FLETORJA ZYRTARE
E REPUBLIKËS SË SHQIPËRISË

www.qbz.gov.al

Botim i Qendrës së Botimeve Zyrtare

Viti: 2019 – Numri: 143

Tiranë – E enjte, 24 tetor 2019

PËRMBAJTJA

		Faqe
Vendim i Këshillit të Ministrave nr. 663, datë 10.10.2019	Për miratimin e rregullave teknike e të kritereve të sigurisë, pjesa e katërt, për kërkesat minimale të projektimit teknik, ndërtimit dhe operimit të sistemeve të transmetimit e të shpërndarjes së gazit natyror, të instalimeve të GNL-së, hapësirave të depozitimit dhe të linjave direkte.....	11751

VENDIM
Nr. 663, datë 10.10.2019

PËR MIRATIMIN E RREGULLAVE TEKNIKE E TË KRITEREVE TË SIGURISË, PJESA E KATËRT, PËR KËRKESAT MINIMALE TË PROJEKTIMIT TEKNIK, NDËRTIMIT DHE OPERIMIT TË SISTEMEVE TË TRANSMETIMIT E TË SHPËRNDARJES SË GAZIT NATYROR, TË INSTALIMEVE TË GNL-së, HAPËSIRAVE TË DEPOZITIMIT DHE TË LINJAVE DIREKTE

Në mbështetje të nenit 100 të Kushtetutës dhe të pikës 1, të nenit 10, të ligjit nr. 102/2015, "Për sektorin e gazit natyror", të ndryshuar, me propozimin e ministrit të Infrastrukturës dhe Energjisë, Këshilli i Ministrave

VENDOSI:

1. Miratimin e rregullave teknike e të kritereve të sigurisë, pjesa e katërt, për kërkesat minimale të projektimit teknik, ndërtimit dhe operimit të sistemeve të transmetimit e të shpërndarjes së gazit natyror, të instalimeve të GNL-së, hapësirave të depozitimit dhe të linjave direkte, për operimin e sigurt të sistemeve të gazit natyror, sipas teksteve që i bashkëlidhen këtij vendimi.

2. Në pjesën e katërt të rregullave teknike për industrinë e gazit të përfshihen rregulla për sistemin e transmetimit e shpërndarjes, referuar kodeve të praktikave në vazhdim, si më poshtë vijon:

a) rregullat teknike për industrinë e gazit, kodi i praktikave G 459-2, nëntor 2015 "Rregullatorët e presionit të gazit për presionet hyrëse deri në 5 bar dhe për një sasi gazi të projektuar deri në 200 m^3/h në kushte normale në linjat e rrjetit, kërkesat funksionale", i përditësuar;

b) rregullat teknike për industrinë e gazit, kodi i praktikave GW 15, mars 2014 "Veshjet e linjave të tubacioneve, aksesorëve të sigurisë, valvuleve, saraçineskave, si dhe rakorderive për tubacionet. Kërkesat për kualifikimin e punonjësve të mbështjelljes";

c) rregullat teknike për industrinë e gazit, udhëzues teknik GW 18, janar 2013 "Vlerësimi i gjendjes së linjave, të mbrojtura nga ana katodike, në tubacionet e furnizimit me gaz dhe me ujë".

ç) rregullat teknike për industrinë e gazit, kodi i praktikave GW 22, shkurt 2014 "Masat gjatë ndërtimit dhe operimit të linjave të tubacioneve në zonat e ndikimit të impianteve/sistemeve energjetike trefazore të tensionit të lartë dhe trenave me rrymë alternative";

d) rregullat teknike për industrinë e gazit, kodi i praktikave GW 27, shkurt 2014 "Procedurat për dëshminë e efektshmërisë së mbrojtjes katodike nga korrozioni në tubacionet e futura në tokë";

dh) rregullat teknike për industrinë e gazit, kodi i praktikave GW 28, shkurt 2014 "Vlerësimi i rrezikut nga korrozioni i shkaktuar nga rryma e alternuar në linjat e tubacioneve prej çeliku me mbrojtje katodike dhe masat përkatëse";

e) rregullat teknike për industrinë e gazit, udhëzues teknik G 1001, mars 2015 "Siguria në furnizimin me gaz; menaxhimi i riskut/rrezikut të infrastrukturës së gazit në kushtet e operimit";

ë) rregullat teknike për industrinë e gazit, udhëzues teknik G 1002, shkurt 2015 "Siguria në furnizimin me gaz; organizimi dhe menaxhimi në një situatë krize".

3. Shkronja "a", e pikës 2, dhe teksti "Rregullat teknike për industrinë e gazit, kodi i praktikave G 459-2, "Rregullimi i presionit të gazit në linjat e shërbimit për presionet hyrëse deri në 5 bar"", të vendimit nr. 612, datë 27.10.2017, të Këshillit të Ministrave, "Për miratimin e rregullave teknike e të kritereve të sigurisë, pjesa e tretë, për kërkesat minimale të projektimit teknik, ndërtimit dhe operimit të sistemeve të transmetimit e të shpërndarjes së gazit natyror, të instalimeve të GNL-së, hapësirave të depozitimit dhe të linjave direkte", shfuqizohen.

4. Ngarkohen Ministria e Infrastrukturës dhe Energjisë, Ministria e Financave dhe Ekonomisë, si dhe Inspektorati Shtetëror Teknik dhe Industrial për zbatimin e këtij vendimi.

Ky vendim hyn në fuqi pas botimit në Fletoren Zyrtare.

ZËVENDËSKRYEMINISTËR
Erion Braçe

RREGULLAT TEKNIKE
PËR INDUSTRINË E GAZIT
KODI I PRAKTIKAVE G 459-2,
NËNTOR 2015

RREGULLATORËT E PRESIONIT TË GAZIT PËR PRESIONET HYRËSE DERI NË 5 BAR DHE PËR NJË SASI GAZI TË PROJEKTUAR DERI NË 200 M³/H NË KUSHTE NORMALE NË LINJAT E RRJETIT, KËRKESAT FUNKSIONALE

Të drejtat e autorit për të gjitha studimet, raportet, rregullat teknike të DVGW të përkthyera, si dhe dokumentet përkatëse të vëna në dispozicion nga DVGW, do të jenë e drejtë e DVGW, por Ministria e Infrastrukturës dhe Energjisë (MIE) dhe/ose një institucion teknik publik i autorizuar nga MIE, që mbulon aktivitetin energjetik hidrokarbur, kanë të drejtë të disponojnë lirisht këtë material për të gjitha qëllimet në lidhje me projektin, dhe në veçanti për të transferuar dhe përshtatur në kuadrin ligjor dhe teknik shqiptar këtë rregull teknik të DVGW të përkthyer dhe të përshtatur, si dhe ta shpërndajnë dhe ta ndryshojnë atë lirisht.

Kopjimi ose shumëfishimi pjesërisht apo tërësisht në çfarëdo formë i rregullit mund të bëhet vetëm në marrëveshje me MIE, dhe/ose me një institucion teknik publik të autorizuar nga MIE, që mbulon aktivitetin energjetik hidrokarbur.

Parathënie

Rregullat Teknike për Industrinë Shqiptare të Gazit janë përgatitur nga Ministria e Infrastrukturës dhe Energjisë, (MIE) në zbatim të kërkesave të ligjit nr. 102/2015, datë 23.9.2015 "Për sektorin e gazit natyror", si përshtatje e Rregullave Teknike për Industrinë e Gazit të Shoqatës Shkencore e Teknike Gjermane për Gazin e Ujin (DVGW). Përshtatja e këtyre Rregullave Teknike për Industrinë Shqiptare të Gazit është realizuar nga Grupi i Ekspertëve të MIE, për Rregullat Teknike të Gazit, pranë Drejtorisë së Programeve të Zhvillimit në Fushën e Hidrokarbureve, në bashkëpunim me DVGW në kuadër të projektit "Përkthimi dhe përshtatja e Rregullave Teknike për Sektorin Shqiptar të gazit" i cili është financuar nga një fond dhënë nga Qeveria Zvicerane në kuadër të Marrëveshjes për ngritjen e kapaciteteve në sektorin e gazit ratifikuar me ligjin nr. 58/2015, datë 28.5.2015, "Për ratifikimin e marrëveshjes ndërmjet Këshillit të Ministrave të Republikës së Shqipërisë dhe Qeverisë së Konfederatës Zvicerane për Grantin e Asistencës Financiare për projektin "Ngritja e kapaciteteve për zhvillimet në përmasa të mëdha të infrastrukturës së gazit në Shqipëri, II".

Përgatitja e këtyre Rregullave Teknike është përballur me sfidën e përshtatjes së referencave të dokumentacionit origjinal në legjislacionin Gjerman në fuqi me legjislacionin përkatës në Shqipëri. Në rrethanat kur legjislacioni përkatës në Shqipëri ende nuk është plotësuar, përmendja e parimeve bazë ka zëvendësuar pamundësinë e referencave specifike në legjislacionin shqiptar.

Rregulli teknik për industrinë e gazit, Kodi i praktikave G 459-2, nëntor 2015, "Rregullatorët e presionit të gazit për presionet hyrëse deri në 5 bar dhe për një sasi gazi të projektuar deri në 200 m³/h në kushte normale në linjat e rrjetit, kërkesat funksionale.", është bazuar në dokumentin origjinal të kuadrit rregullator të rregullave teknike të DVGW, G 459-2 "*Gas-Druckregelungen mit Eingangsdrücken bis 5 bar und Auslegungsdurchflüssen bis 200 m³/h im Normzustand in Netzanschlüssen; Funktionale Anforderungen*" botimi i nëntorit 2015.

Përshtatja dhe përpunimi i tij është kryer nga Grupi i Ekspertëve të MIE-s për Rregullat Teknike të Gazit, në bashkëpunim me ekspertë të DVGW:

- Dr. Ing. Jochen Adam - ekspert i DVGW
- Z. Florenc Qosja - përkthyes i autorizuar i DVGW
- Ing. Besnik Bozg - specialist i DVGW
- Ing. Arben Tare - specialist i Albgaz sh.a.
- Ing. Artur Llakaj - specialist i Albgaz sh.a.

Procedura e aplikuar në këtë projekt është si më poshtë:

- Përmbajtja teknike e këtij dokumenti nuk është ndryshuar në raport me dokumentin bazë (burimor)
- Ndryshime që nuk ndryshojnë përmbajtjen teknike, por që janë të qenësishme për zbatimin e këtij dokumenti.
- Rregullat teknike të DVGW në tekstin e kësaj rregulloreje teknike kanë të bëjnë vetëm me germën "G" (gaz) ose "GW" (gaz dhe ujë), si dhe numrin përkatës.
- Standardet ISO dhe EN janë standardet ndërkombëtare dhe evropiane të adoptuara si standarde shqiptare nga Drejtoria e Përgjithshme e Standardizimit në Shqipëri. (DPS)
- Në dokument janë vënë shënime në fund të

faqes, për shpjegimet e nevojshme lidhur me aktet nënligjore burimore apo ndryshime të paraqitjes së tyre në raport me tekstin bazë (burimor), sipas miratimit të bërë nga organet përkatëse që ngarkon legjislacioni në fuqi. Në procedurën e harmonizimit të këtij dokumenti, ligjet e cituara në tekstin bazë (burimor) janë zëvendësuar me ligjet respektive shqiptare (kur ato ekzistojnë).

- Me qëllim të harmonizimit me të rejat më të fundit të industrisë e teknikës ky Rregull Teknik do të përditësohet rregullisht bazuar në ndryshimet dhe plotësimet aktuale të kryera në standardet evropiane dhe shqiptare.

- Në përgatitjen e këtij rregulli teknik është marrë autorizimi nga DVGW-ja dhe ai është miratuar në takimin e Këshillit koordinues të projektit "Përkthimi dhe Përshtatja e Rregullave Teknike për Sektorin Shqiptar të Gazit" datë 9 deri 12 shtator 2018.

Koordinatore e Projektit nga DVGW
Dipl. GDFS Znj. Hiltrud Schuelken
Koordinator i Projektit nga MIE
Prof. As. Dr. Stavri Dhima

Tiranë, datë: 15.12.2018

PARATHËNIE

PËRMBAJTJA

Hyrje
1. Fusha e përdorimit
2. Referencat normative
2.1 Rregullat teknike të aprovuara me VKM
2.2 Standardet shqiptare SSH
2.3 Ligje, direktiva, rregullore
3 Nocione dhe përkufizime
3.1 Nocione në lidhje me presionin dhe temperaturat
3.2 Rregullimi i presionit të gazit
3.3 Pajisja e rregullimit të presonit të gazit
3.4 Pajisja e sigurisë (për bllokim)
3.5 Linjat funksionale
3.6 Specialist teknik
3.7 Punonjës i kualifikuar
3.8 Shoqëri nënkontraktuese instaluese
4. Kërkesa të përgjithshme
5. Kërkesat teknike për komponentët/aksesorët
5.1 Impianti i linjës
5.2 Mbrojtja nga dëmtimet e zjarrit (montimi brenda ndërtesës)
5.3 Mbrojtja akustike
5.4 Komponentët e domosdoshëm
5.4.1 Pajisje bllokuese në anën hyrëse
5.4.2 Aparatet e rregullimit të presionit të gazit
5.4.3 Pajisja e bllokimit të sigurisë kundër tejkalimeve të patolerueshme të presionit
5.4.4 Pajisje sigurie shtesë kundër tejkalimeve të patolerueshme të presionit, kur MOPu është mbi 1bar
5.5 Komponentët shtesë
5.5.1 Pajisje bllokuese vetaktivizuese e sigurisë për presionin e ulët (mungesë presioni)
5.5.1.1 Siguria e mungesës së gazit
5.5.1.2 Shkyçje e poshtme e pajisjes bllokuese të sigurisë
5.5.2 Aparati i rregullimit të presionit të gazit me sensor/monitorim të rrjedhës së gazit
5.5.3 Pajisjet për largimin e lëndëve shoqëruese të gazit 15
5.5.4 Pajisjet bllokuese në anën e daljes
5.5.5 Linjat funksionale
5.5.5.1 Kërkesat teknike të përgjithshme
5.5.5.2 Linjat çliruese për në atmosferë për frymëmarrje, shkarkim dhe dekomprimim
5.5.6 Linjat devijuese (*bypass*)
6. Montimi dhe rregullimi i sistemit të kontrollit të presionit të gazit
6.1 Aksesueshmëria
6.2 Mbrojtja nga dëmtimet
6.3 Ajrimi
7. Lejimi i shoqërive për montimin dhe testimin e rregullatorëve të presionit të gazit
8. Testimet
8.1 Testimet për hermeticitetin e jashtëm
8.2 Testimet e funksionimit
9. Vënia në punë
10. Dëshmia e testimeve dhe e vënies në punë
11. Operimi dhe mirëmbajtja
Shtojca A (informative) – Kontrolli rastësor i funksionit në kuadrin e kontrollit të produktit
12. Bibliografia
12.1 Kodet e praktikave e standarde
12.2 Standardet DIN

Hyrje

Ky kod i praktikave është përpunuar nga grupi i punës "Rregullatorët e presionit të gazit në linjat lidhëse" pranë Komitetit Teknik të DVGW "Inxhinieria e impianteve". Ai shërben si bazë për ndërtimin e rregullatorëve të presionit të gazit në lidhjet e rrjetit të gazit në përputhje me G 459/1.

Ky kod i praktikave përmban kërkesat teknike të standardit SSH EN 12279 "Sistemet e furnizimit me gaz - Instalimet e rregullimit të presionit të gazit në linjat e shërbimit - Kërkesat funksionale".

Kërkesat teknike për rregullimin e presionit në fushën e përdorimit familjar, ose të përdorimit të krahasueshëm me të, krahasuar me impiantet e rregullimit të presionit, në rrjetet e shpërndarjes dhe të furnizimit të shoqërive, ndërmarrjeve dhe të industrisë janë aq të ndryshme, sa është konsideruar e nevojshme ndarja e tyre në dy kode të ndryshme praktike G 459-2 dhe G 491.

Përdorimi apo shfrytëzimi familjar mbulohet nga kodi i praktikës të mëposhtëm G 459-2, ndërkohë që përshtatja me standardin SSH EN 12279, e fushës së përdorimit të këtij kodi kufizohet në një presion operimi maksimal të lejueshëm në anën e hyrjes prej 5 bar dhe një rrjedhë gazi të projektuar prej 200 m^3/h në gjendjen normale. Impiantet e rregullimit të presionit të gazit me të dhëna operimi mbi vlerat kufi të përmendura (5 bar), si dhe përdorimi apo shfrytëzimi jofamiljar trajtohen në kodin e praktikave G 491.

Referuar standardit SSH EN 12279 kemi diapazone më të mëdha për konfigurimin e vlerave të presionit të pajisjeve rregulluese dhe të pajisjeve të sigurisë. Ndryshe në këtë kod të praktikave këto diapazone të mëdha të vlerave të presionit nuk janë të lejuara por ato janë në intervale apo hapësira më të kufizuara.

Pajisje të shumta presioni të instaluara në terren, në kuptimin e gjerë të fjalës, përfshihen në Direktivën e Pajisjeve nën presion 97/23/EC, e ndryshuar me Direktivën Evropiane të Pajisjeve nën presion 2014/68/EC të 15 Majit 2014. (shiko gjithashtu dhe VKM-në nr. 73, datë 28.1.2008 "Për miratimin e rregullave teknike dhe vlerësimin e konformitetit të pajisjeve nën presion"). Në rastin e përdorimit të direktivës së KE-së duhet të përmbushen vetëm certifikatat e konformitetit të përmendura aty, të cilat në këtë mënyrë zëvendësojnë testimet dhe dëshmitë që përmenden në këtë rregull teknik.

Në Bashkimin Evropian, si dhe në hapësirën ekonomike evropiane për kërkesat teknike kombëtare dhe rregulloret e lejeve (licencave), në sektorin e furnizimit të publikut me gaz vlen principi i njëvlershmërisë, ashtu sikurse është parashikuar në kuadrin rregullator përkatës për energjinë (përfshirë furnizimin me gaz).

Principi i njëvlershmërisë aplikohet si për këtë Rregull Teknik në tërësi, ashtu dhe për standardet kombëtare dhe dëshmitë e konformitetit, të cilave i referohet.

1. Fusha e përdorimit

Ky rregull teknik vlen për projektimin, montimin, testimin, vënien në punë, operimin dhe mirëmbajtjen e sistemeve të rregullimit të presionit të gazit, në fushën e vlefshmërisë së kodit të praktikave G 459-1 me presione hyrëse deri në 5 bar[1] dhe ku rryma e projektimit është maksimalisht 200 m^3/h në gjendjen normale, të cilat i shërbejnë furnizimit të ndërtesave të banimit, zyrave dhe ndërtesave sociale, si dhe ndërtesave të shfrytëzuara në mënyrë të kombinuar, apo ndërtesave të institucioneve publike, kulturore dhe industriale, për sa kohë që ato janë të krahasueshme me përdorimin familjar, dhe që operohen me gaze të sistemit të furnizimit të publikut me gaz, përbërja e të cilave përputhet me kodin e praktikave G 260, duke përjashtuar gazin e lëngshëm[2]. Nuk përfshihen këtu impiantet industriale të prodhimit.

Ky kod i praktikave është një rregull teknik i detajuar i fushës së përdorimit të standardit SSH EN 12279.

Në rastet kur presioni hyrës në impiantin e rregullimit të presionit të gazit është më i madh se 5 bar ose rryma e projektimit është më e madhe se 200 m^3/h në gjendje normale, ose për përdorime, që nuk janë të krahasueshme me përdorimin familjar, atëherë aplikohet kodi i praktikave G 491.

Për mirëmbajtjen e sistemeve të rregullimit të presionit të gazit që janë në operim vlen edhe kodi i praktikave G 495.

Sistemet/impiantet e rregullimit të presionit të

[1] Të gjitha vlerat e presioneve të përmendura në këtë kod të praktikave janë mbitensione, mbi vlerën përkatëse të presionit të atmosferës.

[2] Për gazet e lëngshme vlejnë rregullat teknike për gazin e lëngshëm.

gazit brenda fushëveprimit të Kodit të Praktikës G 459-1 i përkasin sistemeve të punës të operatorit të rrjetit të gazit, në përputhje me Rregulloren e Lidhjes së Presionit të Ulët. Përveç kësaj duhet të merret parasysh edhe kodi i praktikave G 600.

Kërkesat teknike të këtij kodi të praktikave vlejnë edhe në rastet kur pajisjet e rregullimit të presionit të gazit vendosen në zonën e impiantit të klientëve.

Ky rregull teknik nuk vlen për sistemet e rregullimit të presionit të gazit të cilat janë vënë në operim përpara publikimit të këtij rregulli teknik.

2. Referencat normative

Dokumentet e cituara më poshtë janë të domosdoshme për përdorimin e këtij Kodi. Për referencat me datë, vlen dhe zbatohet vetëm botimi i cituar ndërsa për referencat pa datë, vlen dhe zbatohet botimi më i fundit i dokumentit referues.

2.1 Rregullat teknike të aprovuara me VKM

G 260 (A), Cilësia e gazit, (VKM nr. 104, datë 4.2.2015)

G 469 (A), Metodat e testimit nën presion për transmetimin dhe shpërndarjen e gazit, (VKM nr. 1030, datë 27.11.2013)

G 491 (A), Stacionet e rregullimit të presionit të gazit për presionet hyrëse deri në e përfshi 100 bar; Projektimi, fabrikimi, instalimi, testimi, komisionimi dhe operimi, (VKM nr. 1030, datë 27.11.2013)

G 495 (A), Impiantet e gazit – Mirëmbajtja, (VKM nr. 104, datë 4.2.2015)

2.2 Standardet shqiptare SSH

SSH EN 331, Valvulet me sferë dhe valvulet konike me fund të mbyllur që komandohen me dorë për instalimet e gazit në ndërtesa.

SSH EN 334, Rregullues të presionit të gazit për presione të hyrjes deri në 100 bar.

SSH EN 12279, Sistemet e furnizimit me gaz – Pajisjet e rregullimit të presionit të gazit në linjat lidhëse - kërkesat teknike funksionale.

SSH EN 14382, Valvulet e sigurisë së gazit për presion hyrjeje deri në 100 bar.

SSH ISO 2859-1, Procedurat e marrjes së mostrës për inspektim sipas karakteristikave - Pjesa 1: Skemat e marrjes së mostrës të treguar nga kufiri i cilësisë së pranimit (AQL) për inspektimin parti pas partie.

2.3 Ligje, Direktiva, Rregullore

Direktiva 2014/68/BE e Parlamentit dhe e Këshillit Evropian e datës 15 maj 2014 për harmonizimin e rregullave ligjore të shteteve anëtare për vënien në dispozicion të pajisjeve në presion në treg – Direktiva e pajisjeve nën presion (PED)

Ligji i gazit nr. 102/2015, datë 23.9.2015 "Për sektorin e gazit natyror"

VKM nr. 73, datë 28.1.2008 për miratimin e rregullave teknike "Për kërkesat thelbësore dhe vlerësimin e konformitetit të pajisjeve nën presion"

3. Nocione dhe përkufizime

Aplikohen përkufizimet e standardit SSH EN 12279, ku gjithsesi përkufizimet në lidhje me personelin konkretizohen në kapitujt 3.6 dhe 3.7.

3.1 Nocione në lidhje me presionin dhe temperaturat

Presioni i projektimit DP (*design pressure*)

Është presioni tek i cili bazohen përllogaritjet e nevojshme për projektim. Ai është presioni përcaktues i ndërtimit të tubacionit, për hapësirat respektive të impianteve, që si rregull i përgjithshëm i përgjigjet presionit maksimal të lejueshëm sipas direktivës së pajisjeve në presion (PED) ose sipas specifikimeve teknike përkatëse të standardit SSH EN 334.

Presioni i operimit OP (*operating pressure*)

Është presioni që shfaqet në një sistem gjatë punës në kushte normale të operimit.

Presioni kufi/maksimal në rast avarie MIP (*maximum incidental pressure*)

Është presioni maksimal i kushtëzuar nga pajisjet/aksesorët e sigurisë, që mund të shfaqet për një kohë të shkurtër në sistem.

Kapaciteti më i lartë termik

Është qëndrueshmëria e një komponenti kundrejt ndikimit të një temperature të përcaktuar, dhe të kufizuar në kohë.

Treguesit u dhe d

Indeksi u (*upstream*) përfshin anën e hyrjes të linjës së gazit para instalimit në drejtimin e rrjedhës,

Indeksi d (*downstream*) përfshin anën e daljes të linjës së gazit pas instalimit në drejtimin e rrjedhës,

Presioni maksimal i lejuar i operimit MOP (*maximum operating pressure*)

Është presioni maksimal, me anë të cilit operohet vazhdimisht një sistem në kushte normale të funksionimit dhe operimit.

Shënim:

Kushtet normale të operimit janë: Kur nuk ka defekte në sistemin e rregullimit të presionit të gazit.

3.2 Rregullimi i presionit të gazit

Sistemi i rregullimit të presionit të gazit është një komponent ose një modul, në të cilin janë përmbledhur pajisja e rregullimit dhe e sigurisë, gjithashtu sipas nevojës edhe pajisjet e monitorimit, të bllokimit, si dhe filtri ose sita për lëndët shoqëruese të gazit, si dhe linjat e tubacionit dhe rakorderitë përkatëse etj.

3.3 Pajisja e rregullimit të presonit të gazit

Janë komponentë/aksesorë të rregullimit të presionit të gazit, të cilët kryejnë një reduktim automatik të presionit të gazit OPu, që ekziston në impiantin e linjës pararendëse (Presioni hyrës në aparatin e rregullimit të presionit Pu, *upstream*) në një presion operues të nevojshëm konstant OPd (Presioni dalës në aparatin e rregullimit të presionit të gazit Pd, *downstream*) në pjesën pasuese, që vjen më pas, të impiantit të gazit.

3.4 Pajisja e sigurisë (për bllokim)

Është komponent/aksesor i cili ka funksion që në kushtet normale të operimit të jetë i hapur dhe të bllokojë tërësisht e në mënyrë automatike volumin e rrjedhës, në rast se presioni i monitoruar e tejkalon apo nuk e arrin vlerën e përcaktuar (mbipresion apo nënpresion).

Linjat funksionale

Linjat funksionale janë:

- Linjat aktive

Për kryerjen e matjeve të rrjedhës (janë linjat e matjes);

Për rrjedhën e daljes (janë linjat e shkarkimit); dhe

Për rrjedhën e kthimit (janë linjat e kthimit).

- Linjat çliruese (për në atmosferë)

Për frymëmarrje (janë linjat e mbajtjes së linjës në regjimin e operimit);

Për shkarkim (janë linjat e shkarkimit); dhe

Për çlirim total të linjës/dekomprimim (janë linjat e dekomprimimit apo çlirimit).

Linjat e testimit.

3.6 Specialist teknik

Kërkesat për një specialist teknik janë përcaktuar sipas legjislacionit në fuqi, duke qenë të certifikuar nga një trupë certifikuese e akredituar.

3.7 Punonjës i kualifikuar

Punonjësi i kualifikuar është një person, që mbi bazën e kualifikimit profesional, veprimtarisë praktike dhe përvojës, zotëron njohuri të mjaftueshme në fushën për të cilën i ngarkohen detyra, duke qenë edhe i certifikuar nga një trupë certifikuese e akredituar. Ai është aq i familjarizuar me rregullat në fuqi, sa që mund të garantojë një përmbushje, sa më të rregullt të detyrave që i ngarkohen.

Specialistët e lartë të angazhuar si punonjës të kualifikuar në veprimtaritë në sektorin e gazit natyror, duhet të jenë të pajisur me certifikatën përkatëse të lëshuar nga Ministri përgjegjës për sektorin e energjisë sipas përcaktimeve të VKM nr. 551, datë 18.6.2015., "Për miratimin e kritereve dhe të procedurave për pajisjen me certifikatën e lejes profesionale për veprimtaritë studimore-projektuese dhe zbatuese për kërkimin, prodhimin, përpunimin, transportimin, depozitimin dhe tregtimin e lëndëve hidrokarbure".

3.8 Shoqëri nënkontraktuese instaluese

Shoqëritë nënkontraktuese instaluese të cilat janë të regjistruara në regjistrin e shoqërive instaluesve të operatorëve të rrjetit të gazit.

Shoqëritë nënkontraktuese instaluese në aktivitetet e sektorit të gazit duhet të kenë të punësuar specialistë të pajisur me certifikatën e lejes profesionale sipas kategorisë përkatëse të lëshuar nga Ministri përgjegjës për sektorin e energjisë sipas përcaktimeve të VKM-së nr. 551 datë 18.6.2015 "Për miratimin e kritereve dhe të procedurave për pajisjen me certifikatën e lejes profesionale për veprimtaritë studimore-projektuese dhe zbatuese për kërkimin, prodhimin, përpunimin, transportimin, depozitimin dhe tregtimin e lëndëve hidrokarbure".

4. Kërkesa të përgjithshme

Projektimi, ndërtimi, testimi, vënia në punë, operimi dhe mirëmbajtja e sistemeve të rregullimit të presionit të gazit duhet të kryhen duke respektuar rregullat e teknikës, si dhe rregullat e ligjet në fuqi, në mënyrë që ato të përmbushin sa me mirë funksionin e tyre.

Gjatë projektimit të sistemit të rregullimit të presionit të gazit duhet të mbahen parasysh elementet e një strukture të qartë, aksesueshmëria dhe kryerja e shërbimeve të nevojshme gjatë operimit dhe mirëmbajtjes.

5. Kërkesat teknike për komponentët/aksesorët

Të gjitha komponentët/aksesorët e rregullimit të presionit të gazit duhet të përmblidhen në një modul, për të lehtësuar në këtë mënyrë montimin e tyre dhe kryerjen e punimeve në kantier. Komponentët duhet të jenë, përsa i përket funksonit, hermeticitetit dhe qëndrueshmërisë së

tyre, të përshtatshëm për presionet, shpejtësinë dhe temperaturat e gazit, si dhe temperaturat e ambientit rrethues, që lindin në kushtet normale të operimit, si dhe në kushtet kur çlirimi i presionit reagon apo përgjigjet.

5.1 Impianti i linjës

Të gjithë tubacionet, rakorderitë dhe bashkimet duhet t'u përgjigjen standardeve në fuqi për materialet e prodhimit dhe impiantet e linjës. Rregullat teknike në fuqi për impiantet e linjave janë kodet e praktikave G 459-1 dhe G 600.

5.2 Mbrojtja nga dëmtimet e zjarrit (Montimi brenda ndërtesës)

Në rastet e instalimeve në ndërtesa duhet të merren parasysh kërkesat teknike në lidhje me mbrojtjen nga zjarri sipas kodit G 600.

Aparatet e rregullimit të presionit të gazit dhe pajisjet e sigurisë duhet të instalohen në përputhje me standardet në fuqi. Guarnicionet gjithashtu duhet të jenë të certifikuara në përputhje me standardet në fuqi.

Si alternativë tjetër mund të përdoren aparatet e rregullimit të presionit të gazit sipas specifikimeve teknike përkatëse të standardit SSH EN 334 (Rregullues të presionit të gazit për presione të hyrjes deri në 100 bar) dhe pajisjet/aksesorët e sigurisë sipas standardit SSH EN 14382 (Valvulet e sigurisë së gazit për presion hyrjeje deri në 100 bar), vetëm në lidhje me mbrojtje të veçantë kundrejt ndikimeve nga zjarri, p.sh. nëpërmjet:

- Montimit direkt pas një pajisje bllokuese me efekt termik me shenjë certifikuese sipas standardit, që përmban shenjën e një institucioni të akredituar, ose
- Mbrojtje ndërtimore përkatëse

5.3 Mbrojtja akustike

Duhet të merret parasysh mënjanimi/shmangja e emetimeve të dëmshme/të palejueshme të zhurmave akustike.

5.4 Komponentët e domosdoshëm

5.4.1 Pajisje bllokuese në anën hyrëse

Në anën hyrëse të sistemit të rregullimit të presionit të gazit, në të njëjtën sallë, duhet të montohet një pajisje bllokuese në përputhje me specifikimet teknike përkatëse të standardit SSH EN 331 (Valvulet me sferë dhe valvulet konike me fund të mbyllur që komandohen me dorë për instalimet e gazit në ndërtesa), e cila mund të jetë edhe pajisja kryesore bllokuese e lidhjes familjare sipas kodit të praktikave G 459 -1.

Duhet të përmbushen kërkesat teknike sipas kapitullit 5.2.

5.4.2 Aparatet e rregullimit të presionit të gazit

Aparati i rregullimit të presionit të gazit duhet të jetë në përputhje me standardin në fuqi, ose me mbrojtje të veçantë kundrejt ndikimeve të zjarrit, sipas specifikimeve teknike përkatëse të standardit SSH EN 334. Prodhuesi i aparatit duhet të paraqesë dëshminë e konformitetit me standardin.

Duhet të merren parasysh kërkesat teknike për aparatet e rregullimit të presionit të gazit gjatë faturimit të gazit në përputhje me kodin e praktikave G 685.

Duhet të merren parasysh udhëzimet e prodhuesit.

5.4.3 Pajisja e bllokimit të sigurisë kundër tejkalimeve të patolerueshme të presionit

Aparati i rregullimit të presionit duhet të ketë një pajisje bllokuese sigurie, kundrejt rritjes së palejueshme të presionit, në rast se MOPu e aparatit të rregullimit të presionit:

- e tejkalon 100 mbar; ose
- është më e madhe se MIPd

(U-*upstream* dhe D-*downstream*)

Pajisja bllokuese e sigurisë duhet të jetë në përputhje me standardin në fuqi, ose me mbrojtjen e veçantë kundrejt ndikimeve të zjarrit, në përputhje me specifikimet teknike përkatëse të standardit SSH EN 14382. Prodhuesi i aparatit duhet të paraqesë dëshminë e konformitetit me standardin.

Pajisja bllokuese e sigurisë duhet të vendoset para aparatit të rregullimit të presionit të gazit, ose të bashkohet me të në mënyrë konstruktive.

Çdo aparat me pikë matjeje të jashtme duhet të jetë i lidhur me linjën e vet përkatëse matëse dhe me një lidhje vetjake me sistemin që duhet të mbrohet. Këto linja të matjeve duhet që për arsye sigurie të jenë të dukshme në të gjithë itinerarin e tyre.

Linjat e matjeve të pajisjeve bllokuese të sigurisë duhet të montohen apo lidhen në mënyrë që të mos jenë të izoluara. Në rast se ka një valvul/saraçineskë dalëse (*output*), duhet që linjat e matjes të montohen para saj.

Pika e matjes së pajisjes bllokuese të sigurisë duhet të garantojë një transmetim të vlerave të matjes në përputhje me funksionin. Duhet të merren parasysh udhëzimet e prodhuesit.

Presionet e konfiguruara të pajisjeve të sigurisë

duhet të zgjidhen në mënyrë të tillë, që në rast avarie të aparatit përkatës të rregullimit të presionit të gazit, presioni i daljes si rregull të rritet maksimalisht sa 1,1-fishi i MOPd, ku gjithsesi duhet të merret parasysh toleranca reaguese e pajisjeve të sigurisë të përdorura në të.[3]

Duhet të merren parasysh udhëzimet e prodhuesit.

5.4.4 Pajisje sigurie shtesë kundër tejkalimeve të patolerueshme të presionit, kur MOPu është mbi 1 bar

Në rastet e MOPu mbi 1 bar duhet të parashikohet një pajisje sigurie shtesë për mbrojtjen e impianteve të gazit të lidhura më pas. Ky kusht quhet i plotësuar në rast se përdoret një pajisje rregulluese me dy nivele sipas standardit SSH EN 88-2:2007 (Rregullues presioni dhe dispozitivët e sigurisë të lidhura me to për pajisjet e gazit - Pjesa 2: Rregulluesit e presionit për presione në hyrje mbi 500 mbar deri dhe përfshirë 5 bar). Kjo kërkesë konsiderohet si e përmbushur në rast se mbas aparatit rregullues është instaluar një ventil shfryrës i sigurisë, në rastin e rrjedhjes së gazit.

Pajisja e sigurisë në rastin e rrjedhjes së gazit duhet të jetë në përputhje me standardin SSH EN 88-2:2007, ose me standardin respektiv "Valvulet e sigurisë për sistemet e furnizimit me gaz për presionin e operimit deri në 100 bar"[4]. Prodhuesi i aparatit duhet të paraqesë certifikatën e konformitetit dhe udhëzimet e prodhuesit duhet të merren parasysh.

5.5 Komponentët shtesë

5.5.1 Pajisje bllokuese vetaktivizuese e sigurisë për presionin e ulët (mungesë presioni)

Është komponent i rregullimit të presionit të gazit, që bllokon në mënyrë automatike rrjedhën e gazit në rastet e mosarritjes së një presioni operimi të caktuar në impiantin/sistemin e gazit që vjen më pas (*downstream*).

Në rast se rrjetet lokale dhe instalimet familjare janë të pajisura me një nga pajisjet bllokuese të përmendura më poshtë, atëherë është e mundur një vënie më e lehtë në punë e këtyre linjave lokale dhe instalimeve familjare.

5.5.1.1 Siguria e mungesës së gazit

Pajisja e sigurisë e presionit të ulët automatikisht çliron furnizimin me gaz në qoftë se presioni i caktuar (*set pressure*) është arritur përsëri në anën e daljes. Pajisja e rregullimit të presionit të gazit me siguresën e mungesës së gazit duhet të jetë në përputhje me specifikimet teknike përkatëse të standardit SSH EN 88-2:2007.

5.5.1.2 Shkyçje e poshtme e pajisjes bllokuese të sigurisë

Në këtë rast hapja e pajisjes bllokuese të sigurisë kryhet vetëm me dorë. Pajisja bllokuese e sigurisë për mungesën e presionit duhet të jetë në përputhje me specifikimet teknike përkatëse të standardit SSH EN 88-2:2007 ose me mbrojtje të veçantë kundrejt ndikimit të zjarrit, në përputhje me SSH EN 14382. Prodhuesi i pajisjes duhet të paraqesë certifikatën e konfomitetit me standardin. Gjithashtu duhet të merren parasysh udhëzimet e prodhuesit.

5.5.2 Aparati i rregullimit të presionit të gazit me sensor/monitorim të rrjedhës së gazit

Përveç kësaj aparati i rregullimit të presionit të gazit, mund të përmbajë dhe një sensor të rrjedhës së gazit, i cili shkakton bllokimin e hyrjes së gazit, kur një rrjedhë nominale e zgjedhur (specifikisht për një sistem të caktuar) është tejkaluar.

Sistemi i sigurisë me sensor të rrjedhës së gazit, vetaktivizon hyrjen e rrjedhës së gazit automatikisht në se arrihet përsëri presioni reagues, i përcaktuar, nga ana e daljes.

Aparati i rregullimit të presionit të gazit me sensor të rrjedhës së gazit duhet të jetë në përputhje me specifikimet teknike përkatëse të standardit SSH EN 88-2:2007.

5.5.3 Pajisjet për largimin e lëndëve shoqëruese të gazit

Në aparatet e rregullimit të presionit të gazit duhet të parashikohen filtra dhe/ose sita, nëse do të kemi të bëjmë me lëndë shoqëruese të gazit që ndikojnë në funksionim. (p.sh. pluhur etj.). Filtrat e gazit duhet të jenë në përputhje me standardin përkatës "Filtrat e gazit që kanë një presion operimi maksimal më të vogël ose të barabartë me 5 bar –

3 Ndryshe nga sa thuhet më sipër, në rastet e një presioni të projektimit DP të barabartë me 0,1 si kufi për konfigurimin e pajisjeve të sigurisë, vlen një presion prej 150 mbar, për sa kohë që i gjithë sistemi i furnizimit në anën e daljes, si dhe instalimet e gazit dhe aparatet e gazit të instaluara në të, janë testuar në lidhje me hermeticitetin e tyre me një presion 150 mbar.

4 Për këtë standard referoju Bibliografisë, (*For this standard refer to Bibligraphy*).

Kërkesat dhe testimi"[5] ose duke marrë parasysh kapitullin 5.2 në përputhje me kodin e praktikave G 498.

5.5.4 Pajisjet bllokuese në anën e daljes

Në rast se do të montohen pajisje bllokuese në anën e daljes, ato duhet të jenë të certifikuara në përputhje me specifikimet teknike përkatëse të standardit SSH EN 331. Nuk ka kërkesa për qëndrueshmëri ndaj presionit në hyrje.

5.5.5 Linjat funksionale

5.5.5.1 Kërkesat teknike të përgjithshme

Projektimi dhe zbatimi i linjave funksionale duhet të garantojë sigurinë dhe besueshmërinë e tyre.

Ecuria/itinerari i linjave funksionale, mbajtëset dhe përforcimet e tyre duhet të projektohen në mënyrë të kujdesshme, në mënyrë që jo vetëm të përballojnë tensionet që mund të lindin në kushte normale, por të evitohen edhe dëmet që mund të shkaktohen nga varjet, ndikimet e jashtme, trajtimet e pakujdesshme dhe rrethana të tjera të pazakonshme.

Bashkimet midis komponentëve duhet të jenë të përshtatshme për presionet dhe temperaturat me të cilat do të ndeshen. Tensionet/zgjatimet duhet të absorbohen nga elasticiteti.

Në rastin kur shtrojmë një linjë aktive duke anashkaluar pikën e ndarjes elektrike të tubacionit të gazit duhet përsëri të montojmë një bashkim izolues.

5.5.5.2 Linjat çliruese për në atmosferë për frymëmarrje, shkarkim dhe dekomprimim

Aparatet e rregullimit të presionit të gazit dhe pajisjet/aksesorët e sigurisë me ventila ajrimi dhe membrana sigurie, të cilat e kufizojnë rrjedhjen e gazit në raste avarie në një sasi prej 30l/h (në raport me ajrin), nuk kanë nevojë për linja funksionale për në atmosferë. Në rast se mungojnë këto pajisje, që kufizojnë në mënyrë të sigurt rrjedhjen e gazit në 30 l/h, atëherë janë të nevojshme linjat funksionale për çlirim në atmosferë.[6]

Linjat funksionale duhet të vendosen dhe të dimensionohen në mënyrë të tillë, që të garantohet funksionimi në përputhje me rregullat e pajisjeve/aksesorëve të sigurisë, aparateve të rregullimit të presionit të gazit, aparateve matëse dhe të pjesëve të tjera përbërëse. Për këtë duhet të respektohen rregullat e prodhuesit të tyre.

Linjat e ajrimit nuk duhet të jenë të bllokueshme. Linjat e shkarkimit dhe të dekomprimimit nuk lejohet të futen në linja të përbashkëta me linjat e ajrimit. Përjashtim bëjnë këtu linjat për çlirim në atmosferë tek aparatet, në të cilët janë integruar edhe pajisjet/aksesorët e sigurisë për ajrim dhe për shkarkim.

Pjesa fundore e linjave që dalin në atmosfere duhet të jetë mjaftueshmërisht e larguar nga burimet e zjarrit, e mbrojtur nga korrozioni, e pajisur me pajisje të përshtatshme për mbrojtjen nga bllokimet dhe të jenë renditur në mënyrë të tillë, që gazi që mund të rrjedhë, të mos hyjë në hapësirat e mbyllura ose në ndonjë mënyrë tjetër të mos shkaktojë ngarkesa dhe rreziqe të paparashikueshme.

5.5.6 Linjat devijuese (*bypass*)

Linjat devijuese përreth pajisjeve të sigurisë dhe aparateve të rregullimit të presionit të gazit nuk janë të lejueshme.

6. Montimi dhe rregullimi i sistemit të kontrollit të presionit të gazit

Sistemi i rregullimit të presionit të gazit mund të montohet duke marrë parasysh kodin e praktikave G 459-1 si në brendësi të ndërtesës, ashtu edhe jashtë në një kasetë brenda murit ose kasetë jashtë murit. Në brendësi të ndërtesës për MOPu mbi 1 bar deri në 5 bar është detyrimisht i nevojshëm montimi i sistemit të rregullimit të presionit të gazit direkt mbasi linja hyn në ndërtesë. Për vendosjen duhet të përzgjidhen hapësirat e lidhjeve familjare sipas standardit përkatës "Lidhjet e shërbimeve për ndërtesat – Kriteret e përgjithshme të projektimit"[7].

Kjo vlen veçanërisht për rregullatorët e presionit të gazit me instrumente apo pajisje të jashtme për kryerjen e matjeve dhe instrumente testimi të instaluar definitivisht.

Jashtë ndërtesave nuk është e kërkuar përmbushja e kërkesave teknike, të kapaciteteve apo ngarkesave më të larta termike.

5 Për këtë standard referoju Bibliografisë (*For this standard refer to Bibligraphy*).

6 Gjatë vendosjes së sistemit të rregullimit të presionit të gazit në një kasetë/dollap kur kryhen lidhjet mund të mos konsiderohet vendosja e një linje funksionale për çlirimin në atmosferë, nëse me marrjen e masave të duhura mund të shmanget në mënyrë të sigurt krijimi një një atmosfere të rrezikshme me aftësi shpërthyese. Masat e mundshme janë përshkruar në udhëzuesin teknik G 442 [1].

7 Për këtë standard referoju standardit përkatës në Bibliografi.

Komponentët e rregullatorëve të presionit të gazit duhet të montohen pa sforcim apo tension.

Gjatë vendosjes së rregulluesit të presionit të gazit, duhet të merren parasysh masat për mbrojtjen kundrejt ndërhyrjeve të personave të paautorizuar sipas kodit të praktikave G 600.

6.1 Aksesueshmëria

Sistemi i rregullimit të presionit të gazit duhet të jetë i aksesueshëm për punonjësit ose personat e ngarkuar të operatorit të rrjetit të gazit.

6.2 Mbrojtja nga dëmtimet

Përdorimet për qëllimet e tjera të dhomës së instalimeve duhet të përjashtojë apo sigurojë mosdëmtimin e mundshme të sistemit të rregullimit të presionit të gazit. Komponentët e rregulluesve të presionit të gazit duhet të mbrohen nga ndikimet korrozive, për sa është e nevojshme.

6.3 Ajrimi

Dhoma e instalimit të sistemit të rregullimit të presionit të gazit duhet të ketë një ajrosje/ventilim natyral.

7. Lejimi i shoqërive për montimin dhe testimin e rregullatorëve të presionit të gazit

Përveç operatorëve të rrjeteve të gazit, të pranuara nga ligji i gazit dhe autoriteti kompetent sipas legjislacionit në fuqi, lejohen edhe shoqëri të certifikuara dhe të akredituara për montimin dhe testimin e rregullatorëve të presionit të gazit.

8. Testimet

Të gjitha testimet duhet të kryhen nga të paktën një punonjës i specializuar.

8.1 Testimet për hermeticitetin e jashtëm

Rregullatori i presionit të gazit të montuar duhet të testohet për hermeticitetin e jashtëm. Për këtë duhet të përdoret "Testimi vizual me gaz operues A 4" sipas kodit të praktikave G 469 ose testimi i hermeticitetit sipas kodit të praktikave G 600.

8.2 Testimet e funksionimit

Testimet në vendin e montimit/instalimit përfshin testimin e presionit reagues/të zgjedhur/të caktuar dhe mbylljen hermetike të pajisjes të sigurisë, si dhe presionin e daljes, presionin e mbylljes dhe mbylljen hermetike të aparatit të rregullimit të presionit të gazit.

Në rast se rregullimi i presionit të gazit përbëhet nga komponentë me linja të jashtme aktive, testimet duhet të kryhen nga një specialist teknik sipas kapitullit 3.6.

Në rast se është montuar një ventil sigurie shkarkimi për sasitë e gazit që humbet, atëherë aty duhet të testohet presioni reagues/i vendosur/i përcaktuar dhe mbyllja hermetike.

Testimi i funksionimit nuk është i lidhur me vendin e montimit, në rast se merren masa të barasvlershme, si p.sh. testimi rastësor i funksionimit në kuadrin e testimit të hyrjes së produktit, shiko shtojcën A.

Testimi i funksionimit dhe vënia në punë e të gjitha pajisjeve të rregullimit të presionit të gazit duhet të përcaktohen në një procedurë udhëzuese me shkrim. Këto udhëzime duhet të përmbajnë kontrollet dhe testimet e nevojshme, të cilat sigurojnë funksionimin e rregullt të rregullimit të presionit të gazit.

Shoqëritë e nënkontraktuara duhet të informohen në lidhje me mënyrën e procedimit.

9. Vënia në punë

Vënia në punë duhet të kryhet nga një person i kualifikuar. Udhëzimet e operimit të prodhuesit për pajisjet e montuara duhet të mbahen parasysh. Për më tej duhet të merret parasysh kapitulli, "Vënia në punë" e kodit të praktikave G 600.

Në rast se rregulluesi i presionit të gazit përbëhet nga komponentë me linja aktive të jashtme, duhet që vënia në punë të kryhet nga një specialist teknik në përputhje me kapitullin 3.6.

Rregullimi i presionit të gazit mund të vihet në punë vetëm mbas përfundimit me sukses të testimeve.

10. Dëshmia e testimeve dhe e vënies në punë

Testimet dhe vënia në punë e sistemit të rregullimit të presionit të gazit nëpërmjet një personi të kualifikuar, një specialisti teknik, të cilët duhet të jenë të certifikuar nga një trupë e akredituar duhet të dokumentohen.

Për këtë duhet të paktën të konstatohen:

- vendi i vendosjes/instalimit;
- prodhuesi i pajisjes dhe tipi, numri i serisë;
- emri i personit të kualifikuar ekzekutues/ specialistit teknik ekzekutues;
- data e vënies në punë;
- rezultatet e testimit;
- data e testimeve.

11. Operimi dhe mirëmbajtja

Mirëmbajtja duhet të kryhet sipas kodit të praktikave G 495, për të siguruar që:

- Sistemi i rregullimit të presionit të gazit dhe komponentët e tij dëshmojnë aksesueshmërinë e nevojshme për qëllimin e tyre të përdorimit;
- Pajisjet e rregullimit të presionit të gazit dhe

komponentët e tyre janë në një gjendje mjaft të mirë nga ana mekanike dhe nuk dëshmojnë ndonjë mungesë hermeticiteti;

- Rregullimi dhe sigurimi i presionit janë të konfiguruar për presionet e duhura;

- Komponentët janë montuar në mënyrën e duhur, janë të mbrojtur kundrejt papastërtive, lëngjeve, ngrirjes, si dhe ndikimeve të tjera, që mund të pengojnë funksionimin e tyre.

Aktivitetet në lidhje me mirëmbajtjen dhe parregullsitë duhet të mbahen shënim. Si parregullsi duhet të konsiderohet çdo defekt në sistemin e rregullimit të presionit të gazit.

Shtojca A (informative) – Kontrolli rastësor i funksionit në kuadrin e kontrollit të produktit

I gjithë furnizimi duhet t'i nënshtrohet një kontrolli rastësor, për të siguruar përputhshmërinë me porosinë e bërë dhe për të verifikuar dëmtimet gjatë transportit.

Sasia e kontrolleve rastësore për testimin e funksionit mund të përcaktohet në përputhje me specifikimet teknike përkatëse të standardit SSH ISO 2859-1:2008 (Procedurat e marrjes së mostrës për inspektim sipas karakteristikave – Pjesa 1: Skemat e marrjes së mostrës të treguar nga kufiri i cilësisë së pranimit (AQL) për inspektimin parti pas partie). Kjo bëhet mbi bazën e një niveli kufi të pranueshëm të cilësisë (AQL) prej 1%.

Përcaktimi i kontrollit rastësor duhet të kryhet në mënyrë të tillë, që të sigurojë një zgjedhe rastësore. Për këtë është i përshtatshëm p.sh., përdorimi i numrit të fabrikimit ose të pronësisë së pjesëve, të kombinuar me numrat rastësore.

Në varësi të sasisë së furnizimit dhe zgjedhjes së procedurës së kontrollit rastësor (i thjeshtë ose i dyfishtë) rezultojnë madhësitë e mëposhtme të kontrollit rastësor dhe kritereve supozuese:

Tabela A.1 – Testimi rastësor sipas SSH ISO 2859-1 (niveli i testimit 2, AQL 1, testim normal)

Sasia e loteve			**Testimi rastësor**	**Sasia e testimeve rastësore**	**Sasia kumulative e testimeve rastësore**	**Numri i supozimeve**	**Numri i mos pranimit (refuzimit)**
2	deri	8		2	2	0	1
9	deri	15		3	3	0	1
16	deri	25		5	5	0	1
26	deri	50		8	8	0	1
51	deri	90		13	13	0	1
91	deri	150		20	20	0	1
151	deri	280	i parë i dytë	20 20	20 40	0 1	2 2
281	deri	500	i parë i dytë	32 32	32 64	0 1	2 2
501	deri	1 200	i parë i dytë	50 50	50 100	0 3	3 4
1 201	deri	3 200	i parë i dytë	80 80	80 160	1 4	3 5

SHËNIM: për lotet deri në 151 copë mund të përdoret dyfishi i testimeve rastësore (tabela 3A sipas SSH ISO 2859-1:2008). Numri i supozimeve dhe mospranimeve të testimit rastësor të parë dhe të dytë vlejnë në mënyrë kumulative për rezultatet e testimit rastësor të parë dhe të dytë.

12. Bibliografia

A = Kod i praktikave; M = Udhëzues; VP = Referencë testuese provizore

12.1 Kodet e praktikave e standarde

G 102 (M), Kërkesat kualifikuese për rregullatorët e presionit të gazit dhe sistemet e matjes – plani i trajnimit.

G 459-1 (A), Rregullimi i presionit të gazit në linjat e shërbimit për presionet hyrëse deri në 5 bar,

G 493-1 (A), Kriteret e kualifikimit për projektuesit dhe prodhuesit e impianteve të rregullimit të presionit, si dhe të matjes së sasisë së gazit, sistemet e furnizimit biogaz,

G 493-2 (A), Kriteret e kualifikimit për shoqëritë e mirëmbajtjes së instalimeve të gazit (impianteve të rregullimit të presionit dhe matjes të sasisë së gazit)

G 498 (A), Enët transmetuese nën presion në linjat e tubacioneve dhe impiantet e furnizimit të publikut me gaz

G 600 (A), Rregullat teknike për instalimet e gazit,

G 685 (A), Faturimi i gazit (përllogaritja e gazit),

GW 301 (A), Kriteret e kualifikimit për shoqëritë e ndërtimit të linjave të tubacioneve të gazit, kërkesat dhe testimet,

DVGW VP 401 (VP), Guarnicione të ngarkuara më shumë nga ana termike për filetimet dhe fllanxhat në lidhje me matësit a gazit dhe pajisjet e rregullimit të presionit.

[1] DVGW G 442 (M), Zonat e rrezikuara nga shpërthimi në pikat e shkarkimeve në atmosferë të impianteve të gazit.

[2] DVGW-Qarkore G 02/05, Udhëzime për rivënien në punë ose ngritje e presionit të linjave lokale dhe instalimeve familjare në furnizimin me gaz.

12.2 Standardet DIN

DIN 3386, Filtrat e gazit për një presion operimi deri/përfshi 5 bar – kërkesat teknik dhe testimet

DIN 3537-1, Armaturat e bllokimit të gazit deri në 5 bar për instalimet e gazit familjar – kërkesat teknike dhe testimet

DIN 18012, Pajisjet e lidhjeve familjare në ndërtesa – bazat e projektimit,

DIN 33821, Ventilet shkarkuese të sigurisë për impiantet e furnizimit me gaz me presionit operuese deri në 100 bar

DIN 33822, Aparatet e sigurisë dhe të rregullimit të presionit të gazit në instalimet e gazit për presionet hyrëse deri 5 bar.

RREGULLAT TEKNIKE
PËR INDUSTRINË E GAZIT
UDHËZUESI TEKNIK G 1001,
MARS 2015

SIGURIA Në FURNIZIMIN ME GAZ; MENAXHIMI I RISKUT TË INFRASTRUKTURËS SË GAZIT NË KUSHTET E OPERIMIT

Të drejtat e autorit për të gjitha studimet, raportet, rregullat teknike të DVGW të përkthyera, si dhe dokumentet përkatëse të vëna në dispozicion nga DVGW, do të jenë e drejtë e DVGW, por Ministria e Infrastrukturës dhe Energjisë (MIE) dhe/ose një institucion teknik publik i autorizuar nga MIE, që mbulon aktivitetin energjetik hidrokarbur, kanë të drejtë të disponojnë lirisht këtë material për të gjitha qëllimet në lidhje me projektin, dhe në veçanti për të transferuar dhe përshtatur në kuadrin ligjor dhe teknik shqiptar këtë rregull teknik të DVGW të përkthyer dhe të përshtatur, si dhe ta shpërndajnë dhe ta ndryshojnë atë lirisht.

Kopjimi ose shumëfishimi pjesërisht apo tërësisht në çfarëdo formë i rregullit mund të bëhet vetëm në marrëveshje me MIE, dhe/ose me një institucion teknik publik të autorizuar nga MIE, që mbulon aktivitetin energjetik hidrokarbur

Parathënie

Rregullat Teknike për Industrinë Shqiptare të Gazit janë përgatitur nga Ministria e Infrastrukturës dhe Energjisë, (MIE) në zbatim të kërkesave të ligjit nr. 102/2015, datë 23.9.2015 "Për sektorin e gazit natyror", si përshtatje e Rregullave Teknike për Industrinë e Gazit të Shoqatës Shkencore e Teknike Gjermane për Gazin e Ujin (DVGW). Përshtatja e këtyre Rregullave Teknike për Industrinë Shqiptare të Gazit është realizuar nga Grupi i Ekspertëve të MIE, për Rregullat Teknike të Gazit, pranë Drejtorisë së Programeve të Zhvillimit në Fushën e Hidrokarbureve, në bashkëpunim me DVGW në kuadër të projektit "Përkthimi dhe përshtatja e Rregullave Teknike për Sektorin Shqiptar të gazit" i cili është financuar nga një

fond dhënë nga Qeveria Zvicerane në kuadër të Marrëveshjes për ngritjen e kapaciteteve në sektorin e gazit ratifikuar me ligjin nr. 58/2015, datë 28.5.2015 "Për ratifikimin e marrëveshjes ndërmjet Këshillit të Ministrave të Republikës së Shqipërisë dhe Qeverisë së Konfederatës Zvicerane për Grantin e Asistencës Financiare për projektin "Ngritja e kapaciteteve për zhvillimet në përmasa të mëdha të infrastrukturës së gazit në Shqipëri, II".

Përgatitja e këtyre Rregullave Teknike është përballur me sfidën e përshtatjes së referencave të dokumentacionit origjinal në legjislacionin Gjerman në fuqi me legjislacionin përkatës në Shqipëri. Në rrethanat kur legjislacioni përkatës në Shqipëri ende nuk është plotësuar, përmendja e parimeve bazë ka zëvendësuar pamundësinë e referencave specifike në legjislacionin shqiptar.

Udhëzuesi Teknik për industrinë e gazit, G 1001, Mars 2015, "Siguria në furnizimin me gaz; Menaxhimi i riskut/rrezikut të infrastrukturës së gazit në kushtet e operimit", është bazuar në dokumentin origjinal të kuadrit rregullator të rregullave teknike të DVGW G 1001 "*Sicherheit in der Gasversorgung; Risikomanagement von gastechnischen Infrastrukturen im Normalbetrieb*", botimi i marsit 2015.

Përshtatja dhe përpunimi i tij është kryer nga Grupi i Ekspertëve të MIE-s për Rregullat Teknike të Gazit, në bashkëpunim me ekspertë të DVGW:

- Dr. Ing. Jochen Adam - ekspert i DVGW
- Z. Florenc Qosja - përkthyes i autorizuar i DVGW
- Znj. Afërdita Mali - përkthyese e autorizuar e DVGW
- Ing. Besnik Bozgo - specialist i DVGW
- Ing. Arben Tare - specialist i Albgaz sh.a.
- Ing. Artur Llakaj - specialist i Albgaz sh.a.

Procedura e aplikuar në këtë projekt është si më poshtë:

Përmbajtja teknike e këtij dokumenti nuk është ndryshuar në raport me dokumentin bazë (burimor)

- Ndryshime që nuk ndryshojnë përmbajtjen teknike, por që janë të qenësishme për zbatimin e këtij dokumenti.
- Rregullat teknike të DVGW në tekstin e kësaj rregulloreje teknike kanë të bëjnë vetëm me germën "G" (gaz) ose "GW" (gaz dhe ujë), si dhe numrin përkatës.
- Standardet ISO dhe EN janë standardet ndërkombëtare dhe evropiane të adoptuara si standarde shqiptare nga Drejtoria e Përgjithshme e Standardizimit në Shqipëri (DPS).
- Në dokument janë vënë shënime në fund të faqes, për shpjegimet e nevojshme lidhur me aktet nënligjore burimore apo ndryshime të paraqitjes së tyre në raport me tekstin bazë (burimor), sipas miratimit të bërë nga organet përkatëse që ngarkon legjislacioni në fuqi. Në procedurën e harmonizimit të këtij dokumenti, ligjet e cituara në tekstin bazë (burimor) janë zëvendësuar me ligjet respektive shqiptare (kur ato ekzistojnë).
- Me qëllim të harmonizimit me të rejat më të fundit të industrisë e teknikës ky Rregull Teknik do të përditësohet rregullisht bazuar në ndryshimet dhe plotësimet aktuale të kryera në standardet evropiane dhe shqiptare.
- Në përgatitjen e këtij rregulli teknik është marrë autorizimi nga DVGW-ja dhe ai është miratuar në takimin e Këshillit koordinues të projektit "Përkthimi dhe përshtatja e Rregullave Teknike për Sektorin Shqiptar të Gazit" datë 9 deri 12 shtator 2018.

Koordinatore e Projektit nga DVGW
Dipl. GDFS Znj. Hiltrud Schuelken

Koordinator i Projektit nga MIE
Prof. As. Dr. Stavri Dhima

Tiranë, datë 15.12.2018

PARATHËNIE

PËRMBAJTJA

Hyrje
1. Fusha e përdorimit
2. Referencat normative
3. Nocionet, simbolet, njësitë dhe shkurtimet
3.1 Operatori
3.2 Operimi në treg
3.3 Rrezikimi
3.4 Risku i mbetur
3.5 Risku
3.6 Analiza e riskut
3.7 Trajtimi i riskut
3.8 Vlerësimi i riskut
3.9 Identifikimi i riskut
3.10 Menaxhimi i riskut

4. Bazat metodike të menaxhimit të riskut të orientuar drejt procesit
4.1 Të përgjithshme
4.2 Identifikimi i proceseve që duhet të merren parasysh
4.3 Vlerësimi i riskut
4.4 Analiza e riskut
4.4.1 Shkalla e dëmit
4.4.2 Probabiliteti i ndodhjes
4.4.3 Përkufizimi i klasave të riskut
4.5 Vlerësimi i riskut
4.6 Trajtimi i riskut
4.6.1 Masat për reduktimin e riskut
4.6.2 Përshtatshmëria e masave për zvogëlimin e riskut
4.6.3 Monitorimi i masave për reduktimin e riskut
4.6.4 Përshtatja e masave për reduktimin e riskut
4.7 Dokumentacioni
4.8 Rishikim periodik
Shtojca A (informative) - Shembull i përcaktimit të strukturuar të shkallës së dëmeve që vinë prej ngjarjeve të riskut sipas kapitullit (4.4.1)
Shtojca B (informative) - Shembull i përcaktimit të standardizuar të probabilitetit të ndodhjes së ngjarjeve të riskut sipas kapitullit (4.4.2)
Shtojca C (informative) - Shembull i paraqitjes së rezultateve sipas kapitullit 4
Bibliografia

Hyrje

Ky Udhëzues Teknik shërben si bazë për menaxhimin e riskut të orientuar drejt procesit në operimin normal të furnizimit me gaz. Ky menaxhim i riskut[8] të orientuar teknikisht duhet të integrohet në një menaxhim të riskut të shoqërisë me një këndvështrim makroekonomik.

Ky Udhëzues Teknik u drejtohet operatorëve të infrastrukturës së lidhur me gazin, pavarësisht nëse ata janë pronarë të infrastrukturës, apo veprojnë si ofrues të shërbimeve të palëve të treta.

Duhet të merren parasysh proceset ekzistuese dhe mjetet e menaxhimit gjatë përdorimit të Udhëzuesit Teknik.

Udhëzuesi Teknik ofron një mënyrë metodike për të parandaluar dëmtimet e mundshme të sigurisë së furnizimit me gaz, si pjesë e një menaxhimi të riskut të orientuar të procesit. Ai paraqet kështu një instrument për operatorët e infrastrukturave të lidhura me gazin (më tej do të përdoret fjala "operator") që të merren aktivisht me çështjet e sigurisë (sigurimit teknik) në operacionet e përditshme. Ky Udhëzues Teknik është gjithashtu në përputhje me kërkesat e Direktivës së Këshillit Evropian 2008/114/KE, të datës 8 dhjetor 2008, mbi identifikimin dhe caktimin e infrastrukturave kritike evropiane dhe vlerësimin e nevojës për të përmirësuar mbrojtjen e tyre. (referoju ligjit nr. 45/2019 "Për mbrojtjen civile")

Operatorët e infrastrukturës së gazit duhet të kenë pajisje me performancë të lartë, punonjës të kualifikuar që të marrin masa mirë-funksionuese për sigurimin e cilësisë, si dhe komisione të ekspertëve për mbikëqyrjen/monitorimin e ekzekutimit të shërbimeve të tyre. Ata duhet të kenë gjithashtu edhe një organizim të brendshëm që garanton një veprimtari të sigurt e të besueshme, mjedisore dhe ekonomike [G 1000 (A)].

Qëllimi i këtij Udhëzuesi Teknik është të ndihmojë operatorët në përgatitjen dhe rishikimin e menaxhimit të riskut, të orientuar drejt procesit të tyre. Si pjesë e këtij menaxhimi të riskut, duhet që rreziqet[9] ekzistuese të identifikohen, analizohen, vlerësohen dhe, nëse është e nevojshme, të ndërmerren masa për të zvogëluar pasojat negative të rrezikut.

Procedurat e vlerësimit të rrezikut janë përshkruar në detaje në standardin SSH EN 31010 "Menaxhimi i rrezikut - Teknikat e vlerësimit të rrezikut". Ky Udhëzues Teknik është bazuar në këtë procedurë të vlerësimit të rrezikut dhe është transferuar për interesat e infrastrukturës së lidhur me gazin.

Për sa i përket shoqërive të multishërbimeve (të gazit, ujit, elektricitetit) ekziston një lidhje e ngushtë midis rregulloreve ekzistuese në sektorin e energjisë elektrike, ngrohjes qendrore dhe të ujit. Janë harmonizuar me njëri tjetrin struktura e dokumenteve dhe kapitujt individualë.

1. Fusha e përdorimit

Ky Udhëzues Teknik zbatohet për një

[8] Referoju pikës 39, të nenit 3, të ligjit nr. 45/2019 "Për mbrojtjen civile".

[9] Referoju pikës 41, të nenit 3, të ligjit nr. 45/2019 "Për mbrojtjen civile".

menaxhim të riskut të orientuar nga procesi i infrastrukturës së lidhur me gazin.

Nëse, pas verifikimit, një shoqëri ka konstatuar se operon instalimet e klasifikuara si "Infrastruktura Kritike Evropiane" (IKE), zbatimi i metodologjisë së përcaktuar në kapitullin 4 të këtij Udhëzuesi Teknik, është në përputhje me zbatimin e nenit 5, referuar aneksit II të Direktivës së Këshillit Evropian 2008/114/KE. (referoju ligjit nr. 45/2019 "Për mbrojtjen civile").

2. Referencat normative

Dokumentet e cituara më poshtë janë të domosdoshme për përdorimin e këtij Kodi. Për referencat me datë, vlen dhe zbatohet vetëm botimi i cituar ndërsa për referencat pa datë, vlen dhe zbatohet botimi më i fundit i dokumentit referues.

G 1000 (A) - Nëntor 2005, Kërkesat për kualifikimin dhe organizimin e kompanive për funksionimin e sistemeve për furnizimin e publikut me gaz. (aprovuar me VKM nr. 104 datë 4.2.2015)

GW 1200 (A) - Gusht 2003, Parimet dhe organizimi i shërbimit mbështetës (*stand-by, on-call*) për shoqëritë e shpërndarjes së gazit dhe ujit. (aprovuar me VKM-në nr. 104, datë 4.2.2015)

SSH EN 31010, Menaxhimi i Rrezikut - Procedura e Vlerësimit të Rrezikut

Ligji nr. 102/2015, datë 23.9.2015 "Për sektorin e gazit natyror", i ndryshuar, si dhe ligji nr. 43/2015, datë 30.4.2015 "Për sektorin e energjisë elektrike", i ndryshuar.

Direktiva e Këshillit 2008/114/KE, datë 8.12.2008 "Për identifikimin dhe përcaktimin e infrastrukturave kritike evropiane dhe vlerësimin e nevojës për të përmirësuar mbrojtjen e tyre", përafruar pjesërisht me. ligjin nr. 45/2019, datë 18.7.2019 "Për mbrojtjen civile".

3. Nocionet, simbolet, njësitë dhe shkurtimet

3.1 Operatori

Është personi fizik ose juridik i cili kontrollon funksionimin e infrastrukturës së gazit, si p.sh.: rrjetet e gazit, objektet e magazinimit, sistemet e kompresorit, sistemet e ushqimit/hyrjes ose daljes etj. Operatori ju ofron pjesëmarrësve të tregut infrastrukturat teknike të gazit.

3.2 Operimi në treg

Është termi përmbledhës për të gjitha kushtet dhe proceset operacionale të infrastrukturës (duke përfshirë operacionet e kufizuara dhe problematike, në përputhje me G 2000, të cilat mund të kontrollohen nga mjetet specifike të shoqërisë dhe/ose nga strukturat organizative të përzgjedhura nga operatori.

3.3 Rrezikimi [10]

Ngjarje që mund të çojë në dëmtimin e procesit të vëzhguar.

3.4 Risku i mbetur [11]

Risku i toleruar, i pamenaxhuar për shkak të rreziqeve të pazbuluara.

3.5 Risku [12]

Kombinimi i probabilitetit të një ngjarjeje dhe të efekteve të saj.

3.6 Analiza e riskut [13]

Përdorimi sistematik i informacionit për të identifikuar burimet e riskut dhe për të vlerësuar mundësinë e ndodhjes së një ngjarjeje dhe të pasojave të saj negative. Gjetjet (ose njohjet) personale janë gjithashtu informacion i rëndësishëm për analizën e riskut.

3.7 Trajtimi i riskut

Procesi për përzgjedhjen, zbatimin dhe monitorimin e masave për zvogëlimin e riskut në një nivel të pranueshëm të vlerësimit të riskut.

3.8 Vlerësimi i riskut [14]

Procesi në të cilin risku i vlerësuar krahasohet me kriteret e vendosura për përcaktimin e rëndësisë së riskut.

3.9 Identifikimi i riskut

Procesi i gjetjes, njohjes dhe dokumentimit të risqeve.

3.10 Menaxhimi i riskut

Aktivitete të koordinuara për të menaxhuar dhe kontrolluar një shoqëri në lidhje me risqet, duke përfshirë identifikimin e riskut, analizën e riskut, vlerësimin e riskut dhe menaxhimin e riskut.

4. Bazat metodike të menaxhimit të riskut të orientuar drejt procesit

4.1 Të përgjithshme

[10] Referoju pikës 41, të nenit 3, të ligjit nr. 45/2019 "Për mbrojtjen civile".

[11] Referoju pikës 40, të nenit 3, të ligjit nr. 45/2019 "Për mbrojtjen civile".

[12] Referoju pikës 39, të nenit 3, të ligjit nr. 45/2019 "Për mbrojtjen civile".

[13] Referoju nenit 9, të ligjit nr. 45/2019 "Për mbrojtjen civile".

[14] Referoju pikës 46, të nenit 3, të ligjit nr. 45/2019 "Për mbrojtjen civile".

Funksionimi i infrastrukturave të lidhura me gazin përfshin risqet që mund të lindin, për shembull, nga fatkeqësitë natyrore[15], fatkeqësi të tjera[16], ose sulmesh, ose që mund të jenë teknikisht të kushtëzuara dhe duhet të menaxhohen në përputhje me rrethanat. Menaxhimi i riskut sistematikisht regjistron risqet, si dhe analizon e vlerëson ato, gjithashtu përzgjedh dhe zbaton masat që i kundërvihen risqeve. Menaxhimi i riskut është pjesë e instrumentit të drejtimit/menaxhimit të duhur të përbashkët.

Karakteristikat dhe detajet e menaxhimit të riskut të orientuar drejt procesit duhet të përcaktohen nga drejtuesit e shoqërisë. Ndër të tjera, këto përfshijnë:

- Qëllimet e shoqërive së menaxhimit të riskut,
- Organizimi dhe përgjegjësitë,
- Kufijtë e nënndarjes të masës së dëmit dhe probabiliteti i ndodhjes në matricën e vlerësimit,
- Kriteret e trajtimit të riskut,

Përmes menaxhimit të riskut të orientuar në drejtim të procesit, risqet duhet të identifikohen, analizohen, vlerësohen, trajtohen dhe dokumentohen në mënyrë sistematike. Menaxhimi i riskut ndahet në fazat e paraqitura në figurën 1.

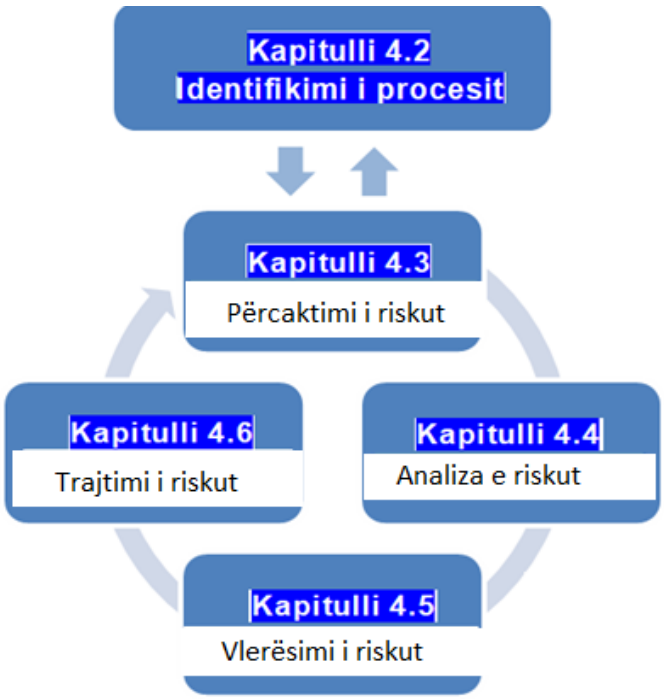


Figura 1 – Fazat e menaxhimit të riskut të orientuar drejt procesit

[15] Referoju pikës 9, të nenit 3, të ligjit nr. 45/2019 "Për mbrojtjen civile".
[16] Referoju pikës 10, të nenit 3, të ligjit nr. 45/2019 "Për mbrojtjen civile".

Menaxhimi i riskut duhet të kryhet nga një ekip ndërdisiplinor. Ekipi duhet të ketë njohuritë e duhura mbi infrastrukturën e gazit. Nëse është e nevojshme, mund të thirren ekspertë të jashtëm.

4.2 Identifikimi i proceseve që duhet të merren parasysh

Bazat për njohjen e risqeve në fushën e përgjegjësisë së një operatori është njohja e hollësishme e proceseve teknike dhe organizative, për shembull në lidhje me:

- përzgjedhjen e pajisjeve,
- operimin dhe mirëmbajtjen e infrastrukturës teknike të gazit,
- monitorimin dhe kontrollin e rrjetit të gazit,
- organizimin e shërbimit gatishmërisë (*on-call, standby*) në përputhje me GW 1200,
- menaxhimin e emergjencave[17], ose krizave[18] sipas G 1002 (M)

Proceset e identifikuara duhet të konsiderohen veçmas në kontekstin e menaxhimit të riskut. Në këtë rast duhet të përfshihen edhe pjesëmarrësit e jashtëm në proces.

Duhet të merren parasysh procese të reja, ose ndryshime të rëndësishme të procesit (për shembull delegimi i nën-proceseve).

4.3 Vlerësimi i riskut

Në përcaktimin e vlerësimit të riskut[19], përcaktohet se me cilat ngjarje apo situata mund të rrezikohet procesi i konsideruar. Risqet mund të ndodhin në pika të ndryshme të procesit dhe të shkaktohen nga ngjarje të ndryshme.

Identifikimi i riskut duhet të jetë sa më specifik që është e mundur dhe të kryhet në mënyrë specifike për procesin përkatës. Në këtë rast, duhet të merren parasysh edhe ngjarjet apo kërcënimet që kanë ndodhur më parë.

Në vlerësimin e riskut, ndër të tjera duhet të merren parasysh:

- ngjarjet ekstreme mjedisore, p.sh. stuhitë, përmbytjet,
- sabotazhet,
- defektet teknike,
- dështimet e teknologjisë së informacionit ose të komunikimit,
- mangësitë organizative, p.sh. burimet që mungojnë (njerëzore ose materiale)

4.4 Analiza e riskut

Analiza e riskut merr në konsideratë shkallën e dëmit (shih shtojcën A) dhe gjasat / probabilitetin e ndodhjes (shih shtojcën B) të një rreziku. Shtrirja e dëmit varet nga shkalla e ndikimit dhe rëndësisë së mundshme të procesit të shqyrtuar. Masat e marra për trajtimin e riskut duhet të përfshihen vazhdimisht në analizë.

Nëse nuk ka të dhëna konkrete mbi shkallën e dëmtimit, probabilitetit dhe klasifikimit të riskut, atëherë mund të bëhen vlerësimet e ekspertëve.

4.4.1 Shkalla e dëmit

Për të klasifikuar shkallën e dëmit mund të përdoren, për shembull, kriteret e mëposhtme:

- Dëmtimi i jetës dhe i gjymtyrëve,
- Kohëzgjatja dhe shtrirja hapësinore e ndërprerjes së furnizimit,
- Numri i konsumatorëve të prekur,
- Ndikimi në publik,
- Kufijtë e vlerës monetare,

4.4.2 Probabiliteti i ndodhjes

Probabiliteti i ndodhjes përcaktohet në mënyrë cilësore ose sasiore nga vlerat empirike.

Për klasifikimin e probabilitetit të ndodhjes mund të përdoren p.sh. kriteret e mëposhtme:

- Frekuenca (shpeshtësia) e ndodhjes së një ngjarjeje që mund të shkaktojë dëmtime,
- Cilësia e masave mbrojtëse,
- Shkalla e sjelljes së keqe ose përpjekja apo niveli i energjisë kriminale të mjaftueshme për të shkaktuar dëme,
- Rrethi i shkaktarëve të mundshëm,
- Kufizimi i aksesit.

4.4.3 Përkufizimi i klasave të riskut

Klasa e riskut përdoret për të klasifikuar risqet në matricën sipas figurës 2, për shembull:

- Risk shumë i lartë,
- Risk i lartë,
- Risk i mesëm,
- Risk i ulët.

4.5 Vlerësimi i riskut

Një instrument i provuar në praktikë për klasifikimin e risqeve, është matrica e vlerësimit 4x4 e paraqitur në figurën 2, ku koordinimi i fushave të matricave individuale me risk shumë të lartë, të lartë, të mesëm ose të ulët duhet të jenë specifike për shoqërinë. Për parashikime më pak të diferencuara, mund të përdoren matrica 3x3. Për

[17] Referoju pikës 25, të nenit 3, të ligjit nr. 45/2019 "Për mbrojtjen civile".

[18] Referoju pikës 19, të nenit 3, të ligjit nr. 45/2019 "Për mbrojtjen civile".

[19] Referoju pikës 46, të nenit 3, të ligjit nr. 45/2019 "Për mbrojtjen civile".

parashikimet më të diferencuara mund të përdoren edhe matricat 5x5.

Një proces mund të përmbajë disa risqe. Vlerësimi i riskut sjell një prioritizim të trajtimit të riskut.

Në rastin e paqartësive në vlerësimin e riskut, si masë e parë duhet të iniciohen hetimet shtesë. Sa më i madh të jetë risku për një rrezik të veçantë, aq më urgjente është nevoja për veprime korrigjuese, ose hetime shtesë. Nëse ka paqartësi në vlerësimin e riskut për shkak të mungesës së informacionit, përvojës ose bazës në vendimmarrje, duhet të përdoret një klasifikim më i lartë i riskut.

Veçanërisht risqet e larta, me një risk të mbetur të mbartur, kërkojnë vendime sipërmarrëse, që zakonisht duhet të komunikohen me rëndësinë e duhur. Ato kërkojnë konfirmim e aprovim të drejtuesve të shoqërisë.

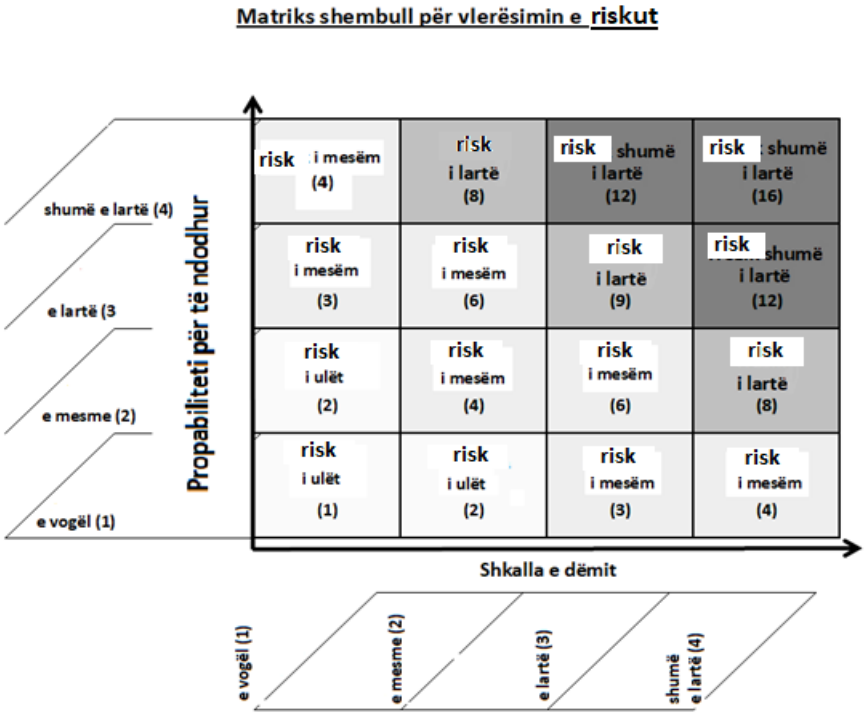


Figura 2 – Shembulli i matricës për vlerësimin e riskut sipas SSH EN 31010 (shih shtojcën C),

4.6 Trajtimi i riskut

4.6.1 Masat për reduktimin e riskut

Nëse për shkak të vlerësimit të riskut kërkohet nevoja për veprim, (p.sh. në rast risku të lartë), duhet të merren masat për uljen e riskut. Këto mund të jenë masa teknike, organizative ose masa të personelit, që synojnë uljen e përhershme të risqeve në një nivel të pranueshëm.

Mund të jenë të nevojshme disa masa për të zvogëluar riskun. Gjatë zbatimit të masave të përshtatshme, duhet të respektohen rregullat përgjithësisht të pranuara të teknologjisë.

Masat duhet të përcaktohen në mënyrë të tillë që të jenë të qarta (të sqaruara mirë) kompetencat, përgjegjësitë dhe afatet kohore.

4.6.2 Përshtatshmëria e masave për zvogëlimin e riskut

Përshtatshmëria bazë e procedurave teknike, organizative ose dispozitave për zvogëlimin e risqeve të identifikuara duhet të rishikohet në bazë të rregullave teknike përkatëse të aprovuara. Nëse masa e reduktimit të riskut e zgjedhur nga operatori nuk është e përfshirë në rregullore, përshtatshmëria e kësaj mase duhet të sigurohet me një vlerësim të veçantë.

Qasjet e mëposhtme për shembull, janë një alternativë e mundshme për të vlerësuar përshtatshmërinë e masave për reduktimin e riskut:

- Vlerësimi i të dhënave ose regjistrimeve të grumbulluara mbasi është aplikuar masa e reduktimit të riskut në operimin normal (p.sh. nga gabimet dhe statistikat e disponueshme),
- Shqyrtimi i kushteve kritike të operimit (p.sh. duke hetuar skenarë të rrezikshëm),

- Shqyrtimi i risqeve me / pa masa lehtësuese (shih shtojcën C).

4.6.3 Monitorimi i masave për reduktimin e riskut

Duhet të monitorohen të gjitha masat për uljen e riskut, për zbatimin dhe efektivitetin e tyre korrekt dhe në kohë.

Metoda të përshtatshme për monitorimin e efektivitetit janë për shembull:

- Krahasimi midis gjendjeve aktuale dhe atyre të përcaktuara (p.sh. matja, inspektimi vizual);
- Masat organizative (p.sh. listat e kontrollit, monitorimi, auditimet);
- Verifikimi, testimi.

4.6.4 Përshtatja e masave për reduktimin e riskut

Sapo të konstatohet që në kontekstin e mbikëqyrjes së masave të reduktimit të riskut nuk po respektohen më kushtet e referencës, duhen marrë masat për reduktimin e riskut, ose duhen përshtatur masa të tjera.

4.7 Dokumentacioni

Identifikimi i proceseve që duhet të merren parasysh, identifikimi i riskut, analiza e riskut, vlerësimi i riskut dhe trajtimi i riskut, në veçanti masat për reduktimin e riskut dhe monitorimin e tyre, duhet të jenë të dokumentuara. Qëllimi këtu është për të regjistruar vendimet në kontekstin e menaxhimit të riskut të orientuar nga procesi dhe realizimi i tyre të jetë i kuptueshëm. Duhet gjithashtu të përcaktohet procedura për trajtimin e dokumentacionit.

4.8 Rishikim periodik

Menaxhimi i riskut të orientuar drejt procesit është një proces i vazhdueshëm. Procedura e përshkruar në kapitujt 4.2 deri 4.6 duhet të përsëritet në intervale të rregullta. Përveç kësaj, procesi duhet të përsëritet për ndryshimet përkatëse, ngjarjet e rëndësishme dhe ndryshimet në kërkesat ligjore dhe rregullat e aplikimit.

Përmes pyetjeve të rregullta dhe sistematike mbi praktikën operacionale mund të identifikohet dhe të përvetësohet mundësia për përmirësim.

Shtojca A (informative) - Shembull i përcaktimit të strukturuar të shkallës së dëmeve që vinë prej ngjarjeve të riskut sipas kapitullit (4.4.1)

Shembull i përcaktimit standard të shkallës së dëmtimit (këtu bëhet fjalë për matricën 4x4 sipas 4.5). Operatori duhet të krijojë matricën e tij sipas këtij sugjerimi.

	Masa/shkalla e dëmtimit			
Lloj i dëmtimit (shembull)	**1 (i ulët)**	**2 (i mesëm)**	**3 (i lartë)**	**4 (shumë i lartë)**
Siguria dhe shëndeti (dëmtimi i jetës dhe i gjymtyrëve)	lëndim me ndihmën e parë pa u shkëputur nga puna	lëndim me raport mjekësor	lëndim me një sëmundje për një periudhë të gjatë	një ose më shumë raste vdekjeje
Proceset/kontrolli	çrregullime të korrigjueshme në afat të shkurtër	çrregullime të korrigjueshme brenda një muaji	çrregullime të korrigjueshme në afat mbi një muaj	çrregullime të pakorrigjueshme
Kohëzgjatja e ndërprerjes së furnizimit	1 orë	24 orë	më shumë se një ditë	shumë ditë
Ndërprerja e furnizimit: zgjerimi hapësinor/numri i konsumatorëve të rrjetit të prekur	5% e klientëve të rrjetit / e rrjetit	10% klientëve të rrjetit /e rrjetit	25% e klientëve të rrjetit / e rrjetit	50% e klientëve të rrjetit / e rrjetit
Kënaqësia e konsumatorit	ankesa e një klienti	ankesa e shumë klientëve	ankesa e një grupi	ankesa nga shoqatat e industrisë
Reputacioni/imazhit (efekti te publiku)	incidente të brendshme, pa vëmendjen e mediave	vëmendje lokale në media	vëmendje rajonale në media	> 1 javë vëmendje në mbarë vendin
Dëmi mjedisor	ndotje e ulët lokale	ndotje të mëdha lokale, ose e ulët rajonale	ndotje e madhe rajonale	ndotje ndërrajonale
Pajtueshmëria ligjore	devijimi mbetet i pasaktë pas korrigjimit	dënim i ulët administrativ	dënim i lartë administrativ	Ndalim i vazhdimit të veprimtarisë

Shpjegime për aplikimin e tabelës (shtojca A)

Tabela shërben si një ndihmë për klasifikimin e shkallës së risqeve në një nga katër nivelet e dëmtimit. Për këtë qëllim, së pari përcaktohet se cili lloj i dëmtimit (shiko rreshtat e tabelës) zbatohet më së miri për riskun përkatës. Përshkrimi i kësaj linje tregon pastaj masën e dëmit (1-4). Pastaj përfshihet në tabelën sipas shtojcës C (Përfaqësimi i matricës në analizën e riskut).

Shtojca B (informative) - Shembull i përcaktimit të standardizuar të probabilitetit të ndodhjes së ngjarjeve të riskut sipas kapitullit (4.4.2)

Operatori pas këtij sugjerimi mund të krijojë matricën e tij.

		Probabiliteti
Përvoja e mëparshme / akumulimi i pritshëm	më pak se çdo 10 vjet	**1** (i ulët)
	1 × brenda 10 viteve	**2** (i mesëm)
	çdo vit	**3** (i lartë)
	Çdo muaj	**4** (shumë i lartë)

Shpjegimet për aplikimin e tabelës (shtojca B):

Tabela shërben si një ndihmë për klasifikimin e probabiliteteve të shfaqjes së risqeve në një nga katër nivelet e probabilitetit. Për këtë qëllim, së pari është kontrolluar nëse ekziston përvoja me frekuencën e ngjarjes së supozuar (përvoja e mëparshme). Përndryshe, duhet të përdoren vlerësime të arsyeshme (akumulimi i pritshëm).

Kjo frekuencë pastaj jep probabilitetin e ndodhjes (1-4). Pastaj kjo përfshihet në tabelën sipas shtojcës C (përfaqësimi matricor i analizës së riskut).

Shtojca C (informative) - Shembull i paraqitjes së rezultateve sipas kapitullit 4

Operatori mund të krijojë matricën e tij pas këtij sugjerimi.

Risqet	Risku fillestar (supozimi: asnjë veprim nuk është aktiv**)**			Masë zbutëse e riskut		Risqet e mbetura (duke marrë parasysh masën**)**			Shkalla e përmirësimit (opsionale**)**	Vendimi (opsional**)**
	Shkalla e dëmit	Probabilitet që të ndodhë	Treguesi i riskut R1 (pa masa të marra)	Përshkrim i shkurtër	Përpjekja (opsionale)	Shkalla e dëmit	Probabilitet që të ndodhë	Treguesi i riskut R2 (me masa të marra)		Futja e masave, ose vazhdimi i mëtejshëm, po ose jo
Risk 1	2	1	2	masat e marra 1	e ulët	1	1	1	50%	po
Risk 2	4	2	8	masat e marra 2	e lartë	3	2	6	25%	jo
Risk 3	3	1	3	masat e marra 3	e mesme	2	1	2	33%	po
Risk 4	2	3	6	masat e marra 4	e ulët	2	2	4	33%	po

Sqarime për përdorimin e matricës (shtojca C):

Paraqitja e matricës së treguar këtu thjeshton dokumentimin e analizës së riskut. Te shembulli janë formuar (paraqitur) shifrat e riskut R1 (pa masat e marra) dhe R2 (me masat e marra). Kjo bazohet në një analizë të thjeshtë të riskut:

1. Përcaktimi i shtrirjes së dëmit bazuar në shtojcën B; hyrja e rezultatit nën "shkallën apo masën e dëmit"

2. Përcaktimi i mundësisë së ndodhjes në bazë të shtojcës A; hyrja e rezultatit nën "Probabilitetin e ndodhjes"

3. Përcaktimi i një treguesi të riskut (R1 ose R2) si një karakteristikë për sasinë/madhësinë e riskut duke shumëzuar probabilitetin e ndodhjes dhe shkallën e dëmtimit. Si mundësi opsionale, mund të paramendohet një krahasim midis probabilitetit dhe shkallës së dëmtimit. Për këtë qëllim, është e mjaftueshme të zgjidhen ndryshe faktorët për shkallën e dëmit (shtojca A) dhe për probabilitetin e ndodhjes (shtojca B).

4. Përpjekja (opsionale): përdoret për të vlerësuar masën (jo domosdoshmërish monetare)

5. Shkalla e përmirësimit (opsionale): Përqindja e ndryshimit nga R1 në R2, shërben si masë e efektivitetit të masës (masave) lehtësuese

6. Vendimi (opsionale): Dokumentimi i procedurave të mëtejshme ose prioritizimi, p.sh. B. bazuar në përpjekjet dhe normat e përmirësimit

Treguesi i riskut R1 del ose rrjedh nga analiza e riskut përkatës, nën supozimin (shpesh jo i zbatueshëm për praktikën e shoqërisë) që nuk do të zbatohet asnjë masë për minimizimin e këtij risku. Masat e marra për të zbutur risqet janë ato që tashmë janë praktikuar, planifikuar, ose që janë të mundshme në thelb. Si mundësi opsionale, mund të futen në shtesë edhe kostot e masave.

Sipas "Riskut me masa të marra", treguesi përkatës i riskut R2 është përcaktuar duke marrë parasysh masat e reduktimit të riskut që janë zbatuar tashmë. Për masa të planifikuara, ose kryesisht të mundshme, thjesht mund të futen disa rreshta shtesë.

Si mundësi opsionale, raporti i shifrave të riskut mund të formohet me dhe pa masa të marra dhe të futet si një normë përmirësimi. Kjo bën të mundur dokumentimin e efektivitetit të masave të marra, bazuar në një shifër kyçe. Gjithashtu opsional është edhe vendimi për të vazhduar, ose futur masat e marra që mund të dokumentohen në një kolonë tjetër.

Shembull për klasifikimin e treguesve të riskut R1 dhe R2 në klasat e riskut sipas kap. 4.5:

Kategoria/klasa e riskut	**Vlera e treguesit të riskut**
Risk i ulët	1 – 2
Risk i mesëm	3 – 6
Risk i lartë	7 – 11
Risk jashtëzakonisht i lartë	12 – 16

Bibliografia

G 1002 (M), Siguria në furnizimin e gazit - Organizimi dhe menaxhimi në rastet e krizës
Udhëzuesi ISO/IEC 73, Menaxhimi i rrezikut – Fjalori
G 2000 (A), Kërkesat minimale për ndërveprim dhe lidhja me rrjetet e furnizimit me gaz.

RREGULLAT TEKNIKE
PËR INDUSTRINË E GAZIT
UDHËZUESI TEKNIK G 1002, SHKURT 2015

SIGURIA Në FURNIZIMIN ME GAZ;
ORGANIZIMI DHE MENAXHIMI NË NJË SITUATË KRIZE

Të drejtat e autorit për të gjitha studimet, raportet, rregullat teknike të DVGW të përkthyera, si dhe dokumentet përkatëse të vëna në dispozicion nga DVGW, do të jenë e drejtë e DVGW, por Ministria e Infrastrukturës dhe Energjisë (MIE) dhe/ose një institucion teknik publik i autorizuar nga MIE, që mbulon aktivitetin energjetik hidrokarbur, kanë të drejtë të disponojnë lirisht këtë material për të gjitha qëllimet në lidhje me projektin, dhe në veçanti për të transferuar dhe përshtatur në kuadrin ligjor dhe teknik shqiptar këtë rregull teknik të DVGW të përkthyer dhe të përshtatur, si dhe ta shpërndajnë dhe ta ndryshojnë atë lirisht.

Kopjimi ose shumëfishimi pjesërisht apo tërësisht në çfarëdo formë i rregullit mund të bëhet vetëm në marrëveshje me MIE, dhe/ose me një institucion teknik publik të autorizuar nga MIE, që mbulon aktivitetin energjetik hidrokarbur.

Parathënie

Rregullat Teknike për Industrinë Shqiptare të Gazit janë përgatitur nga Ministria e Infrastrukturës dhe Energjisë, (MIE) në zbatim të kërkesave të ligjit nr. 102/2015, datë 23.9.2015 "Për sektorin e gazit natyror", si përshtatje e Rregullave Teknike për Industrinë e Gazit të Shoqatës Shkencore e Teknike Gjermane për Gazin e Ujin (DVGW). Përshtatja e këtyre Rregullave Teknike për Industrinë Shqiptare të Gazit është realizuar nga Grupi i Ekspertëve të MIE, për Rregullat Teknike të Gazit, pranë Drejtorisë së Programeve të Zhvillimit në Fushën e Hidrokarbureve, në bashkëpunim me DVGW në kuadër të projektit "Përkthimi dhe përshtatja e Rregullave Teknike për Sektorin Shqiptar të gazit" i cili është financuar nga një fond dhënë nga Qeveria Zvicerane në kuadër të Marrëveshjes për ngritjen e kapaciteteve në sektorin e gazit ratifikuar me ligjin nr. 58/2015, datë 28.5.2015 "Për ratifikimin e marrëveshjes ndërmjet Këshillit të Ministrave të Republikës së Shqipërisë dhe Qeverisë së Konfederatës Zvicerane për Grantin e Asistencës Financiare për projektin 'Ngritja e kapaciteteve për zhvillimet në përmasa të mëdha të infrastrukturës së gazit në Shqipëri, II"'.

Përgatitja e këtyre Rregullave Teknike është përballur me sfidën e përshtatjes së referencave të dokumentacionit origjinal në legjislacionin Gjerman në fuqi me legjislacionin përkatës në Shqipëri. Në rrethanat kur legjislacioni përkatës në Shqipëri ende nuk është plotësuar, përmendja e parimeve bazë ka zëvendësuar pamundësinë e referencave specifike në legjislacionin shqiptar.

Udhëzuesi Teknik G 1002, shkurt 2015, "Siguria në furnizimin me gaz; Organizimi dhe Menaxhimi në një situatë krize" është bazuar në dokumentin origjinal të kuadrit rregullator të rregullave teknike të DVGW, G 1002 "*Sicherheit in der Gasversorgung; Organisation und Management im Krisenfall*", botimi i shkurtit 2015.

Përshtatja dhe përpunimi i tij është kryer nga Grupi i Ekspertëve të MIE për Rregullat Teknike të Gazit, në bashkëpunim me ekspertë të DVGW:

- Dr. Ing. Jochen Adam - ekspert i DVGW
-Z. Florenc Qosja - përkthyes i autorizuar i DVGW
-Znj. Afërdita Mali - përkthyese e autorizuar e DVGW
-Ing. Besnik Bozgo - specialist i DVGW
-Ing. Arben Tare - specialist i Albgaz sh.a.
-Ing. Artur Llakaj - specialist i Albgaz sh.a.

Procedura e aplikuar në këtë projekt është si më poshtë:

- Përmbajtja teknike e këtij dokumenti nuk është ndryshuar në raport me dokumentin bazë (burimor)
-Ndryshime që nuk ndryshojnë përmbajtjen teknike, por që janë të qenësishme për zbatimin e këtij dokumenti.
-Rregullat teknike të DVGW në tekstin e kësaj rregulloreje teknike kanë të bëjnë vetëm me germën "G" (gaz) ose "GW" (gaz dhe ujë), si dhe numrin përkatës.
-Standardet ISO dhe EN janë standardet ndërkombëtare dhe evropiane të adoptuara si standarde shqiptare nga Drejtoria e Përgjithshme e Standardizimit në Shqipëri. (DPS)
-Në dokument janë vënë shënime në fund të faqes, për shpjegimet e nevojshme lidhur me aktet nënligjore burimore apo ndryshime të paraqitjes së tyre në raport me tekstin bazë (burimor), sipas miratimit të bërë nga organet përkatëse që ngarkon legjislacioni në fuqi. Në procedurën e harmonizimit të këtij dokumenti, ligjet e cituara në tekstin bazë

(burimor) janë zëvendësuar me ligjet respektive shqiptare.(kur ato ekzistojnë)

-Me qëllim të harmonizimit me të rejat më të fundit të industrisë e teknikës ky Rregull Teknik do të përditësohet rregullisht bazuar në ndryshimet dhe plotësimet aktuale të kryera në standardet evropiane dhe shqiptare.

-Në përgatitjen e këtij rregulli teknik është marrë autorizimi nga DVGW-ja dhe ai është miratuar në takimin e Këshillit koordinues të projektit "Përkthimi dhe Përshtatja e Rregullave Teknike për Sektorin Shqiptar të Gazit" datë 9 deri 12 shtator 2018.

Koordinatore e Projektit nga DVGW
Dipl. GDFS Znj. Hiltrud Schuelken

Koordinator i Projektit nga MIE
Prof. As. Dr. Stavri Dhima

Tiranë, datë: 15.12.2018

PARATHËNIE
PËRMBAJTJA
Hyrje
1. Fusha e përdorimit
2. Referencat normative
3. Nocionet, simbolet, njësitë dhe shkurtesat
3.1 Operatori
3.2 Eliminimi i defektit
3.3 Rrezikimi
3.4 Ndodhja e një dëmi të madh / incident
3.5 Fatkeqësi
3.6 Kriza
3.7 Menaxhimi i krizave
3.8 Funksionimi normal
3.9 Emergjencat
3.10 Risku
3.11 Risku i mbetur
3.12 Defekt / çrregullim
3.13 Rasti i mbrojtjes
4. Ngjarjet/rastet dhe shkaktarët e një krize
5. Bazat ligjore në rastet e krizës
6. Bazat e menaxhimit të krizës operacionale
6.1 Fazat dhe elementet e menaxhimit të krizave
6.2 Struktura organizative e menaxhimit të krizave
6.2.1 Të përgjithshme
6.2.2 Detyrat dhe struktura e shtabit të krizës
6.2.3 Dëmshpërblimi i anëtarëve të stafit/ shtabit të krizës
6.3 Organizimi i procesit të menaxhimit të krizave
6.3.1 Të përgjithshme
6.3.2 Aktivizimi i shtabit të krizës
6.3.3 Puna e shtabit të krizës
6.3.3.1 Të përgjithshme
6.3.3.2 Vlerësimi i situatës
6.3.3.3 Vlerësimi i situatës
6.3.3.4 Vendim-marrja
6.3.3.5 Zbatimi i vendimeve dhe dhënia e urdhrave
6.3.3.6 Monitorimi, vlerësimi dhe kontrolli
6.3.4 Komunikimi
6.3.4.1 Komunikimi i brendshëm
6.3.4.2 Komunikimi i jashtëm
6.3.5 Përfundimi i punës së shtabit të krizës
6.3.6 Vlerësimi i procesit të krizës dhe zhvillimi i mëtejshëm i sistemit të menaxhimit të krizës
6.4 Pajisjet e qendrës/dhomës së krizës
6.5 Pajisjet e telekomunikacionit, Telekomunikacion i privilegjuar
6.6 Trajnime dhe ushtrime
6.7 Dokumentacioni
7. Rekomandimet për operatorin
7.1 Bashkëpunimi ndërmjet operatorëve dhe autoriteteve
7.2 Bashkëpunimi ndërmjet operatorëve të infrastrukturave fqinje
Shtojca A (informative) – Organizimi i menaxhimit të krizave / fatkeqësive nga autoriteti kompetent
A.1 Kuadri ligjor
A.1.1 Të përgjithshme
A.1.2 Ngjarje poshtë pragut të fatkeqësisë
A.1.3 Fatkeqësitë në kohë paqeje
A.1.4 Krizat e furnizimit
A.1.5 Situata e tensionit dhe situata e mbrojtjes
A.2 Organizimi i menaxhimit nga pala zyrtare
A.3 Bazat ligjore specifike të vendit
Shtojca B (informative) – Ekstrakt/fragment nga "Udhëzime për formimin e shtabeve të komponentëve administrativo-organizativ (Komisioni Teknik Këshillimor) (Shtabet administrative – sh.a.)
B.1 Informacione të përgjithshme
B.2 Shtabi administrativ / komponenti administrativo-organizativ (shtabi drejtues)
B.2.1 Bazat

B.2.2 Pozita organizative

B.2.3 Përshkrimi i detyrave

B.2.4 Struktura e shtabit administrativ

B.2.4.1 Të përgjithshme

B.2.4.2 Menaxhimi/administrimi i shtabit

B.2.4.3 Grupi Koordinues i Shtabit Administrativ – (GKSHA)

B.2.4.3.1 Të përgjithshme

B.2.4.3.2 Departamenti GKSHA i "Shërbimit të Brendshëm"

B.2.4.3.3 Departamenti GKSHA i "Situata dhe dokumentacionit"

B.2.4.4 Informimi i publikut dhe marrëdhëniet me median (IPMM)

B.2.4.5 Anëtarët e përhershëm të shtabit – APSH

B.2.4.6 Anëtarët e shtabit në ngjarjet specifike (ASHNS)

Shtojca C (informative) – Referuar ligjit nr. 152/2015, datë 21.12.2015 "Për shërbimin e mbrojtjes nga zjarri dhe shpëtimin" lidhur me udhëheqjen dhe lidershipin në veprim - Sistemi udhëzues

C.1 Struktura dhe fushëveprimi i menaxhimit të operacioneve

C.2 Përshkrimi i detyrave për fushat tematike të një shtabi/njësie drejtuese

Shtojca D (informative) – Shembull i përzgjedhjes dhe pajisjes së një qendre për menaxhimin e krizave

D.1 Infrastruktura e ambienteve të qendrës së menaxhimit

D.2 Infrastruktura teknike

D.3 Të tjera

Shtojca E (informative) – Shembuj të konstatimit të situatës, vlerësimit të situatës dhe vendim-marrjes

E.1 Grumbullimi i fakteve/të dhënave

E.2 Vlerësimi fillestar i kërcënimit / rrezikut / furnizimit

E.3 Masat e menjëhershme

E.4 Lista e prioriteteve

E.5 Mundësitë për veprim, sqarimi i kushteve të përgjithshme/kornizë

E.6 Analiza e rrezikut të mënyrave të zgjidhjeve, vlerësimi i zgjidhjeve / skenarëve të mundshëm (përveç masave të menjëhershme), duke marrë parasysh aspektet e kostos

8. Bibliografia

Hyrje

Ky Udhëzues Teknik është përpiluar nga grupi i projektit "Menaxhimi në rastet e Krizave" pranë Komitetit Drejtues "Furnizimi me Gaz" i DVGW. Ai shërben si një bazë, për t'i mundësuar operatorit të infrastrukturave kritike që të veprojë në një situatë krize[20], duke ruajtur operimin e furnizimit me gaz sa më shumë që të jetë e mundur dhe që të kthehet sa më shpejt në operimin normal. Këtu janë shpjeguar edhe mjetet e kërkuara të menaxhimit.

Nxitur nga Direktivat Evropiane për Mbrojtjen e Infrastrukturave Kritike, si Direktiva e Këshillit Evropian 2008/114/EC e 8 dhjetorit 2008 "Për identifikimin dhe përcaktimin e infrastrukturave kritike evropiane dhe vlerësimin e nevojës për të përmirësuar mbrojtjen e tyre" është i nevojshëm miratimi i këtij Udhëzuesi Teknik "Siguria në furnizimin me gaz. Organizimi dhe menaxhimi në një situate krize

Në legjislacionin shqiptar për sektorin e gazit, referuar ligjit nr. 102/2015, datë 23.9.2015 "Për sektorin e gazit natyror", i ndryshuar, përcaktohen qartë detyrimet për sigurinë e furnizimit me gaz, duke i dhënë specifikisht ato edhe në vendimin nr. 417, datë 10.5.2017, e Këshillit të Ministrave, "Për miratimin e planit të emergjencës për gazin natyror, në përputhje me standardet minimale të sigurisë së furnizimit, si dhe rregullat për të garantuar furnizim të sigurt dhe të efektshëm me gaz natyror".

Ligji nr. 45/2019 "Për mbrojtjen civile", "Plani Kombëtar për emergjencat civile" (PKEC), i miratuar me VKM-në nr. 835, datë. 3.12.2004 "Për miratimin e planit kombëtar të emergjencave civile", si dhe vendimi i Këshillit të Ministrave nr. 965, datë 2.12.2015 "Për bashkëpunimin ndërinstitucional të strukturave të drejtimit, në rastet e emergjencave civile dhe krizave.", pa përfshirë Kushtetutën përbëjnë dokumentet kryesore të politikave të shtetit shqiptar në fushën e emergjencave civile.

Ky Udhëzues Teknik përcakton bazat për menaxhimin e krizës së operimit me rekomandimet e duhura për operatorin dhe siguron një pasuri të madhe të informacionit mbi organizimin e

[20] Referoju pikës 19, të nenit 3, të ligjit nr. 45/2019 "Për mbrojtjen civile".

menaxhimit të fatkeqësive[21] nga autoritetet kompetente.

Në këtë Udhëzues Teknik përcaktohen bazat për menaxhimin operacional të krizave me rekomandimet e duhura për operatorët, si dhe një sërë informacionesh të pasura mbi organizimin e menaxhimit të fatkeqësive dhe/ose krizave nga autoritetet kompetente. Pavarësisht nga pronësia dhe lloji i objekteve, në vijim do të flitet gjithmonë për operatorin.

Operatorët duhet të kenë lehtësira efikase, personel të mjaftueshëm të kualifikuar dhe masa mirëfunksionuese të sigurimit të cilësisë dhe / ose duhet të kenë shërbimet e duhura dhe të monitorojnë performancën e këtyre shërbimeve. Gjithashtu duhet të kenë një organizim të tillë që të japin garanci mbi sigurinë e operacioneve, të jenë të besueshëm dhe të qëndrueshëm në planin mjedisor dhe ekonomik [G 1000 (A) - *nëntor 2005*].

Për të realizuar këto kërkesa, është i domosdoshëm menaxhimi i riskut, i përshtatur për proceset individuale në furnizimin me gaz [G 1001 (M)].

Përveç kësaj, shumë rrallë ndodhin situata të vështira të parashikueshme, dhe për këtë arsye, duke qenë të paparashikueshme, nuk mund të kontrollohen vetëm nga operatori, ndaj dhe mund të kërkojnë bashkëpunimin e autoritetit kompetent. Prandaj, nuk është e mundur të procedohet sipas një manuali të përgatitur instruksionesh, kur ndodhin këto fatkeqësi. Në vend të kësaj, duhet t'i kushtohet vëmendje të gjitha kushteve operacionale relevante (të ngjashme) për një situatë të tillë krize. Për këtë shërben Instrumenti i Menaxhimit të Krizave, siç është përshtatur posaçërisht në këtë Udhëzues Teknik (G 1002) për furnizimin me gaz.

Për të përmbushur këtë rekomandim edhe në raste krizash dhe emergjencash, është i domosdoshëm të implementohet menaxhimi i emergjencave dhe menaxhimi i krizave jashtë organizimit të rregullt/normal.

Qëllimi i këtij Udhëzuesi Teknik është që t'i mundësojë operatorit që të veprojë në raste urgjencash dhe krizash, në mënyrë që të ruajë furnizimin me gaz sa më shumë të jetë e mundur, si dhe të kthehet në funksionimin normal sa më shpejt. Këtu janë shpjeguar mjetet e kërkuara të menaxhimit.

Përsa i përket shoqërive multifunksionale, ekziston një lidhje e ngushtë me rregulloret ekzistuese në sektorin e energjisë elektrike, ujit dhe ngrohjes qendrore sipas legjislacionit në fuqi.

1. Fusha e përdorimit

Ky Udhëzues Teknik trajton kërkesat për menaxhimin operacional të furnizimit me gaz në situatat e emergjencës dhe krizës, përfshi masat e nevojshme parandaluese dhe korrigjuese.

2. Referencat normative

Dokumentet e cituara më poshtë janë të domosdoshme për përdorimin e këtij Kodi. Për referencat me datë, vlen dhe zbatohet vetëm botimi i cituar ndërsa për referencat pa datë, vlen dhe zbatohet botimi më i fundit i dokumentit referues.

G 1000 (A) - Nëntor 2005, Kërkesat për kualifikimin dhe organizimin e shoqërive për funksionimin e sistemeve të furnizimit të publikut me gaz, (aprovuar me VKM-në nr. 104, datë 4.2.2015)

GW 1200(A)- Gusht 2003, Parimet dhe organizimi i shërbimit on-call për shërbimet e gazit dhe ujit, (aprovuar me VKM-në nr. 104 datë 4.2.2015)

Rregulloret e shërbimit të zjarrfikësve drejtimi dhe lidershipi në veprim - Sistemi udhëheqës - Ligji nr. 152/2015, datë 21.12.2015 "Për Shërbimin e mbrojtjes nga zjarri dhe shpëtimin", si dhe udhëzimi i ministrit të Mbrojtjes nr. 425, datë 24.7.2015 "Për pranimin, administrimin e dokumentacionit teknik dhe grafik të projektit të mbrojtjes nga zjarri dhe për shpëtimin dhe lëshimin e akteve teknike".

Ligji nr. 9918, datë 19.5.2008, "Për komunikimet elektronike në Republikën e Shqipërisë", i ndryshuar, si dhe ligji për Postën nr. 46/2015 datë 7.5.2015 "Për shërbimet postare në Republikën e Shqipërisë";

Ligji nr. 102/2015, datë 23.9.2015 "Për sektorin e gazit natyror", i ndryshuar;

Ligji nr. 43/2015, datë 30.4.2015, "Për sektorin e energjisë elektrike", i ndryshuar;

Ligji nr. 45/2019, datë 18.7.2019, "Për mbrojtjen civile".

Legjislacioni mbi konceptin dhe zbatimin e detyrimeve në raste emergjencash dhe krizash, përfshi edhe infrastrukturën kritike të gazit, referuar ligjit nr. 45/2019, datë 18.7.2019 "Për mbrojtjen civile", si dhe vendimi nr. 965, datë 2.12.2015, i Këshillit të Ministrave "Për bashkëpunimin ndërinstitucional të strukturave të drejtimit, në rastet e emergjencave civile dhe krizave.", si dhe "Plani

[21] Referoju pikës 8, të nenit 3, të ligjit nr. 45/2019 "Për mbrojtjen civile".

kombëtar për emergjencat civile", miratuar me VKM-në nr. 835, datë 3.12.2004.

Duke qenë se Shqipëria nëpërmjet ligjit nr. 45/2019, datë 18.7.2019 "Për mbrojtjen civile", e ka transpozuar pjesërisht Direktivën e Këshillit Evropian 2008/114/EC e 8 dhjetorit 2008 "Në lidhje me përcaktimin dhe karakterizimin e infrastrukturave evropiane të rëndësisë jetike, dhe në lidhje me vlerësimin e nevojës për përmirësim të mbrojtjes së tyre", trajtimi dhe reagimi në raste emergjencash dhe krizash në infrastrukturën e gazit, do të referohet në këtë ligj, si dhe në legjislacionin për mbrojtjen nga zjarri dhe shpëtimin.

Rregullorja nr. 994/2010 (BE) e Parlamentit dhe Këshillit Evropian mbi masat për ruajtjen e sigurisë së furnizimit me gaz dhe shfuqizimin e Direktivës së Këshillit 2004/67/EC - Rregullorja e Sigurisë së Furnizimit me Gaz, (pjesë e Paketës së Tretë të Energjisë të BE, implementuar në legjislacionin shqiptar nëpërmjet ligjit nr. 102, datë 23.9.2015 "Për sektorin e gazit natyror", i ndryshuar.

Vendimi nr. 417, datë 10.5.2017, i Këshillit të Ministrave "Për miratimin e planit të emergjencës për gazin natyror, në përputhje me standardet minimale të sigurisë së furnizimit, si dhe rregullat për të garantuar furnizim të sigurt dhe të efektshëm me gaz natyror", i ndryshuar, i nxjerrë në mbështetje dhe për zbatim të dispozitave të ligjit nr. 102, datë 23.9.2015 "Për sektorin e gazit natyror".

3. Nocionet, simbolet, njësitë dhe shkurtesat

3.1 Operatori

Është personi fizik ose juridik i cili siguron funksionimin e infrastrukturës së gazit, si: rrjetet, depozitat e magazinimit, stacionet e kompresorëve, impiantet për furnizim dhe shkarkim etj. Operatori ju ofron pjesëmarrësve të tregut infrastrukturën e lidhur me gazin.

3.2 Eliminimi i defektit

Tërësia e të gjitha masave për t'u kthyer në gjendjen e duhur të punës.

3.3 Rrezikimi[22]

Ngjarje, që mund të çojë në dëmtimin e një procesi në shqyrtim.

3.4 Ndodhja e një dëmi të madh / incident

Incidentet në shkallë jashtëzakonisht të madhe. Lëndimi fizik ose dëmtimi i shëndetit të njeriut, ose dëmtimi i mallrave, ose i mjedisit është përshkallëzuar sipas SSH EN 61010-2-081:2015, "Kërkesat e sigurisë për pajisje elektrike për matje, kontroll dhe për përdorime laboratorike - Pjesa 2-081: Kërkesa të veçanta për pajisje automatike dhe gjysmë automatike laboratori për analiza dhe qëllime të tjera".

Në kontrast me krizën[23], termi objektivisht përshkruan pamjen e dëmtimit dhe jo efektin subjektiv në një shoqëri.

3.5 Fatkeqësi[24]

Një fatkeqësi zakonisht përkufizohet si e tillë nga autoritetet, nëse rrezikohet ose dëmtohet aq shumë jeta dhe shëndeti i shumë njerëzve, ose i kafshëve, ose shkakton dëme në mjedis, në pasuri materiale të konsiderueshme, ose në furnizimin jetësor të popullsisë, saqë bëhet e nevojshme që të krijohen bashkëpunime të autoriteteve, agjencive dhe organizatave, nën menaxhimin e Drejtorisë së Përgjithshme të Emergjencave Civile, sipas nevojës për mbrojtjen dhe kontrollin e saj. Duhet të sqarojmë se menaxhimi i një situate varet nga shkalla e madhësisë së saj ku janë përcaktuar autoritetet përgjegjëse bazuar në ligjin nr. 45/2019, datë 18.7.2019 "Për mbrojtjen civile", VKM-në nr. 965, datë 2.12.2015 "Për bashkëpunimin ndërinstitucional të strukturave të drejtimit, në rastet e emergjencave civile dhe krizave". (Sikurse përcaktohet në pikat 8 dhe 9, të VKM-së nr. 965, datë 2.12.2015).

Shfaqja e një fatkeqësie është përcaktuar zyrtarisht ("Thirrja për rastet e fatkeqësisë"), që çon në nxitjen e marrjes së masave të posaçme të mbrojtjes civile. (referoju ligjit nr. 45/2019 "Për mbrojtjen civile")

3.6 Kriza[25]

Krizë konsiderohet një ngjarje, ose situatë, ku nga impakti i tyre, një operator ka nevojë për struktura të ndryshme organizative dhe ndoshta më shumë se sa burimet e zakonshme të nevojshme për ta kapërcyer një situatë emergjence.

3.7 Menaxhimi i krizave[26]

Forma e veçantë e menaxhimit të projektit për të drejtuar një biznes gjatë një krize, larg organizimit të operacioneve normale.

Të përfshira në këtë menaxhim të projektit janë

[22] Referoju pikës 41, të nenit 3, të ligjit nr. 45/2019 "Për mbrojtjen civile".

[23] Referoju pikës 19, të nenit 3, të ligjit nr. 45/2019 "Për mbrojtjen civile".

[24] Referoju pikës 8, të nenit 3, të ligjit nr. 45/2019 "Për mbrojtjen civile".

[25] Referoju pikës 19, të nenit 3, të ligjit nr. 45/2019 "Për mbrojtjen civile".

[26] Referoju ligjit nr. 45/2019 "Për mbrojtjen civile".

përgatitja dhe ndjekja e organizimit të punimeve të ndërtimit dhe të operimit.

3.8 Funksionimi normal

Termi përmbledhës për të gjitha kushtet dhe proceset e operimit (përfshirë gabimet/defektet) në furnizimin me gaz, të cilat mund të kontrollohen nga burimet operative dhe / ose strukturat organizative të përzgjedhura nga operatori.

3.9 Emergjencat[27]

Situatë e rrezikshme që duhet të ndalet urgjentisht, ose ka nevoja urgjente për korrigjime. Ky është rasti i veçantë i një gabimi, i cili rezulton, ose ka të ngjarë të rezultojë, në lëndime personale, humbje të konsiderueshme financiare, ose dëmtim serioz të furnizimit me gaz, dhe kësisoj kërkon veprim të menjëhershëm të sistemit të mbrojtjes civile[28], shpesh duke përfshirë edhe autoritetet të tjera publike (si p.sh.: policia, shërbimet e urgjencës, ushtria etj.).

3.10. Risku[29]

Kombinimi i probabilitetit të ndodhjes së një ngjarjeje dhe efekteve të saj.

3.11 Risku i mbetur[30]

Risku i toleruar, i pamenaxhuar për shkak të rreziqeve të pazbuluara.

3.12 Defekt / çrregullim

Një defekt është një devijim nga gjendja e duhur e operimit. Karakteristikat janë shkaku i një çrregullimi, si dhe shkalla e devijimit.

3.13 Rasti i mbrojtjes

Rasti i mbrojtjes duhet t'i referohet ligjit nr. 45/2019 "Për mbrojtjen civile".

4. Ngjarjet/rastet dhe shkaktarët e një krize

Në operacionet e përditshme, defektet zakonisht kontrollohen në mënyrë efektive dhe efikase me strukturën ekzistuese organizative dhe organizimin e procesit të një operatori. Megjithatë, me përshkallëzimin e një defekti, nga koincidenca e disa defekteve të njëpasnjëshme, ose nga lidhja e rrethanave të pafavorshme, lind një situatë në të cilën burimet ekzistuese janë të pamjaftueshme. Kjo mund të çojë në një krizë.

Mundësi të tjera për ndodhjen e një krize:

- Kriza mund të vijë nga jashtë tek operatori. Në këtë rast zhvillohet mbledhja e stafit zyrtar të krizës për rastet e emergjencave apo rreziqeve akute, ose të rreziqeve potenciale në furnizimin me gaz (referoju ligjit nr. 45/2019 "Për mbrojtjen civile"

- Çrregullimet operacionale të kontrollueshme mund të përshkallëzohen në një krizë, nëse rreziku i perceptuar subjektivisht bëhet përcaktues i veprimit, nëpërmjet përfshirjes së publikut. Kjo situatë mund të ndodhë, për shembull, për shkak të mungesave të komunikimit.

- Shkaktarët e tjerë të një krize mund të jenë: fatkeqësitë natyrore, fatkeqësi të tjera[31], dështimi i teknologjisë, ose veprat kriminale, terroriste dhe luftarake, si dhe ndonjë pandemi (sëmundje infektuese epidemike). Një ngjarje e madhe humbjeje mund të ketë një ndikim negativ të menjëhershëm në furnizimin me gaz, ose në të ardhmen e afërt, dhe nuk mund të kontrollohet nga burimet vetjake (pas vlerësimit të funksionimit të operatorit përgjegjës).

Është karakteristikë e krizave që ato të ndodhin rrallë, dhe është e vështirë të planifikohen, për shkak se ato nuk janë të parashikueshme. Ekziston një situatë e paqartë informacioni (gjendja e informacionit) dhe një potencial i lartë rreziku me pasoja serioze. Një shkallë e lartë e kompleksitetit për shkak të rrjetëzimit të aktorëve të ndryshëm, si dhe një dinamikë e lartë e brendshme e vështirësojnë zotërimin e krizës. Pjesëmarrësit janë nën një presion të madh të vendimeve, kohës dhe justifikimit dhe shpesh kanë në dispozicion burime të kufizuara. Komunikimi i brendshëm dhe i jashtëm mund të mos funksionojë, ose mund të jetë i papërshtatshëm.

5. Bazat ligjore në rastet e krizës

Në një situatë krize, në funksionimin e sistemeve të furnizimit me gaz në parim zbatohen të njëjtat kërkesa ligjore, që duhet të zbatohen edhe në rastet kur nuk ka kriza.

Përveç kësaj, në rastet e mbrojtjes dhe të katastrofave, zbatohen ligje të veçanta me kërkesa shtesë dhe kompetenca që i ka vetë shteti për të ndërhyrë, referoju ligjit nr. 45/2019 "Për mbrojtjen civile". Në shtojcën A jepen hollësi të mëtejshme.

6. Bazat e menaxhimit të krizës operacionale

6.1 Fazat dhe elementet e menaxhimit të krizave

[27] Referoju pikës 25, të nenit 3, të ligjit nr. 45/2019 "Për mbrojtjen civile".

[28] Referoju ligjit nr. 45/2019 "Për mbrojtjen civile".

[29] Referoju pikës 39, të nenit 3, të ligjit nr. 45/2019 "Për mbrojtjen civile".

[30] Referoju pikës 40, të nenit 3, të ligjit nr. 45/2019 "Për mbrojtjen civile".

[31] Referoju pikave 8, 9 e 10, të nenit 3, të ligjit nr. 45/2019 "Për mbrojtjen civile".

- Menaxhimi i krizës nuk fillon vetëm në rastin kur kriza ndodh, por përfshin paraprakisht masat gjithëpërfshirëse parandaluese, si dhe vlerësimin e riskut, sipas G 1001 (M), në lidhje me ngjarjet që ndodhin në operacionet e përditshme. Menaxhimi i krizës për operatorët përshkruan një rekomandim për menaxhimin e krizave, i cili mund të ndahet në seksionet e mëposhtme (shih gjithashtu figurën 1):

- Menaxhimi i krizave të parapërgatitura:

- Përditshmëria e punës, ndër të tjera: Zbatimi i një organizimi të veçantë struktural dhe procedural, menaxhimi i riskut, si dhe trajnimi dhe praktika për menaxhimin e krizave

- Faza I: Tranzicioni nga menaxhimi i incidenteve operacionale, në menaxhimin e krizave me parapërgatitje për ndërhyrje në kriza (përgatitjet operacionale)

- Menaxhimi i krizave operacionale:

- Faza II: Fillon me thirrjet (lajmërimet) e krizës dhe mbledhjen e ekipit të krizës, përfshin aktivitete intensive operacionale për menaxhimin e krizave dhe përfundon me thirrjet e fundit të krizës dhe shpërbërjen e ekipit të krizës.

- Menaxhimi i krizave pasuese:

- Faza III: Kthimi nga menaxhimi i krizave në menaxhimin operacional

- Përditshmëria e punës, ndër të tjera: Kujdesi i mëpasshëm, duke përfshirë zgjerimin e përmirësimeve, zbatimin e masave, përgatitjen për krizat e ardhshme, ushtrimet

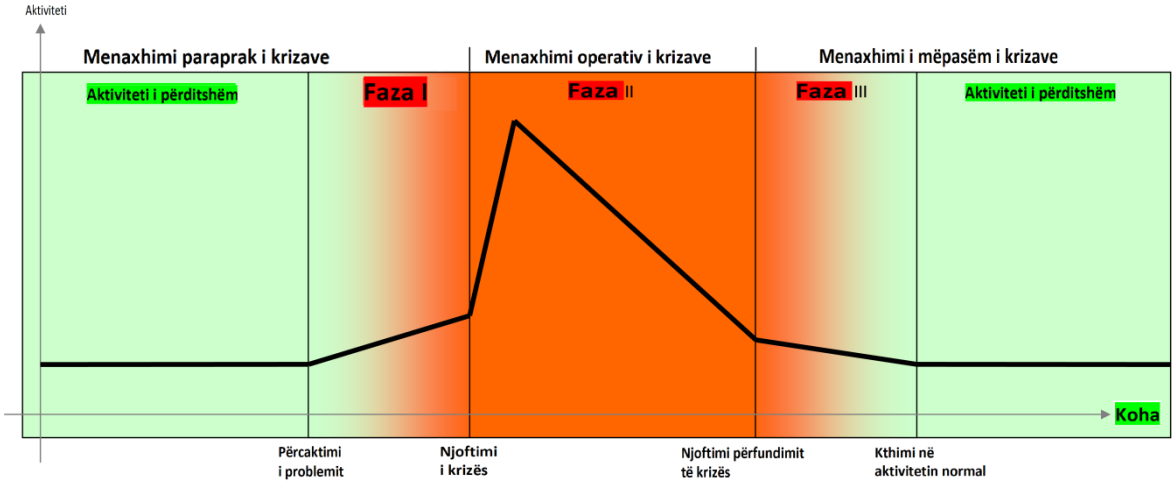


Figura 1 – Fazat dhe elementet e menaxhimit të krizave

Referuar menaxhimit të krizave pasuese duhet t'i referohemi edhe urdhrit nr. 116, datë 27.9.2004 "Për kriteret dhe procedurat e komandës gjatë operimit në raste zjarresh dhe të incidenteve të ndryshme", i cili është funksional deri në plotësimin e bazës nënligjore të ligjit nr. 152/2015, datë 21.12.2015 "Për shërbimin e mbrojtjes nga zjarri dhe shpëtimin".

Menaxhimi i suksesshëm i krizave kërkon një organizim të veçantë struktural dhe procedural, përveç operacioneve normale të përgatitura, që të veprojë në mënyrë të përshtatshme dhe të shpejtë në raste vendimmarrjesh.

Duhet të përcaktohet ndër të tjera se si dhe nga kush duhet të merren, të zbatohen dhe të dokumentohen vendimet. Duke vepruar kështu, rregullat e përfaqësimit duhet të sigurojnë që gjithmonë do të mund të merren vendimet.

Duhet të merren masa për të siguruar që në rastet kur duhet të përballen me krizat, të jenë në dispozicion: burimet njerëzore, hapësirat, mjetet e komunikimit, dokumentet bazë dhe burimet e nevojshme.

6.2 Struktura organizative e menaxhimit të krizave

6.2.1 Të përgjithshme

Në situatat e krizës, duhet të merret parasysh mbledhja e shpejtë e informacionit dhe planifikimi i detyrave kryesore thelbësore, të cilat nuk mund të arrihen në masën e duhur me strukturat normale organizative të operatorit.

Për këtë qëllim është e dobishme një strukturë organizative e strukturuar (shtabi i krizës), e bazuar në mënyrë ideale në strukturat e menaxhimit të krizave të autoritetit vendor kompetent (shih shtojcat A, B dhe C). Si rezultat, strukturat

vendimmarrëse, dhe si rrjedhojë menaxhimi i operatorit, mund të ndryshojnë.

6.2.2 Detyrat dhe struktura e shtabit të krizës

Themelimi i shtabit të krizës kërkon një përkufizim të qartë dhe kuptimplotë të detyrës (rolet dhe detyrat në vijim: funksionet e stafit, referoju ligjit nr. 45/2019 "Për mbrojtjen civile"). Detyrat kryesore janë:

- Konstatimi i situatës, vlerësimi/gjykimi i situatës dhe masat e propozuara
- Vendim-marrja dhe nxitja për zbatim
- Monitorimi, vlerësimi dhe kontrolli i zbatimit
- Ndjekja e mbulimit mediatik (përmes televizionit, radios, internetit)
- Dokumentimi
- Komunikimi i brendshëm dhe i jashtëm
- Furnizimi me shërbimet e emergjencës

Përveç shtrirjes së veprimit të këtyre detyrave, përcaktuese janë edhe madhësia dhe shumëllojshmëria e shërbimeve të operatorit, ashtu si edhe karakteristikat lokale të strukturës dhe pajisjeve të ekipit të krizës (nga këndvështrimi i personelit, ai hapësinor dhe teknik). Shtabi i krizës përbëhet nga kryetari dhe anëtarët e tjerë, të cilët mbulojnë fushat/detyrat e caktuara (referoju ligjit nr. 45/2019 "Për mbrojtjen civile". Është shumë e rëndësishme që këto fusha specifike të përgjegjësisë të ndahen dhe të përcaktohen qartë.

Çdo funksionar i shtabit është i detyruar të mbajë përgjegjësi para kreut të operacioneve, për rezultatet e hulumtimeve, apo iniciativa në zonën që ju është caktuar atyre. Një anëtar i shtabit të krizës mund të ketë funksione të shumta në shtab. Nëse është e nevojshme, duhet të ketë konsultime shtesë me specialistë të tjerë.

6.2.3 Dëmshpërblimi i anëtarëve të stafit/shtabit të krizës

Anëtarët e shtabit të krizës duhet të përjashtohen nga përgjegjësia personale me anë të dispozitave të përshtatshme, si p.sh. me formulimin e mëposhtëm:

Bordi drejtues, ose menaxhimi e marrin si të mirëqenë që vendimet e nevojshme për t'u marrë në një situatë emergjence, ose situatë krize, nga shtabi i krizës, bëhen në përputhje me njohuritë dhe me ndërgjegjen e tyre, dhe për këtë arsye i përjashtojnë anëtarët e Shtabit të Krizave nga çdo pretendim i palëve të treta, që mund të lindin nga kryerja e detyrave të tyre gjatë menaxhimit të krizës. Megjithatë, kjo vlen për aq kohë sa nuk janë ngritur pretendime nga neglizhenca e rëndë, ose qëllimet e këqija. "

6.3 Organizimi i procesit të menaxhimit të krizave

6.3.1 Të përgjithshme

Sipas Rregullit teknik të gazit G 1000, organizimi i procesit (në bazë të strukturës organizative) përcakton proceset përkatëse të punës, të kërkuara për ekzekutimin e detyrave dhe aktiviteteve (referoju edhe ligjit nr. 45/2019 "Për mbrojtjen civile").

6.3.2 Aktivizimi i shtabit të krizës

Aspektet e mëposhtme duhet të rregullohen në mënyrë të tillë, që aktivizimi i shtabit të krizës të bëhet sa më shpejt dhe pa humbje informacioni.

Vendimi për t'u mbledhur

Arsyet e mundshme për mbledhjen e shtabit të krizës janë përshkruar në seksionin 4. Mbi këtë bazë, është e nevojshme të përcaktohet se kush e ka autoritetin për të aktivizuar shtabin e krizës.

Mbledhja e shtabit të krizës

Kjo është procedura për mbledhjen e shtabit të krizës. Procedura përcakton se cili pozicion i operatorit jep informacionin, kujt dhe në çfarë mënyre.

Transferimi i kompetencave të vendimmarrjes në shtabin e krizës

Transferimi i kompetencave vendimmarrëse nga struktura normale operacionale, në strukturën e organizimit të krizës, duhet të bëhet në mënyrë të qartë, pas krijimit të stafit të krizës (p.sh. nga kryetari i menaxhimit të defekteve, te kryetari i shtabit të krizës).

6.3.3 Puna e shtabit të krizës

6.3.3.1 Të përgjithshme

Brenda organizimit të procesit, duhet të përcaktohen dhe të zbatohen detyrimisht në të gjithë shoqërinë rregullat themelore për ndërveprimin e fushave të detyrave dhe funksioneve të ndryshme. Në rastin e orientimit në procesin e udhëheqjes së shoqërisë së emergjencës (task-forcës), (shih shtojcat B dhe C), mund të përshtaten tiparet themelore të mëposhtme të një procesi të strukturuar vendimmarrës.

Figura 2 jep një pasqyrë skematike të punës së ekipit të krizës.

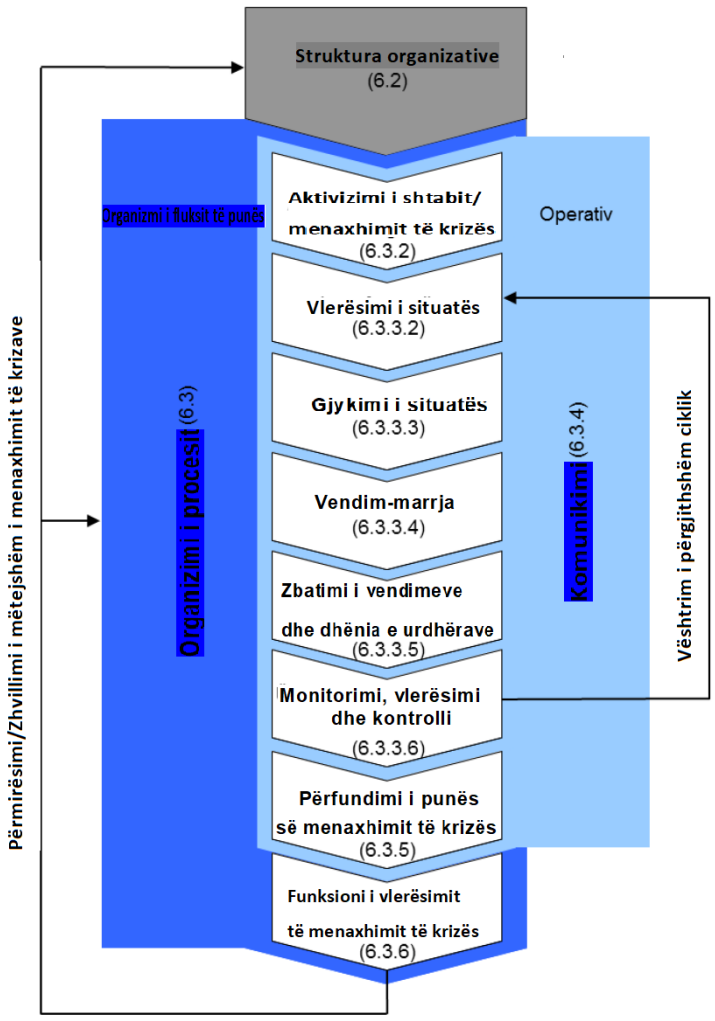


Figura 2 - Skema për organizimin e procesit të punës së shtabit të krizës

6.3.3.2 Vlerësimi i situatës

Në përgjithësi, si fillim është e nevojshme që të keni një raport sa më të saktë mbi situatën. Vlerësimi i situatës krijon kushtet për një vlerësim, planifikim, implementim kuptimplotë, si dhe monitorimin e orientuar nga qëllimi i realizimit. Situata është e bazuar në informacionin ekzistues, shih listën e shembujve sipas shtojcës E.

6.3.3.3 Vlerësimi i situatës

Vlerësimi i situatës është hapi më i rëndësishëm për hapat dhe vendimet e procesit pasues. Vlerësimi kryhet zakonisht duke marrë parasysh rezultatet e analizës së riskut dhe përfshin aspektet e mëposhtme:

- Situata e rrezikut dhe situata e dëmtimit,
- Situata e burimeve njerëzore (shoqëritë, sektorët, departamentet etj.),
- Shqyrtimi i mundësive të përballimit / shmangies,
- Regjistrimi i kushteve themelore për përdorim,
- Shihni gjithashtu shtojcën E.

Çdo anëtar i shtabit të krizës e vlerëson situatën në lidhje me fushën e tij të përgjegjësisë dhe i paraqet personit përgjegjës[32] (në radhë të parë, Shefit të Bordit të Menaxhimit të Krizave) një raport të situatës, me problemet specifike dhe zgjidhjet e mundshme. Është e rëndësishme që të tregohen edhe zgjidhjet që shkojnë përtej gamës normale të vendimmarrjes së shoqërisë. Në këtë kontekst duhet të përfshihen tashmë si pjesë e menaxhimit të riskut edhe masat e planifikuara.

6.3.3.4 Vendim-marrja

Në bazë të vlerësimit të situatës, ekipi i krizës

[32] Referoju ligjit nr. 45/2019 "Për mbrojtjen civile".

vendos për rrjedhën e mëtejshme të veprimit. Këtu zbatohen parimet e mëposhtme:

- Marrja e vendimeve të shpejta, por në mënyrën e duhur,
- Veprime në vend të reagimeve - duke marrë iniciativa dhe duke i realizuar ato,
- Duke krijuar lirinë e veprimit, përmes krijimit të rezervave (p.sh. me kapacitete shtesë në staf/shtab), ose përmes ndjekjes së alternativave paralele,
- Përdorimi i burimeve të përcaktuara e të kufizuara, në rastet kur mund të përdoren për të përmirësuar detyrat.

Të gjitha vendimet duhet të regjistrohen me shkrim dhe po ashtu duhet të dokumentohet edhe historia e nisjes (gjeneza) e specifikimeve përkatëse.

6.3.3.5 Zbatimi i vendimeve dhe dhënia e urdhrave

Vendimet e marra duhet të zbatohen menjëherë dhe në afatin e përcaktuar, në përputhje me kërkesat e kohës. Kjo kërkon që urdhrat:

- të jenë të formuluar qartë dhe në mënyrë të pakundërshtueshme,
- ta shpjegojnë qartë përgjegjësinë,
- të jenë rregulluar në mënyrë të qartë, dhe
- të jenë gjithmonë të realizueshme.

Urdhrat janë të detyrueshme për kontraktorin.

6.3.3.6 Monitorimi, vlerësimi dhe kontrolli

Dhënia e urdhrave dhe zbatimi i tyre duhet të kontrollohen, dokumentohen dhe monitorohen në mënyrë të përshtatshme. Rezultatet janë pjesë përbërëse e vlerësimit dhe gjykimit të situatës dhe duhet të konsiderohen ciklike, në mënyrë që të jenë në gjendje të bëjnë përshtatjet e nevojshme për urdhrat. Nëse nuk është arritur qëllimi i urdhrit, atëherë kjo duhet t'i raportohet menjëherë shtabit të krizës.

6.3.4 Komunikimi

Dëmtimi i infrastrukturës së gazit ka potencialin për të tërhequr vëmendje të konsiderueshme nga publiku. Në rast të një krize, operatorët duhet të jenë në gjendje të merren profesionalisht me interesin e publikut, përveç problemeve teknike. Prandaj komunikimet për krizën janë një pjesë integrale e menaxhimit të krizës operacionale. Qëllimi strategjik i komunikimit të krizës është që të sigurojë informacion të plotë për të gjithë aktorët e brendshëm dhe të jashtëm (bartësit), dhe kështu të minimizojnë efektet negative në reputacionin e shoqërisë në aspektin e kohës dhe hapësirës (p.sh. duke kufizuar mbulimin deri në disa ditë dhe duke e kufizuar atë në mediat rajonale). Në një situatë krize, është e rëndësishme të zhvillohet një komunikim i hapur, pa marrë pjesë në spekulime apo interpretime. Në orët dhe ditët e para, pas shfaqjes së një ngjarjeje, paraqitja transparente e fakteve zë një vend kryesor. Për këtë arsye përmbajtja e komunikimit nuk është qëllimisht reklamuese dhe kufizohet në pyetjet elementare që nisin me "çfarë":

- Çfarë ka ndodhur?
- Kur ka ndodhur?
- Ku ka ndodhur?
- Kush ose çfarë është dëmtuar?
- Çfarë mund të thuhet në këto momente në lidhje me shkaqet?
- Çfarë masash ka marrë operatori deri tani?
- Çfarë planesh janë bërë për në vazhdim?

Që komunikimi në krizë të jetë i suksesshëm, duhet të përcaktohen dhe të caktohen paraprakisht funksionet ose detyrat e ndryshme. Funksionet e mëposhtme janë të nevojshme pavarësisht nga madhësia e shoqërisë/kompanisë:

1. Funksioni i komunikimit në menaxhimin e krizave: përgjegjësia për të gjitha proceset, strukturat dhe përmbajtja e komunikimit të brendshëm dhe të jashtëm (strategjia e komunikimit); Personi përgjegjës koordinon përmbajtjen e komunikimit (rregulloret gjuhësore, njoftimet për shtyp) në ekipin e menaxhimit të krizës, mban gjurmët e mbulimit mediatik të ngjarjes dhe e përdor këtë informacion për strategjinë e komunikimit, si dhe përditëson komunikimin sipas situatës.
2. Përfaqësuesi i kompanisë: Personi që e përfaqëson shoqërinë/kompaninë.
3. Zëdhënësi i shtypit: Jep deklaratat e para të krizës dhe është kontakti kryesor i mediave gjatë krizës; ai vepron si ndërmjetës midis mediave dhe kompanisë, ose stafit të krizës, dhe shoqëron gazetarët (ndoshta në vendndodhjen e ngjarjes) dhe përgatit tekstet së bashku me funksionin e komunikimit në njësinë e menaxhimit të krizës.

Për shkak të rrjeteve informative (internet, rrjete sociale etj.), është e rëndësishme që shoqëritë të miratojnë një qasje të integruar në rast të një krize, e cila i adreson palët e interesuara me informata identike dhe të qëndrueshme. Këto zakonisht janë:

- Fqinjët / qytetarët,
- Autoritetet dhe shërbimet emergjente,

- Mediat,
- Politika dhe administrata,
- Organizatat joqeveritare (OJQ) dhe aktorë të tjerë institucionalë ,
- Bashkëpunëtorët,
- Aksionarët/ortakët dhe, nëse është e nevojshme, bordi mbikëqyrës.

Kanalet e komunikimit, ose kanalet e informacionit (faqet e internetit, intranetet, rrjetet sociale, distributorët e medias, listat e kontakteve etj.), të cilat tashmë janë përdorur për komunikimin e korporatës në funksionimin normal, duhet të përgatiten në mënyrë të tillë, që informacioni të arrijë menjëherë tek aktorët përkatës në rast krize.

6.3.4.1 Komunikimi i brendshëm

Punonjësit e tyre në rast krize formojnë një aktor/faktor qendror. Komunikimi i brendshëm bazohet në të njëjtat fakte si komunikimi i jashtëm dhe zhvillohet në të njëjtën kohë. Për punonjësit, deklaratat e komunikimit të jashtëm (për shembull në formën e njoftimeve për shtyp) duhet të plotësohen me informacionin organizativ dhe procedural (mbledhja e shtabit të krizës, organizimi për krizën në fuqi, komunikimi vetëm përmes zëdhënësve të autorizuar, krijimi i linjës së telefonit etj.). Duhet të sigurohen modele për kanalet përkatëse të informacionit (njoftimet, intranetet, njoftimet me e-mail *etj.).*

6.3.4.2 Komunikimi i jashtëm

Në fazën e hershme të komunikimit të krizës, është e rëndësishme të komunikohen faktet e njohura më parë nga jashtë. Për këtë qëllim, përmbajtja fillimisht nuk përmban më shumë se sa mesazhi i domosdoshëm për datën, kohën, dhe vendin ku ka ndodhur një ngjarje, në lidhje me infrastrukturën e përcaktuar. Mjafton të theksohet se së shpejti do të vijojnë informacione të mëtejshme. Këto module tekstesh mund të parapërgatiten për situata, ose ngjarje të ndryshme operative. Të gjitha tekstet duhet të kontrollohen dhe të miratohen nga shtabi i krizës, para se ato të përdoren, ose të publikohen.

Zëdhënësit e shtypit në detyrë, si dhe përfaqësuesit e kompanisë, duhet të trajnohen rregullisht për situatat në lidhje me intervistimet. Për më tepër, ka kurse trajnimi që rekomandohen për të gjithë të punësuarit, të cilët duhet të merren me publikun kritik në një situatë krize (p.sh. operatorë telefonik/ pritës të telefonatave, dispeçer, administrator etj.) (shih gjithashtu pikën 6.6 "Trajnimi dhe ushtrimet").

Masat teknike, siç është krijimi i një linje të posaçme telefonike për hetimet/investigimet në rastet e krizës, si dhe pajisjet e nevojshme për zbatimin e komunikimit të krizës, mund të krijohen në mënyrë analoge me zonën e krizës (shikoni shtojcën D).

6.3.5 Përfundimi i punës së shtabit të krizës

Ndërprerja e menjëhershme e menaxhimit të krizës operacionale duhet të ketë rregulla të qarta në lidhje me përgjegjësinë dhe procedurën dhe duhet të komunikohet në përputhje me rrethanat.

6.3.6 Vlerësimi i procesit të krizës dhe zhvillimi i mëtejshëm i sistemit të menaxhimit të krizës

Në fund, pasi të kthehen në funksionimin normal, duhet të kryhet një analizë për përshtatshmërinë dhe funksionalitetin e strukturave operative dhe rregulloreve për menaxhimin e krizave. Më pas, mësimet e nxjerra në analizë duhet të përfshihen në sistemin e menaxhimit të krizës.

6.4 Pajisjet e qendrës/dhomës së krizës

Informacioni në lidhje me përzgjedhjen dhe pajisjet e mundshme të dhomës/qendrës së personelit të krizës është dhënë në shtojcën D.

6.5 Pajisjet e telekomunikacionit, telekomunikacion i privilegjuar

Për të siguruar një komunikim të rregullt të brendshëm dhe të jashtëm, duhet t'i kushtohet vëmendje e veçantë teknologjisë së telekomunikacionit. Në parim, duhet të sigurohet një plan B (plan tjetër) në rast të dështimit të sistemeve që lidhen me teknologjinë e telekomunikacionit (p.sh. radioja e biznesit, komunikimet satelitore).

Bazuar në ligjin nr. 9918, datë 19.5.2008 "Për komunikimet elektronike në Republikën e Shqipërisë", administratorët e infrastrukturës në përgjithësi kanë mundësi të aplikojnë për prioritet në lidhjet fikse dhe komunikimet telefonike, në përputhje me kreun XII, "Komunikimet elektronike në raste të veçanta", neni 111, "Masat e jashtëzakonshme për sigurimin e shërbimit" dhe neni 112, "Bashkëpunimi i sipërmarrësve në raste të veçanta" (referoju edhe ligjit nr. 45/2019 "Për mbrojtjen civile").

Në vazhdim është i nevojshëm një konfirmim/vërtetim i zbatimit të neneve 111 dhe 112, të ligjit nr. 9918, datë 19.5.2008. Kjo mund të merret nga një autoritet kompetent. Përgjegjës për regjistrimin, koordinimin dhe aprovimin si telekomunikacion i privilegjuar (TK) është ofruesi përkatës i telekomunikacionit.

Sistemet e telekomunikimit varen zakonisht nga furnizimi i vazhdueshëm me energji elektrike. Dështimet e furnizimit me energji elektrike mund të tejkalohen me ndihmën e sistemeve të furnizimit me energji të pandërprerë (sistemet e UPS) ose të sistemeve të energjisë emergjente *with generator*.

Pavarësisht nga Telekomunikacionet e privilegjuara të mundshme (TK) dhe lidhjet e emergjencës, duhet të merret në konsideratë që kanalet publike dhe të brendshme të telekomunikacionit mund të mos jenë të disponueshme në rast krize. Për këto raste duhet të planifikohen alternativa të tjera, si p.sh.: përdorimi i detektorëve/alarmeve.

6.6 Trajnime dhe ushtrime

Situata e krizës paraqet kërkesa të veçanta për punonjësit e përfshirë në menaxhimin e krizave. Në veçanti, detyrat që nuk janë pjesë e punës së përditshme, kërkojnë përgatitje intensive dhe njohuri të veçanta. Këto përfshijnë, për shembull: trajtimin profesional për përballjen me publikun kritik (mediat, politikat, banorët etj.), ose mbajtjen e dokumentacionit.

Përveç trajnimit të rregullt për punonjësit me detyra të përshtatshme në krizë, duhet të kryhen edhe ushtrime. Ushtrimet janë një element thelbësor për të siguruar funksionimin e menaxhimit të krizave. Ato mund të planifikohen dhe zbatohen në dy nivele: si ushtrime të stafit, mbase të mbështetura nga ushtrime të simuluara, pa zbatime të vërteta teknike dhe organizative me shoqëritë dhe forcat e jashtme, si dhe me ushtrime të plota, duke përfshirë të gjitha forcat e nevojshme për një skenar të krizës specifike.

Rezultatet e trajnimit dhe ushtrimeve duhet të vlerësohen dhe njohuritë e fituara duhet të përfshihen në sistemin e menaxhimit të krizave.

6.7 Dokumentacioni

Të gjitha përkufizimet dhe rregulloret për organizimin strukturor dhe procedural të menaxhimit të krizave duhet të dokumentohen qartë dhe të bëhen të njohura për punonjësit e interesuar.

Në rast krize, për arsye reference të mëvonshme, duhet të dokumentohen: njoftimi i shtabit të krizës, si dhe puna e tij, në lidhje me të gjitha informacionet dhe raportet hyrëse, koordinimin me autoritetet, ose me personelin zyrtar të krizës, rezolutat dhe vendimet, duke përfshirë bazat e tyre dhe udhëzimet për shërbimet emergjente.

Kjo mund të bëhet duke përdorur forma të gatshme formularësh, ose të ashtuquajturit "ditari i aplikimit".

7. Rekomandimet për operatorin

Operatori duhet të jetë i përgatitur për situatat që mund të çojnë në një krizë, për shembull me menaxhimin operacional të krizave, siç përshkruhet në seksionin/nenin 6.

Në projektimin e strukturave organizative dhe të personelit, si dhe të infrastrukturës, detyrimet e operatorit duhet të merren në konsideratë në mënyrë adekuate (p.sh. përmasat e organizimit, mundësia e mundshme e furnizimit ose vendimmarrjeve teknike në situata krize). Strukturat ekzistuese, si p.sh. ato për menaxhimin e defekteve sipas GW 1200 (A), mbeten të paprekura.

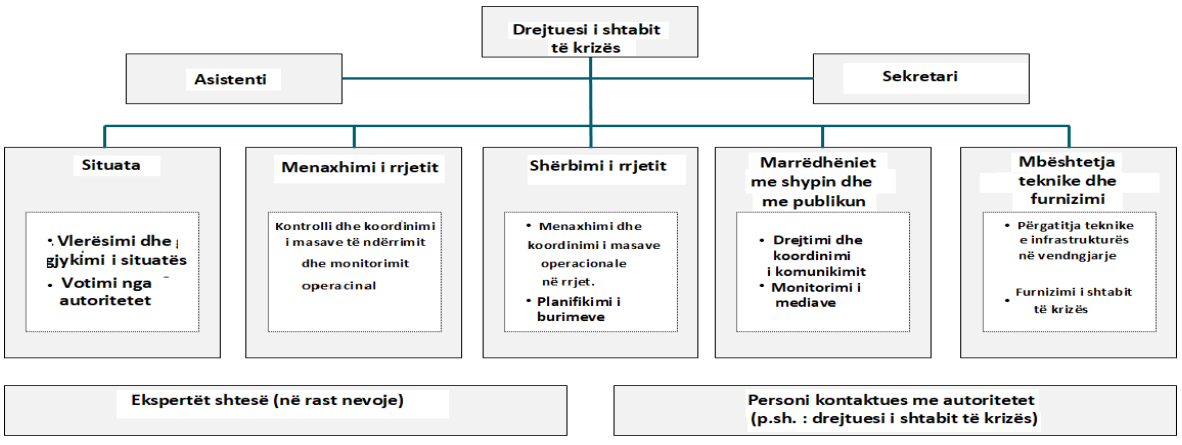


Figura 3 - Shembull i një strukture bazë i një organizimi krize

Në varësi të madhësisë së shoqërisë dhe krizës, njësitë funksionale të renditura në figurën 3 mund të kombinohen ose të zgjerohen.

Nëse është e nevojshme, menaxhimi i krizave mund të organizohet së bashku me operatorë të tjerë, ose të jepen në një njësi organizative të përshtatshme brenda një organizate me shumë nënndarje (degë). Përgjegjësitë këtu janë të përcaktuara qartë. (Referoju ligjit nr. 45/2019 "Për mbrojtjen civile".)

Për operatorët komunalë shumë të vegjël rekomandohet/këshillohet që në rast krize të jenë të përgatitur që të mbështeten te njësitë organizative komunale të përshtatshme.

Në parim, duhet të sigurohen kryesisht funksionet e infrastrukturës së teknikës së gazit. Për këtë qëllim, operatori, ose menaxheri teknik duhet të marrë vendimin e duhur në menaxhimin e krizës.

Për menaxhimin e brendshëm të krizave, duhet të merren parasysh pikat e mëposhtme:

- Sqarimi i bashkëpunimit me autoritetet kompetente në situata krize,
- Grumbullimi dhe përditësimi të paktën vjetor i të dhënave ose rasteve të ngjarjeve, mbi organizimin e krizës dhe në veçanti detajet e kontaktit të autoriteteve kompetente,
- Përshtatja e bazave për organizimin strukturor dhe procedural të menaxhimit të krizave të korporatave/shoqërive, siç përshkruhet në seksionin 6, në strukturën organizative për të cilën bëhet fjalë,
- Kryerja e testimeve të rregullta të komunikimit, lojërave të simulimit, ushtrimeve të rasteve të krizës dhe ndoshta edhe pjesëmarrja në ushtrimet e menaxhimit të krizave të palëve të treta, si dhe vlerësimi i tyre dhe, nëse është e nevojshme, përshtatja e menaxhimit të krizës,
- Bashkëpunimi i aktorëve të përfshirë në rast krize.

Menaxhimi i krizës përfshin aktorë të ndryshëm që komunikojnë dhe punojnë së bashku (shih/krahaso me fig. 4).

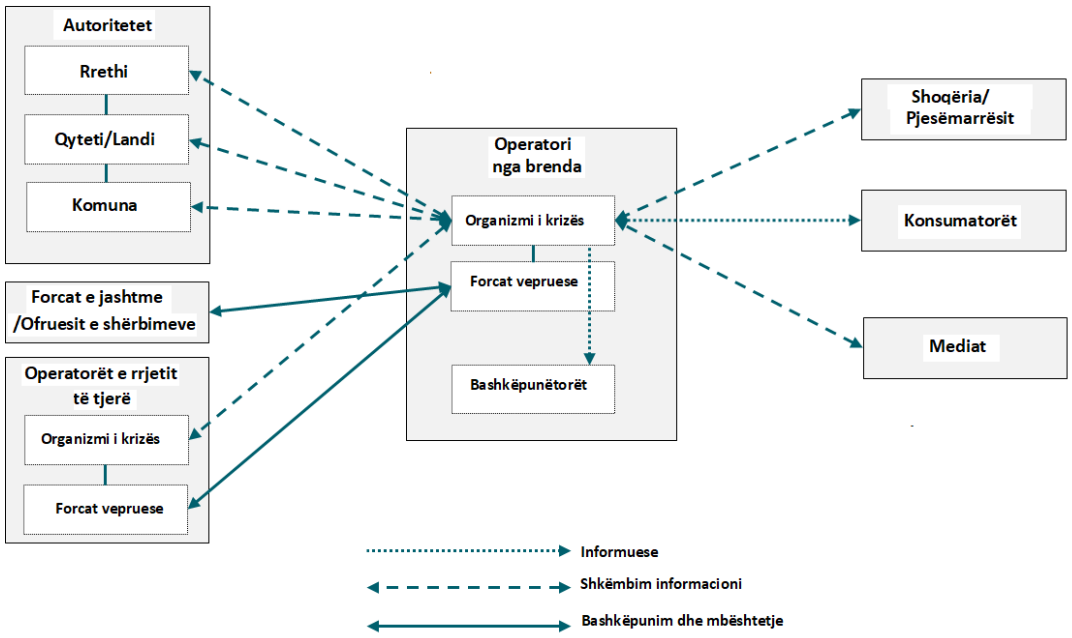


Figura 4 - Modeli i komunikimit në menaxhimin e krizave

7.1 Bashkëpunimi ndërmjet operatorëve dhe autoriteteve

Në rast të identifikimit të një krize dhe aktivizimit të menaxhimit operacional të krizës nga ana e operatorit, autoritetet kompetente nuk kanë deklaruar (ende) një rast krize ose katastrofe, atëherë në këtë rast, për bashkëveprimin ndërmjet operatorit dhe autoriteteve kompetente, përveç nëse është rënë dakord ndryshe, duhet të zbatohen specifikimet për funksionimin normal.

Sapo të jetë deklaruar kriza, apo katastrofa nga autoriteti kompetent, ajo do të organizohet sipas rregullave përkatëse, zakonisht në nivelin e parandalimit të fatkeqësive në nivelin e qarkut, dhe ndoshta edhe në nivel qeverie, ose të qyteteve të pavarura, apo prefekturave. (Referoju ligjit nr. 45/2019 "Për mbrojtjen civile")

Në aneksin A. janë dhënë detaje të ngjashme në lidhje me:

- kuadrin ligjor dhe
- organizimin e Menaxhimit nga ana e Autoriteteve.

Për operatorin, kjo rezulton në veçanti në aspektet e mëposhtme: në zbatimin e procedurave të menaxhimit të fatkeqësisë konform ligjit nr. 45/2019 "Për mbrojtjen civile", Planit Kombëtar të Emergjencave Civile dhe vendimit të Këshillit të Ministrave nr. 965, datë 2.12.2015 "Për bashkëpunimin ndërinstitucional të strukturave të drejtimit, në rastet e emergjencave civile dhe krizave" dhe zbatimi i tyre në prefekturat/qarqet e veçanta[33], si dhe ligjit nr. 152/2015, datë 21.12.2015 "Për Shërbimin e mbrojtjes nga zjarri dhe shpëtimin", përfshi dhe udhëzimin i Ministrit të Brendshëm nr. 425, datë 24.7.2015 "Për pranimin, administrimin e dokumentacionit teknik dhe grafik të projektit të mbrojtjes nga zjarri dhe për shpëtimin *dhe* lëshimin e akteve teknike", (shih shtojcat B dhe C) krijojnë kushtet paraprake për integrimin e operatorëve si anëtarë të veçantë të ngjarjes në shtabin e krizës dhe si këshilltarë specialistë për operacionet në shtabet zyrtare të krizave (Komisioni Teknik Këshillimor), dhe po kështu edhe në proceset e menaxhimit të krizave nga autoritetet kompetente, siç tregohet në figurën 3. Një integrim i tillë mund të realizohet ose nëpërmjet një lidhje telefonike, ose nëpërmjet dërgimit të personelit të ndërlidhjes. Nëse operatori dërgon një punonjës të përshtatshëm në stafin administrativ, duhet që të sigurohet gjithashtu edhe shkëmbimi i informacionit me të në kushtet e një krize të mundshme.

Shkëmbimi i informacionit apo komunikimi realizohet me Agjencinë Kombëtare të Mbrojtjes Civile, nëpërmjet Qendrës Kombëtare Operacionale. Lidhur me pjesëmarrjen në Komisionin Teknik Këshillimor duhet t'i referohemi VKM-së nr. 965, datë 2.12.2015 "Për bashkëpunimin ndërinstitucional të strukturave të drejtimit, në rastet e emergjencave civile dhe krizave", përkatësisht paragrafi 1, strukturat e drejtimit dhe të menaxhimit të emergjencave civile dhe krizave në nivelin qendror, pikës 12, ku në varësi të nevojave, në mbledhjet e KTK-së ftohen edhe përfaqësues nga institucione shkencore dhe monitoruese, organizata joqeveritare etj. Në këtë lihet e hapur pjesëmarrja e këshilltarëve specialistë nga autoritetet kompetente.

Përgatitjet për këtë, si dhe të gjitha masat e tjera operacionale të menaxhimit të krizës, duhet të jenë bërë përpara se të ndodhin ngjarjet. Kjo siguron që tashmë aktorët/palët e njohin njëritjetrin në një situatë krize, se kanë marrë njohuri reciproke për strukturën dhe organizimin e procesit, si dhe për mjetet dhe mënyrat e komunikimit mes tyre. Iniciativa për bashkëpunim mund të vijë nga të dyja palët, si nga autoritetet, ashtu edhe nga operatori.

Përfshirja e hershme e anëtarëve të veçantë të Shtabit të Krizës (Komisioni Teknik Këshillimor), ose këshilltarëve dhe specialistëve të operatorëve, në menaxhimin zyrtar të krizave, synon:

- të sjellë shkëmbime të hershme informacionesh të nevojshme mes tyre,
- t'u ofrojë autoriteteve një ekspertizë teknike, si dhe
- nga këndvështrimi i operatorit në situata akute, të jetë në gjendje të ndikojë në vendimet dhe masat e sigurisë.

[33] "Shënime për formimin e shtabeve të komponentëve administrativo-organizativ (shtabi administrativ-Sh.Ad.)".

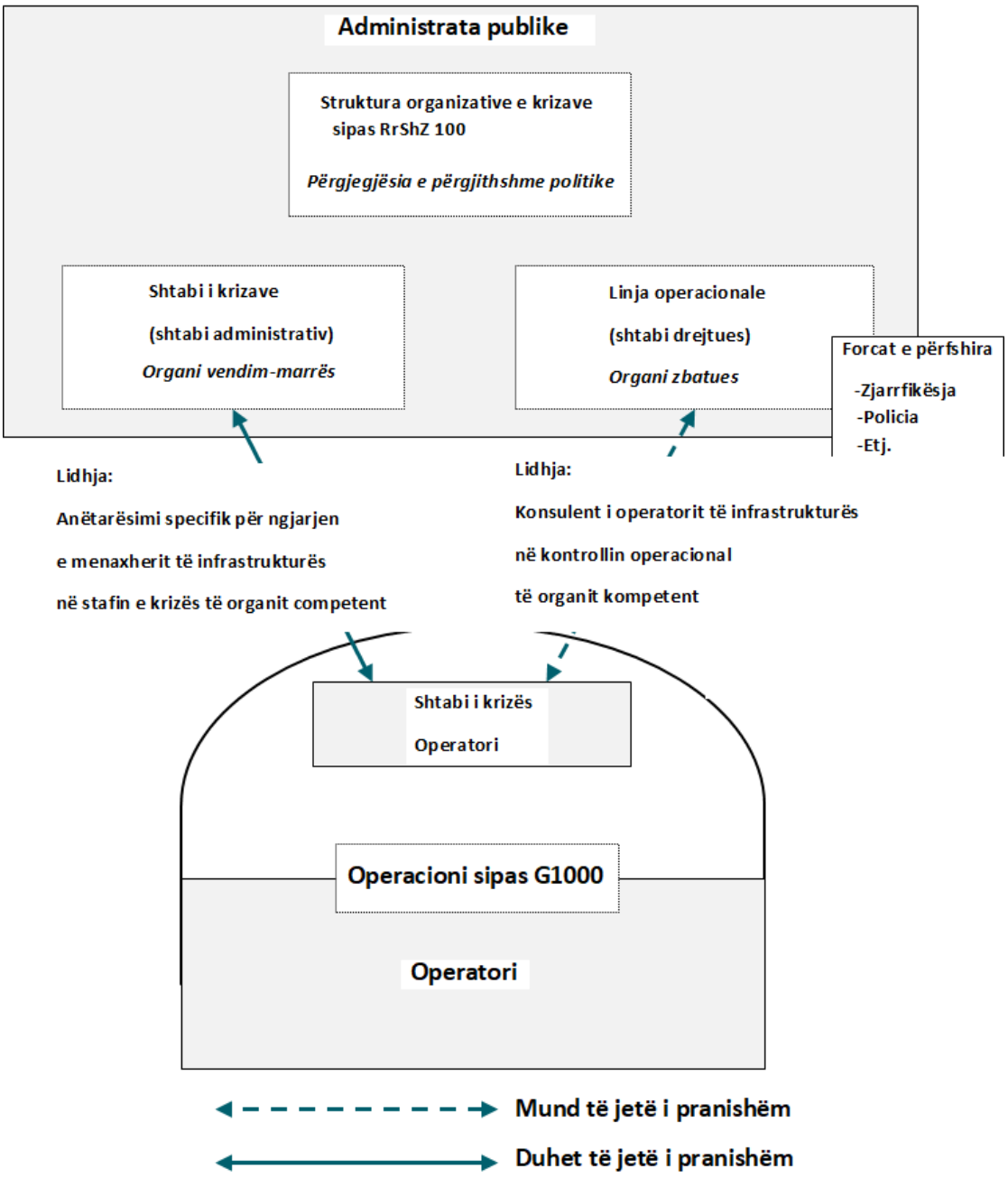


Figura 5 - Shembull i bashkëpunimit ndërmjet operatorëve të menaxhimit të krizës dhe autoritetit kompetent

7.2 Bashkëpunimi ndërmjet operatorëve të infrastrukturave fqinje

Bashkëpunimi ndërmjet operatorëve të furnizimit me gaz, në rast emergjence/krizash, ose fatkeqësie, është përcaktuar në ligjin nr. 102/2015, datë 23.9.2015 "Për sektorin e gazit natyror", si dhe në vendimin nr. 417, datë 10.5. 2017, i Këshillit të Ministrave "Për miratimin e planit të emergjencës për gazin natyror, në përputhje me standardet minimale të sigurisë së furnizimit, si dhe rregullat për të garantuar furnizim të sigurt dhe të efektshëm me gaz natyror",

Operatori i prekur nga një krizë mund të kërkojë burime dhe shërbime mbështetëse nga operatorët e tjerë. Duke vepruar kështu, mund të përdoren marrëveshjet e miratuara më parë, si për shembull: "Marrëveshjet e menaxhimit të aksidenteve".

Në rast të një krize ose fatkeqësie, operatori në fjalë duhet të sigurojë një këmbim të vazhdueshëm të informacionit mbi gjendjen dhe statusin e masave të marra e të nevojshme.

Shtojca A (informative) – Organizimi i menaxhimit të krizave / fatkeqësive nga autoriteti kompetent

A.1 Kuadri ligjor

A.1.1Të përgjithshme

Në kontekstin e sigurisë civile, aktualisht në Shqipëri vepron ligji nr. 45/2019, datë 18.7.2019 "Për mbrojtjen civile", si dhe specifikisht për sektorin e gazit edhe ligji i gazit (ligji nr. 102, datë 23.9.2015 "Për sektorin e gazit natyror", i ndryshuar), i cili kërkon në mënyrë të pashmangshme një menaxhim zyrtar të krizës sipas pikave të mëposhtme:

1. Fatkeqësitë në kohë paqeje, të shkaktuara nga ngjarje natyrore, gabime teknike dhe / ose njerëzore, si dhe veprimet e qëllimshme, siç janë sabotimi, ose sulmet terroriste dhe kriminale

2. Krizat e furnizimit me rëndësi kombëtare

3. Situatat e tensionit, Situatat e mbrojtjes apo Situatat e krizës sipas neneve 5, 6, 7, 8, 9 e 10 të ligjit shqiptar të gazit nr. 102, datë 23.9.2015 "Për sektorin e gazit natyror"

Për sigurinë e furnizimit me gaz në situata krizash, veprohet në përputhje me Vendimin nr. 417, datë 10.5.2017, të Këshillit të Ministrave "Për miratimin e planit të emergjencës për gazin natyror, në përputhje me standardet minimale të sigurisë së furnizimit, si dhe rregullat për të garantuar furnizim të sigurt dhe të efektshëm me gaz natyror".

Përveç kësaj, menaxhimi i krizave do të krijohet sipas nevojës në nivel lokal, për aq sa ndodhin situata të jashtëzakonshme dëmtimesh, ose krizash të furnizimit, që lidhen me një nga tri pikat e rasteve të lart-përmendura.

A.1.2 Ngjarje poshtë pragut të fatkeqësisë

Mund të ketë një numër kërcënimesh të mundshme që janë nën pragun e fatkeqësisë[34] dhe që kërkojnë mbrojtje të përshtatshme bazuar në komunitetin lokal. Prefektët e qarqeve janë të detyruar që të ndërmarrin masa mbrojtëse dhe t'i bëjnë të qarta ato nëpër këshillat dhe komisionet bashkiake si një detyrë e rëndësishme.

Nëse rast nevoje, do të instalohet një "Strukturë Specifike Organizative" për t'u marrë me situatën e dëmtimit, e cila në përgjithësi është shumë e ngjashme me modelet e stafit të përshkruar në paragrafin A.2.

A.1.3 Fatkeqësitë në kohë paqeje

Në rastin e dëmtimeve ekstreme në kohë paqeje, fatkeqësia mund të përcaktohet në nivel qarku/prefekture, ose në nivel qarqesh të pavarura. Në këtë rast zbatohen ligjet[35] e rasteve të zjarrit dhe të mbrojtjes civile të rajoneve të prekura. Përkufizimi i termit "fatkeqësi", "krizë" apo "rast emergjence" nuk është i njëtrajtshëm në këto ligje. Në thelb, ka të bëjë me organizimin e masave të nevojshme në rast të situatave të rënda të dëmtimit që nuk janë më të menaxhueshme me shërbimet lokale të emergjencës. Ndër të tjera, aty janë përshkruar detyrimet e ndihmës, të cilat i detyrojnë të gjithë që të sigurojnë mallrat dhe ekspertizat e nevojshme sipas kërkesës.

Në kontekstin e një fatkeqësie të menjëhershme, ose të dukshme, duhet që nga mbrojtja civile jopolicore e qarqeve, prefekturave dhe qyteteve të krijohet një sistem dy-shtyllash, për menaxhimin e krizave në përputhje me paragrafin A.2.

Nëse ka shtrirje të mëtejshme të fatkeqësisë, formohet një shtab administrativ shtesë në nivel të qeverisjes vendore ose shtetërore, i cili mbledh informacionin nga zonat e ndryshme të rrezikut dhe merr vendime strategjike për të luftuar gjendjen e përgjithshme. (Referoju ligjit nr.

[34] Referoju pikës 8, të nenit 3, të ligjit nr. 45/2019 "Për mbrojtjen civile".

[35] Ligji shqiptar për mbrojtjen nga zjarri dhe shpëtimin, ligji nr. 152/2015.

45/2019 "Për mbrojtjen civile".)

Nuk bëhet ndonjë ndërhyrje e gjerë në proceset operacionale të operatorëve për të mbajtur shërbimin e furnizimit. Edhe në kontekstin e katastrofave në rastet e paqes, administrimi operacional i krizës mbetet vetëm në përgjegjësinë e operatorit.

A.1.4 Krizat e furnizimit

Krizat e furnizimit ndodhin kur mbulimi i nevojës për produkte thelbësore në pjesët kryesore të territorit është seriozisht i rrezikuar dhe ky rrezik nuk korrigjohet nga masat e duhura për treg, jo në kohë ose vetëm me mjete joproporcionale[36].

Në kontekstin e krizave të furnizimit me rëndësi kombëtare, vihen në përdorim ligjet e gatishmërisë emergjente[37], të cilat përmbushin një detyrë të ngjashme me ligjet e sigurisë në "Situatat e tensionit" dhe "Situatat e mbrojtjes" dhe gjithashtu u sigurojnë autoriteteve opsione të ngjashme për veprim.

A.1.5 Situata e tensionit dhe situata e mbrojtjes

Në rastin e tensionit dhe të mbrojtjes, duhet që mbrojtja qytetare joushtarake të vihet në dispozicion si pjesë e "Mbrojtjes civile" sipas ligjit nr. 45/2019, datë 18.7.2019, "Për mbrojtjen civile". "Mbrojtja civile" është tërësia e masave të marra për parashikimin, parandalimin, lehtësimin, gatishmërinë, përgjigjen dhe rimëkëmbjen nga fatkeqësitë natyrore dhe fatkeqësitë e tjera, me qëllim mbrojtjen e jetës së njerëzve, të gjësë së gjallë, të pronës, të trashëgimisë kulturore dhe të mjedisit. Kjo bazuar në ligjin nr. 45/2019, datë 18.7.2019, "Për mbrojtjen civile", përkatësisht, pikës 23 të nenit 3 të tij. Si referencë të përdoret ligji nr. 9900, datë 10.4.2008 "Për Rezervat Materiale të Shtetit", si dhe VKM-*së* nr. 1128, datë 5.8.2008 "Për krijimin dhe administrimin e mallrave rezervë materiale shtetërore"

Përveç kësaj, në situatë tensioni dhe mbrojtjeje, mund të aplikohen të ashtuquajturat ligje të sigurisë[38], të cilat mbështesin furnizimin e mallrave jetësore për popullatën. Këto ligje duhet të zbatohen në baza plotësuese, domethënë nëse plotësimi i kërkesave sipas masave të bazuara në treg nuk është i mundur, jo në kohën e duhur, ose vetëm me mjete joproporcionale. Përveç situatës së tensionit dhe mbrojtjes, dispozitat e ligjit nr. 9918, datë 19.5.2008, "Për komunikimet elektronike në Republikën e Shqipërisë referohen edhe në situata fatkeqësish.

Gjatë zbatimit të ligjeve të sigurisë kjo mund të jetë subjekt i ndërhyrjes rregullatore në lirinë e kontratës së kompanive/shoqërive, në ruajtjen dhe shpërndarjen e mallrave me rëndësi jetike. Përveç kësaj, janë të mundshme kërkesat për kompensim të mëvonshëm. Kjo garanton gjendjen e mallrave me rëndësi për biznesin, si dhe pajisjet.

Përveç kësaj, nuk ka ndërhyrje të konsiderueshme në menaxhimin operacional të krizave të operatorëve, e cila është për këtë arsye dhe ngelet përgjegjësi vetëm e operatorit.

Për të siguruar shërbimin e tyre, operatorët kanë mundësi të paraqesin kërkesa për paaftësinë e personave të detyruar të ofrojnë[39] shërbimin ushtarak dhe shërbimin civil, si dhe të rekrutojnë staf shtesë nëpërmjet Agjencisë Kombëtare të Punësimit dhe Aftësive.

A.2 Organizimi i menaxhimit nga pala zyrtare

Organizimi i drejtimit të autoriteteve në menaxhimin e krizës bazohet kryesisht në futjen e një sistemi[40] uniform mbarëkombëtar dhe të integruar të menaxhimit të bazuar në ligjin nr. 45/2019, datë 18.7.2019, "Për mbrojtjen civile", si dhe ligji nr. 152/2015, datë 21/12/2015 "Për shërbimin e mbrojtjes nga zjarri dhe shpëtimin".

Është bërë një dallim midis tri fusha të menaxhimit të rrezikut që nuk mbulohen nga policia:

- personi përgjegjës politik, d.m.th. sipas ligjit të shtetit kryetari ose kryetarja i/e bashkisë, ose Prefekti i qarkut
- komponenti operativo-taktik, kjo zakonisht është komanda teknike e zjarrfikësve
- komponenti administrativo-organizativ, personeli/shtabi administrativ.

Referuar ligjit nr. 152/2015, datë 21.12.2015 "Për shërbimin e mbrojtjes nga zjarri dhe

[36] Përkufizimi nga ligji i kujdesit ushqimor (ligji nr. 9863, datë 28.1.2008 "Për ushqimin").

[37] Ligji i sigurisë së energjisë, ligji për Kodin Rrugor në Republikën e Shqipërisë, ligji për ushqimin, ligji i hidrokarbureve.

[38] P.sh. Ligji Për mbrojtjen civile, Ligji për Ushqimin, Ligji për komunikimet elektronike në Republikën e Shqipërisë, ligji për sigurinë në punë, ligji për Kodin Rrugor në Republikën e Shqipërisë, ligji për mbrojtjen e ambientit e ujërave.

[39] Sipas ligjit për shërbimin ushtarak dhe ligjit për shërbimin civil.

[40] Sistemi i formimit të Komisionit Teknik Këshillimor mbi menaxhimin e përballimin e emergjencave civile.

shpëtimin" duhet të krijohet një shtab komandues[41] në gjashtë fusha subjekti që mbulojnë fushat e përgjegjësisë në vijim:

- S 1: Personeli
- S 2: Situata
- S 3: Përdorimi
- S 4: Furnizimi
- S 5: Puna me mediat ose me shtypin, dhe
- S 6: Sistemi i informacionit dhe komunikimit

Kjo strukturë do të rregullohet sipas nevojës. Njësitë më të vogla nuk i zënë të gjitha subjektet, ose i kombinojnë disa subjekte së bashku.

Përveç caktimit të këtyre zonave me stafin e tyre, janë parashikuar edhe përfaqësues nga autoritetet e tjera, shtabet zyrtare të krizës, si për shembull nga policia, nga Forcat e Armatosura (ushtria), nga organizatat e humanitare dhe nga konsulentë të tjerë[42]. Kjo siguron shkëmbimin e informacionit dhe rrjedhimisht edhe një qasje të koordinuar për sigurinë. (Referoju ligjit nr. 45/2019 "Për mbrojtjen civile").

Lidhur me detajet e organizatës menaxhuese në anën rregullatore, shih anekset B dhe C.

A.3 Bazat ligjore specifike të vendit

a) Baza ligjore për çështjet e organizimit dhe menaxhimit në një situate krize në sektorin e gazit dhe për sigurinë në furnizimin me gaz, kanë referencë në legjislacionin për mbrojtjen civile, për mbrojtjen nga zjarri dhe shpëtimin, si dhe për sigurinë e furnizimit me gaz.

b) Legjislacioni mbi emergjencat civile ku përfshihen edhe detyrimet në raste emergjencash dhe krizash, përfshirë edhe infrastrukturën kritike të gazit,

c) Ligji nr. 45/2019, datë 18.7.2019, "Për mbrojtjen civile", vendimi nr. 965, datë 2.12.2015 i Këshillit të Ministrave "Për bashkëpunimin ndërinstitucional të strukturave të drejtimit, në rastet e emergjencave civile dhe krizave", si dhe "Plani kombëtar për emergjencat civile", miratuar me VKM-në nr. 835, datë 3.12.2004.

d) Legjislacioni për mbrojtjen nga zjarri dhe shpëtimin, referuar në rastet specifike në situata emergjente dhe situata krizash në infrastrukturën e gazit, ligji nr. 152/2015, datë 21.12.2015 "Për shërbimin e mbrojtjes nga zjarri dhe shpëtimin", si dhe udhëzim i ministrit të Punëve të Brendshme nr. 425, datë 24.7.2015 "Për pranimin, administrimin e dokumentacionit teknik dhe grafik të projektit të mbrojtjes nga zjarri dhe për shpëtimin dhe lëshimin e akteve teknike"

e) Legjislacioni për sigurinë e furnizimit me gaz, referuar në rastet specifike në situata emergjente dhe situata krizash në infrastrukturën e gazit, ligji nr. 102/2015, datë 23.9.2015 "Për sektorin e gazit natyror", i ndryshuar, si dhe vendimi nr. 417, datë 10.5.2017, të Këshillit të Ministrave "Për miratimin e planit të emergjencës për gazin natyror, në përputhje me standardet minimale të sigurisë së furnizimit, si dhe rregullat për të garantuar furnizim të sigurt dhe të efektshëm me gaz natyror".

Shtojca B (informative) – Ekstrakt/fragment nga "Udhëzime për formimin e shtabeve të komponentëve administrativo-organizativ (Komisioni Teknik Këshillimor) (Shtabet Administrative - ShA)[43].

B.1 Informacione të përgjithshme

Ligjit nr. 152/2015, datë 21.12.2015 "Për shërbimin e mbrojtjes nga zjarri dhe shpëtimin", përshkruan masat për trajtimin e situatave të mbrojtjes nga zjarri dhe shpëtimin. Komponentët individualë e udhëzues për këtë arsye janë:

Komponentët/personat përgjegjës politikisht;

komponentët/personat administrativo-organizativ; dhe

komponentët/personat operativo-taktikë.

[41] Referuar ligjit nr. 152/2015, datë 21.12.2015 "Për shërbimin e mbrojtjes nga zjarri dhe shpëtimin".

[42] Referoju ligjit nr. 152/2015, datë 21.12.2015 "Për shërbimin e mbrojtjes nga zjarri dhe shpëtimin".

[43] Referoju ligjit nr. 152/2015, datë 21.12.2015 "Për shërbimin e mbrojtjes nga zjarri dhe shpëtimin".

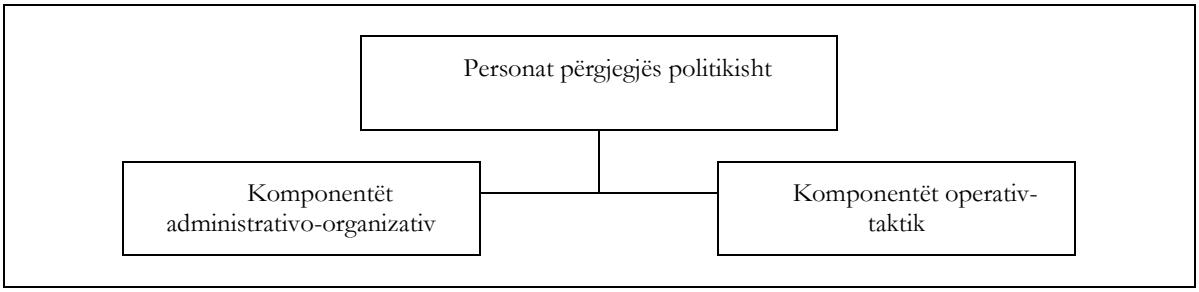


Figura B.1 – Komponentët e linjës në ngjarje të mëdha dëmtimi duhet t'i referohen ligjit nr. 152/2015, datë 21.12.2015 "Për shërbimin e mbrojtjes nga zjarri dhe shpëtimin" dhe ligjit nr. 45/2019, datë 18.7.2019 "Për mbrojtjen civile".

Personi politikisht përgjegjës (p.sh., Prefekti i Qarkut,) Prefekti i Qarkut duhet të iniciojë, koordinojë dhe të jetë përgjegjës për masat e sigurisë dhe masat administrative.

Personi politikisht përgjegjës ka për detyrë të kryejë detyra:

- administrativo-organizative; dhe
- operativo-taktike.

Ai ose ajo mund të përdorë shtabet e ndara, ose t'i integrojë të dy përgjegjësitë në një staf të vetëm.

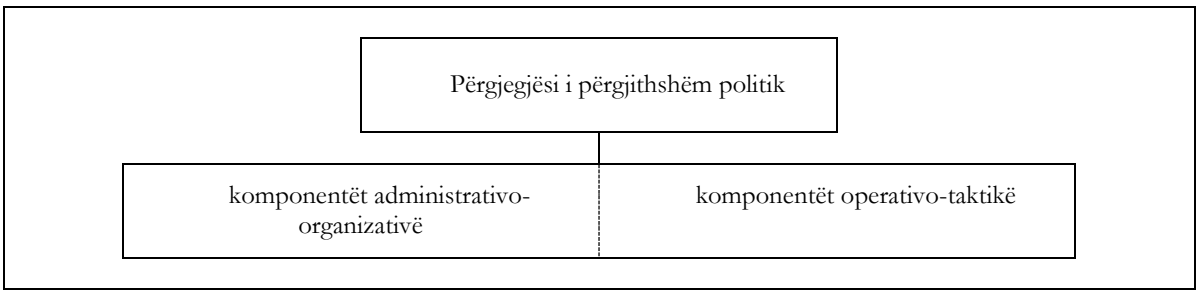


Figura B.2 – Komponentët drejtues në një shtab të vetëm

Struktura dhe detyrat e komponentit operativo-taktik duhet t'i referohen ligjit nr. 152/2015, datë 21.12.2015 "Për shërbimin e mbrojtjes nga zjarri dhe shpëtimi".

Komponenti administrativ-organizativ është një njësi e formuar sipas ligjit shtetëror. Ai përfshin të gjitha zyrat e administratës, autoritetet e tjera dhe palët e treta me njohuri të veçanta (p.sh. përfaqësuesit e zjarrfikësve, organizatave të ndihmës, organizate për ndihmë teknike në rast fatkeqësie, ushtrinë, kompanitë e furnizimit dhe infrastrukturës) që janë të nevojshme, ose kompetente për të trajtuar situatën e emergjencës.

Detyra dhe qëllimi i stafit administrativ është që të marrë vendime administrative gjithëpërfshirëse në mënyrë të shpejtë, të balancuar dhe duke marrë në konsideratë të gjitha aspektet e nevojshme në këto raste.

Komponenti administrativo-organizativ është, sipas rregullave të qarqeve, është një njësi e pavarur, ose një njësi e kombinuar si një staf i përgjithshëm bashkë me komponentin taktiko-operativ. Komponenti administrativo-organizativ është referuar më poshtë si "**shtabi administrativ**", komponenti taktik-operativ si "**shtabi drejtues**".

Struktura dhe funksionimi i këtij komponenti rregullohet në udhëzimin e tanishëm mbi formimin e shtabeve administrative.

Në udhëzimet mbi formimin e shtabeve administrative, ose formimin e komponentit administrativo-organizativ në shtabet e përgjithshme, rekomandohet një formë ndërrajonale dhe uniforme e organizimit, e cila siguron një bashkëpunim të qetë dhe mundëson një trajnim uniform.

Udhëzimet zbatohen në punën e stafit në rastet e dëmtimeve të mëdha, duke përfshirë këtu edhe katastrofat.

Organizimi i përshkruar duhet gjithashtu të jetë i përshtatshëm që përveç ngjarjeve që shkaktojnë dëme të mëdha dhe fatkeqësi, të mund të përmbushë gjithashtu edhe detyrat administrative, të cilat janë brenda zonës së përgjegjësisë së *Autoritetit* dhe janë të paparashikueshme, afatshkurtra dhe, kur është e nevojshme të përfshijnë edhe disa fusha të specializuara (si Menaxhimi i krizave).

Udhëzimet përmbajnë specifikime kornizë. Organizimi i procesit plotësues të punës duhet të përcaktohet sipas vendit.

B.2 Shtabi administrativ/komponenti administrativo-organizativ (shtabi drejtues)

B.2.1 Bazat

Shtabi administrativ është një formë e veçantë e organizimit të një autoriteti publik. Nuk është një objekt i përhershëm dhe është i bazuar në ngjarje për një periudhë të kufizuar kohore, sipas një plani organizativ të paracaktuar.

Shtabi administrativ është i përshtatshëm për kryerjen e detyrave kur, për shkak të një ngjarjeje të veçantë, ekziston një shkallë e lartë e koordinimit dhe vendimmarrjes që shkon përtej nivelit të zakonshëm. Kjo ndodh veçanërisht në rastet e dëmtimeve të mëdha dhe të katastrofave.

Shtabi administrativ mund të hyjë në funksion në rastet kur:

- kërkohet bashkëpunimi i koordinuar i zyrave/autoriteteve të ndryshme,
- është i nevojshëm një informacion i koordinuar dhe ndërdikasterial për popullsinë,
- duhet bërë vlerësimi i një sërë informacionesh të ndryshme dhe duhen marrë vendime të përbashkëta mbi këtë bazë.

Ai gjithashtu mund të mblidhet në ngjarje/raste, ku nuk kërkohen Shërbimet e emergjencës, ose ku ato nuk janë ende aktive.

B.2.2 Pozita organizative

Shtabi administrativ është në varësi të "Zyrtarit/Administratorit/Përgjegjësit të përgjithshëm politik".

Shtabi administrativ mund të punojë në nivele të ndryshme administrative dhe në të njëjtën kohë edhe të marrë masa për të përballuar ngjarjen e fatkeqësisë. E njëjta gjë vlen edhe për stafin menaxhues.

B.2.3 Përshkrimi i detyrave

Shtabi administrativ duhet të përgatisë të gjitha masat administrativo-organizative në lidhje me ngjarjen për zyrtarin e përgjithshëm politik dhe në kuadër të kompetencave të deleguara, të iniciojë dhe kontrollojë ekzekutimin e këtyre masave në përgjegjësinë e tyre.

Masat administrative-organizative janë masat që duhet të ndërmerren nga një administratë, duke u bazuar në kërkesat ligjore, përgjegjësitë financiare dhe përgjegjësinë politike. Shembujt janë: Vendimet bazë për evakuimin e zonave të banuara, masat për kujdesin shëndetësor, informimin e popullatës, sigurinë e pronës.

Zbatimi i vendimeve përmbushet në strukturën ekzistuese organizative të autoritetit.

Shtabi administrativ ka për detyrë të informojë autoritetet, organet dhe agjencitë përkatëse, si dhe publikun, për vendimet dhe veprimet e ndërmarra.

B.2.4 Struktura e shtabit administrativ

B.2.4.1 Të përgjithshme

Shtabi administrativ është i përbërë nga:

- Shefi i Shtabit administrativ,
- Grupi Koordinues i Shtabit Administrativ (GKSHA),
- Personi përgjegjës për informimin e popullsisë dhe punën me mediat,
- Anëtarët e përhershëm të shtabit (APSH) dhe
- Anëtarët për ngjarjet e veçanta të shtabit (ANVSH).

Shefi i shtabit administrativ				
Anëtarët për ngjarjet e veçanta të shtabit (të brendshëm)	Anëtarët e përhershëm (të brendshëm)		Anëtarët për ngjarjet e veçanta të shtabit (të jashtëm)	Anëtarët e përhershëm (të jashtëm)
Zyrat (veçanërisht autoritetet fiskale)	Siguria dhe rendi Shtabi menaxhues (personi ndërlidhës) Mbrojtja nga katastrofat Shëndetësia Mjedisi Çështjet sociale	Grupi Koordinues i Shtabit Administrativ – Shërbimi i brendshëm – Vendndodhja dhe dokumentacioni Informimi i popullsisë dhe puna në media	Policia	Autoritetet (p.sh. Pyjorja) Komunitetet Palët e treta të specializuara

Figura B.3 – Struktura e shtabit administrativ

B.2.4.2 Menaxhimi/administrimi i shtabit

Personi përgjegjës politikisht ngarkon në detyrë një person të përshtatshëm teknikisht dhe personalisht për menaxhimin e shtabit administrativ, për sa kohë që ai nuk e merr përsipër vetë drejtimin.

Shefi i shtabit është përgjegjës për menaxhimin dhe koordinimin e shtabit administrativ. Bazuar në informacionin që ka në dispozicion, ai merr vendime për masat që duhen marrë, përcakton qëllimet dhe koordinon punën e anëtarëve të shtabit. Ai merr vendimin për mbledhjen e anëtarëve shtesë të posaçëm të shtabit dhe është përgjegjës për koordinimin e të gjitha detyrimeve që rrjedhin nga informimi dhe raportimi.

Shefi i shtabit ka pozitën për të urdhëruar anëtarët e tjerë të shtabit.

Nëse shefi i shtabit nuk është në të njëjtën kohë edhe përgjegjësi i përgjithshëm politik, atëherë ai është përgjegjës dhe vendos se cilat masa duhet të urdhërohen nga shtabi administrativ dhe cilat masa do t'i delegojë te përgjegjësit e përgjithshëm politik.

B.2.4.3 Grupi Koordinues i Shtabit Administrativ – (GKSHA)

B.2.4.3.1 Të përgjithshme

Shtabi i grupit koordinues (GKSHA) është strukturuar sipas përgjegjësive të tij në fushat e mëposhtme:

- Shërbimi i brendshëm dhe
- Situata dhe dokumentacioni.

B.2.4.3.2 Departamenti GKSHA i "Shërbimit të Brendshëm"

Detyra e departamentit të GKSHA të "Shërbimit të Brendshëm" është të sigurojë aftësinë për të punuar në shtabin administrativ, duke siguruar hapësirat e nevojshme, si dhe mjetet udhëzuese për përpunimin e informacionit dhe transmetimin e informacionit sipas ligjit nr. 152/2015, datë 21.12.2015 "Për shërbimin e mbrojtjes nga zjarri dhe shpëtimin".

Departamenti GKSHA i "Shërbimit të Brendshëm" koordinon të gjitha aktivitetet administrative të shtabit administrativ (zyra menaxhuese). Ai siguron që të ketë në dispozicion personelin dhe disponueshmërinë.

Shembuj të detyrave janë:

- Sigurimi i njoftimit/dhënies së alarmit për anëtarët e shtabit siç e kërkon shefi shtabit;
- Operimi/veprimi dhe nëse është e nevojshme, sigurimi i hapësirave të kërkuara;
- Sigurimi i personelit ndihmës të shtabit;
- Rregullat e organizimit të procesit në shtab;
- Inicimi dhe përgatitja e mbledhjeve të shtabit;
- Sigurimi i informacionit dhe komunikimit;
- Furnizimi i shtabit.

B.2.4.3.3 Departamenti GKSHA i "Situata dhe dokumentacionit"

Detyra e Departamentit të GKSHA-së për "Situata dhe Dokumentacioni" është identifikimi i hershëm dhe i vazhdueshëm, dokumentimi dhe paraqitja e situatës në shtabin administrativ, dokumentimi i vendimeve të marra dhe masat e marra, si dhe ndikimi i tyre në situatën e dëmeve/fatkeqësive. Detyra e Departamentit të GKSHA-së për "Situata dhe Dokumentacioni" në veçanti është gjithashtu edhe paraqitja e parashikimeve për zhvillimin e mundshëm të situatës, të cilat përgatiten dhe dorëzohen nga APSH dhe ANVSH. (Komiteti Ndërministror i Emergjencave Civile – referuar ligjit nr. 45/2019, datë 18.7.2019 "Për mbrojtjen civile".

Shembuj të detyrave janë:

- Përcaktimi dhe paraqitja e situatës aktuale dhe asaj të mundshme;
- Dokumentimi i punës së shtabit;
- Sigurimi i mjeteve për marrjen e informacionit.

B.2.4.4 Informimi i publikut dhe marrëdhëniet me median (IPMM)

Personi përgjegjës për informimin e publikut dhe marrëdhëniet me median (IPMM) është përgjegjës për koordinimin, mbështetjen dhe informacionin e shtypit dhe mediave të tjera, si dhe për vlerësimin e informacionit të disponueshëm nga shtypi dhe mediat e tjera dhe shpërndarjen e njohurive të vlerësuara në Departamentin GKSHA të "Situata dhe dokumentacionit".

Në çdo rast do të respektohen detyrimet dhe përgjegjësitë që rrjedhin nga zbatimi i dispozitave të ligjit nr. 119/2014, datë 18.9.2014 "Për të drejtën e informimit".

Departamenti i shtabit IPMM mund të organizojë krijimin dhe funksionimin e një "shërbimi telefonik qytetar".

Për aq kohë sa dy komponentët e përmendur në B.1[44] janë ngritur si shtabe të pavarura, atëherë S 5 është kreu i zyrës përgjegjëse për IPMM.

B.2.4.5 Anëtarët e përhershëm të shtabit – APSH

Anëtarët e përhershëm të shtabit janë përfaqësuesit vendimmarrës të zyrave, autoriteteve, ose palëve të treta, të cilët janë përgjegjës për përmbushjen e detyrave. Zakonisht këtu përfshihen anëtarët që janë përgjegjës për fushat e mëposhtme:

- Siguria dhe rendi;
- Shtabi menaxhues (personi ndërlidhës);
- Mbrojta nga fatkeqësitë;
- Shëndetësia;
- Mjedisi;
- Policia;
- Çështjet sociale.

Detyra e APSH-së (anëtarëve të përhershëm të shtabit) është përgatitja e vendimeve dhe fillimi i masave për trajtimin e ngjarjeve, ose kufizimin e dëmeve.

B.2.4.6 Anëtarët e shtabit në ngjarjet specifike (ASHNS)

Anëtarët e shtabit në ngjarjet specifike janë përfaqësues të autorizuar, ose vendimmarrës të:

- zyrave të administratës së tyre, në veçanti të buxhetit;
- autoriteteve (p.sh. të Autoritetit pyjor);
- të komuniteteve; ose
- palëve të treta të specializuara (p.sh. të zjarrfikësve, të organizatave të ndihmës, organizata ndihme teknike në rast fatkeqësie, të ushtrisë, furnizuesit e energjisë dhe kompanitë e transportit të udhëtarëve);
- të cilët, përmes njohurive të tyre specifike, mund të kontribuojnë me informata relevante për vendimet që merren për përballimin e fatkeqësive.

Detyra e ANVSH-së (Anëtarët për ngjarjet e veçanta të shtabit) është kryesisht që problemet dhe kërcënimet e identifikueshme nga Departamenti i GKSHA-së "Situata dhe Dokumentimi", t'i paraqesë dhe të japë zgjidhje të mundshme dhe këshilla për menaxhimin dhe minimizimin e dëmeve të shkaktuara.

Përfaqësuesit e ANVSH-së nuk duhet të jenë vazhdimisht të pranishëm në stafin administrativ. Ata e kryejnë punën e tyre pjesërisht brenda hapësirës së tyre normale të punës.

Përfaqësuesit e ANVSH-së janë gjithashtu zyrtarë ndërlidhës në organet, autoritetet ose institucionet e tyre dërguese.

Shtojca C (informative) – Referuar ligjit nr. 152/2015 datë 21.12.2015 "Për shërbimin e mbrojtjes nga zjarri dhe shpëtimin" lidhur me "Udhëheqja dhe lidershipi në veprim - Sistemi udhëzues"

C.1 Struktura dhe fushëveprimi i menaxhimit të operacioneve[45]

[...]

Komandat operacionale duhet të klasifikohen sipas fushave të lëndëve, ose subjekteve të mëposhtme klasike që korrespondojnë me detyrat në një task-forcë:

- Shërbimi i personelit/i brendshëm subjekti 1 (S 1)
- Situata subjekti 2 (S 2)
- Përdorimi subjekti 3 (S 3)
- Furnizimi subjekti 4 (S 4)

Nëse është e nevojshme, mund të krijohen fusha të tjera të lëndëve/subjekteve; në përgjithësi këto janë:

[44] Referenca e përfshirë në tekstin origjinal "Sa i përket dy komponentëve të para të përmendur më sipër ..." është përshtatur me atë të tanishmen.

[45] Referuar ligjit nr. 152/2015, datë 21.12.2015 "Për shërbimin e mbrojtjes nga zjarri dhe shpëtimin".

- Shtypi dhe puna me median Subjekti 5 (S 5)
- Informacioni dhe komunikimi Subjekti 6 (S 6)

Asistentëve të menaxhimit mund t'u caktohen një, ose më shumë subjekte; ata duhet t'i përgjigjen për këto shefit ose drejtorit të operacioneve.

Një shtab drejtues përbëhet kryesisht nga shefi/drejtuesi i shtabit, nga krerët/shefat e S 1, S 2, S 3 dhe S 4, dhe nëse është e nevojshme, krerët e S 5 dhe S 6, si dhe konsulentë shtesë, këshilltarë dhe oficerë ndërlidhës, të cilët kërkohen në menaxhimin operacional në raste situatash fatkeqësish.

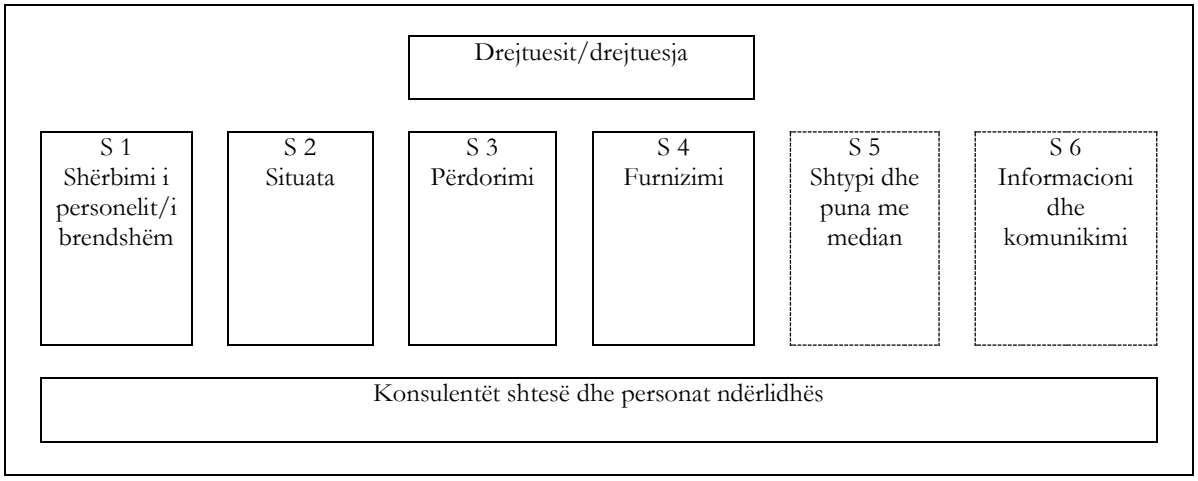


Figura C.1 – Shtabi drejtues

Shpërndarja e detyrave në njësinë e menaxhimit duhet të kryhet sipas kërkesave të situatës së dëmeve. Shpërndarja themelore e detyrave të fushave të lëndëve/subjekteve S1 deri S6 është përshkruar në C.2. Kalimet midis njësive të veçanta të menaxhimit janë fleksible, që të mund të sigurojnë vazhdimësinë në menaxhimin operacional.

Perceptimi i detyrave të menaxhimit nuk duhet të kufizohet në një post komandues në vendin e punës. Në veçanti, detyrat e subjekteve S 1, S 4 dhe S 6 mund të transferohen pjesërisht ose plotësisht në repartet e prapavijës, si p.sh. në qendrat e kontrollit.

Përveç drejtuesve të departamenteve dhe drejtuesve ndihmës, duhet të thirren si këshilltarë, konsulentë dhe zyrtarë ndërlidhës edhe përfaqësuesit e autoriteteve, të organizatave të ndihmës dhe të organeve të tjera pjesëmarrëse [...].

Anëtarët e menaxhimit të operacioneve duhet që vazhdimisht të mbështesin, të informojnë dhe të këshillojnë menaxherin e operacioneve në të gjitha fushat/drejtimet; ata duhet të përgatisin dhe të kalojnë vendimet dhe urdhrat.

Menaxhimi i operacioneve duhet të mbahet me një numër të vogël personeli, por që të jenë në lartësinë e duhur.

[...]

C.2 Përshkrimi i detyrave për fushat tematike të një shtabi/njësie drejtuese

[...]

Detyrat e fushave të lëndëve/subjekteve S1 deri në S 6 janë përshkruar më poshtë. Përgjegjësia e përgjithshme e menaxherit të operacioneve mbetet e paprekur.

Përshkrimet kanë për qëllim t'i shërbejnë drejtorit të operacioneve dhe asistentëve të menaxhimit si një frymëzim, kujtesë dhe ndihmë në kryerjen e punës së tyre. Në varësi të llojit dhe madhësisë së punës, detyrat individuale kanë rëndësi të ndryshme.

<u>S 1 – Shërbimi i brendshëm i personelit</u>

Ofrimi i shërbimeve emergjente:

- Njoftimi i shërbimeve të emergjencës
- Mbledhja e forcave ndihmëse
- Njoftimi dhe kërkesat për zyrat, autoritetet dhe organizatat
- Kërkesa për persona ekspertë, njohës të zonës dhe me njohuri operative
- Sigurimi i rezervave
- Vendosja/ngritja e pikave pilote për forcat e lokalizuara të panjohura
- Ngritja e hapësirave të distribucionit
- Menaxhimi i kontrollit të burimeve njerëzore / personelit.

Kryerja e shërbimit të stafit të brendshëm:

- Përcaktimi dhe sigurimi i procesit të punës/biznesit
- Ngritja dhe sigurimi i zyrave të menaxhimit
- Sigurimi i pajisjes

S 2 –Situata

Vlerësimi i situatës:

- Marrja e informacionit
- Vendosja e eksploruesve
- Kërkesat e raportit mbi situatën
- Vlerësimi dhe kontrolli i informacioneve

Paraqitja e situatës:

- Përpilimi i një harte
- Vështrim i përgjithshëm rreth gjithë operacionit
- Përshkrimi i situatës së rrezikut
- Paraqitja e numrit, llojit dhe shtrirjes së dëmeve
- Paraqitja e operacioneve të kryera dhe pikave të vështira
- Paraqitja e burimeve dhe forcave të emergjencës të përdorura, dislokuara, dhe që kërkohen ende.
- Përgatitja e informatave dhe diskutimet për situatën

Informacioni:

- Raportimi tek autoritetet superiore
- Trajnimi i vartësve
- Trajnimi i pozicioneve të tjera
- Trajnimi i popullatës

Dokumentacioni për operacionin:

- Mbajtja e ditarit të përdorimit:
- Mbledhja, regjistrimi dhe sigurimi i të gjithë mbajtësve të informacionit (formularët, kaseta, disqe)
- Hartimi i raportit përfundimtar

S 3 – Operacioni

- Vlerësimi i situatës
- Për të marrë vendime për mënyrën e kryerjes së operacionit, si për shembull, për të përcaktuar prioritetet, për të përcaktuar forcat, burimet dhe rezervat e kërkuara, dhe për të vendosur vendndodhjen e komandës.

Përcaktimi dhe udhëzimi i forcave drejtuese, siç janë drejtuesit e njësive të operacionit të punës.

- Renditja e zonave të dëmtuara, për shembull:
- Përcaktimi i organizimit të menaxhimit
- Përcaktimi i vendndodhjes së komandës drejtuese
- Përcaktimi i hapësirave/sallave të mbledhjeve
- Krijimi i pikave të grumbullimit, si për shembull, pikat e grumbullimit të të lënduarve, pika e grumbullimit të viktimave
- Organizimi për masat e karantinës
- Përcaktimi dhe garantimi i rrugëve të nisjes dhe të mbërritjes
- Bashkëpunimi me agjencitë, autoritetet dhe organizatat e tjera
- Kryerja e informimeve përkatëse
- Dhënia e urdhrave
- Mbikëqyrja dhe kontrolli i kryerjes së operacionit
- Nxjerrja e masave emergjente për popullsinë vulnerabël, si alarmimi, strehimi, shpërngulja, furnizimi, transportimi dhe riparimi i dëmeve.
- Ndihma për sigurimin dhe rikuperimin e pronës, për përcaktimin e shkakut të dëmit dhe dëmtuesit e mundshëm, me anë të dëshmive nga dëshmitarët dhe nga provat.

S 4 – Furnizimi

- Kërkimi për mjete operacionale shtesë
- Përdorimi i mjeteve të ndihmës, siç janë materialet e ndërtimit, materialet mbështetëse, kamionët, depozitat, pajisjet për ngritje dhe heqje të materialeve
- Sigurimi i mallrave dhe i pajisjeve të konsumit, si për shembull, furnizimi me ujë, mjetet e shuarjes, pajisjet mbrojtëse të frymëmarrjes, karburantet
- Sigurimi dhe furnizimi me ushqime
- Sigurimi i ruajtjes së materialeve për pajisjet
- Përcaktimi i organizimit të furnizimit
- Sigurimi i pajisjeve të shpëtimit për vetë-mbrojtjen personelit të shërbimeve të emergjencave
- Sigurimi i akomodimit për personelin e shërbimeve të emergjencave

S 5 – Puna me shtypin dhe mediat

Informacioni i shtypit dhe mediave:

- Mbledhja, zgjedhja dhe përpunimi i informacionit nga misioni
- Regjistrimi, dokumentimi dhe vlerësimi i situatës së shtypit dhe mediave
- Krijimi/hartimi i shtypit dhe informacionit të medias

Marrëdhëniet me shtypin dhe mediat:

- Informimi, udhëzuesit dhe akomodimi i përfaqësuesve të shtypit dhe të mediave
- Përgatitja dhe mbajtja e konferencave për shtyp dhe konferencave mediatike
- Koordinimi i shtypit dhe i mediave:
- Përfshirja, koordinimi dhe drejtimi i punëve në

marrëdhëniet e shtypit dhe të medias, për shembull me zyrtarët e shtypit të autoriteteve të tjera të përfshira, kompanitë e prekura dhe veçanërisht me policinë

- Mbajtja e kontaktit të vazhdueshëm me shtypin dhe mediat

Përfshirja e shtypit dhe e medias në përpjekjet kundër dëmeve:

- Vënia në punë dhe mbikëqyrja e telefonave të informacionit
- Inicizimi i paralajmërimeve dhe udhëzimet e kërkimit për popullsinë

S6 – Sistemi i informacionit dhe komunikacionit

Planifikimi i përdorimit të informacionit dhe komunikimit:

- Përcaktimi i gjendjes aktuale të organizmit menaxhues
- Përcaktimi i gjendjes aktuale të organizmit të telekomunikacionit
- Marrëveshja e organizimit menaxhues me S 3
- Ndarja e kanaleve të caktuara
- Kërkimi i kanaleve të veçanta
- Përcaktimi i kërkesës për nevojat e fuqisë punëtore për të mbuluar pjesën e komunikimit
- Përcaktimi i kërkesës për nevoja materiale për funksionimin e komunikimit
- Përcaktimi i përdorimeve të mundshme të telefonave radio-televizivë
- Përcaktimi i përdorimeve të mundshme për lidhjet e komunikimit nëpërmjet kabllove në terren dhe rrjeteve të tjera me kabllo
- Zhvillimi i një koncepti të komunikimit duke përfshirë skicën e telekomunikacionit
- Sigurimi i kontakteve me shërbimet e informacionit dhe komunikimit me autoritetet, organizatat dhe institucionet e tjera

Kryerja e misionit të informacionit dhe komunikimit:

- Zbatimi i planifikimit
- Drejtimi i njësive të informacionit dhe të komunikimit
- Garantimi i sigurisë së komunikacionit
- Transmetimi i komandave, mesazheve dhe informacioneve
- Monitorimi i funksionimit të komunikimit
- Dokumentimi i funksionimit të komunikimit (dëshmia)
- Pajisjet e vendeve të komandove me pajisje komunikimi zyre
- Vendosja e shërbimeve të mesazheve

Shtojca D (informative) – Shembull i përzgjedhjes dhe pajisjes së një qendre për menaxhimin e krizave[46]

D.1 Infrastruktura e ambienteve të qendrës së menaxhimit

Për konfigurimin e hapësirës së qendrës së menaxhimit të krizës për personelin, duhet të merren parasysh parametrat e mëposhtëm:

- të ketë akses të drejtpërdrejtë për anëtarët / funksionarët e stafit të krizës
- Nëse është i nevojshëm, të ketë autorizim të rregullt për hyrjen
- të ketë sallë takimi të përmasave të përshtatshme për mbledhjet informuese, e cila të jetë e ndarë nga zyrat e punës/takimit.
- mundësisht të ketë dhoma pune, ose takimesh për grupet e punës, ose për koordinimet e detajuara
- nëse është e mundur, të ketë qendra të ndara komunikimi, ose shkëmbimi telefonik të stafit të krizës
- të ketë diku në afërsi hapësira, dhoma, zona për të pushuar (për pushimet dhe vaktet)

D.2 Infrastruktura teknike[47]

Parametrat e mëposhtëm duhet të merren parasysh për pajisjet teknike të qendrës për menaxhimin e krizës:

- Qasja në sistemet e telekomunikacionit brenda dhe jashtë: p.sh. telefonat fiks, telefonat celularë, nëse aplikohen radio/telefon, nëse është e nevojshme telefoni satelitor, aparat faksi (a);
- Qasja në sistemet e informacionit të brendshëm dhe të jashtëm: vendet e punës të pajisur me kompjuter, me internet dhe funksion *e-mail*;
- Skaner;
- Fotokopje, printer;
- Teknologjia e vizualizimit (p.sh: monitor, ekran, projektor, tabelë, dërrasë e bardhë);
- Aparate TV, radio dhe video (për të ndjekur, analizuar dhe regjistruar raportet);
- nëse është e nevojshme, edhe video-konferenca;
- Furnizim me energji në raste emergjence.

D.3 Të tjera

46 Legjislacioni për menaxhimin e Krizave apo katastrofave "Menaxhimi i rrezikut për operatorët e infrastrukturave kritike".

47 Zakonisht jo në sallën e mbledhjes së stafit të krizës, por në sallën e punës aty pranë dhe sallat e takimit

Mjetet e tjera që duhet të mbahen në një qendër për menaxhimin e krizave në mënyrë të përshtatshme:

- Formularët, regjistrat e protokollit, listat e kontrollit;
- Axhenda për takimet informuese mbi situatën;
- Listat telefonike/lista kontaktesh;
- Materiali aktual i planifikimit, dokumentimit dhe informimit i operatorit dhe i pajisjeve;
- Materialet e zyrës;
- Shërbimi ushqimor (kateringu).

Shtojca E (informative) – Shembuj të konstatimit të situatës, vlerësimit të situatës dhe vendim-marrjes

E.1 Grumbullimi i fakteve/të dhënave

- Çfarë informacionesh ka?
- Sa të sigurta janë këto informacione?
- Kush e ka dhënë këtë informacion?
- Në ç'mënyrë ka ardhur informacioni?
- A janë të mundshme pyetjet mbi to?

E.2 Vlerësimi fillestar i kërcënimit / rrezikut / furnizimit

- A është kërcënimi / rreziku konkret dhe realist?
- A kemi të bëjmë me një rast emergjent?
- A mund të identifikohet shkalla e mundshme e dëmit / e rrezikut?
- Sa është numri i të prekurve (të plagosurve)?
- Cilat burime janë prekur (IT, proceset, ndërtesat etj.)?
- A ka ndodhur ndonjë dëm deri tani?
- Cila situatë furnizimi është në dispozicion?
- Çfarë është kërcënuar saktësisht?
- Çfarë kërkohet saktësisht?
- Si ka reaguar publiku (mediat) deri tani?

E.3 Masat e menjëhershme

- Kush duhet të informohet?
- Kush dhe me kë duhet të takohet?
- Çfarë duhet organizuar me urgjencë?
- Çfarë duhet diskutuar dhe me kë?
- Cilat janë masat që duhen marrë menjëherë?
- Përkufizimi i pikave të kontaktit

E.4 Lista e prioriteteve

- Nisja e menjëhershme e dokumentacionit
- Kush duhet të informohet? Kush do të informohet më vonë?
- Kush nuk duhet të informohet në asnjë mënyrë?
- Kush duhet të thirret/të përfshihet?
- Analiza e dokumenteve/informacionit ekzistues
- Ultimatumet, afatet, datat
- Vlerësimi fillestar i kërcënimit
- Kujdesi për viktimat dhe të afërmit
- Komunikimi (i brendshëm, i jashtëm, me fajtorin)
- A janë prekur proceset kritike të biznesit?
- Rifillimi i afateve të proceseve?
- A gjenden në ndërtesë/godinë procese kritike për biznesin/punën?
- Cilat procese përdorin aplikacionin e dëmtuar të IT-së?

E.5 Mundësitë për veprim, sqarimi i kushteve të përgjithshme/kornizë

- Cilat burime të personelit janë të disponueshme brenda dhe jashtë?
- Cilat periudha kohore duhet të merren parasysh për sigurimin/gjetjen e materialeve?
- Cilat qëllime politike/të politikave të biznesit duhet të merren parasysh?
- Cilat ndihma të jashtme janë në dispozicion (policia, zjarrfikësit, organizata të ndihmës teknike, ushtria etj.)?
- A janë të nevojshme strategjitë e transferimit të personelit në rastet e evakuimit të nevojshëm?
- Strategjitë për mungesën e stafit?
- Zhvillimi i rrugëve të zgjidhjeve konkrete (1 deri n)

E.6 Analiza e rrezikut të mënyrave të zgjidhjeve, vlerësimi i zgjidhjeve/skenarëve të mundshëm (përveç masave të menjëhershme), duke marrë parasysh aspektet e kostos

- Koha e zbatimit (duke përfshirë kohëzgjatjen që është në fuqi), pikëpamjet/aspektet (personeli/materiali, njëkohësisht edhe në vijim (paralel/serial)
- Mundësitë e bashkëpunimit
- Kushtet e përgjithshme të shoqërisë
- Cilat qëllime politike / të politikave të biznesit duhet të merren parasysh?
- Marrëdhëniet me publikun dhe me imazhin
- A janë marrë seriozisht dhe vlerësuar vlerësimet e pakicave?

8. Bibliografia

G 1001 (M), Siguria në furnizimin me gaz - Menaxhimi i rrezikut të infrastrukturës së gazit gjatë funksionimit normal

Udhëzuesi ISO / IEC 73 - Menaxhimi i Rrezikut – Fjalori

RREGULLAT TEKNIKE
PËR INDUSTRINË E GAZIT
KODI I PRAKTIKAVE GW 15, MARS 2014

VESHJET E LINJAVE TË TUBACIONEVE, AKSESORËVE TË SIGURISË, VALVULEVE, SARAÇINESKAVE, SI DHE RAKORDERIVE PËR TUBACIONET.
KËRKESAT PËR KUALIFIKIMIN E PUNONJËSVE TË MBËSHTJELLJES
TIRANË 2018

Të drejtat e autorit për të gjitha studimet, raportet, rregullat teknike të DVGW të përkthyera, si dhe dokumentet përkatëse të vëna në dispozicion nga DVGW, do të jenë e drejtë e DVGW, por Ministria e Infrastrukturës dhe Energjisë (MIE) dhe/ose një institucion teknik publik i autorizuar nga MIE, që mbulon aktivitetin energjetik hidrokarbur, kanë të drejtë të disponojnë lirisht këtë material për të gjitha qëllimet në lidhje me projektin, dhe në veçanti për të transferuar dhe përshtatur në kuadrin ligjor dhe teknik shqiptar këtë rregull teknik të DVGW të përkthyer dhe të përshtatur, si dhe ta shpërndajnë dhe ta ndryshojnë atë lirisht.

Kopjimi ose shumëfishimi pjesërisht apo tërësisht në çfarëdo formë i rregullit mund të bëhet vetëm në marrëveshje me MIE, dhe/ose me një institucion teknik publik të autorizuar nga MIE, që mbulon aktivitetin energjetik hidrokarbur.

Parathënie

Rregullat Teknike për Industrinë Shqiptare të Gazit janë përgatitur nga Ministria e Infrastrukturës dhe Energjisë (MIE), në zbatim të kërkesave të ligjit nr. 102/2015, datë 23.9.2015 "Për sektorin e gazit natyror", si përshtatje e Rregullave Teknike për Industrinë e Gazit të Shoqatës Shkencore e Teknike Gjermane për Gazin e Ujin (DVGW). Përshtatja e këtyre Rregullave Teknike për Industrinë Shqiptare të Gazit është realizuar nga Grupi i Ekspertëve të MIE, për Rregullat Teknike të Gazit, pranë Drejtorisë së Programeve të Zhvillimit në Fushën e Hidrokarbureve, në bashkëpunim me DVGW në kuadër të projektit "Përkthimi dhe përshtatja e Rregullave Teknike për Sektorin Shqiptar të gazit" i cili është financuar nga një fond dhënë nga Qeveria Zvicerane në kuadër të Marrëveshjes për ngritjen e kapaciteteve në sektorin e gazit ratifikuar me ligjin nr. 58/2015, datë 28.5.2015 "Për ratifikimin e marrëveshjes ndërmjet Këshillit të Ministrave të Republikës së Shqipërisë dhe Qeverisë së Konfederatës Zvicerane për Grantin e Asistencës Financiare për projektin "Ngritja e kapaciteteve për zhvillimet në përmasa të mëdha të infrastrukturës së gazit në Shqipëri, II".

Përgatitja e këtyre Rregullave Teknike është përballur me sfidën e përshtatjes së referencave të dokumentacionit origjinal në legjislacionin Gjerman në fuqi me legjislacionin përkatës në Shqipëri. Në rrethanat kur legjislacioni përkatës në Shqipëri ende nuk është plotësuar, përmendja e parimeve bazë ka zëvendësuar pamundësinë e referencave specifike në legjislacionin shqiptar.

Rregulli teknik për industrinë e gazit, Kodi i praktikave GW 15, mars 2014 "Veshjet e linjave të tubacioneve, aksesorëve të sigurisë, valvuleve, saraçineskave, si dhe rakorderive për tubacionet. Kërkesat për kualifikimin e punonjësve të mbështjelljes", është bazuar në dokumentin origjinal të kuadrit rregullator të rregullave teknike të DVGW-GW 15, "*Nachumhüllungen von Rohrleitungen, Armaturen und Formstücken, Qualifikationsanforderungen an den Umhüller*" botimi i mars 2014.

Përshtatja dhe përpunimi i tij është kryer nga Grupi i Ekspertëve të MIE-s për Rregullat Teknike të Gazit, në bashkëpunim me ekspertë të DVGW:

-Dr. Ing. Jochen Adam - ekspert i DVGW

-Z. Florenc Qosja - përkthyes i autorizuar i DVGW

-Znj. Afërdita Mali - përkthyese e autorizuar e DVGW

-Ing. Besnik Bozgo - specialist i DVGW

-Ing. Arben Tare - specialist i Albgaz sh.a.

-Ing. Artur Llakaj - specialist i Albgaz sh.a.

Procedura e aplikuar në këtë projekt është si më poshtë:

-Përmbajtja teknike e këtij dokumenti nuk është ndryshuar në raport me dokumentin bazë (burimor)

-Ndryshime që nuk ndryshojnë përmbajtjen teknike, por që janë të qenësishme për zbatimin e këtij dokumenti.

-Rregullat teknike të DVGW në tekstin e kësaj rregulloreje teknike kanë të bëjnë vetëm me germën "G" (gaz) ose "GW" (gaz dhe ujë), si dhe numrin përkatës.

-Standardet ISO dhe EN janë standardet ndërkombëtare dhe evropiane të adoptuara si

standarde shqiptare nga Drejtoria e Përgjithshme e Standardizimit (DPS) në Shqipëri dhe paraqiten / gjenden në këtë rregull teknik me parashtesën SSH

-Në dokument janë vënë shënime në fund të faqes, për shpjegimet e nevojshme lidhur me aktet nënligjore burimore apo ndryshime të paraqitjes së tyre në raport me tekstin bazë (burimor), sipas miratimit të bërë nga organet përkatëse që ngarkon legjislacioni në fuqi. Në procedurën e harmonizimit të këtij dokumenti, ligjet e cituara në tekstin bazë (burimor) janë zëvendësuar me ligjet respektive shqiptare (kur ato ekzistojnë).

-Me qëllim të harmonizimit me të rejat më të fundit të industrisë e teknikës ky Rregull Teknik do të përditësohet rregullisht bazuar në ndryshimet dhe plotësimet aktuale të kryera në standardet evropiane dhe shqiptare.

-Në përgatitjen e këtij rregulli teknik është marrë autorizimi nga DVGW-ja dhe ai është miratuar në takimin e Këshillit koordinues të projektit "Përkthimi dhe përshtatja e Rregullave Teknike për Sektorin Shqiptar të Gazit" datë 9 deri 12 shtator 2018.

Koordinatore e Projektit nga DVGW Koordinator i Projektit nga MIE

Dipl. GDFS Znj. Hiltrud Schuelken Prof. As. Dr. Stavri Dhima

Tiranë, datë 15.12.2018

PARATHËNIE

PËRMBAJTJA

Hyrje
1. Fusha e përdorimit
2. Referencat normative
3. Kërkesat e kualifikimit për një punonjës që do të kryej detyrën e mbështjellësit të tubacionit të gazit
3.1 Të përgjithshme
3.2 Kërkesa të mëtejshme
Shtojca A (normative) – Trajnimi
A.1 Kohëzgjatja
A.2 Përmbajtja e lëndës
Shtojca B (normative) – Qendra e trajnimeve
B.1 Të përgjithshme
B.2 Pajisjet teknike bazë
B.3 Mjetet e punës dhe aparaturat
B.4 Pajisjet e testimit
B.5 Materialet e mbështjelljes
Shtojca C (normative) – Trajnuesit
Shtojca D – Rregulloret e testimit
D.1 Të përgjithshme
D.2 Qëllimi i testimit
D.3 Testuesit
D.4 Forma e testimit/provimit
D.5 Përmbajtja e provimit me shkrim
D.6 Provimi me shkrim
D.7 Provimi në praktikë
D.8 Diskutimi profesional (fakultativ)
D.9 Kalimi i provimit/testimit përfundimtar
D.10 Përsëritja e pjesshme e provimit/testimit
D.11 Dëshmia
D.12 Pezullimi, tërheqja dhe zgjerimi i certifikatës së testimit
4. Bibliografia

Hyrje

Ky rregull teknik përcakton kërkesat e kualifikimit për mbështjellësit e tubacioneve të gazit. Rishikimi i tij është bërë i domosdoshëm, pasi ka një numër standardesh ndërkombëtare, të cilat janë adaptuar si Standarde Shqiptare (SSH) nga Drejtoria e Përgjithshme e Standardizimit, në veçanti standardi SSH EN ISO 21809-5, ("Industritë e naftës dhe gazit natyror – Veshje të jashtme për tubacione nëntokësore dhe nënujore për sisteme transporti me tubacione – Pjesa 5: Veshje të jashtme prej beton"), lidhur me materialet e reja mbështjellëse apo veshëse për tubacionet në linjat e gazit.

Veshjet e tubave nga fabrika mund të pësojnë defekteve në kantierin e ndërtimit, ndaj kërkohet një riveshje e duhur e tyre, si dhe e komponentëve/aksesorëve përfshi nyjat/xhuntot apo tubat e paveshur. Mbështjellëset apo veshjet reduktojnë hyrjen e ujit dhe oksigjenit dhe kështu ulin korrozionin në një nivel teknikisht të papërfillshëm.

Për mbështjelljet janë të disponueshme disa lloje materialesh të ndryshme. Procesi i mbështjelljes në vendin e punës kërkon nga mbështjellësit si njohjen në mënyrë profesionale të materialeve të veshjeve, ashtu edhe aftësinë për t'i përdorur këto materiale në mënyrë profesionale. Përdorimi i këtij rregulli teknik siguron që kualifikimi i punonjësve të mbështjelljeve të kryhet në përputhje me procedurat dhe përmbajtjen uniforme dhe se pas kalimit të testit, mbështjellësit kanë njohuritë

profesionale dhe aftësitë e nevojshme për të kryer dhe mbikëqyrur punën në mënyrë cilësore.

1. Fusha e përdorimit

Ky rregull teknik është i vlefshëm për punonjësit e mbështjelljeve, të cilët janë përgjegjës në fushën e mbrojtjes nga korrozioni, duke aplikuar mbështjelljet gjatë ndërtimit dhe riparimit të tubacioneve metalike. Përveç kësaj, kjo vlen gjithashtu edhe për aksesorët e sigurisë (valvulet bllokuese) dhe valvulet e kontrollit në sistemet e tubacioneve plastike. Kodi përshkruan kërkesat për personelin, qendrat e trajnimit dhe përmbajtjen e temave, si dhe kërkesat për testimin.

2. Referencat normative

Dokumentet e cituara më poshtë janë të domosdoshme për përdorimin e këtij Kodi. Për referencat me datë, vlen dhe zbatohet vetëm botimi i cituar ndërsa për referencat pa datë, vlen dhe zbatohet botimi më i fundit i dokumentit referues.

SSH EN 10289, *Tuba çeliku dhe rakorderi për tubacionet në tokë dhe në det - Mbështjellje (veshje të jashtme) me materiale epoksidi dhe epoksidi të modifikuar*

SSH EN 10290, Tuba *çeliku dhe rakorderi për tubacionet në tokë dhe në det të hapur - Mbështjellje (veshja të jashtme) me materiale poliuretan dhe poliuretan të modifikuar.*

SSH EN 10300, *Tuba çeliku dhe rakorderi për linjat e tubacioneve nën tokë dhe në ujë – Mbështjellje të fabrikës të bëra nga depozitimi i bitumit të nxehtë.*

SSH EN 10310, *Tuba çeliku dhe rakorderi për linjat e tubacioneve nën tokë dhe në ujë – Veshja dhe shtresëzimi me pluhur poliamidi.*

SSH EN 10329, *Tuba çeliku dhe rakorderi për linjat e tubacioneve nën tokë dhe në ujë – mbështjellëse për bashkimet e saldimeve.*

SSH EN 12068, Mbrojtja *katodike - Veshje organike për mbrojtjen nga korrozioni të tubacioneve të çelikut të vendosura në tokë dhe ujë në bashkëpunim me mbrojtjen katodike nga korrozioni - shirita dhe* materiale tkurrëse/ngushtues me ngrohje.

SSH EN 14628, *Tuba gize (ductile iron pipe), rakorderi dhe aksesorë - Mbulimi me polietilen i tubave - kërkesat dhe metodat e testimit.*

SSH EN 14901, *Tuba, gize (ductile iron pipe), rakorderi - Veshje me shtresë rezin epoksidi (për tension në rritje) të rakorderive dhe aksesorëve prej gizës - Kërkesat dhe metodat e testimit.*

SSH EN 15189, *Tuba, rakorderi dhe aksesorë me gizë – Mbështjellja e tubacioneve me poliuretan – Kërkesat dhe metodat e testimit*

SSH EN 15542, *Tuba, rakorderi dhe aksesorë me gizë – Mbështjellja e tubave me çimento – Kërkesat dhe metodat e testimit*

SSH EN ISO 8501-1, *Përgatitja e sipërfaqeve të çelikut para aplikimit të materialeve të veshjes - Vlerësimi vizual i pastërtisë së sipërfaqes - Pjesa 1: Shkalla e ndryshkut dhe përgatitja e sipërfaqësore e sipërfaqeve të paveshura të çelikut dhe sipërfaqeve të çelikut pas heqjes së plotë të veshjeve ekzistuese.*

SSH EN ISO 8502-3, *Përgatitja e sipërfaqeve të çelikut para aplikimit të materialeve të veshjes - Testime për të vlerësuar pastërtinë e sipërfaqes - Pjesa 3: Vlerësimi i pluhurit në sipërfaqet e çelikut të përgatitur për veshjen (metoda me shirit ngjitës)*

SSH EN ISO 8503-2, *Përgatitja e sipërfaqeve të çelikut para aplikimit të materialeve të veshjes - Karakteristikat e ashpërsisë së sipërfaqeve të çelikut të farkëtuar- Pjesa 2: Metoda e testimit të ashpërsisë së çelikut të farkëtuar - Metoda e mostrës krahasuese*

SSH EN ISO 12944-4, *Materialet e veshjes - Mbrojtja nga korrozioni e strukturave të çelikut, nëpërmjet sistemeve të veshjes - Pjesa 4: Llojet e sipërfaqeve dhe përgatitjet e tyre.*

SSH EN ISO 21809-1, *Industritë e naftës dhe të gazit natyror - Shtojcat për tubacionet e groposura dhe ato nën ujë në sistemet e transportit - Pjesa 1: Veshje me poliolefin (3-Shtresa-PE und 3-Shtresa-PP)*

SSH EN ISO 21809-3, *Industria e naftës dhe gazit natyror – Mbështjelljet për tubacionet nëntokësore dhe ato të vendosura në ujë në sistemet e transportit - Pjesa 3: Mbështjelljet për segmentet e salduara*

SSH EN ISO 21809-4, *Industritë e naftës dhe gazit natyror - Veshje të jashtme për tubacionet nëntokësore, ose nën ujë, që përdoren në sistemet e transportit të tubacionit - Pjesa 4: Veshje polietileni (2-layer PE)*

3. Kërkesat e kualifikimit për një punonjës që do të kryej detyrën e mbështjellësit të tubacionit të gazit

3.1 Të përgjithshme

Kërkesat ndaj një punonjësi që do të kryej detyrën e mbështjellësit të tubacionit të gazit, quhen të plotësuara nëse, përveç kërkesave të specifikuara në 3.2, ai ka përvetësuar përmbajtjen teknike përkatëse, (të paktën Modulin A) siç përcaktohet në shtojcën A dhe ka kaluar testin përfundimtar në përputhje me shtojcën D.

Certifikimi për mbështjellësit duhet të plotësojë kërkesat e pikës 8 të standardit SSH ISO/IEC 17024:2012, "Vlerësimi i konformitetit - Kërkesa të

përgjithshme për trupat që bëjnë certifikimin e personave (ISO/IEC 17024:2012)".

Brenda pesë viteve, duhet të demonstrohen përsëri njohuritë profesionale, në përputhje me një testim sipas shtojcës D.

3.2 Kërkesa të mëtejshme

Një punonjës që do të kryej detyrën e mbështjellësit të tubacionit të gazit duhet të plotësojë kërkesat e mëposhtme të kualifikimit:

-Të ketë përfunduar me sukses një shkollë profesionale të profilit dhe të zotërojë një certifikatë për instalimin e tubacioneve të gazit, si montues tubacionesh, ose si mekanik instalues, i specializuar në teknologjinë e sistemit të tubacioneve të gazit,

-Të jetë një punonjës me përvojë e aftësi profesionale (p.sh. si teknik i certifikuar) ose me një profesion tjetër teknik (p.sh. ekspert i mbrojtjes katodike nga korrozioni MKK, me të paktën një vit përvojë praktike në ndërtimin e tubacioneve, ose të paktën me tre vjet përvojë eksperiencë pune, në ndërtimin e tubacioneve, të vërtetuar nga subjekti ku ka qenë punësuar, shoqëruar me certifikatë nga trupat certifikuese të akredituara.

Shtojca A (normative) – Trajnimi

1.1A.1 Kohëzgjatja

Në varësi nga lloji i materialit, rekomandohet koha e mëposhtme e trajnimit, ku rreth një e treta e kohës së trajnimit shpenzohet për mësimin e njohurive teorike:

Tabela A.1– Koha e trajnimit për teorinë dhe praktikën

Moduli	Lloji i materialit	Teoria	Praktika
A	Bazat përfshi dhe shiritat (të ngrohtë dhe të ftohtë)	6 orë	14 orë
B	Materiale tkurrës me ngrohje	2 orë	6 orë
C	Veshjet me dy përbërës/komponentë (epoksi, poliuretani)	2 orë	6 orë
D	Plastikë e përforcuar me fibra (p.sh. FRP-fibra plastikë të përforcuar me lesh xhami)	2 orë	6 orë

SHËNIM: Trajnimi i kërkuar në tabelën A.1 duhet të kuptohet si një udhëzues për trajnimin e moduleve të veçanta. Modulet, të cilat janë përmbledhur për shembull në paketat e trajnimit dhe / ose paketat e provimeve (p.sh. A dhe B), mund të rezultojë në kohë më të shkurtër për shkak të efekteve të sinergjisë. Brenda periudhave praktike të trajnimit të caktuar, duhet të kryhen mbështjelljet, si prova pune në përputhje me tabelën E.1.

Moduli bazë A është i detyrueshëm dhe mund të kombinohet ose zgjatet me modulet përkatëse B, C ose D.

A.2 Përmbajtja e lëndës

Trajnimi duhet të mbulojë temat e renditura në tabelën A.2.

Tabela A.2 – Përmbajtja e lëndës

Moduli	Lloji i materialit	Temat
A	Bazat përfshi dhe shiritat (të ngrohtë dhe të ftohtë)	▪ Hyrje ▪ Veshje/mbështjellje të fabrikës sipas SSH EN ISO 21809-1 dhe SSH EN ISO 21809-4, SSH EN 10289, SSH EN 10290, SSH EN 14628, SSH EN 15542, SSH EN 15189, SSH EN 14901, SSH EN 10300, SSH EN 10310 ▪ Veshje të fabrikës sipas SSH EN 12068, SSH EN ISO 21809-3 ▪ Fushat e zbatimit të sistemeve të rimbështjelljes - Tubat, montimet e tubave - Aksesore sigurie, valvulet, saraçineskat, rakorderitë - Pikat me defekte ▪ Parapërgatitja dhe testimi për mbështjelljen e sipërfaqeve dhe pikave me defekte, SSH EN ISO 12944-4, SSH EN ISO 8501-1, SSH EN ISO 8502-3, SSH EN ISO 8503-2 ▪ Sistemet e përpunimit me të ftohtë: - Shirita me vazelinë (petrolat) - Sistemet me një mbulim - Sistemet me dy mbulime ▪ Sistemet e përpunimit me të ngrohtë: - Shirita me bitum ▪ Riparimi i defekteve në shtresat antikorozive ▪ Testimi pas mbështjelljes, sipas standardit përkatës: - Testimi vizual - Matja trashësisë së shtresës - Testimi i poreve[a] - Testimi i shkatërrimit ▪ Testimi i veshjes së fabrikës - Testimi vizual - Matja trashësisë së shtresës - Testimi i poreve[a] - Testimi i shkatërrimit ▪ Punë të tjera që duhet të kryhen nga mbështjellësit ▪ Parandalimi i aksidenteve ▪ Mbrojtja e mjedisit

[a] Mund të kërkohet një tension më i lartë (5kV + 5kV / mm maksimumi 25kV) në rast se mbivendoset.

Moduli	Lloji i materialit	Temat
B	Material tkurrës me ngrohje	▪ Parapërgatitja dhe testimi për mbështjelljen e sipërfaqeve dhe pikave me defekte, SSH EN ISO 12944-4, SSH EN ISO 8501-1, SSH EN ISO 8502-3, SSH EN ISO 8503-2 ▪ Material tkurrës me ngjitës mastiç me dhe pa primer epoksidi, ▪ Material tkurrës me ngjitës të nxehtë me dhe pa primer epoksidi ▪ Fushat e zbatimit të sistemeve të rimbështjelljes: - Tubat, montimet e tubave - Aksesorë sigurie, valvulet, saraçineskat; rakorderitë - Pikat me defekte ▪ Riparimi i defekteve në shtresat antikorrozive ▪ Testimi pas mbështjelljes sipas standardit përkatës: - Testimi vizual - Matja trashësisë së shtresës - Testimi i poreve[a] - Testimi i shkatërrimit ▪ Punë të tjera që duhet të kryhen nga mbështjellësit ▪ Parandalimi i aksidenteve ▪ Mbrojtja e mjedisit
C	Veshje me dy përbërës (epoksi, poliuretani)	▪ Kushtet mjedisore ▪ Parapërgatitja dhe testimi për mbështjelljen e sipërfaqeve dhe pikave me defekte, SSH EN ISO 12944-4, SSH EN ISO 8501-1, SSH EN ISO 8502-3, SSH EN ISO 8503-2 ▪ Përzierje ▪ Metodat e aplikimit: - Me spërkatje - Me furçë - Me spatull patinimi ▪ Fushat e zbatimit të sistemeve të rimbështjelljes: - Tubat, montimet e tubave - Aksesorë sigurie, valvulet, saraçineskat; rakorderitë - Pikat me defekte ▪ Riparimi i defekteve në shtresat antikorrozive ▪ Testimi pas mbështjelljes sipas standardit përkatës; - Testimi vizual - Matja trashësisë së shtresës - Testimi i fortësisë - Testimi i poreve - Testimi i shkatërrimit ▪ Punë të tjera që duhet të kryhen nga mbështjellësit ▪ Parandalimi i aksidenteve ▪ Mbrojtja e mjedisit

Moduli	Lloji i materialit	Temat
D	Plastikë e përforcuar me fibra (p.sh. FRP-plastikë e përforcuar me fibra xhami)	▪ Kushtet mjedisore ▪ Parapërgatitja dhe testimi për mbështjelljen e sipërfaqeve dhe pikave me defekte, SH EN ISO 12944-4, SSH EN ISO 8501-1, SSH EN ISO 8502-3, SSH EN ISO 8503-2 ▪ Përzierjet në rast nevoje ▪ Metoda e aplikimit - Laminimi - Procesi i plastikës së përforcuar - Forcimi ▪ Fushat e zbatimit të sistemeve të rimbështjelljes: - Tubat, montimet e tubave - Aksesorë sigurie, rakorderitë - Pikat me defekte ▪ Riparimi i defekteve në shtresat antikorrozive ▪ Testimi pas mbështjelljes sipas standardit përkatës: - Testimi vizual - Matja trashësisë së shtresës - Testimi i poreve[a] - Testimi i shkatërrimit ▪ Punë të tjera që duhet të kryhen nga mbështjellësit ▪ Parandalimi i aksidenteve ▪ Mbrojtja e mjedisit

Shtojca B (normative) – Qendra e trajnimeve

B.1 Të përgjithshme

- Qendra e trajnimit përgjegjëse për kryerjen e trajnimit të specifikuar në shtojcën A dhe testin e përshkruar në shtojcën D duhet të plotësojë kërkesat e mëposhtme:

- Trajnimet dhe provimet të kryhen sipas rregullave përkatëse teknike (në përputhje me standardet shqiptare SSH, rregullat teknike të gazit, standardet ISO, standardet EN etj.). Rregullat teknike aktuale për sektorin e gazit duhet të jenë në dispozicion.

- Qendra e trajnimit e cila duhet të marrë masa që të jetë e pavarur nga testimi për qëllimet e inspektimit, është e angazhuar të përdorë vetëm trajnues sipas shtojcës C dhe t'i kontrollojë ata.

- Mbani një listë me emrat e pjesëmarrësve dhe me nënshkrimet e tyre,

- Shpërndarja e materialeve të përshtatshme të trajnimit për pjesëmarrësit,

- Lëshimi i certifikatave dhe dëshmive dhe arkivimi i tyre,

- Salla e trajnimit për pjesën teorike të trajnimit duhet të ketë kapacitet të mjaftueshëm për numrin e pjesëmarrësve. Pajisjet përbëhen nga një numër korrespondues i tavolinave dhe karrigeve, si dhe nga teknologjitë e prezantimit dhe vizualizimit (p.sh. ekrani, video projektori, *flipchart*, dërrasat e buletinit, valixhja me mjetet e prezantuesit).

Qendra e trajnimit duhet të ketë objekte të përshtatshme të trajnimit, mjete mësimore dhe pajisje për të njohur studentët me të gjitha procedurat dhe teknikat që përdoren rregullisht në praktikë në kushte reale. Ambientet dhe pajisjet duhet të jenë gjithmonë në gjendje funksionale. Për aktivitetet praktike dhe testimet, duhet të sigurohen pajisjet e përshtatshme teknike, si dhe vendet e trajnimit për numrin e pjesëmarrësve, në varësi të përmbajtjes së trajnimit.

B.2 Pajisjet teknike bazë

Salla e trajnimit për trajnim praktik duhet të jetë e pajisur sipas numrit të personave dhe të ketë mundësi për shtrimin apo lidhjen e tubave me pajisje ngritëse të përshtatshme në lartësinë e punës (50 cm deri 70 cm), në mënyrë që të punojnë maksimumi katër persona në vargëzimin e shtrimin e tubacioneve. Përveç këtyre, duhet të jenë të

aksesueshme, në numër të mjaftueshëm, edhe pjesët e tubave me mbështjellëse të fabrikës, si dhe pajisja e duhur ngritëse.

B.3 Mjetet e punës dhe aparaturat

Në varësi të numrit të pjesëmarrësve dhe materialeve të mbështjelljes, duhet të sigurohen pajisjet e mëposhtme:

- Shishe gaz propani dhe tub djegës/ndezës, valvule e sigurisë, mbajtësja dhe ndezëse gazi.
- Spatull prej çeliku, thikë me teh, limë gjysmë rrethore, furçë radiatorësh.
- Pajisjet për përgatitjen e sipërfaqes (p.sh. furça me tela, pajisje e pastrimit me rërë),
- Pajisje për përpunimin e materialeve me dy përbërës dhe plastikë me fibra të përforcuar (FRP), nëse bëhet fjalë për modulet C dhe D.

B.4 Pajisjet e testimit

Në varësi të moduleve të trajnimit në shtojcën A, duhet të sigurohen pajisjet e mëposhtme:

- Aparat i testimit të poreve me tension të rregullueshëm të testimit dhe aksesorë (Elektrodat spirale, elektrodat e furçave dhe elektrodat prej gome, si dhe shufra tokëzimi, tokëzim i traktorit, si dhe mansheta/qafore tokëzimi)
- Aparati për matjen e trashësisë së veshjes (pa shkatërrim),
- Pajisja matëse e lagështisë së ajrit, pajisja matëse e temperaturës për përcaktimin e temperaturës së sipërfaqes
- Pajisja matëse për përcaktimin e ashpërsisë së sipërfaqes (p.sh. komperatori)
- Pajisjet e testimit për përcaktimin e pastërtisë së sipërfaqes (p.sh. fletët e krahasimit, testi i pluhurit)
- Instrumentet matëse për përcaktimin e fortësisë së materialit referuar pikës sipas metodës *Shore,* tipi D.
- Instrumentet matëse për përcaktimin e forcës elastike ngjitëse të mbështjelljes dhe rezistenca në çmbështjellje.
- Pajisjet e testimit duhet të jenë të kalibruara.

B.5 Materialet e mbështjelljes

Duhet të ketë materiale të mjaftueshme rimbështjellëse, sipas moduleve të trajnimit të renditura në aneksin A.

Shtojca C (normative) – Trajnuesit

Trajnuesit e caktuar për kryerjen e trajnimit, instruktimit, si dhe provimeve, duhet të plotësojnë kushtet e mëposhtme:

- Të kenë diplomë profesionale, ose të jenë të certifikuar për inxhinieri, shkenca natyrore apo për një degë të përshtatshme studimi nga një universitet ose kolegj.
- Ata duhet të kenë njohuri gjithëpërfshirëse të dispozitave përkatëse ligjore dhe rregullave teknike, në veçanti rregullave shqiptare të gazit, të standardeve SSH, EN, ISO, si dhe rregulloreve për parandalimin e aksidenteve dhe të kenë përvojë në zbatimin praktik të këtyre standardeve dhe rregullave teknike.
- Të kenë përvojë praktike në ndërtimin e tubacionit,
- Të kenë aftësi pedagogjike dhe didaktike,
- Ata duhet të kenë njohuri të thella në fushën e mbrojtjes nga korrozioni, si p.sh.: përmes përvojës praktike, ose teknikave të antikorrozionit, të jenë ekspertë sipas rregullit teknik të gazit GW 101, dhe ekspertë të mbrojtjes katodike nga korrozionit (MKK) referuar rregullit teknik GW 11, ose gradës 2 të SSH EN 15257- Mbrojtja katodike - Nivelet e kompetencave dhe certifikimi i personelit në fushën e mbrojtjes katodike.
- Ata duhet të kenë përvojë specifike dhe njohuri për materialet e mbështjelljes dhe pajisjet e testimit të prodhuesve të produkteve përkatëse, p.sh. nga trajnimi i prodhuesve me certifikata të përshtatshme. Veçanërisht trajnimi nga prodhuesit e produkteve duhet të kryhet rregullisht, jo më pak se çdo pesë vjet. Në varësi të nivelit të njohurive të trajnuesit, kjo mund të kërkojë përsëritjen e trajnimit sipas nevojës (p.sh. për shkak të ndryshimit të rregullave teknike, materialeve mbështjellëse, procedurave).
- Ata duhet të jenë neutralë dhe të pavarur nga interesat e përmbajtjes së trajnimit.
- Trajnuesit duhet të zgjidhen në mënyrë të atillë, që ata të mbulojnë mësimdhënien e këtyre moduleve në përputhje me aneksin A.

Shtojca D – Rregulloret e testimit

D.1 Të përgjithshme

Rregulloret aktuale të provimit përshkruajnë kursin e provimit që duhet të kalojë një punonjës, në mënyrë që të njihet si një mbështjellës nga ky rregull teknik.

D.2 Qëllimi i testimit

Qëllimi i provimit është testimi i njohurive të nevojshme teorike dhe i mjeshtërive apo zanateve të nevojshme.

D.3 Testuesit

Testimi do të kryhet nga të paktën tre ose më shumë ekspertë, që plotësojnë kërkesat e trajnuesve të listuar në aneksin C.

Testuesi ka këto detyra:

- Përzgjedhjen e pyetjeve të testimit nga pyetësori dhe përzgjedhja e testimeve praktike;
- Vlerësimi i provimit me shkrim;
- Vlerësimi i testit praktik; dhe
- Kryerja e diskutimeve teknike (fakultative);
- Merr vendimin mbi dhënien e certifikatës.

D.4 Forma e testimit/provimit

Provimi përbëhet nga një pjesë me shkrim, një pjesë praktike dhe, nëse është e nevojshme, një diskutim teknik.

D.5 Përmbajtja e provimit me shkrim

Provimi me shkrim përfshin përmbajtjen e trajnimit, siç përshkruhet në aneksin A.2.

D.6 Provimi me shkrim

Janë 30 pyetje për t'iu përgjigjur modulit A dhe 15 pyetjeve në modulet B, C ose D respektivisht. Kohëzgjatja maksimale e provimit është një minutë për pyetje.

Testi është ndërtuar në mënyrë të atillë, që nga shumë opsione të dhëna si përgjigje për pyetjen, duhet përzgjedhur vetëm një si e saktë. Nuk mund të përdoret asnjë ndihmë (si: literaturë, rregulloret teknike, fletët teknike të të dhënave etj.). Provimi me shkrim do të korrigjohet dhe vlerësohet menjëherë pas kësaj.

Dështimi në kryerjen e provimit, si dhe tentativat për të mashtruar do të çojnë në dështimin e provimit. Provimi me shkrim konsiderohet i kaluar nëse pjesëmarrësi u është përgjigjur së paku dy të tretave të pyetjeve në mënyrë korrekte.

D.7 Provimi në praktikë

Në pjesën praktike të provimit do të vlerësohen mostrat e punës të moduleve të ndryshme, sipas mostrave të rastit të tabelës E.1, të paktën nga një për secilin lloj materiali, për mbulesat e ndryshme. Mostrat e punës duhet të përgatiten nën mbikëqyrjen e testuesit. Rezultatet duhet të protokollohen. Provimi i praktikës konsiderohet i përfunduar, nëse mostrat e punës vlerësohen si të sakta. Në ekzaminimin praktik janë të rëndësishme pikat e mëposhtme:

-Përgatitja për rimbështjelljen,

-Rimbështjellja e pjesëve të provës sipas planifikimit (shihni shtojcën E),

-Testimi joshkatërrues i rimbështjelljes,

-Testimi shkatërrues i rimbështjelljes,

-Heqja e mbështjelljes të aplikuar nga mbështjellësi.

D.8 Diskutimi profesional (fakultativ)

Diskutimi i ekspertëve mund të bëhet pasi janë shpallur rezultatet e provimit me shkrim, nga komisioni i testimit. Ai shërben për analizën e gabimeve dhe për të sqaruar pyetjet e përgjigjura gabim. Diskutimi teknik duhet të dokumentohet.

D.9 Kalimi i provimit/testimit përfundimtar

Provimi i përgjithshëm i secilit modul konsiderohet i kaluar nëse janë marrë të dy testet me shkrim, sipas shtojcës D.6 në lidhje me D. 8, si dhe testi praktik sipas shtojcës D.7. Rezultatet e testit do të diskutohen me kandidatin.

D.10 Përsëritja e pjesshme e provimit /testimit

Nëse kemi të bëjmë me një provim pjesërisht të pakaluar, në pjesët me shkrim ose me gojë, për çdo modul, sipas D.6 ose D.7, ajo pjesë duhet të përsëritet brenda gjashtë muajve. Përndryshe duhet përsëritur i gjithë provimi.

D.11 Dëshmia

Testimi i përgjithshëm i kaluar, i secilit modul, konfirmohet me shkrim në formën e një certifikate testimi, me një identifikim të qartë të modulit të kryer.

Refuzimi i dhënies së certifikatës të testimit bëhet në rastet kur nuk kalohet testi i përgjithshëm dhe testuesit nuk vlerësojnë konfirmim me shkrim.

D.12 Pezullimi, tërheqja dhe zgjerimi i certifikatës se testimit

Pezullimi i certifikatës të një punonjësi që kryen detyrën e mbështjellësit të tubacioneve të gazit për një periudhë tremujore, bëhet nga inspektorët e inspektoratit përgjegjës për sektorin e gazit natyror në rastet e mosrespektimit të standardeve teknike në proceset e punës.

Në rastet kur edhe pas pezullimit punonjësi që kryen detyrën e mbështjellësit të tubacioneve të gazit nuk janë korrigjuar mangësitë e konstatuara, ose në rast përsëritje të pezullimit mbi tri herë, inspektorët e inspektoratit përgjegjës për sektorin e gazit natyror i propozojnë testuesve heqjen e certifikatës.

Shtojca E (normative) - Vështrim i përgjithshëm i trajnimit praktik

Tabela E.1 – Fushat e aplikimeve për modulet

Aplikimi DN 150 deri DN 300	Moduli A			Moduli B	Moduli C	Moduli D
	Vazeline ose Parafinë	Bitum	Shirit ngjitës	Materiale të tkurrshme nga nxehtësia	Veshje me dy përbërës	Plastike e përforcuar me fibra
Saldim me kalim mbi mbështjelljen e fabrikës	X	X	X	X	X	X
Harkim	X	X	X	X	X	X
Fllanxhë	X	X	–	X	X	–
Tubi adaptues formë T	X	X	X	X	X	X
Aksesorë sigurie	X	X	X	–	X	–
Defekt në veshjen e fabrikës [b]	–	X	X	X	X	X
Bashkim i lëvizshëm i manshetës mashkull-femër	–	–	–	X	–	–
Adaptues i filetuar për lidhjet nga tub çeliku –tub plastik ose nga gizë në plastik	X	–	X	–	–	–
Aksesorë sigurie për lidhje të valvulit me degëzimet nëpërmjet rakorderive T me saldim	X	–	X	X	–	–
Defekt në rimbështjellje [c]	X	X	X	X	X	X

[a] Kjo mund të prodhohet në gjatësi 300 mm si një shembull në një copë tub duke hequr një mbështjellje fabrike.
[b] Dëmtime artificiale në rimbështjelljet e fabrikës të një copë tubi p.sh. me një thikë jo më të madhe se 20 mm, deri sa të arrijë në materialin bazë.
[c] Dëmtime artificiale në rimbështjelljet e fabrikës të një copë tubi p.sh. me një thikë jo më të madhe se 20 mm, deri sa të arrijë në materialin bazë.

4. Bibliografia

GW 11 (A) - *Kërkesat e kualifikimit për shoqëritë e specializuara, të mbrojtjes katodike të korrozionit (MKK); teksti ekuivalent me udhëzuesin e kontrollit të cilësisë të MPKK (mbrojtjes profesionale katodike të korrozionit)*

GW 101 (A), *Kërkesat e kualifikimit për ekspertët e mbrojtjes së korrozionit - Mbrojtja pasive dhe katodike e korrozionit (MKK)*

DIN 30670, *Polietileni – Mbështjellja e tubave prej çeliku dhe pajisjeve/rakorderive - Kërkesat dhe testimet*

DIN 30672, *Veshjet organike për mbrojtjen nga korrozioni i tubacioneve të vendosura në tokë dhe ujë për temperaturat e operimit të vazhdueshëm deri në 5 °C, pa mbrojtje katodike nga korrozioni - Shiritat dhe materialet tkurrëse*

DIN 30677-2, *Mbrojtja nga korrozioni i jashtme i pajisjeve/rakorderive të groposura; Veshje duroplaste për kërkesat në rritje (si shtresë e jashtme)*

DIN 30678, *Polipropilen - Mbështjellja e tubave prej çeliku dhe pajisjeve/rakorderive - Kërkesat dhe testimet*

RREGULLAT TEKNIKE
PËR INDUSTRINË E GAZIT
UDHËZUESI TEKNIK GW 18,
JANAR 2013
VLERËSIMI I GJENDJES SË LINJAVE, TË MBROJTURA NGA ANA KATODIKE, NË TUBACIONET E FURNIZMIT ME GAZ DHE ME UJË

TIRANË 2018

Të drejtat e autorit për të gjitha studimet, raportet, rregullat teknike të DVGW të përkthyera, si dhe dokumentet përkatëse të vëna në dispozicion nga DVGW, do të jenë e drejtë e DVGW, por Ministria e Infrastrukturës dhe Energjisë (MIE) dhe/ose një institucion teknik publik i autorizuar nga MIE, që mbulon aktivitetin energjetik hidrokarbur, kanë të drejtë të disponojnë lirisht këtë material për të gjitha qëllimet në lidhje me projektin, dhe në veçanti për të transferuar dhe përshtatur në kuadrin ligjor dhe teknik shqiptar këtë rregull teknik të DVGW të përkthyer dhe të përshtatur, si dhe ta shpërndajnë dhe ta ndryshojnë atë lirisht.

Kopjimi ose shumëfishimi pjesërisht apo tërësisht në çfarëdo formë i rregullit mund të bëhet vetëm në marrëveshje me MIE, dhe/ose me një institucion teknik publik të autorizuar nga MIE, që mbulon aktivitetin energjetik hidrokarbur.

Parathënie

Rregullat Teknike për Industrinë Shqiptare të Gazit janë përgatitur nga Ministria e Infrastrukturës dhe Energjisë, (MIE) në zbatim të kërkesave të ligjit nr. 102/2015, datë 23.9.2015, "Për sektorin e gazit natyror", si përshtatje e Rregullave Teknike për Industrinë e Gazit të Shoqatës Shkencore e Teknike Gjermane për Gazin e Ujin (DVGW). Përshtatja e këtyre Rregullave Teknike për Industrinë Shqiptare të Gazit është realizuar nga Grupi i Ekspertëve të MIE, për Rregullat Teknike të Gazit, pranë Drejtorisë së Programeve të Zhvillimit në Fushën e Hidrokarbureve, në bashkëpunim me DVGW në kuadër të projektit "Përkthimi dhe përshtatja e Rregullave Teknike për Sektorin Shqiptar të gazit" i cili është financuar nga një fond dhënë nga Qeveria Zvicerane në kuadër të Marrëveshjes për ngritjen e kapaciteteve në sektorin e gazit ratifikuar me ligjin nr. 58/2015, datë 28.5.2015, "Për ratifikimin e marrëveshjes ndërmjet Këshillit të Ministrave të Republikës së Shqipërisë dhe Qeverisë së Konfederatës Zvicerane për Grantin e Asistencës Financiare për projektin "Ngritja e kapaciteteve për zhvillimet në përmasa të mëdha të infrastrukturës së gazit në Shqipëri, II".

Përgatitja e këtyre Rregullave Teknike është përballur me sfidën e përshtatjes së referencave të dokumentacionit origjinal në legjislacionin Gjerman në fuqi me legjislacionin përkatës në Shqipëri. Në rrethanat kur legjislacioni përkatës në Shqipëri ende nuk është plotësuar, përmendja e parimeve bazë ka zëvendësuar pamundësinë e referencave specifike në legjislacionin shqiptar.

Udhëzuesi teknik për industrinë e gazit, GW 18, Janar 2013, "Vlerësimi i gjendjes së linjave, të mbrojtura nga ana katodike, në tubacionet e furnizimit me gaz dhe me ujë ", është bazuar në dokumentin origjinal të kuadrit rregullator të rregullave teknike të DVGW - GW 18 (M), "*Zustandsbewertung von kathodisch geschützten, Rohrleitungen der Gas und Wasserversorgung*", botimi i janarit 2013.

Përshtatja dhe përpunimi i tij është kryer nga Grupi i Ekspertëve të MIE për Rregullat Teknike të Gazit, në bashkëpunim me ekspertë të DVGW:

-Dr. Ing. Jochen Adam - ekspert i DVGW

-Z. Florenc Qosja - përkthyes i autorizuar i DVGW

-Ing. Besnik Bozgo - specialist i DVGW

-Ing. Arben Tare - specialist i Albgaz sh.a.

-Ing. Artur Llakaj - specialist i Albgaz sh.a.

Procedura e aplikuar në këtë projekt është si më poshtë:

-Përmbajtja teknike e këtij dokumenti nuk është ndryshuar në raport me dokumentin bazë (burimor)

-Ndryshime që nuk ndryshojnë përmbajtjen teknike, por që janë të qenësishme për zbatimin e këtij dokumenti.

-Rregullat teknike të DVGW në tekstin e kësaj rregulloreje teknike kanë të bëjnë vetëm me germën "G" (gaz) ose "GW" (gaz dhe ujë), si dhe numrin përkatës.

-Standardet ISO dhe EN janë standardet ndërkombëtare dhe evropiane të adoptuara si standarde shqiptare nga Drejtoria e Përgjithshme e Standardizimit në Shqipëri. (DPS)

-Në dokument janë vënë shënime në fund të faqes, për shpjegimet e nevojshme lidhur me aktet nënligjore burimore apo ndryshime të paraqitjes së tyre në raport me tekstin bazë (burimor), sipas miratimit të bërë nga organet përkatëse që ngarkon legjislacioni në fuqi. Në procedurën e harmonizimit të këtij dokumenti, ligjet e cituara në tekstin bazë (burimor) janë zëvendësuar me ligjet respektive shqiptare (kur ato ekzistojnë).

-Me qëllim të harmonizimit me të rejat më të fundit të industrisë e teknikës ky Rregull Teknik do të përditësohet rregullisht bazuar në ndryshimet dhe plotësimet aktuale të kryera në standardet evropianë dhe shqiptare.

-Në përgatitjen e këtij rregulli teknik është marrë autorizimi nga DVGW-ja dhe ai është miratuar në takimin e Këshillit koordinues të projektit "Përkthimi dhe Përshtatja e Rregullave Teknike për Sektorin Shqiptar të Gazit", datë 9 deri 12 shtator 2018.

Koordinatore e Projektit nga DVGW
Koordinator i Projektit nga MIE
Dipl. GDFS Znj. Hiltrud Schuelken
Prof. As. Dr. Stavri Dhima

Tiranë, datë 15.12.2018

PARATHËNIE
PËRMBAJTA
Hyrje
1. Fusha e përdorimit
2. Referencat normative
3. Nocione, simbole, njësi dhe shkurtime
3.1 Të dhënat e inventarit publik
3.2 Linjë tubacioni e mbrojtur nga ana katodike
3.3 Pjesë rrjeti MKK
3.4 Zona e mbrojtjes së MKK
3.5 Sistemi i Mbrojtjes MKK
3.6 Segment i linjës
3.7 Objekt linear
3.8 Objekt pikë
3.9 Dëmet
4. Vlerësimi i gjendjes mbi bazën e të dhënave të MKK
4.1 Të përgjithshme
4.2 Procedura
4.3 Regjistrimi i gjendjes
4.3.1 Të përgjithshme
4.3.2 Atributet e nevojshme
4.3.3 Atribute të tjera të nevojshme
4.4 Krahasimi i gjendjes
4.5 Diagnoza
5. Procesi i mirëmbajtjes i bazuar në MKK
6. Rastet e përdorimit
6.1 Linjë tubacioni me MKK tërësisht të efektshme që në fillim
6.2 Linjë tubacioni me MKK pjesërisht të efektshme dhe periudha të shkurtra pa MKK
6.3 Linjë tubacioni me periudha të gjata pa MKK
7. Rëndësia e vlerësimit të gjendjes mbi bazën e vlerave të matjes së MKK-së në kuadrin e planit të riparimeve
Shtojca A (informative) – Shembull i një vlerësimi të gjendjes, i bazuar te vlerat e matjes, të një rrjeti të shpërndarjes së gazit ose të ujit, të mbrojtur nga ana katodike.
A.1 Të përgjithshme
A.2 Strategjia afatgjatë e mirëmbajtjes
A.3 Plani afatmesëm i mirëmbajtjes
A.4 Hartimi i listës së prioriteteve
A.5 Kërkesat për masat afatshkurtër të mirëmbajtjes
A.6 Pasojat mbi strategjinë afatgjatë të mirëmbajtjes
A.7 Masat për mirëmbajtjen afatshkurtër në rrjetet e shpërndarjes së gazit
A.8 Pasojat e strategjisë afatmesme të mirëmbajtjes
Shtojca B (informative) – Shembull i një vlerësimi të integritetit të një linje gazi me presion të lartë, i mbrojtur me MKK
B.1 Hyrje
B.2 Skema e vlerësimit
B.3 Të përgjithshme
B.4 Kriteret për vlerësimin e matjeve intensive
B.5 Analizimi dhe vlerësimi i kryqëzimeve të tubave mbrojtës
B.6 Rekomandim i masave nga rezultatet e matjes intensive dhe vlerësimet e tubit mbrojtës
B.7 Vlerësimi i ndikimit të tensionit të lartë
B.8 Vlerësimi përfundimtar dhe afati i vlefshmërisë së vlerësimit të integritetit
Shtojca C (informative) – Shembull praktik: Vlerësimi i gjendjes me ndihmën e kalkulimit të korrozionit
C.1 Hyrje

C.2 Mënyra e funksionimit të kalkulimit të korrozionit
C.3 Vlerësimi i thellësisë së llogaritur të depërtimit të korrozionit
Shtojca D – Shembull për mënyrën e procedimit gjatë planit të rehabilitimit
D.1 Të përgjithshme
D.2 Përllogaritja e treguesve të vlerës dhe të cilësisë së një segmenti të caktuar të linjës 38
D.3 Gjetja e Treguesit të vlerësimit të MKK (KKSBWZ)
Bibliografia

Hyrje

Në të shkuarën pothuajse nuk është marrë parasysh rëndësia e mbrojtjes katodike nga korrozioni (MKK) në riparimet apo planifikimin e riparimeve nga shoqëritë e furnizimit të gazit e ujit. Kjo gjë ishte veçanërisht e qartë nga fakti se në dokumentet e para strategjike për mirëmbajtjen dhe riparimet pothuajse nuk është përmendur fare mbrojtja katodike nga korrozioni.

Rëndësia e mbrojtjes katodike nga korrozioni tashmë gjatë riparimeve pasqyrohet në rregullat teknike dhe në draftet e tyre që janë duke u përpunuar. Nga Kodet e praktikave G 401 dhe Udhëzuesi W 401 janë publikuar respektivisht dy rregulla të reja, të cilat merren me grumbullimin dhe vlerësimin e të dhënave për riparimet në përputhje me Kodet e praktikave G 402 dhe W 402, si dhe me zbatimin strategjik në përputhje me Udhëzuesit G 403 dhe W 403. Aty trajtohen mundësitë që ofron mbrojtja katodike nga korrozioni. Të dhënat e mbrojtjes katodike nga korrozioni mund të përpunohen në mënyrë të tillë, që edhe personat që nuk janë të familjarizuar me këtë lëndë (materie), mund t'i kuptojnë ato dhe të jenë në gjendje, që të marrin parasysh informacionet e planifikimit strategjik për rrjetet e tubacioneve.

Vendimi pro ose kundër përdorimit të mbrojtjes katodike nga korrozioni nuk duhet të merret më vetëm mbi bazën e domosdoshmërisë së përshkruar në rregullat për ndërtimin e linjave të tubacioneve të gazit. Duke marrë parasysh avantazhet për një planifikim dhe mirëmbajtje afatgjatë të linjave dhe të rrjeteve të tyre, në marrjen e vendimeve, na lindin këndvështrime tërësisht të reja. Referuar mundësive gjithnjë e më të mëdha që ekzistojnë sot për matjet dhe për vlerësimet e MKK, si dhe për shkak të të dhënave të aksesueshme në çdo kohë nga objekti që do të mbrohet, kemi sot në parim bazën e një sistemi të plotë cilësor të menaxhimit të linjave.

Edhe për rrjetet e shpërndarjes së gazit dhe të ujit, që pa mbrojtjen katodike nga korrozioni janë mirëmbajtur zakonisht mbi bazën e të dhënave statike, mund të arrihet një nivel i lartë i sigurisë së planifikimit nëpërmjet instalimit të MKK. Kjo siguri planifikimi, duke marrë parasysh aspektet ekonomike, ofron në operimin e rrjetit një bazë të gjerë për gjenerimin e kursimeve potencialeve. Kështu mbi bazën e vlerësimit të gjendjes, mbi bazën e vlerave të matjes nëpërmjet metodave të matjes së mbrojtjes katodike nga korrozioni, rehabilitohen vetëm pjesët e impiantit, që realisht kanë nevojë të rehabilitohen. Rezervat e kohëzgjatjes së përdorimit mund të shfrytëzohen në mënyrë optimale, një avantazh që është sot me rëndësi të madhe përballë presionit në rritje për uljen e kostos. Ky klasifikim i paraqitur i vlerësimit të gjendjes mbi bazën e vlerave të matjes karakterizohet veçanërisht nga fakti, që vetëm disa madhësi matjeje nevojiten, por me variabla të matura të kuptueshme dhe përmbledhëse. Nga ana tjetër sistematika e paraqitur sjell një ulje të shpenzimeve dhe një pranueshmëri të madhe në operimin e rrjetit. Për rrjetet prej çeliku të mbrojtura nga ana katodike kemi në këtë mënyrë në dispozicion një procedurë të qartë, efektive dhe eficiente për riparimin mbi bazën e direktivave të përpunuara.

1. Fusha e përdorimit

Ky udhëzues teknik vlen për linjat e tubacionit të mbrojtura nga ana katodike në furnizimin me gaz dhe me ujë. Ai përshkruan procedurat bazë gjatë strukturimit të vlerësimit të gjendjes mbi bazën e të dhënave të matjeve të MKK dhe jep udhëzime, se si duhet të përdoren këto të dhëna gjatë zbatimit të një strategjie të mirëmbajtjes, të mbështetur në gjendjen përkatëse (*condition-based maintenance*). Parakushti themelor për përdorimin e MKK në kuadrin e një mirëmbajtje bazuar në kushtet e

linjave të tubacioneve, është një mbrojtje efektive ndaj korrozionit pasive dhe aktive.

Të dhënat e matjes MKK nuk mund të japin informacion mbi ndryshimet e materialit bazë çelik. Gjithashtu nuk mund të evidentohen nëpërmjet të dhënave të matjes të MKK rrjedhjet në rakorderitë apo valvulet, si dhe dëmtime të mundshme si p.sh në tegelat e saldimit dhe rimbështjelljet të kryera pa kujdes, si dhe defektet nga prodhimi. Raste të tilla dëmtimesh duhet të përcaktohen dhe vlerësohen për shembull në kuadrin e një statistike të dëmeve në përputhje me Kodet e praktikave W 402 dhe G 402. Është i mundur integrimi i vlerësimit të gjendjes mbi bazën e të dhënave të matjes së MKK sipas këtij buletini, në sisteme të tjera të vlerësimit të gjendjes, si për shembull sipas Kodeve të praktikave W 403 dhe G 403.

2. Referencat normative

Dokumentet e cituara më poshtë janë të domosdoshme për përdorimin e këtij Kodi. Për referencat me datë, vlen dhe zbatohet vetëm botimi i cituar ndërsa për referencat pa datë, vlen dhe zbatohet botimi më i fundit i dokumentit referues.

SSH EN 13509, *Metodat e matjes për mbrojtjen katodike nga korrozioni*

SSH EN 12954, *Mbrojtja katodike nga korrozioni e impianteve metalike në tokë dhe në ujëra – bazat dhe përdorimi i linjave të tubacionit*

3. Nocione, simbole, njësi dhe shkurtime

3.1 Të dhënat e inventarit publik

Informacione në përgjithësi të pandryshueshme (si për shembull lokaliteti, parametrat teknikë dhe funksionet) për mjetin e operimit ose për objektin.

3.2 Linjë tubacioni e mbrojtur nga ana katodike

Linjë tubacioni e instaluar nën tokë me mbrojtje katodike nga korrozioni (MKK)

3.3 Pjesë rrjeti MKK

Segmenti më i vogël, i pandashëm elektrik, i një zone mbrojtjeje të MKK, i cili mund të përbëhet nga një ose disa segmente të linjës.

3.4 Zona e mbrojtjes së MKK

Një segment i linjës së tubacionit i mbrojtur nga ana katodike, që si rregull përmbledh disa segmente të linjës, dhe që është i ndarë nga ana elektrike nga të gjitha segmentet e linjës jashtë tij. Një zonë e mbrojtjes së MKK përbëhet gjithmonë nga një numër integral i pjesëve të rrjetit të MKK.

3.5 Sistemi i Mbrojtjes MKK

Në kuptimin e MKK-së, është një segment i linjës së tubacionit, i cili është i pajisur me MKK, me përcjellshmëri elektrike të vazhdueshme.

3.6 Segment i linjës

Pjesë e rrjetit të linjës së tubacionit me të njëjtat atribute përshkruese të gjendjes (madhësia nominale, materiali përbërës i tubit, lidhja e tubit, mbështjellja e tubit, lloji i instalimit, viti i ndërtimit etj.).

3.7 Objekt linear

Linjë operuese me shtrirje të madhe hapësinore, si p.sh., linjat e furnizimit ose linjat e lidhjeve familjare

3.8 Objekt pikë

Linjë operuese me përhapje të vogël hapësinore, p.sh. pajisje, valvule ose kombinimet e lidhjeve familjare

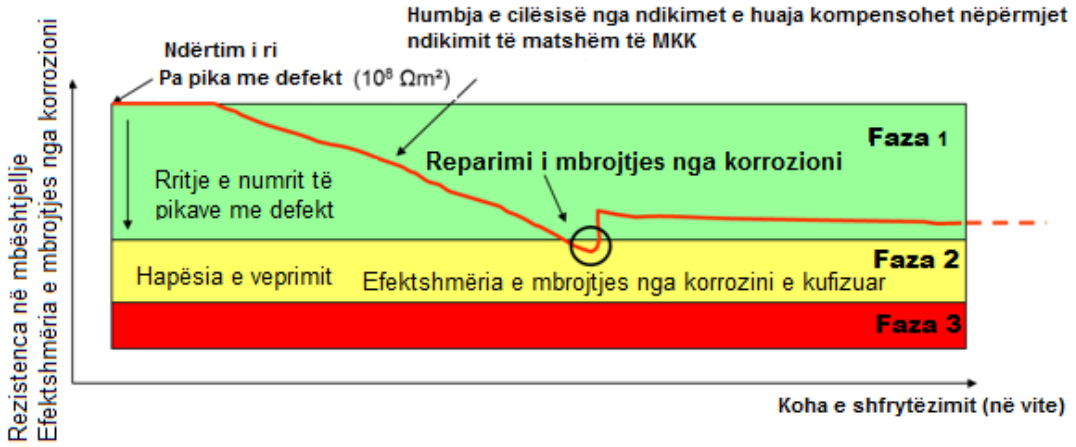
3.9 Dëmet

Një dëmtim ose funksionalitet lokal i papranueshëm i linjës operuese (si rregull i shoqëruar edhe me dalje të lëndës)

4. Vlerësimi i gjendjes mbi bazën e të dhënave të MKK

4.1 Të përgjithshme

Sot nga ana konceptuale projektimet standarde të tubove të çelikut bëhen në kombinim me mbrojtjen katodike nga korrozioni, për një kohë përdorimi për më tepër se 100 vjet. Bazat që duhet të merren parasysh për operimin linjave të çelikut janë paraqitur në figurën 1.



Faza 1: Dëmtim materiali teknikisht i papërfillshëm
Faza 2: Fazë kritike, rritje e dëmtimit të materialit
Hapësirë veprimi për një riparimi optimal për kohë, cilësi dhe kosto
Faza 3: Lindja e defektit

Figura 1 – Tiparet e gjendjes dhe diagnozës në varësi të kohës së përdorimit

Brenda kufijve të fazës 1 rastet e dëmtimeve të shkaktuar nga korrozioni mbeten në një nivel minimal. Mbrojtja nga korrozioni është tërësisht e efektshme.

Eksperiencat nga operimi tregojnë se rezistenca në mbështjellje e një segmenti të linjës zvogëlohet me kalimin e kohës nga rritja e numrit të pikave me defekt në mbështjellje si shkak i ndikimeve nga jashtë.

Vlerat e matjes së MKK na japin informacion, nëse dhe kur një segmenti i linjës së tubacionit bie në fazën 2 (kufiri i paralajmërimit).

Faza 2 është tipari/karakteristika i veçantë i një vlerësimi të gjendjes me ndihmën e vlerave të matjes së MKK, sepse vetëm në rastin e një monitorimi me matje teknike të përsëritur mund të përcaktohet ose dallohet kjo fazë. Gjatë fazës 2 mbrojtja katodike nga korrozioni nuk është tërësisht e efektshme të paktën në pika të veçanta, me shumë mundësi madje edhe në të gjithë zonën mbrojtëse të MKK. Në bashkëpunim midis operuesit të rrjetit dhe specialistëve të MKK duhet të kryhet një vlerësim i segmenteve të linjës dhe të përcaktohen prioritetet për masat e nevojshme të riparimeve. Zbatimi i masave të riparimeve janë të nevojshme, në mënyrë që të kalohet përsëri në fazën 1. Në rast të kundërt mund të kemi një rënie në fazën 3.

Faza 3 karakterizohet nga dëmtime në lidhje me korrozionin në linjën e tubacionit.

4.2 Procedura

Vlerësimi i gjendjes kryhet përgjithësisht sipas modelit të mëposhtëm:

- Regjistrimi i gjendjes,
- Krahasimi i gjendjes,
- Diagnoza.

4.3 Regjistrimi i gjendjes

4.3.1 Të përgjithshme

Parimisht duhet të sigurohet, që të dhënat e matjes së MKK që duhet të gjendjen për të regjistruar gjendjen, duhet të kategorizohen sipas segmenteve përkatëse të linjës.

Atributet/karakteristikat/tiparet e paraqitura më poshtë janë në dispozicion ose për shkak të matjeve monitoruese të nevojshme mbi bazën e kodit të praktikave të GW 10, ose mund të gjenden me një kosto të arsyeshme.

4.3.2 Atributet e nevojshme

Atributet thelbësore për regjistrimin e gjendjes janë dëshmia e efektivitetit të MKK në përputhje me Kodin e praktikave GW 10 dhe rezistenca specifike në mbështjellje ose densiteti mesatar i rrymës mbrojtëse.

Atributet i referohen një zone mbrojtëse të MKK ose një pjese të rrjetit të MKK. Kategorizimi i nevojshëm për te segmenti përkatës i linjës mund të kryhet më tej pa probleme, në rast se pjesa izoluese është futur si objekt i ndashëm i segmentit të linjës.

4.3.3 Atribute të tjera të nevojshme

Për saktësimin e mëtejshëm të regjistrimit të gjendjes mund të jetë i nevojshëm përdorimi i atributeve të mëposhtme:

- Hapësira kohore (periudhat) pa mbrojtje katodike,
- Ndikimi nga rrymat endacake,
- Ndikimi i tensionit alternativ,
- Numri i tubove të mbështjella/të veshura në gjendje kritikë sipas rekomandimit të MKK-së.

4.4 Krahasimi i gjendjes

Krahasimi i gjendjes paraqet krahasimin e gjendjes faktike me një gjendje referuese të dhënë. Gjendja referuese paraqitet nëpërmjet vlerave referuese nga Kodi i praktikave të GW 10, kapitulli 8 dhe rekomandimet e MKK-së (ndikimi nga rrymat endacake, të shpërndara, *stray current*). Në rastet e linjave të tubacioneve të ndikuara nga tensioni/rryma alternative duhet të merret parasysh edhe rekomandimet e MKK-së (korrozioni i rrymës alternative).

4.5 Diagnoza

Diagnoza paraqet rezultatin e krahasimit të gjendjes sipas kapitullit 4.4. Duke u nisur nga figura 1 kemi ndarjet e mëposhtme:

- Faza 1

Gjendja faktike e linjës së tubacionit i përgjigjet gjendjes referuese sipas kapitullit 4.4. Nuk ka nevojë për ndërhyrje.

- Faza 2

Gjendja faktike ka shmangie nga gjendja referuese, vlerat referuese sipas kapitullit 4.4 nuk respektohen më, në të paktën te disa pika. Prandaj duhet të merren masa, të cilat garantojnë përsëri efektivitetin e plotë të MKK.

- Faza 3

Faza 3 karakterizohet nga dëmtime në lidhje me korrozionin në linjën e tubacionit. Ekziston nevoja e ndërhyrjes së menjëhershme. Dëmet duhet të riparohen.

Faza 3 nuk është parashikuar nga ana konceptuale, në rast se kemi një mbrojtje katodike nga korrozioni me efekt të mjaftueshëm.

5. Procesi i mirëmbajtjes i bazuar në MKK

Parakusht detyrues për një "Mirëmbajtje të bazuar në gjendjen" është ekzistenca në çdo kohë e të dhënave në dispozicion, të cilat mundësojnë informacionet në lidhje me gjendjen e një komponenti përbërës (p.sh. të një segmenti të linjës). Në figurën 2 është paraqitur procesi i mirëmbajtjes i bazuar në MKK.

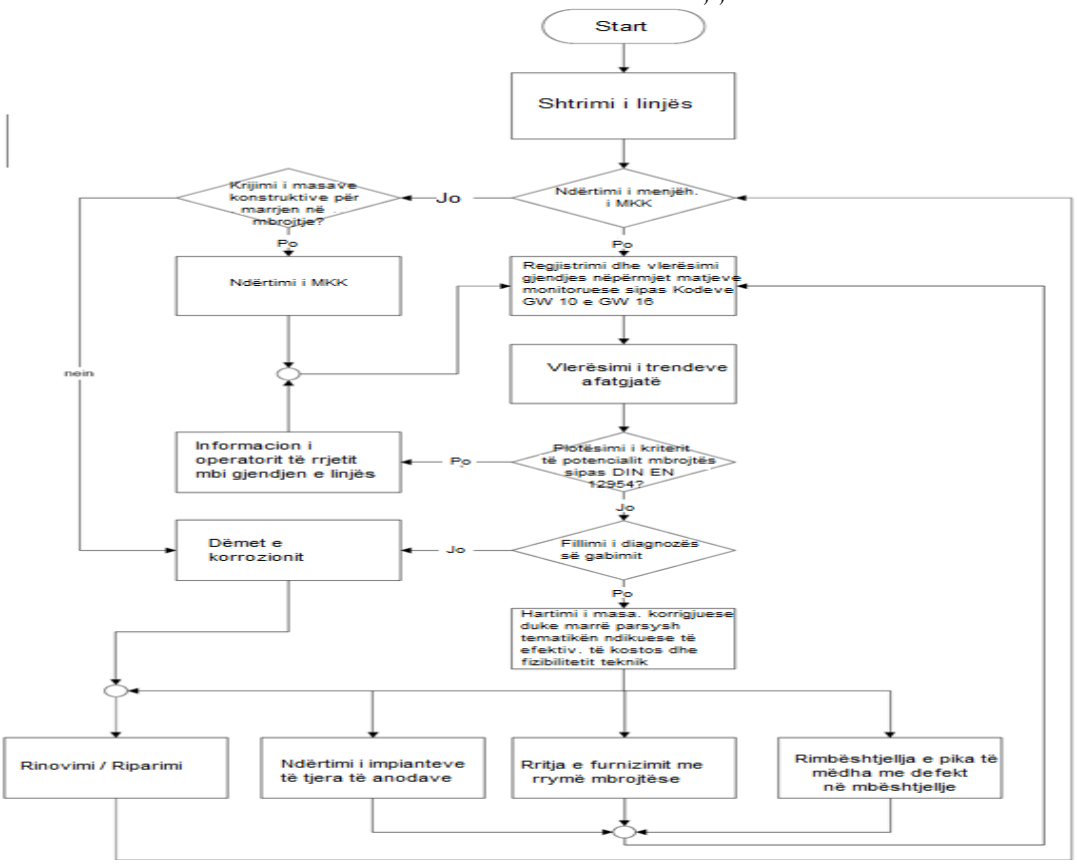


Figura 2 – Procesi i mirëmbajtjes i bazuar te MKK

6. Rastet e përdorimit

6.1 Linjë tubacioni me MKK tërësisht të efektshme që në fillim

Në këtë rast duhet të zbatohet procedura e përshkruar në kapitullin 4 dhe 5.

6.2 Linjë tubacioni me MKK pjesërisht të efektshme dhe periudha të shkurtra pa MKK

Tek linjat e tubacionit me MKK, pjesërisht të efektshme do të kuptojmë linjat e tubacionit, të cilat nuk janë të mbrojtura në mënyrë të mjaftueshme sipas gjendjes së sotme të teknikës ose në të shkuarën nuk kanë qenë të mbrojtura në mënyrë të mjaftueshme sipas standardeve të sotëm. Gjithashtu te kjo kategori bëjnë pjesë linjat e tubacioneve me periudha të shkurtra kohore pa MKK. Shtojca C dhe D paraqesin shembuj që marrin parasysh këto raste.

6.3 Linjë tubacioni me periudha të gjata pa MKK

Në këtë rast rekomandohet një vlerësim i veçantë i gjendjes për linjat e tubacioneve metalike jo të mbrojtura nga ana katodike për periudhën kohore pa MKK, duke përfshirë edhe riparimet e nevojshme. Më tej mund të përdoren procedurat e përshkruara në kapitujt 4 dhe 5.

7. Rëndësia e vlerësimit të gjendjes mbi bazën e vlerave të matjes eë MKK në kuadrin e planit të riparimeve

Plani i riparimeve për një rrjet të linjave të tubacioneve ka si qëllim, që në një këndvështrim afatmesëm dhe afatgjatë të identifikojë dhe të vendosë prioritet për masat e nevojshme rehabilituese, duke marrë parasysh aspektet ekonomike dhe teknike. Një vlerësim i thelluar i gjendjes ka rëndësi primare për vendosjen e prioriteteve. Prandaj duhet të synohet, që për arsye të vendosjes së prioriteteve të përmblidhet në mënyrë sa më kuptimplotë vlerësimi i gjendjes së të gjitha burimeve të rëndësishme që janë në dispozicion (vlerat e matjes së MKK, rezultatet nga ecuria inteligjente e *pigging*, vrojtimet statistikore etj.).

Në këtë mënyrë procedura themelore gjatë planit të riparimeve mund të përmblidhet si më poshtë:

- Hartimi i listës së prioriteteve (vendosja e prioriteteve të segmenteve të veçanta të linjës) mbi bazën e vlerësimit të gjendjes së segmenteve të veçanta të linjës

- Hartimi i listës së masave (planet operative dhe strategjike të riparimeve duhet të jenë të harmonizuara me njëra tjetrën)

Për linjat e tubacioneve prej çeliku që nuk mund të përshkohen me pajisjen *pig*, vlerat e matjes së MKK paraqesin të vetmet informacione aktuale në lidhje me gjendjen e linjës, të cilat janë të disponueshme në çdo moment, pa qenë nevoja për gërmime. Ato japin informacion, nëse MKK është e efektshme, në çfarë gjendje është mbështjellja e linjës së tubacionit dhe nëse vete linja e tubacionit prodhon një ndikim të lartë të palejueshëm, ose nëse ndodhet nën një ndikim të lartë të patolerueshëm. Mbi bazën e vlerësimit të gjendjes të bazuar në vlerat e matjes riparohen vetëm ato pjesë të impiantit, të cilat realisht kanë nevojë për riparime. Rezervat e disponueshme të kohëzgjatjes së shfrytëzimit mund të shfrytëzohen në këtë mënyrë më mirë.

Në shtojcat informative A deri D përshkruhen me shembuj procedurat, të cilat përdoren në praktikë në shoqëritë e ndryshme të furnizimit. Ato i shërbejnë sqarimit të skemës dhe kanë nevojë në raste të caktuara për përshtatje dhe plotësime sipas specifikave të shoqërive.

Shtojca A (informative) – Shembull i një vlerësimi të gjendjes, i bazuar te vlerat e matjes, të një rrjeti të shpërndarjes së gazit ose të ujit, të mbrojtur nga ana katodike

A.1 Të përgjithshme

Me ndihmën e shembujve të mëposhtëm do të paraqitet skema e strategjisë afatgjatë të mirëmbajtjes, e planit afatmesëm të mirëmbajtjes dhe përmbledhja e masave riparuese afatshkurtër për linjat e shpërndarjes së gazit, të mbrojtura nga ana katodike.

A.2 Strategjia afatgjatë e mirëmbajtjes

Bazat

Të dhënat e nevojshme për krijimin e strategjive të mirëmbajtjes për rrjetet e shpërndarjes së gazit, regjistrimi dhe vlerësimi i tyre, si dhe parimet e përgjithshme të mirëmbajtjes janë përshkruar në Kodin e praktikave G 402.

Linjat e tubacioneve të mbrojtura nga ana katodike i nënshtrohen një mirëmbajtjeje të orientuar nga gjendja sipas Kodit të praktikave GW 10. Vlerësimi kryhet në kuadrin e planit afatmesëm të mirëmbajtjes.

Skema apo sistemi i vlerësimit

Themelet e vlerësimit për një mirëmbajtje të orientuar nga gjendja dalin nga mënyra e veprimit (efektit) të MKK. Nëpërmjet matjeve sipas Kodit të praktikave GW 10 mund të monitorohet efektiviteti dhe cilësia e MKK dhe mund të dallohet arritja e zonës kritike. Nga ky moment nuk është më i mjaftueshëm efekti mbrojtës i MKK, dhe si pasojë ka nevojë për veprim, për planifikimin dhe zbatimin e masave të riparimeve, si riparimi i mbrojtjes nga korrozioni (p.sh. mbështjellja, anodat, aparatet e rrymës mbrojtëse).

Kërkesat për planifikimin afatmesëm të mirëmbajtjes

Rezultatet e strategjisë afatgjatë të mirëmbajtjes transferohen në formën e kushteve teknike në planin afatmesëm të mirëmbajtjes.

Kërkesat e strategjisë së mirëmbajtjes janë efektiviteti i mjaftueshëm i MKK dhe shmangia e ndikimeve të palejueshme të objekteve të huaja nëpërmjet MKK.

A.3 Plani afatmesëm i mirëmbajtjes

Bazat

Skema e paraqitur në shembull merr të mirëqenë faktin se ka zona mbrojtëse (pjesë të rrjetit) të kufizuara nga ana elektrike sipas Kodit të praktikave G 412 (Figura A.1). Krijimi i një vlerësimi të gjendjes i bazuar te vlerat e matjes kërkon vetëm të dhënat e përbërjes dhe të gjendjes sipas Kodit të praktikave G 402, si më poshtë:

- Potenciali ndezës dhe fikës dhe konsumi i rrymës mbrojtëse sipas Kodit të praktikave GW 10
- Gjatësia dhe sipërfaqja e linjave të tubacionit

Fillimisht kryhet vlerësimi i pjesëve të veçanta të rrjetit mbi bazën e vlerave të matjes të përmendura më sipër. Mbas vlerësimit dhe krijimit të një liste të prioriteteve, pjesët e rrjetit me prioritet të lartë analizohen nga ana e matjeve teknike. Nëpërmjet kësaj lokalizohen pikat me defekt në mbështjellje në segmentet e veçanta të linjës së tubacionit të pjesëve të rrjetit nëpërmjet matjeve të rekomanduara nga MKK, p.sh. lokalizimi i defektit intensiv.

Rezultatet e vlerësimit të gjendjes transferohen vazhdimisht për orientime dhe analiza strategjike te strategjia afatgjatë e mirëmbajtjes.

Skema/sistemi i vlerësimit

Në këtë shembull merren si kritere vlerësimi, kriteri i potencialit mbrojtës dhe densiteti i rrymës mbrojtëse mesatare. Për të dy kriteret e vlerësimit jepen pikë. Nga mbledhja e numrit të pikëve të dy kritereve të vlerësimit rezulton një numër tregues, i cili transferohet në një sistem vlerësimi.

Si vlerë e caktuar në këtë shembull merret si bazë një potencial fikës ≤ –850 mV (në raport me elektrodën e sulfatit të bakrit). Në rastin e matjes së një potenciali fikës prej > –850 mV jepen 25 pikë, në rastin ≤ –850 mV jepen 0 pikë.

Numri i pikëve të densitetit të rrymës mbrojtëse mesatare J_p në $\mu A/m^2$ krijohet nëpërmjet shumëzimit të vlerës me 0,1. Rezultati rrumbullakoset si numër i plotë dhe paraqitet pa njësi.

Shembull për përllogaritjen e numrit tregues:

J_p është 14 $\mu A/m^2$ ⇒ 1 Pikë; Kriter mbrojtës Jo = 25 Pikë; Numri tregues = 26 ⇒ Nota 3

Nota e gjendjes nga 1 deri 5 varet nga numri tregues:

Nota 1 ⇒ Numri tregues 1 deri 7

Nota 2 ⇒ Numri tregues 8 deri 24

Nota 3 ⇒ Numri tregues 25 deri 60

Nota 4 ⇒ Numri tregues 61 deri 100

Nota 5 ⇒ Numri tregues > 100

Në shembullin e paraqitur (Figura A.1), mbi bazën e vlerësimit për pjesën e rrjetit III na del Nota "5", për pjesën e rrjetit V na del Nota 1, për pjesën e rrjetit I, IV dhe II Notat 3 dhe 4. Pjesa e rrjetit III në përputhje me vlerësimin analizohet me përparësi (tabela A.1).

Në pjesën e rrjetit III kryhet një lokalizim intensiv i pikave me defekt sipas rekomandimit AfK nr. 10. Mbi bazën e matjeve IFO kryhet vlerësimi i segmenteve të veçanta të linjës. (**IFO** është përcaktimi intensiv i pikave me defekt).

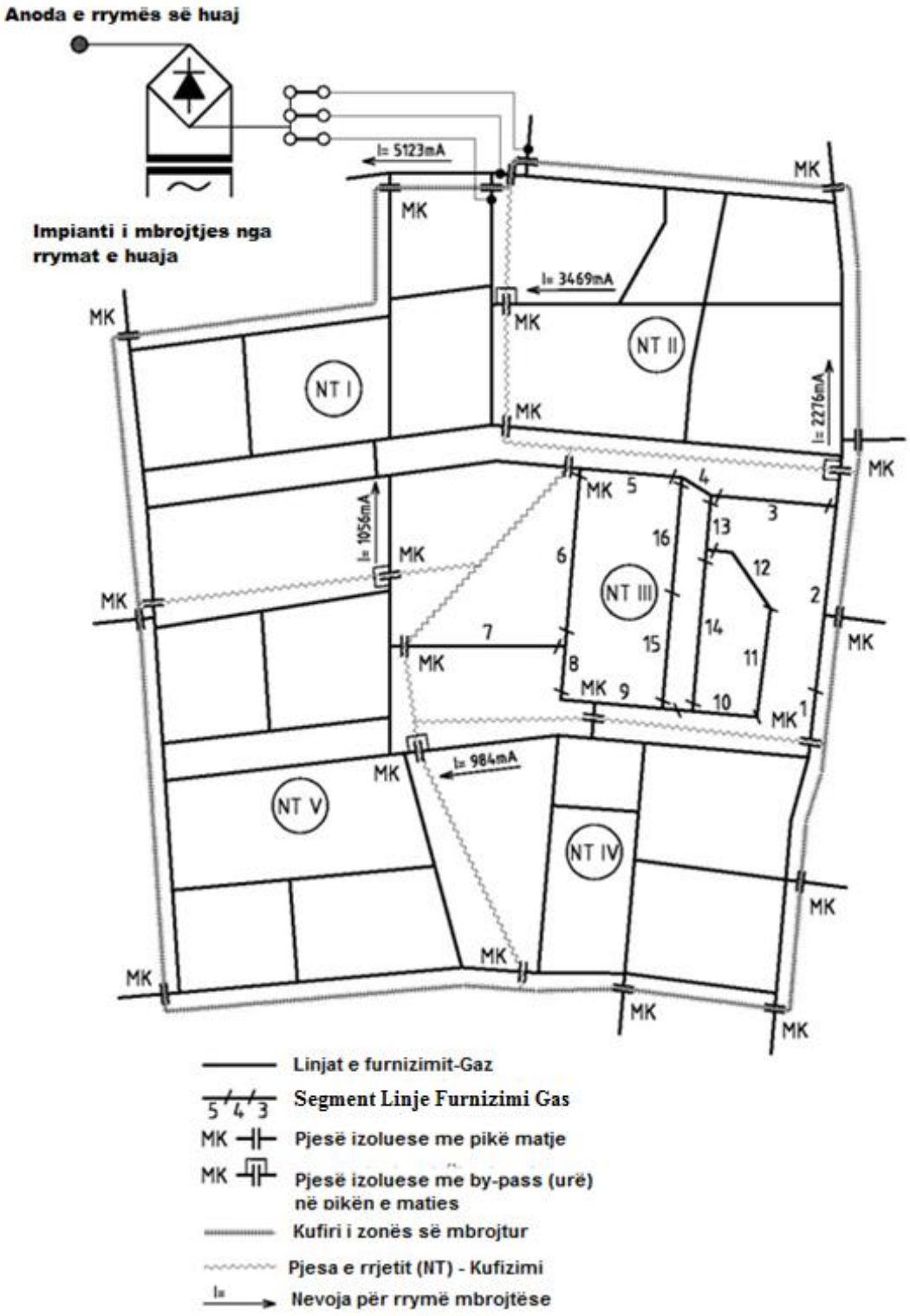


Figura A.1 – Paraqitje skematike e një zone mbrojtëse në një rrjet të shpërndarjes së gazit

Tabela A.1 – Vlerësimi i gjendjes, i bazuar te vlerat e matjes, i pjesëve të rrjetit para riparimit të segmenteve të linjës

Linja	E_{on} në mV	E_{off} në mV	I_p në mA	Gjat. L. në mm	Sipërfaqja në m²	Vënia në punë e linjës nga	MKK prej	K_p në %	J_p në µA/m²	r_{co} në kWm²	Kriteret mbrojt. përmbushur?	Tregues	Nota e gjendjes (1 deri 5)
SB 175 NT I	-1 360	-940	598,00	3666	1 431	1954 në 2001	1989	58	418	1,01	Po	42	3
SB 175 NT II	-1 280	-860	1 193,00	3601	1 501	1952 në 1999	1989	41	795	0,53	Po	79	4
SB 175 NT III	-1 250	-820	2 276,00	4274	2 962	1972 në 1996	2000	85	768	0,56	Jo	102	5
SB 175 NT IV	-1 260	-920	984,00	3755	1 972	1954 në 1999	2005	27	499	0,88	Po	50	3
SB 175 NT V	-1 260	-860	72,00	2431	988	1954 në 1999	2001	82	73	5,49	Po	7	1

Ku kemi

Linja — Segment rrjeti i mbrojtur nga ana katodike

E_{on} — Potenciali ndezës

E_{off} — Potenciali fikës

I_p — Marrja e rrymës mbrojtëse

Linja - Gjatësia — Gjatësia e linjës e mbrojtua nga ana katodike

Sipërfaqja A — Sipërfaqja e linjës së tubacionit në varësi nga dimensioni dhe gjatësia e linjës së mbrojtur nga ana katodike

Vënia në punë e linjës — Vitet e vënies në punë së segmentit të linjës më të vjetër dhe më të re

MKK prej — Vitet e vënies në punë të mbrojtjes katodike nga korrozioni në segmentin përkatës të rrjetit

K_p — Përqindja e mbështjelljes së tubit prej plastike në segmentin përkatës të rrjetit

$J_p = I_p / A$ — Densiteti mbrojtës mesatar

$r_{co} = (E_{on} - E_{off}) \times A / I_p$ — Rezistenca specifike në mbështjellje

A.4 Hartimi i listës së prioriteteve

Për shkak të analizave teknike të mbrojtjes nga korrozioni segmentet e linjave ndahen në përputhje me nevojën për veprim. Për segmentet e linjave pa ose me defekte jokritike nuk ka nevojë për veprim. Për segmentet e linjave me defekte kritike ka nevojë për veprim (riparimi i mbrojtjes nga korrozioni, rinovimi i segmentit të linjës). Në rast se në segmentet e veçanta të linjës fillimisht nuk kryhen inspektime, p.sh. në kryqëzimet e tramvajeve, atëherë për momentin nuk bëhet ndonjë deklarim në lidhje me nevojën për veprim.

Segmentet e linjave kategorizohen si më poshtë:

- e kuqe: Nevojë për veprim
- e verdhë: Nuk ka ende ndonjë pohim/qëndrim për nevojën për veprim
- jeshile: Nuk ka nevojë për veprim

Vlerësimi i matjeve në segmentet e linjave tregon, që mbështjellja në njësinë III të furnizimit me energji elektrike ka dëme të vazhdueshme në një seksion tubacioni me gjatësi 120 m dhe për këtë arsye nuk i plotëson më kërkesat teknike minimale. Përveç kësaj duhet të riparohen dy pika selektive të dobëta.

Segmente e linjave të vlerësuara futen në një listë të prioriteteve dhe renditen sipas radhës së nevojës për veprim (tabela A.2).

A.5 Kërkesat për masat afatshkurtër të mirëmbajtjes

Operatori i rrjetit përcakton, që të hapë të dy dëmtimet e selektuara, t'i rimbështjellë ato dhe të rinovojë segmentin e linjës me gjatësi 120 m.

A.6 Pasojat mbi strategjinë afatgjatë të mirëmbajtjes

Operatori i rrjetit kontrollon, nëse janë marrë parasysh të gjitha masat e nevojshme në tërësinë e tyre në strategjinë afatgjatë të mirëmbajtjes. Devijimet duhet të merren parasysh në strategjinë afatgjatë së mirëmbajtjes.

Vlerësimi i gjendjes së bazuar te vlerat e matjes, së bashku me vlerësimet e të gjitha pjesëve të rrjetit mbi bazën e matjeve sipas Kodit të praktikave GW 10 i njoftohet qendrës përgjegjëse për strategjinë afatgjatë të mirëmbajtjes.

Tabela A.2 – Lista e prioriteteve, e klasifikuar sipas nevojës për veprim

ID e linjës	Viti i ndërtimit	Gjatësia në m	Madhësia nominale në mm	Numri i dëmtimeve	Rezultati i IFO	Masat	Nevoja për veprim
1	1972	120	300	0	Nevojë për veprim	Rinovim	e kuqe
7	1972	60	300	0	Nevojë për veprim	Riparim	e kuqe
11	1975	245	150	0	Nevojë për veprim	Riparim	e kuqe
13	1985	158	80	0	S'ka matje		e verdhë
2	1992	498	300	0	S'ka nevojë për veprim		jeshile
3	1985	300	80	0	S'ka nevojë për veprim		jeshile
4	1996	143	150	0	S'ka nevojë për veprim		jeshile
5	1994	290	300	0	S'ka nevojë për veprim		jeshile
6	1985	465	80	0	S'ka nevojë për veprim		jeshile

ID e linjës	Viti i ndërtimit	Gjatësia në m	Madhësia nominale në mm	Numri i dëmtimeve	Rezultati i IFO	Masat	Nevoja për veprim
8	1985	183	80	0	S'ka nevojë për veprim		jeshile
9	1992	373	300	0	S'ka nevojë për veprim		jeshile
10	1985	213	80	0	S'ka nevojë për veprim		jeshile
12	1994	213	80	0	S'ka nevojë për veprim		jeshile
14	1992	544	300	0	S'ka nevojë për veprim		jeshile
15	1992	240	300	0	S'ka nevojë për veprim		jeshile
16	1994	233	300	0	S'ka nevojë për veprim		jeshile

A.7 Masat për mirëmbajtjen afatshkurtër në rrjetet e shpërndarjes së gazit

Bazat

Masat për mirëmbajtjen afatshkurtër jepen nga plani i mirëmbajtjes afatmesëm.

Hartimi i listës së masave

Masat dalin nga lista e prioriteteve. Operatori i rrjetit kontrollon, nëse ai mund t'i kombinojë këto masa me masa të sektorëve të tjerë (tabela A.3).

Tabela A.3 – Lista e masave e ndarë sipas nevojës për veprim (rinovimi i segmentit të linjës; riparimi i mbështjelljes)

ID e linjës	Viti i ndërtimit	Gjatësia në m	Madhësia nominale në mm	Masa	Koordinimi
2	1972	498	300	Rinovim	Po
7	1972	60	300	Riparim	Jo
11	1975	245	150	Riparim	Jo

Kërkesa për zbatimin

Operatori i rrjetit riparon pikat selektive me defekt në mbështjellje dhe rinovon segmentin e linjës 120 m të gjatë përkatësisht me punime të hapura.

A.8 Pasojat e strategjisë afatmesme të mirëmbajtjes

Mbas përfundimit të punimeve kryhet raportimi i përfundimit te zyra përgjegjëse për planin afatmesëm të mirëmbajtjes.

Matja kontrolluese mbas kryerjes së masave të riparimeve tregon nevojën e zvogëluar për rrymë mbrojtëse (shiko tabelën A.4). Kriteri mbrojtës është përmbushur, si pasojë ndryshon vlerësimi.

Tabela A.4 – Vlerësimi i gjendjes i bazuar te matjet mbas riparimit

Linja	E_{on} në mV	E_{off} në r mV	I_p në mA	Gjat. L. në mm	Sipërfaqja në m²	Vënia në punë e linjës	MKK prej	K_a në %	J_a në µA/m²	r_{co} në kWm²	Kriteret mbrojt. përmbushur?	Tregues	Nota e gjendjes (1 deri 5)
SB 175 NT I	-1 360	-940	598,00	3 666	1 431	1954 bis 2001	1989	58	418	1,01	Ja	42	3
SB 175 NT II	-1 280	-860	1 193,00	3 601	1 501	1952 bis 1989	1989	41	795	0,53	Ja	79	4
SB 175 NT III	-1 250	-880	1 720,00	4 274	2 663	1972 bis 1996	2000	85	580	0,64	Ja	58	3
SB 175 NT IV	-1 260	-920	984,00	3 755	1972	1954 bis 1999	2005	27	499	0,68	Ja	50	3
SB 175 NT V	-1 260	-860	72,00	2 431	988	1954 bis 1999	2001	82	73	5,49	Ja	7	1

Ku kemi

Linja – Segment rrjeti i mbrojtur nga ana katodike

E_{on} – Potenciali ndezës

E_{off} – Potenciali fikës

I_p – Marrja e rrymës mbrojtëse

Linja - Gjatësia – Gjatësia e linjës e mbrojtua nga ana katodike

Sipërfaqja A – Sipërfaqja e linjës së tubacionit në varësi nga dimensioni dhe gjatësia e linjës së mbrojtur nga ana katodike

Vënia në punë e linjës – Vitet e vënies në punë së segmentit të linjës më të vjetër dhe më të re

MKK prej – Vitet e vënies në punë të mbrojtjes katodike nga korrozioni në segmentin përkatës të rrjetit

K_a – Përqindja e mbështjelljes së tubit prej plastike në segmentin përkatës të rrjetit

$J_p = I_p / A$ – Densiteti mbrojtës mesatar

$r_{co} = (E_{on} - E_{off}) \times A / I_p$ – Rezistenca specifike në mbështjellje

Shtojca B (informative) – Shembull i një vlerësimi të integritetit të një linje gazi me presion të lartë, i mbrojtur me MKK

B.1 Hyrje

Më poshtë do të përshkruajmë sistematikën e një vlerësimi të integritetit të një linje gazi me presion të lartë të mbrojtur me MKK.

Të dhënat e linjës së tubacionit të vlerësuar në këtë shembull:

- Gjatësia e linjës:	11,95 km
- Madhësia nominale	DN 600
- Trashësia e murit	9,3 mm/10,3 mm/11,5 mm
- Presioni nominal	67,5 bar
- Viti i ndërtimit:	1970
- Mbështjellja në fabrikë	Bitum – flete lesh xhami
- Mbështjella në kantier	Bitum - flete lesh xhami
- Bashkimi i tubit:	Tegel me mbushje
- E mbrojtur nga ana katodike që nga:	1970

B.2 Skema e vlerësimit

Instrumenti kryesor i vlerësimit të integritetit të këtij tipi të linjës është matja intensive (SSH EN 13509 - Teknikat e matjes të mbrojtjes katodike). Informacione të tjera shtesë vijnë nga rezultatet e matjeve monitoruese sipas Kodit të praktikave GW 10, vlerësimet e tubit mbrojtës sipas rekomandimeve të MKK-së, rezultatet e përllogaritjeve për ndikimin e tensionit të lartë në përputhje me rekomandimin e MKK-së, rezultatet e studimeve për rrezikun e korrozionit të rrymës alternative sipas rekomandimit të MKK-së dhe në rast se është e mundur edhe studimet për ndikimin nga përhapja e rrymës endacake sipas rekomandimeve të MKK-së.

B.3 Të përgjithshme

Në rastin e mbrojtjes katodike nga korrozioni me efekt të plotë sasia e largimit konstant sipas SSH EN 12954 është maksimalisht 0,01 mm/a. Këto kushte ekzistojnë në shumicën e rasteve të linjave të gazit me presion të lartë të vitit të ndërtimit mbas vitit 1960.

Për vlerësimin e integritetit të linjës së tubacionit duhet të përmbushen pohimet e mëposhtme:

- trashësia e murit të linjës së tubacionit duhet të jetë e mjaftueshme duke marrë parasysh koeficientin e sigurisë për presionin e operimit,
- duhet të garantohet efektiviteti i MKK-së,
- duhet të sigurohet mbrojtja kundrejt korrozionit të rrymës alternative,
- duhet të garantohet mbrojtja nga kontaktet e linjës së tubacionit

Mbas këtyre kritereve përgjatë linjave të tubacionit që do të vlerësohen duhet të identifikohen ato pika, te të cilat:

- muri i tubit është dëmtuar nga korrozioni në mënyrë të palejueshme, d.m.th. MKK-ja nuk është mjaftueshëm e efektshme, ose
- ekziston një rrezik korrozioni nga rryma alternative, ose
- nuk është garantuar mbrojtja nga prekja e linjës së tubacionit.

B.4 Kriteret për vlerësimin e matjeve intensive

Vlerësimi i matjeve intensive kryhet sipas kritereve të mëposhtme:

- matjet intensive duhet të reflektojnë gjendjen aktuale të operimit të linjës së tubacionit dhe prandaj mundësisht nuk duhet të jenë më të vjetra se 5-vjeçare.
- vendet, te të cilat MKK-ja nuk është e efektshme, rekomandohet të monitorohet nxjerrja, hapja për të kryer një rehabilitim të mbështjelljes.

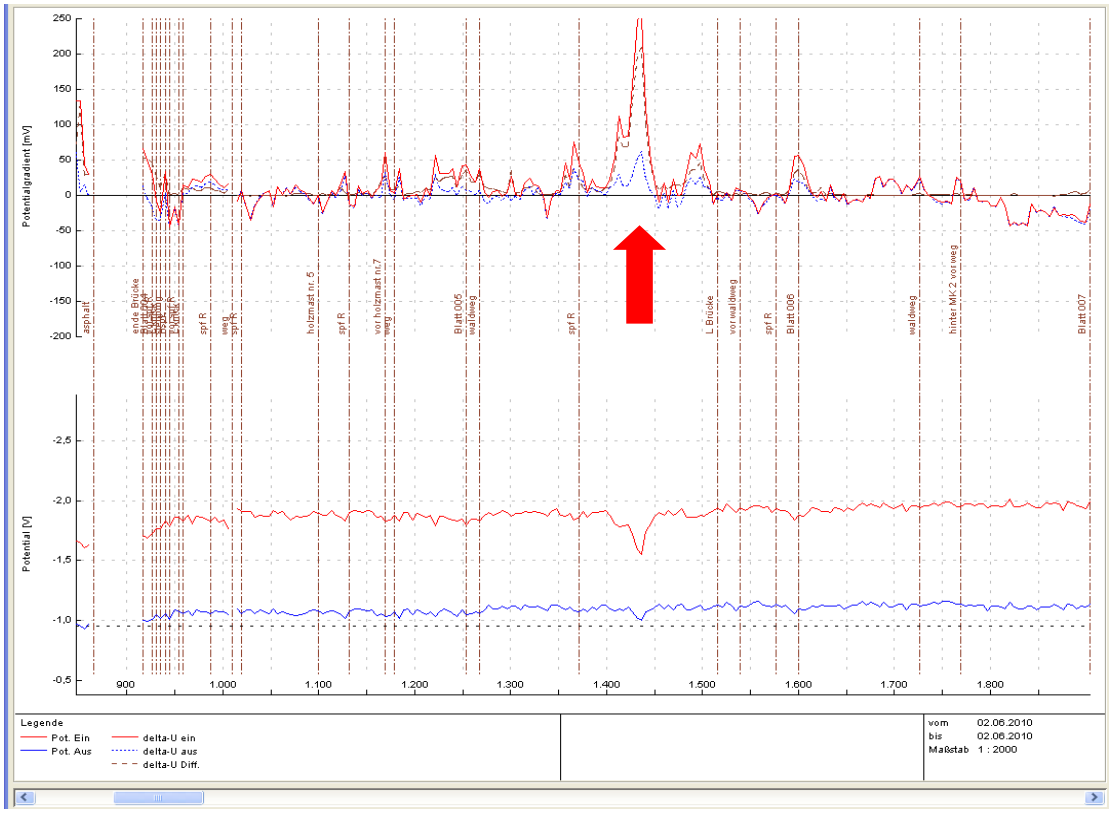


Figura B.1 – Shembull: Nxjerrja, hapja dhe rehabilitimi i mbështjelljes për shkak të MKK-së të pamjaftueshme

- Vendet te të cilat efektshmëria e MKK-së nuk mund të gjykohet mbi bazën e të dhënave të matjes intensive, do të propozohen për matje të veçanta (p.sh. me një test matjeje mobil).

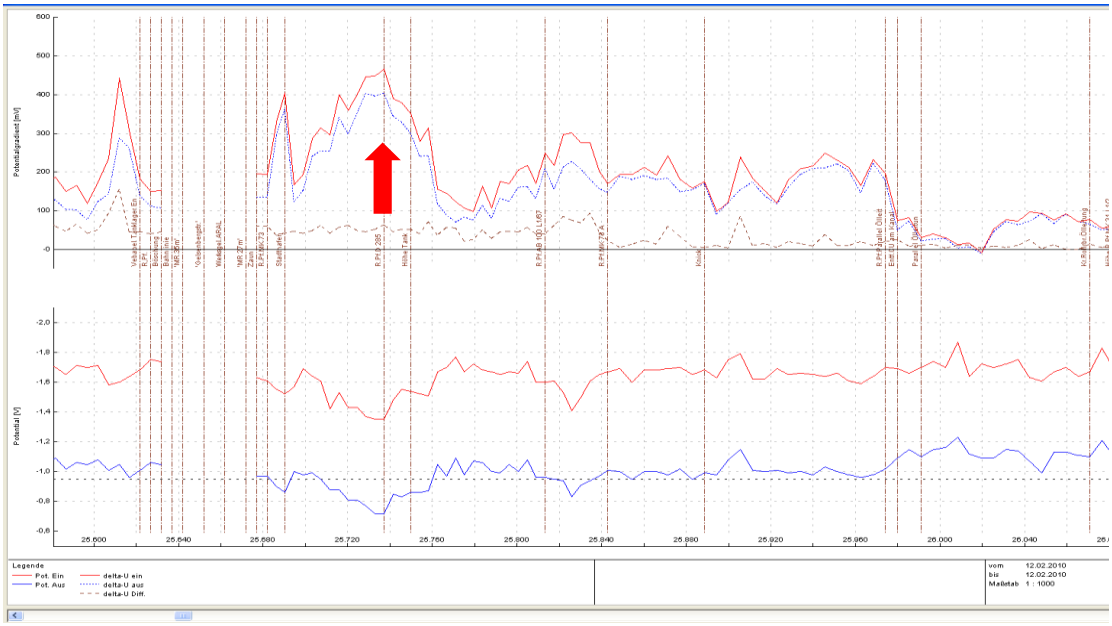


Figura B.2 – Shembull: Matje e veçantë verifikuese me ndihmën e testit matës mobil

- Domosdoshmëria e një vlerësimi shtesë në lidhje me rrezikun nga korrozioni i rrymës alternative ose përhapja e rrymës përcaktohet në kuadrin e vlerësimit të matjes intensive.

- B.5 Analizimi dhe vlerësimi i kryqëzimeve të tubave mbrojtës

- Matjet e tubove mbrojtës kryhen dhe analizohen, vlerësohen në përputhje me rekomandimin AfK nr. 1. Bazat e vlerësimit janë të dhënat nga matjet monitoruese.

- Në rast se rezultati i vlerësimit nuk dëshmon një MKK të mjaftueshme, atëherë do të kryhen matje të veçanta [3R *international*, S. 657 – 664 (2006)].

- Në rast se edhe me matjet e veçanta të kryera nuk mund të realizohet dëshmia e një mbrojtje të efektshme nga korrozioni brenda tubit mbrojtës, atëherë ekziston mundësia që të tokëzohet tubi mbrojtës, me kusht që ai nuk dëshmon një rezistencë përhapjeje të ulët.

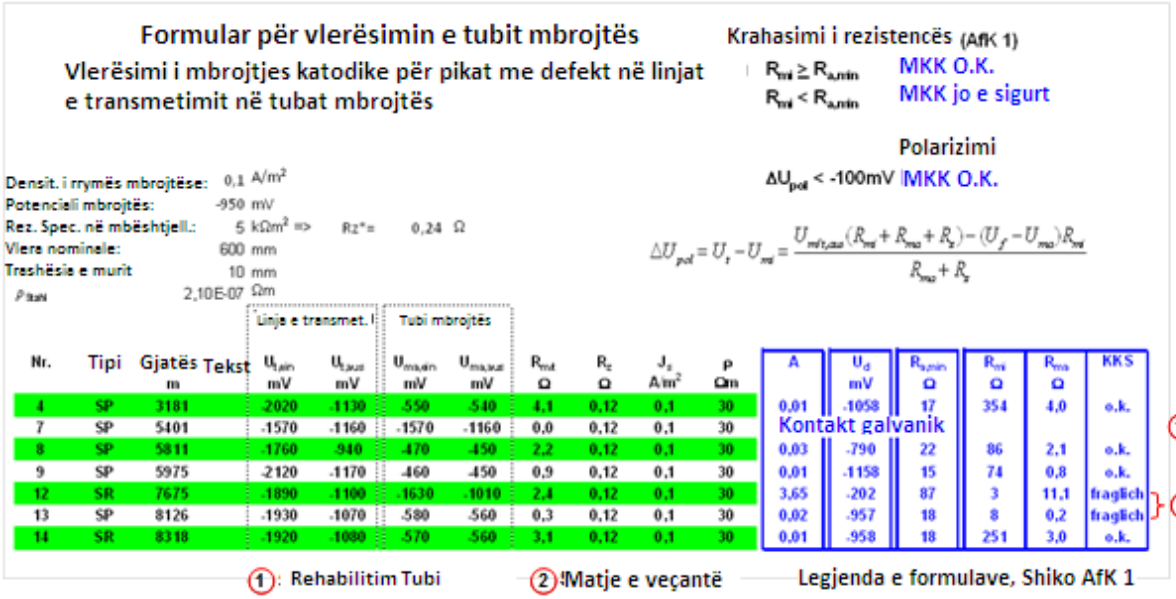


Figura B.3 – Shembull: Vlerësimi i kryqëzimeve të tubit mbrojtës

B.6 Rekomandim i masave nga rezultatet e matjes intensive dhe vlerësimet e tubit mbrojtës

Rezultatet e vlerësimeve (matjet intensive/tubat mbrojtës) janë përmbledhur në një tabelë. Kjo tabelë është e ndërtuar si më poshtë:

- Numri i fletës,
- Lokaliteti në lidhje me kilometrin e dokumentuar të matjes intensive,
- Masa e rekomanduar (legjenda sipas tabelës B.2),
- Gjatësia e segmentit të prekur, i cili është rekomanduar për ndërhyrje,
- Shënime në lidhje me rekomandimin për të marrë masa,
- Argumentimi për rekomandimin.

Tabela B.1 – Shembull: Tabela e vlerësimit

BPB	Metrat e matur	Masa	Gjatësia në m	Shënim	Argumentimi
3	860	INT	60	mbyll boshllëkun në matje	boshllëk në matje në segment nën BAB
5	1 440	FL (SA)	5	gradient tensioni më i madh dëshmon për një pikë me defekt më të madhe	$U_{IR\text{-}frei} > -0{,}95$ V
14	4 265	INT	60	mbyll boshllëkun në matje	tubi i kalimit nëntokësor nuk është matur
14	4 440	FL (SA)	20	maksimumi i potencialit U_{ein} në rastin kur S154 Maksimumi i potencialit U_{aus} jashtë stacionit	$U_{aus} > -0{,}95$ V
15	4 600	AUF	80	ndikimi anodik dhe katodik me përkatësisht rreth 250 mV	–
17	5 401	SA	47	rehabilitim i tubit mbrojtës në rast se SP 7	sipas matjes nuk ka një kontakt galvanik
20	6 270	AUF	380	gradient të shumtë tensioni (Kalim/vendosje paralel)	
20	6 585	AUF		saraçineskë e mbështjellë keq	
24	7 675	MR		AfK nr. 1 Matje dhe matje shtesë Tub mbrojtës	kontakt galvanik i mundshëm
25	8 126	MR		AfK nr. 1 Matje dhe matje shtesë Tub mbrojtës	
26	8 480	INT	190	mbyll boshllëkun në matje	tubi i kalimit nëntokësor nuk është matur
30	10 000	AUF	150	gradient tensioni më i madh në rast degëzimi	
31	10 425	INT	40	mbyll boshllëkun në matje	kanali i ujit nuk është matur

Tabela B.2 – Legjendat, rekomandimet për marrjen e masave

Masa	Përshkrimi i masave
SA	Rehabilitim (shtrim i ri / ndryshim i linjës, edhe rehabilitim i tubit mbrojtës)
FL (SA)	Hapje e linjës për rehabilitimin e mbështjelljes
FL	Hapje e linjës për analizë të detajuar të MKK-së
ggf. FL	Mundësisht masa shtesë Hapje e linjës; vendim për kryerjen e masave të tjera në varësi të rezultateve të masave të tjera
SO	Matje të veçanta MKK (p.sh. test matje mobil)
ggf. SO	Mundësisht masa shtesë, Matje të veçanta; vendim për kryerjen e masave të tjera në varësi të rezultateve të masave të tjera
MR	Matje shtesë e tubit mbrojtës
INT	Përsëritje e matjes intensive (p.sh. për shkak të të dhënave të papranueshme)
MR	Përsëritje e matjes së tubit mbrojtës AfK1
NB	Rivlerësim/vlerësim i detajuar
AUF	anomali (si rregull gradient i madh tensioni)

B.7 Vlerësimi i ndikimit të tensionit të lartë

- Sigurimi i mbrojtjes nga prekja/kontakti sipas rekomandimit të MKK-së. Përllogaritja e ecurisë së tensionit të ndikimit përgjatë rrugës së linjës së tubacionit mbi bazën e kushteve maksimale (rryma kufi nominale dhe termike) nga sistemet ndikuese të tensionit të lartë dhe impiantet e trenave elektrikë (shiko figura B.4). Projektimi dhe kryerja e masave tokëzuese të përshtatshme për ruajtjen e vlerës kufi të mbrojtjes nga prekja (60V ndikim i vazhdueshëm ose 1000V ndikim afatshkurtër), shiko figurën B.5, dhe/ose organizimi i masave mbrojtëse "Izolimi standard" në zonat, në të cilat nuk mund të respektohet vlera kufi e lartpërmendur.

- Vlerësimi i rrezikut të korrozionit të rrymës alternative sipas rekomandimit të MKK-së, p.sh. me ndihmën e testeve matëse. Kur kemi të dhëna për një rritje të rrezikut të korrozionit (tensione alternative të larta, densitet të lartë të rrymës alternative etj.), kryhen analiza të tjera, p.sh.. me ndihmën e provave ER dhe hapja e linjave në pikat me defekt në zonat e afërta të rezultateve të dukshme të matjeve. Në rast nevoje zbatohen edhe masa për minimizimin e rrezikut të korrozionit të rrymës alternative nëpërmjet masave shtesë të tokëzimit (reduktimi i tensionit ndikues) dhe/ose optimizmi i heqjes së mbrojtjes katodike nga korrozioni.

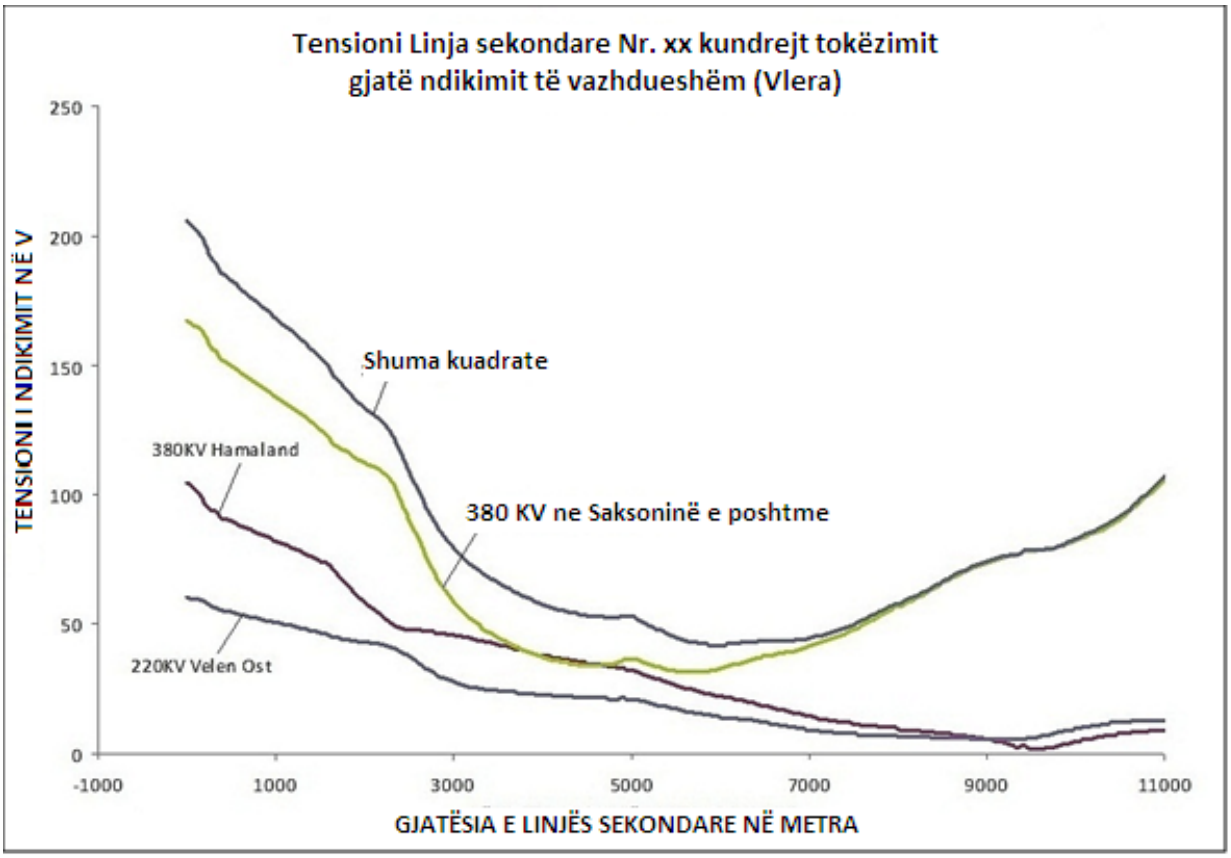


Figura B.4 – Ndikim i vazhdueshëm pa tokëzues

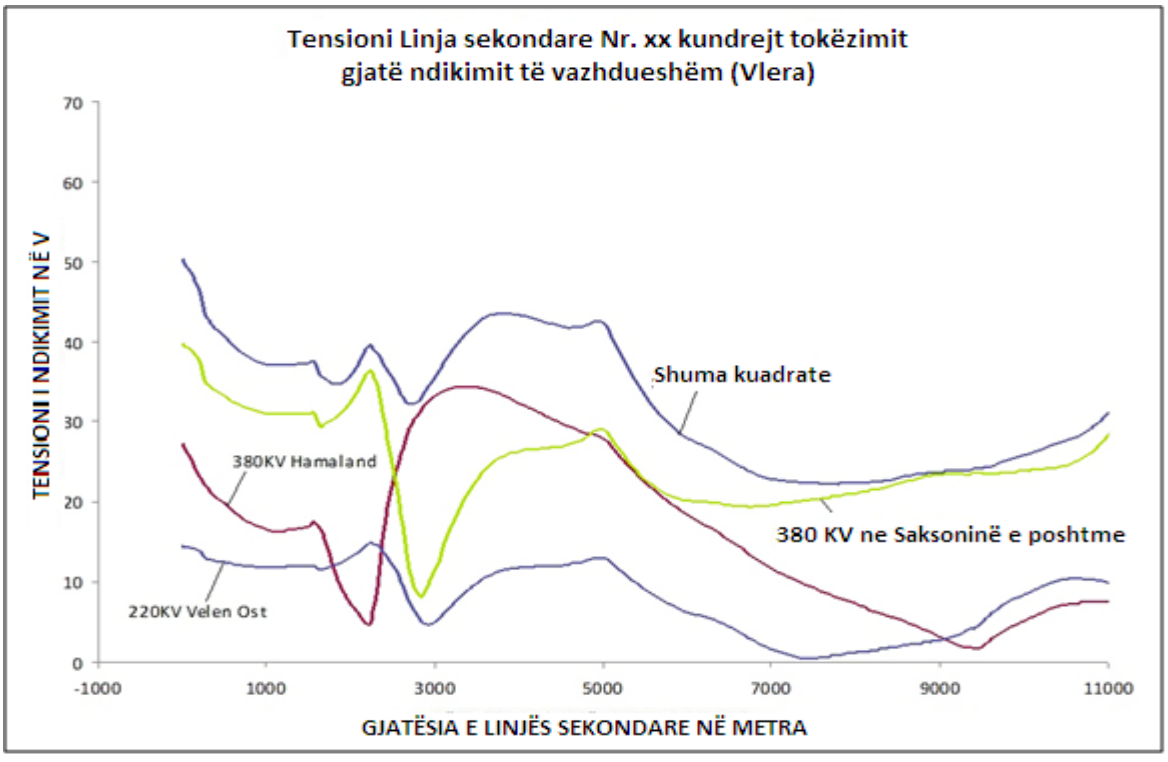


Figura B.5 – Ndikim i vazhdueshëm me tokëzues të lidhur

B.8 Vlerësimi përfundimtar dhe afati i vlefshmërisë së vlerësimit të integritetit

Të gjitha rezultatet e vlerësimit të gjendjes përmblidhen në një raport dhe i paraqiten personave përgjegjës të zonës përkatëse të rrjetit të tubacioneve dhe koordinohen me ta masat që rezultojnë se duhen marrë. Personi përgjegjës për operimin i fut masat e koordinuara në planin e masave (programi vjetor), mbas marrjes së masave shikohen rezultatet dhe në raste nevoje planifikohen masa të tjera. Pjesë përbërëse e këtij kontrolli është edhe dëshmia, se ekzistojnë tërësisht të gjitha dokumentet e nevojshme për këtë linjë (p.sh. aktet e koncesionit). Në përfundim, mbasi të gjitha masave janë zbatuar, përcaktohet, se mbas çfarë periudhe kohe duhet të ndërmerret përsëri një vlerësim i integritetit për këtë linjë (data e skadimit të deklaratës së integritetit).

Shtojca C (informative) – Shembull praktik: Vlerësimi i gjendjes me ndihmën e kalkulimit të korrozionit

C.1 Hyrje

Korrozioni në linjat e tubacionit prej çeliku të shtrira në tokë luan një rol të rëndësishëm në vlerësimin e gjendjes teknike të linjave të tilla të tubacionit. Për të diktuar veprimin ekzistues të korrozionit kryesisht përdoren *pig,* inspektimi me ultratinguj ose me fluks magnetik. Për linjat e tubacioneve, të cilat nuk mund të inspektohen me instrumente të tilla inspektimi, është zhvilluar një metodë, që të lejon të kalkulosh zvogëlimin e mundshëm të trashësisë së murit të tubit për shkak të korrozionit të jashtëm. Në këtë rast merren parasysh faktorë të ndryshëm ndikues, diskretë në hapësirë dhe kohë. Kjo metodë merr parasysh në rastin e linjave të tubacionit të mbrojtura nga ana katodike, edhe periudhat kohore me mbrojtje katodike të pamjaftueshme.

C.2 Mënyra e funksionimit të kalkulimit të korrozionit

Ilustrimi i gjendjes të shkaktuar nga korrozioni i një linje tubacioni dhe mundësia për të identifikuar vendin e anomalisë/defektit për shkak të korrozionit në një tubacion, kryhet nëpërmjet përllogaritjes së parashikuar të thellësisë së depërtimit të përgjithshëm, e cila matet në S (korrozion-përgjithshëm). Më poshtë do të analizohet më në hollësi ecuria e funksionalitetit të kësaj përllogaritje. Sistematika e zhvilluar bazohet vetëm në proceset elektrokimike të korrozionit[48] për linjat e tubacionit prej çelikut të paleguar (*unalloyed*) ose pak të leguar (*low-alloy*), të instaluara në tokë, te të cilat ekzistojnë parakushtet për aplikimin e mbrojtjes katodike nga korrozioni sipas specifikimeve teknike përkatëse të standardit SSH EN 12954.

Kryesisht kryhen prognoza/parashikime të shkallëve të mundshme të korrozionit për korrozionin shpues. Kjo kryhet me fokus mbi bazën e klasifikimit të tokës në përputhje me standardin përkatës dhe mbi bazën e vlerësimit të efektshmërisë së masave për mbrojtjen ndaj korrozionit.

Në këtë kontekst përcaktohen të dhënat e nevojshme hyrëse, të cilat mund të merren p.sh. nga dokumentacioni i pajisjes dhe dokumentacioni i MKK-së. Lista e mëposhtme përmbledh të dhënat hyrëse që duhet të merren kryesisht parasysh:

- Viti i ndërtimit
- Mënyra e instalimit/shtrimit
- Lloji i mbështjelljes
- Kushtet e terrenit/tokës (rezistenca/kategoria e tokës, inhomogjeniteti i tokës)[49]
- Gjatësia e objektit të sistemit mbrojtës të MKK[50] (pjesa e rrjetit)
- Aftësia e përcjellshmërisë gjatësore

[48] Për gjetjen e një shkallës maksimale të korrozionit në varësi nga ndikimi i korrozionit merren parasysh ndikimet e korrozionit të lirë nëpërmjet elektroliteve të lidhura përreth dhe nëpërmjet ndërtimit të elementëve të ajrosjes dhe inhomogjenitetin e tokës, si dhe korrozionit për shkak të një gradienti lokal të tensionit në tokë, korrozioni i rrymës së humbur nëpërmjet ndikimit të tensionit të vazhduar dhe korrozionit të rrymës alternative që ndryshon me kohën. Në këtë kontekst është hequr dorë nga vrojtimi i korrozionit të formimit të elementëve me katoda të huaja, të korrozionit të stresit, të korrozionit për shkak të ndikimeve nëpërmjet transmetimit të rrymës së vazhduar të tensionit të lartë, të korrozionit nën mbështjelljen e prishur dhe të korrozionit për shkak të efekteve telurike [shiko në Bibliografi - Martin GmbH: *Metodologjia për vlerësimin e korrozionit si parametër bazë për një Sistem Menaxhimi të Integruar të Linjës së tubacioneve me porosi të RWE Westfalen-Weser-Ems Netzservice GmbH und der Thyssengas GmbH*; (2010)].

49 Në varësi të metodave të përcaktimit të rezistencës së tokës mund të dalin gabime të ndryshme të mëdha në matje – shiko edhe kodin e praktikes GW 9 (A), shtojca A.

50 Një sistem mbrojtës të MKK-së, në kuptimin e mbrojtjes katodike nga korrozioni, quajmë një segment të linjës së tubacionit me përcjellshmëri elektrike të depërtueshme, tek i cili është instaluar mbrojtja katodike nga korrozioni.

- Rezistenca në mbështjellje
- Distanca dhe gradientët e potencialit të objekteve të huaja
- Luhatja mesatare e potencialit AC/DC
- Potencialet hyrëse/dalëse
- Gjendja e MKK (pohimi i efektshmërisë)
- Periudha kohore e gjendjes përkatëse
- Në këtë rast është e këshillueshme që të kryhet një segmentim për vrojtimin e diferencuar të segmenteve me të dhëna të njëjta hyrëse. Kjo gjë duhet të kryhet minimalisht me ndihmën e parametrave të mëposhtëm:
- Viti i ndërtimit të linjës së tubacionit
- Mbështjellja gjatë shtrimit
- Rimbështjellja
- Koha e rimbështjelljes
- Vënia në punë e MKK[50]
- Kategoria e tokës
- Lloji i shtrimit (p.sh. shtrimi pa kanale, futja e tubit të produktit në tubin mbrojtës)
- Sistemi i mbrojtjes MKK

Vlerësimi në lidhje me sistemin e proceseve të korrozionit na lejon një prognozë të qartë të një thellësie të përgjithshme të mundshme të depërtimit, të vlefshëm për këtë segment (shiko figurën C.1).

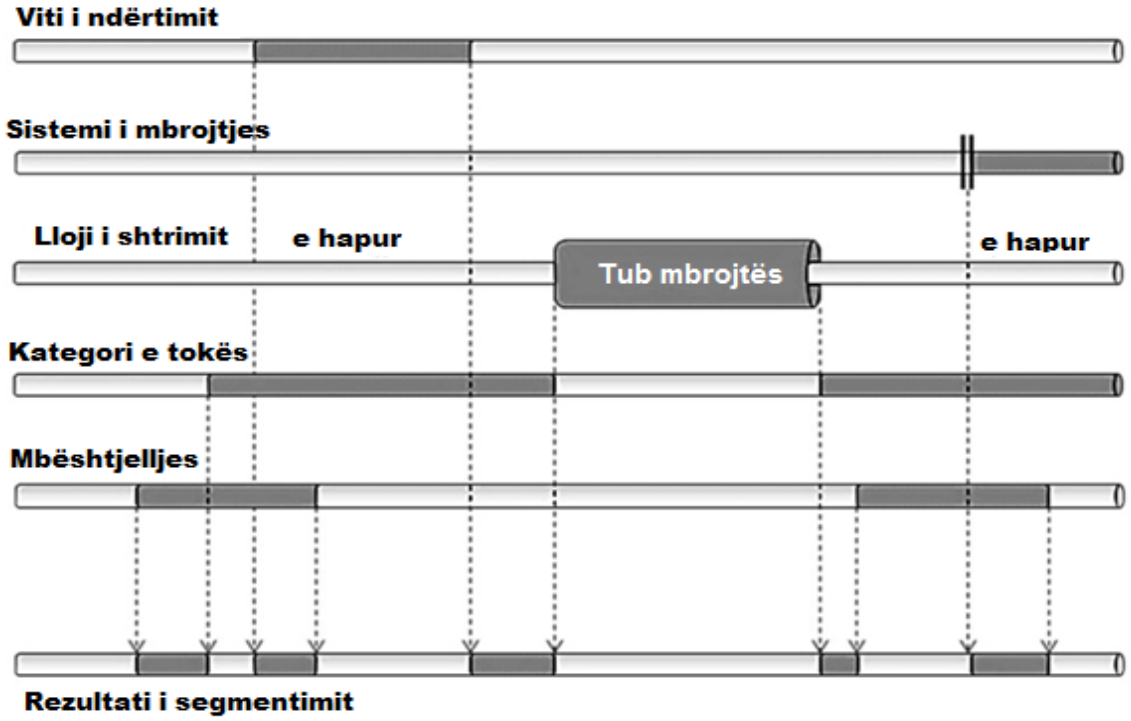


Figura C.1 – Shembull segmentimi me ndihmën e të dhënave hyrëse

Ecuria e mëtejshme është si më poshtë:

- Përcaktimi me ndihmën e programit të shkallës së korrozionit për një segment (segment i linjës së tubacionit me të njëjtat të dhëna hyrëse) brenda së njëjtës periudhë të vlefshmërisë, së parametrave të korrozionit që analizohet
- Përcaktimi me ndihmën e programit e thellësisë së depërtimit për segmentin me periudhën përkatëse të vlefshmërisë së parametrave të korrozionit
- Gjetja e shumës me ndihmën e programit të thellësisë së depërtimit të një segmenti mbi të gjitha periudhat e vlefshmërisë

Përcaktimi i thellësisë së mundshme të depërtimit kryhet në përgjithësi nëpërmjet analizimit, e parë nga këndvështrimi i mbrojtjes nga korrozioni, i cikleve thelbësore të jetës, së një linje tubacioni prej çeliku të shtrirë në tokë, të periudhës kohore para ndërtimit të MKK dhe mbas ndërtimit të MKK. Ky aspekt merret parasysh në përputhje me algoritmet e ndryshme të vlerësimit. Për vlerësimin e cikleve me MKK presupozohet një eliminim i formimit të elementëve koncentruese dhe në këtë mënyrë merret parasysh vetëm shkalla e lirë e korrozionit për përcaktimin e shkallës rezultuese të korrozionit të ciklit përkatës. Më tej

p.sh. në rastin e dëshmisë e efektshmërisë së mbrojtjes katodike nga korrozioni sipas Kodit të praktikave GW 10 supozohet një shkallë maksimale e korrozionit prej 10 μm/a për periudhën e dëshmisë së efektshmërisë. Në rastin e ndikimit të tensionit alternativ të rëndësishëm, shkalla maksimale e korrozionit është 30 μm/a.

Shkallët e veçanta maksimale të korrozionit bazohen, sa të jetë e mundur, te një shkallë e lirë bazë e korrozionit që rrjedh nga klasifikimi i tokës sipas standardit përkatës, ose sipas metodës elektrokimike/elektrike referuar kodit të praktikave GW 9.

Kjo gjë krijon një bazë unike, krahasimisht të thjeshtë për vlerësimin e proceseve të ndryshme të korrozionit. Intensiteti i formimit të shkallës përkatëse të korrozionit përshtatet me ndihmën e faktorëve përkatëse korrigjues. Një renditje e mekanizmave të korrozionit që duhet të merren parasysh dhe ndikimet janë paraqitur në tabelën C.1 dhe C.2.

Tabela C.1 – Parametrat e analizimit të korrozionit pa MKK

Ndikimet te korrozioni – Faktori i korrigjimit	**Mekanizmat e korrozionit**
Gjatësia e objektit, aftësia përcjellëse gjatësore, inhomogjeniteti i tokës (varianca)	Korrozioni i lirë në rastin e elementëve të tendosur të korrozionit
Distanca nga objekti i huaj, gradienti i potencialit, objekti i huaj, lloji dhe cilësia e mbështjelljes	Korrozion për shkak të ndikimit nga gradientët përkohësisht konstantë
Luhatja mesatare e potencialit DC, lloji dhe cilësia e mbështjelljes	Korrozioni nëpërmjet ndikimit të rrymave endacake
Luhatja mesatare e potencialit AC	Korrozioni nëpërmjet ndikimit të rrymës alternative
Rezistenca në mbështjellje	Korrozioni margjinal i kushtëzuar nga difuzioni në rastin e mbështjelljes intakte (pa pika me defekt)

Tabela C.2 – Parametra të analizimit të korrozionit me MKK

Ndikimet te korrozioni – Faktori i korrigjimit	**Mekanizmat e korrozionit**
Gjendja e MKK (Dëshmia e efektshmërisë)	Korrozioni i mbetur në rast të efektit të plotë mbrojtës të MKK
Kategoria e tokës, potenciali	Korrozioni në rast të mungesës së baktereve reduktuese të sulfatit*
Potentiali, lloji dhe cilësia e mbështjelljes	Korrozion për shkak të efektit të reduktuar të MKK për shkak të cilësisë së dobët të mbështjelljes
Distanca nga objekti i huaj, gradienti i potencialit, objekti i huaj, lloji dhe cilësia e mbështjelljes	Korrozion për shkak të ndikimit të gradientit të tensionit përkohësisht konstant
Luhatja mesatare e potencialit DC, lloji dhe cilësia e mbështjelljes	Korrozioni nëpërmjet ndikimit të rrymave të përhapura
Kategoria e tokës, luhatja mesatare e potencialit AC, Potenciali ndezës	Korrozioni nëpërmjet ndikimit të rrymës alternative*

* Shkalla e korrozionit nuk rrjedh nga shkalla e lirë e korrozionit bazë

Procesi i saktë i prognozës së një shkalle të mundshme të korrozionit do të shpjegohet më qartë në shembullin e mëposhtëm të formimit të elementëve të korrozionit në rastin e linjave të tubacionit të pambrojtura nga MKK (Figura C.2).

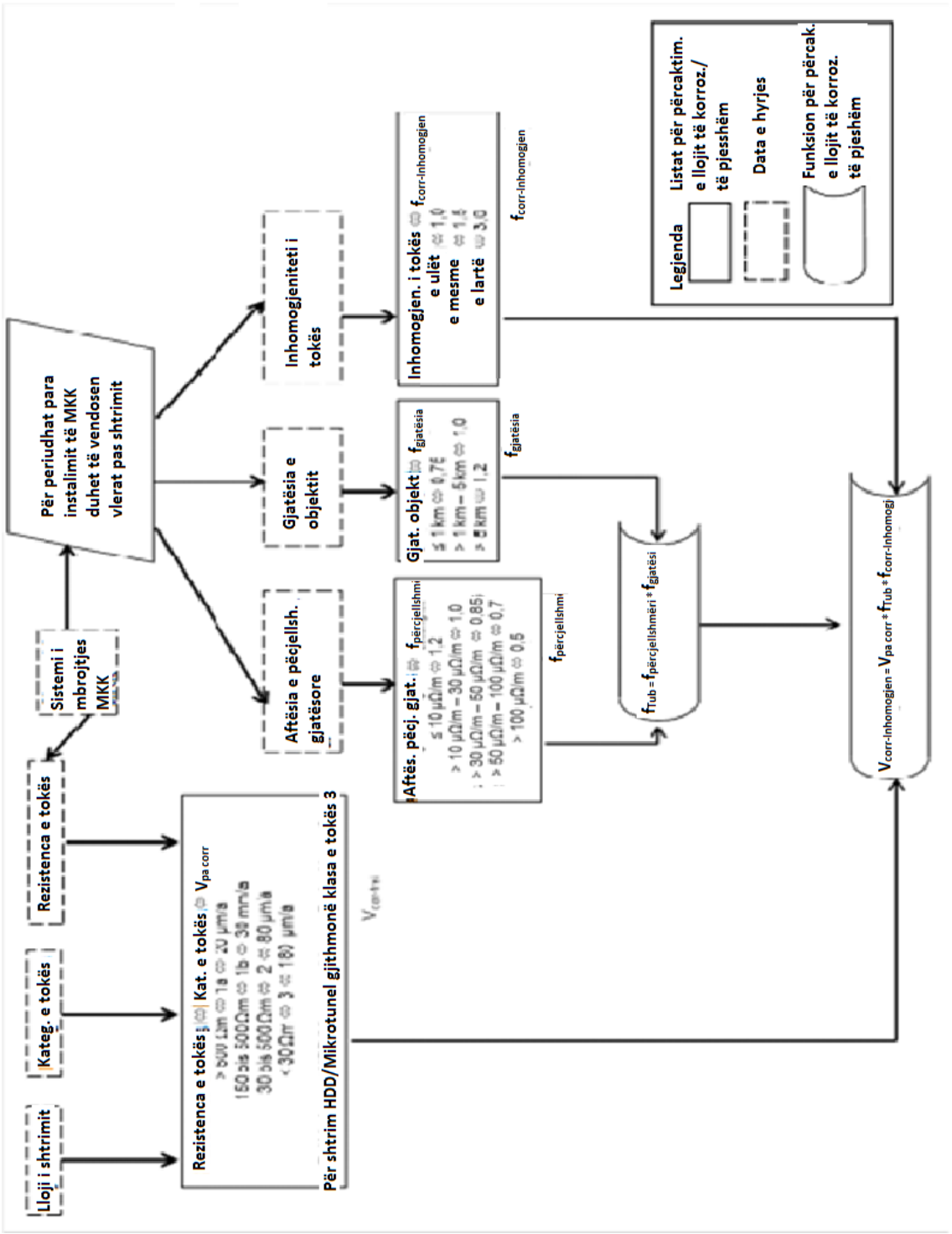


Figura C.2 – Ekstrakt nga logjika e kalkulimit të korrozionit

Kur bëjmë prognozën e një shkalle të mundshme të korrozionit për shkak të formimit të elementëve koncentrues të tendosur në periudhat para ndërtimit të MKK, nëpërmjet faktorëve korrigjues $f_{\text{korrozion jo homogjen}}$, $f_{\text{Përcjellshmërisë}}$ dhe $f_{\text{Gjatësisë}}$ janë marrë parasysh ndikimet e rezistencës për njësinë e gjatësisë, të gjatësisë absolute të objektit dhe inhomogjeniteti i tokës te shkalla e korrozionit.

Për të shpjeguar procesin e përcaktimit të shkallës së korrozionit $V_{\text{toke jo homogjene}}$ për një segment të caktuar sipas figurës C.2, supozohet të dhënat hyrëse të mëposhtme:

-Viti i ndërtimit të linjës: 1955

-Vënia në punë e MKK: 1960

-Lloji i mbështjelljes: Bitum

-Gjatësia e linjës: 15 km

-Madhësia nominale: DN 200, Diametri i jashtëm: 211 mm

-Trashësia e murit: 5,5 mm

-Presioni maksimal operues (MOP): 16 bar

-Lloji i shtrimit: ndërtim i hapur

-Rezistenca e tokës: 100 Ωm

-Inhomogjeniteti i tokës: mittel

-Përcjellshmëria gjatësore[51]: 50,29 μΩ/m

Nga lloji i shtrimit "Ndërtim i hapur" kemi, që derivati i shkallës së lirë të korrozionit bazë gjendet nga rezistenca faktike ekzistuese e tokës, si dhe kategoria e tokës. Në përputhje me këtë për përllogaritjen e mëtejshme supozohet një shkallë e lirë e korrozionit bazë prej 80 μm/a (Kategoria e tokës 2 e ka 30 Ωm deri 150 Ωm). Gjithashtu nga të dhënat e tjera hyrëse do të nxirren faktorët f_{Tubit} dhe $f_{\text{korrozion jo homogjen}}$. Nga prodhimi i të dy faktorëve me shkallën e lirë të korrozionit bazë na del shkalla rezultuese e korrozionit $V_{\text{korrozion jo homogjen}}$. Nga inhomogjeniteti mesatar për $f_{\text{korrozion jo homogjen}}$ na del një vlerë prej 1,5. Faktori f_{Tubit} përbëhet nga të dy faktorët së bashku $f_{\text{Përcjellshmërisë}}$ dhe $f_{\text{Gjatësisë}}$. Në mënyrë të ngjashme si me faktorin $f_{\text{korrozion jo homogjen}}$ nga të dhënat hyrëse pasojnë vlerat $f_{\text{Gjatësisë}} = 1{,}2$ dhe $f_{\text{Përcjellshmërisë}} = 0{,}7$. Nga kjo rezulton faktori $f_{\text{Tubit}} = 0{,}84$. Në rast se parametrat e gjetur nëpërmjet logjikës së paraqitur në figurën C.2 vendosen në formulën përkatëse, na del një shkallë korrozioni prej:

$V_{\text{korrozion jo homogjen}} = V_{\text{pa korrozion}} \times f_{\text{Tubit}} \times f_{\text{korrozion jo homogjen}}$[52] $= 100{,}8$ μm/a

Për këtë shkallë të korrozionit, për gjetjen e shkallës së përgjithshme të korrozionit, në të njëjtën mënyrë do të përllogariten shkallët e mundshme të korrozionit shkaktuar prej ndikimeve të gradientëve statikë të tensionit, nga rrymat endacake me ndryshime në kohë dhe nga rrymat alternative[53]. Mbasi shkalla e përgjithshme e korrozionit për këtë segment special është stabilizuar, ajo shumëzohet me periudhën e kohës së vlefshmërisë së parametrave të korrozionit dhe rezulton një thellësi e pjesshme depërtimi[54] e parashikuar.

Ky proces kryhet siç është përshkruar më sipër për çdo segment për periudhat përkatëse të vlefshmërisë të parametrave të korrozionit dhe duke të çuar si përfundim në thellësinë e përgjithshme të parashikuar të depërtimit $S_{\text{korrozion-total}}$, që paraqitet si më poshtë:

$$S_{\text{korrozion-total}} = \sum_{n-1}^{1} \left(S_{korrozion,n-1}\right) \qquad \text{me } i$$

është numri i cikleve të veçanta

Thellësitë e depërtimit bazohen si rregull në informacione të ndryshme dhe të siguruara mirë. Ndonjëherë duhet të bëhen supozime për të dhëna hyrëse të padokumentuara, për të qenë në gjendje për të bërë kalkulime. Por në këtë rast varet nga përdoruesi, se sa progresive apo agresive mund të

[51] E gjetur me formulën e aftësisë specifike të përcjelljes gjatësore nga diametri i jashtëm dhe trashësia e murit të linjës së tubacionit [shiko Bibliografi - Martin GmbH: *Metodologjia për vlerësimin e korrozionit si parametër bazë për një Sistem Menaxhimi të Integruar të Linjave të tubacionit, me porosi të RWE Westfalen-Weser-Ems Netzservice GmbH dhe der Thyssengas GmbH*; (2010)].

[52] Vlerat e përllogaritura mbi bazën e këtij ekuacioni lidhen me vlerat referuese të shkallës së korrozionit, që janë dhënë në standardin DIN 50529-3 në varësi të kategorisë së tokës. Shkalla e korrozionit e dhënë nga Schwenk (1973), që është gjetur në llamarina prove, do të ruhet, nëse kemi të bëjmë me linja tubacioni të shkurtra për $f_{\text{Länge}}$ [shiko Bibliografi - Martin GmbH: *Metodologjia për vlerësimin e korrozionit si parametër bazë për një Sistem Menaxhimi të Integruar të Linjave të tubacionit. Me porosi të RWE Westfalen-Weser-Ems Netzservice GmbH dhe der Thyssengas GmbH*; (2010)].

[53] Në rastin e dëshmisë së një mbështjellje pa pika me defekt për trashësinë e shtresës së PE prej 3 mm për periudhën e parashikuar mendohet një shkallë korrozioni prej 2 μm/a (shiko Schwenk (1973), Shënim: Mbështjellja pa defekte supozohet në praktikë në rast se rezistenca në mbështjellje është ≥ 10^8 Ωm²).

[54] Periudha e kohëzgjatjes për gjetjen e thellësisë së depërtimit për këtë shembull është periudha pa MKK dhe del përkatësisht nga viti i vënies në punë dhe viti i ndërtimit të linjës (5 vjet).

jenë këto supozime. Natyrisht që me anë të tyre mund të ndikohet rezultati i kalkulimit[55].

Një procedurë kuptimplotë mund të ishte, që fillimisht për të gjitha të dhënat hyrëse të pasiguruara, të vendosen vlera të supozuara, që të përdoret ajo vlerë e mundshme, që shkakton shkallën më të lartë të korrozionit. Kjo procedurë apo mënyrë quhet konservative. Me anë të saj dalin përkatësisht thellësi të mëdha të kalkuluara.

Në rast se këto dobësime të trashësive të mureve të kalkuluara në mënyrë konservative janë të pranueshme për analizën e mëtejshme të integritetit, atëherë nuk ka nevojë të ndërmerren hapa të tjerë. Në rast se gjendja rezulton kritike nga kalkulimi i korrozionit, mund të ndërmerren inspektime, të cilat mund të japin informacion në lidhje me vlerat hyrëse të supozuara. Në një etapë tjetër të kalkulimit të korrozionit mund të arrihen tashmë rezultate me një saktësi më të madhe.

C.3 Vlerësimi i thellësisë së llogaritur të depërtimit të korrozionit

Një nga faktorët më të rëndësishëm për shfaqen e korrozionit është cilësia e mbështjelljes. Aty ku mbështjellja nuk dëshmon ndonjë dëmtim, nuk kemi korrozion. Fenomeni i korrozionit nën mbështjelljen e dëmtuar nuk mbulohet nga kalkulimi i korrozionit.

Duke qenë se si rregull, aty ku mbështjellja e linjës së analizuar është në rregull ose e dëmtuar, një përqasje konservative, sipas së cilës supozohet, se mbështjellja në një vend të caktuar është dëmtuar pak kohë mbas ose gjatë shtrirjes/instalimit, na jep vetëm informacionin se sa i madh mund të jetë një dobësim konkret i trashësisë së murit, por jo se ku ndodhet ai.

Me ndihmën e matjeve intensive ose të ngjashme me to, që janë të përshtatshme të dokumentojnë dhe regjistrojnë pikat me defekt në mbështjellje sipas vendndodhjes, mund të kufizohet lokaliteti/vendndodhja e dobësimeve të trashësisë së murit. Në rast se ekzistojnë rezultate të matjeve intensive, të cilat janë qartësisht në një kohë shumë më përpara se të kryhej kalkulimi i korrozionit, mund të merren edhe ato parasysh. Kalkulimi i shpërbërjes së mundshme të materialit për zonat, të cilat gjatë një matje të tillë janë identifikuar si pa defekte në mbështjellje, fillon vetëm në momentin e duhur të matjes.

Në mënyrë të ngjashme vlen edhe për rezultatet nga ecuria e *pigging* inteligjent. Edhe këtu kalkulimi i korrozionit fillon prej momentit dhe me vlerën e përcaktimit të fundit të trashësisë së murit. Në përgjithësi kalkulimi i korrozionit në fakt është konceptuar për linjat që nuk mund të kontrollohen me pig, por mund gjithashtu të përdoret mirë në kuadrin e vlerësimit të gjendjes për linjat që kontrollohen me pig.

Për vlerësimin e mëtejshëm të thellësive të kalkuluara të depërtimit konsiderohen përqasje të ndryshme:

- Trashësia e mbetur e murit në përqindje, e përllogaritur nga diferenca midis trashësisë fillestare të murit dhe thellësisë së përgjithshme të kalkuluar të depërtimit $S_{\text{korrozion-total}}$ merret direkt si kriter gjendjeje.
- Trashësia e mbetur e murit të përllogaritur ponderohet me një faktor për presionin e operimit dhe pastaj shfrytëzohet si kriter i gjendjes relative.
- Me procedurë të përshtatshme për vlerësimin e zvogëlimit të trashësisë së murit lokal, duke marrë parasysh vetitë e materialeve dhe presionin e brendshëm dhe me supozimin e gjeometrive tipike të dobësimit, mund të vlerësohet se, deri në çfarë shkalle është i pranueshëm dobësimi i trashësisë së murit të kalkuluar.

Shtojca D – Shembull për mënyrën e procedimit gjatë planit të rehabilitimit

D.1 Të përgjithshme

Plani i rehabilitimit ka si qëllim, që në një këndvështrim afatmesëm të identifikojë, të caktojë prioritetet dhe t'i krahasojë me planin buxhetor masat rehabilituese teknikisht më të arsyeshme për detyrat e shoqërisë, të para nga këndvështrimi ekonomik. Për të arritur këtë qëllim kryhet procesi i mëposhtëm përzgjedhës, duke marrë parasysh një sërë kriteresh vlerësimi:

Gjatë hapit të parë çdo segment i linjës së të gjithë inventarit të linjës së tubacionit vlerësohet sipas kritereve të përcaktuara. Rezultati i këtij vlerësimi jep një listë prioritetesh, që renditet sipas radhës zbritëse, duke listuar segmentet e linjës së renditura për rehabilitim. Në hapat që pasojnë më tej lista e prioriteteve krahasohet me proceset e tjera të biznesit. Më tej është i nevojshëm krahasimi

[55] Kriteret e unifikuara për interpretimin e të dhënave ekzistuese të MKK dhe vendosja e vlerave të supozuara do të sigurohen në formën e një manuali për kalkulimin e korrozionit.

me planifikimin e rrjetit strategjik të synuar dhe koordinimi me masat ndërtimore të sektorëve të tjerë, si dhe me masat e ndërtimit të palëve të treta. Në përfundim lista e prioriteteve është në linjë me objektivat strategjikë të përcaktuar të rehabilitimit (p.sh. arritja e një përfitimi të caktuar të rehabilitimit).

D.2 Përllogaritja e treguesve të vlerës dhe të cilësisë të një segmenti të caktuar të linjës

Kriteret thelbësore të vlerësimit janë probabiliteti i dështimit të segmentit të linjës (VersW) dhe treguesi i vlerësimit të MKK (KKSBWZ). Më tej merren parasysh numri i komponentëve kritikë (AkrB), faktori i rrugës (FStr), i cili prioritizon ecuritë e ndryshme të linjave dhe një suplement risku (Risk) për çdo segment të linjës.

Treguesi i vlerësimit specifik për çdo segment të linjës përllogaritet si më poshtë:

$$BWZ = (VersW + KKSBWZ + AkrB) \times (1 + FStr/10 + Risk/10)$$

Ku kemi:

BWZ Treguesi i vlerësimit

VersW Probabiliteti i dështimit

KKSBWZ Treguesi i vlerësimit MKK

AkrB Numri i komponentëve kritikë

FStr Faktori i rrugës

Risk Suplement i riskut

D.3 Gjetja e Treguesit të vlerësimit të MKK (KKSBWZ)

Efektshmëria e mbrojtjes katodike nga korrozioni (K1)

Kriteri vlerësohet sipas zonës së mbrojtjes. Për të bërë një vlerësim të ndarë sipas segmenteve të veçanta të zonës së mbrojtjes, është kusht i domosdoshëm, që pjesa izoluese të përkufizohet si komponent kufizues i segmentit të linjës në sistemin përkatës GIS.

Për vlerësimin e efektshmërisë së mbrojtjes katodike nga korrozioni përdoret sistemi i pikëve sipas tabelës së mëposhtme:

në zonën e mbrojtjes respektohen të gjitha vlerat referuese, është kryer tërësisht dëshmia e efektshmërisë së MKK → 0

në zonën e mbrojtjes në disa pika nuk respektohen vlerat referuese dëshmia e efektshmërisë së MKK nuk është kryer tërësisht → 15

Periudhat pa mbrojtje katodike (K2)

Shumë linja tubacionesh prej çeliku në të kaluarën nuk kanë qenë të mbrojtura nga ana katodike. Për të përcaktuar masën e përkeqësimit të gjendjes që rezulton nga kjo, vlerësohen periudhat pa mbrojtje katodike. Vlerësimi kryhet për çdo segment të linjës.

Për vlerësimin e periudhave pa mbrojtje katodike përdoret sistemi i pikëve nga tabela e mëposhtme:

-0 deri 1 Muaj → 0

-1 deri 3 Muaj → 4

-3 deri 6 Muaj → 8

-6 deri 12 Muaj → 11

-> 1 Vit → 15

Periudha të veçanta pa MKK do të shtohen dhe vlerësohet shuma e tyre.

Ndikimi i rrymës endacake (stray current),(K3)

Një arsye e madhe për shfaqjen e korrozionit në tubacionet e çelikut nën tokë është ndikimi i rrymave endacake. (shiko Rekomandimin AfK nr. 2.) Ekzistenca e një ndikimi të rrymës endacake gjendet në përmbajtjen e matjeve të MKK. Vlerësimi kryhet për çdo zonë të mbrojtur të MKK.

Për vlerësimin e rezultateve të matjes përdoret sistemi i pikëve nga tabela e mëposhtme:

- nuk ka ndikim të rrymave endacake, mbrojtje e efektshme nga rrymat endacake → 0

- ndikim i rrymave endacake ekziston vetëm në segmente të pjesshme → 3

- i gjithë segmenti është i ndikuar nga rrymat endacake → 6

Ndikimi i tensionit alternativ (K4)

Një arsye tjetër për shfaqjen e korrozionit në linjat e çelikut në tokë është ndikimi i linjës nga tensioni alternativ. Ekzistenca e ndikimit të tensionit alternativ gjendet në kuadrin e matjeve të MKK. Vlerësimi kryhet për çdo zonë të mbrojtur të MKK.

Për vlerësimin e rezultateve të matjes përdoret sistemi i pikëve nga tabela e mëposhtme:

nuk ka ndikimi të rëndësishëm të tensionit alternativ, nuk mund të matet tension alternativ në linjën e tubacionit → 0

linja e tubacionit është tërësisht ose pjesërisht e ndikuar nga tensioni alternativ, megjithatë nuk njihen zona me densitet të rrymës alternative > 30 A/m^2 → 3

linja e tubacionit është tërësisht ose pjesërisht e ndikuar nga tensioni alternativ dhe njihen një ose disa zona me densitet të rrymës alternative > 30 A/m^2 → 6

Rezistenca specifike e mbështjelljes (K5)

Rezistenca specifike e mbështjelljes së një linje tubacioni përshkruan cilësinë e mbështjelljes së linjës së tubacionit. Sa më e lartë të jetë rezistenca specifike në mbështjellje, aq më e mirë është mbështjellja e linjës së tubacionit. Linjat e tubacionit me mbështjellje të dobët janë në shumë raste shkaktarë të ndikimit të lartë të palejueshëm të rrymave endacake nga objektet e treta metalike të instaluara në tokë ose mund të ndikohen vetë në një masë të lartë të patolerueshme nga rrymat endacake të impianteve të treta.

Vlerësimi kryhet fillimisht për çdo zonë të mbrojtur MKK në përgjithësi për të gjitha segmentet e linjës. Një analizë përfundimtare individuale e segmenteve të veçanta të linjës do të ishte e rëndësishme.

Për vlerësimin e rezultateve të matjes përdoret sistemi i pikëve nga tabela e mëposhtme:

-≥ 105 Ωm² → 0

-≥ 102 Ωm² dhe < 105 Ωm² → 3

-< 102 Ωm² → 6

Numri i tubave mbrojtës kritikë (K6)

Në strukturat e tubave mbrojtës në shumë raste nuk është e mundur dëshmia e efektshmërisë së MKK sipas rekomandimeve përkatëse. Në këto raste bëhet fjalë për "tuba mbrojtës kritikë". Vlerësimi kryhet për çdo km të zonës mbrojtëse. Vlerësimi i dedikohet të gjithë zonës së mbrojtur.

Për vlerësimin e numrit të tubave mbrojtës kritikë për zonë të mbrojtur përdoret sistemi i pikëve nga tabela e mëposhtme:

-0 copë → 0

-1 deri 3 copë → 1

-> 3 copë → 2

Gjetja e treguesit të vlerësimit të MKK (KKSBWZ)

Përllogaritja e treguesit të vlerësimit të MKK (KKSBWZ) kryhet sipas formulës së mëposhtme:
KKSBWZ = K1 + K2 + K3 + K4 + K5 + K6

Bibliografia

G 401 (A), *Instrumente ndihmese për vendimmarrjen e rehabilitimit të rrjeteve të shpërndarjes së gazit*

G 402 (A), *Statistika e rrjeteve dhe dëmtimeve – Grumbullimi dhe vlerësimi i të dhënave për ngritjen e strategjive të mirëmbajtjes për rrjetet e shpërndarjes së gazit*

G 412 (A), *Mbrojtja katodike nga korrozioni (MKK) e linjave të transmetimit të gazit dhe të rrjeteve të shpërndarjes së gazit të instaluara nën tokë*

GW 9 (A), *Vlerësimi i shkallës së korrozionit të linjave të tubacionit dhe të enëve prej material hekuri të papërzier (paleguruara) dhe pak të përzier (leguruara) të mbuluara nën tokë.*

GW 10 (A), *Mbrojtja katodike nga korrozioni (MKK) e enëve depozituese nën tokë dhe linjave të tubacioneve prej çeliku – Vënia në punë dhe monitorimi*

GW 16 (A), *Mbrojtja katodike nga korrozioni (MKK) e enëve depozituese nëntokësore dhe linjave të tubacionit prej çeliku - monitorimi në distancë*

W 402 (A), *Statistika e rrjeteve dhe dëmtimeve – Grumbullimi dhe vlerësimi i të dhënave për mirëmbajtjen e rrjeteve të tubacioneve të ujit*

DIN 50929-3, *Korrozioni i metaleve; Probabiliteti i korrozionit të materialeve metalikë në rastet e ngarkesave të jashtme korrozive; Linjat e tubacioneve dhe komponentët në tokë dhe në ujëra*

Rekomandimi AfK nr. 1, *Mbrojtja katodike nga korrozioni në tubacionet e veshura në zonat e kryqëzimeve të rrugëve të transportit; Tubat prej çeliku në metodën e avancimit (tunneling process)*

Rekomandimi AfK nr. 2*, Ndikimi i impianteve metalike nëntokësore nga rrymat endacake, të impianteve të rrymës së vazhduar*

Rekomandimi AfK nr. 3, *Masat gjatë ndërtimit dhe operimit të linjave të tubacioneve në zonat e influencuara nga impiantet e tensionit të lartë dhe trefazor dhe impianteve të trenave me rrymë alternative*

Rekomandimi AfK nr. 10, *Procedurat për të dëshmuar efektivitetin e mbrojtjes katodike nga korrozioni në linjat e tubacioneve të shtrira nën tokë*

Rekomandimi AfK nr. 11, *Vlerësimi i rrezikut të korrozionit nëpërmjet rrymës alternative për linjat e tubacioneve të mbrojtura nga ana katodike dhe masat mbrojtëse*

Baeckmann W. v., Schwenk W.: *Manuali i mbrojtje katodike nga korrozioni: Teoria dhe praktika e metodave elektrokimie të mbrojtjes*; Botimi i 4-t, Wiley-CH (1999)

Gaugler H.; *Rimpajisja e mbrojtjes katodike nga korrozioni në një rrjet të furnizimit me gaz*; gwf Gazi – Gazi natyror 146, Faqe 164–170 (2005)

Gaugler H., Poka W.: *Planifikimi dhe ndërtimit i mbrojtjes katodike nga korrozionin një rrjet të shpërndarjes së gazit*; 3R internacional (46), Faqe 698–705 (2007)

Gaugler H.: *Efektiviteti i kostos së mbrojtjes katodike nga korrozioni në një rrjet të shpërndarjes së gazit*; 3R internacional (47), Faqe 698–705 (2008)

Gaugler H., Laier T.: *Kodet e reja të praktikës së DVGW-së për mbrojtjen katodike nga korrozioni të linjave të tubacionit prej çeliku të instaluara në tokë*;

DVGW *energie | wasser-praxis*, Faqe 46–53 (12/2010)

Gaugler H., Wadenstorfer A., Steiger, O.: *Mirëmbajtja e orientuar nga gjendja e bazuara në MKK të rrjeteve të shpërndarjes së gazit*; DVGW *energie | wasser-praxis* (1/2011)

Martin GmbH: *Metodolohjia për vlerësimin e korrozionit si parametër bazë për një sistem të menaxhimit të integruar të linjave (Pipeline Integrity Managementsystem) me porosi të RWE Westfalen-Weser-Ems Netzservice GmbH dhe der Thyssengas GmbH* (2010)

Open Grid Europe, Qendra e kompetencës Mbrojtja nga korrozioni (Botues): *Mbrojtja nga korrozioni i linjave të tubacionit të instaluara në tokë*; Shtëpia botuese Vulkan (2008)

Schwenk W.: *Rëndësia e forcës ngjitëse të shtresave të trasha për mbrojtjen nga korrozioni të linjave të tubacionit Opinione-Studime-Gjetje*; Vol. 614, Raporte studimore të Mannesmann (1973)

3R ndërkombëtare; S. 657–664 (2006)

RREGULLAT TEKNIKE
PËR INDUSTRINË E GAZIT
KODI I PRAKTIKAVE GW 22, SHKURT 2014

MASAT GJATË NDËRTIMIT DHE OPERIMIT TË LINJAVE TË TUBACIONEVE NË ZONAT E NDIKIMIT TË SISTEMEVE TREFAZORE TË FUQISË, TË TENSIONIT TË LARTË DHE TË TRENAVE ME RRYMË ALTERNATIVE

TIRANË 2018

Të drejtat e autorit për të gjitha studimet, raportet, rregullat teknike të DVGW të përkthyera, si dhe dokumentet përkatëse të vëna në dispozicion nga DVGW, do të jenë e drejtë e DVGW, por Ministria e Infrastrukturës dhe Energjisë (MIE) dhe/ose një institucion teknik publik i autorizuar nga MIE, që mbulon aktivitetin energjetik hidrokarbur, kanë të drejtë të disponojnë lirisht këtë material për të gjitha qëllimet në lidhje me projektin, dhe në veçanti për të transferuar dhe përshtatur në kuadrin ligjor dhe teknik shqiptar këtë rregull teknik të DVGW të përkthyer dhe të përshtatur, si dhe ta shpërndajnë dhe ta ndryshojnë atë lirisht.

Kopjimi ose shumëfishimi pjesërisht apo tërësisht në çfarëdo formë i rregullit mund të bëhet vetëm në marrëveshje me MIE, dhe/ose me një institucion teknik publik të autorizuar nga MIE, që mbulon aktivitetin energjetik hidrokarbur.

Parathënie

Rregullat Teknike për Industrinë Shqiptare të Gazit janë përgatitur nga Ministria e Infrastrukturës dhe Energjisë, (MIE) në zbatim të kërkesave të ligjit nr. 102/2015, datë 23.9.2015 "Për sektorin e gazit natyror", si përshtatje e Rregullave Teknike për Industrinë e Gazit të Shoqatës Shkencore e Teknike Gjermane për Gazin e Ujin (DVGW). Përshtatja e këtyre Rregullave Teknike për Industrinë Shqiptare të Gazit është realizuar nga Grupi i Ekspertëve të MIE, për Rregullat Teknike të Gazit, pranë Drejtorisë së Programeve të Zhvillimit në Fushën e Hidrokarbureve, në bashkëpunim me DVGW në kuadër të projektit "Përkthimi dhe përshtatja e Rregullave Teknike për Sektorin Shqiptar të gazit" i cili është financuar nga një fond dhënë nga Qeveria Zvicerane në kuadër të Marrëveshjes për ngritjen e kapaciteteve në sektorin e gazit ratifikuar me ligjin nr. 58/2015, datë 28.5.2015 "Për ratifikimin e marrëveshjes ndërmjet Këshillit të Ministrave të Republikës së Shqipërisë dhe Qeverisë së Konfederatës Zvicerane për Grantin e Asistencës Financiare për projektin "Ngritja e kapaciteteve për zhvillimet në përmasa të mëdha të infrastrukturës së gazit në Shqipëri, II".

Përgatitja e këtyre Rregullave Teknike është përballur me sfidën e përshtatjes së referencave të dokumentacionit origjinal në legjislacionin Gjerman në fuqi me legjislacionin përkatës në Shqipëri. Në rrethanat kur legjislacioni përkatës në Shqipëri ende nuk është plotësuar, përmendja e parimeve bazë ka zëvendësuar pamundësinë e referencave specifike në legjislacionin shqiptar.

Rregulli teknik për industrinë e gazit, Kodi i praktikave GW 22, shkurt 2014, "Masat gjatë ndërtimit dhe operimit të linjave të tubacioneve në zonat e ndikimit të sistemeve trefazore të fuqisë, të tensionit të lartë dhe të trenave me rrymë alternative", është bazuar në dokumentin origjinal të kuadrit rregullator të rregullave teknike të DVGW-GW 22, "*Maßnahmen beim Bau und Betrieb von Rohrleitungen im Einflussbereich von Hochspannungs-Drehstromanlagen und Wechselstrom-Bahnanlage*" botimi i shkurtit 2014.

Përshtatja dhe përpunimi i tij është kryer nga Grupi i Ekspertëve të MIE për Rregullat Teknike të Gazit, në bashkëpunim me ekspertë të DVGW:

- Dr. Ing. Jochen Adam - ekspert i DVGW
- Z. Florenc Qosja - përkthyes i autorizuar i DVGW
- Ing. Besnik Bozgo - specialist i DVGW
- Ing. Arben Tare - specialist i Albgaz sh.a.
- Ing. Artur Llakaj - specialist i Albgaz sh.a.

Procedura e aplikuar në këtë projekt është si më poshtë:

- Përmbajtja teknike e këtij dokumenti nuk është ndryshuar në raport me dokumentin bazë (burimor)
- Ndryshime që nuk ndryshojnë përmbajtjen teknike, por që janë të qenësishme për zbatimin e këtij dokumenti.
- Rregullat teknike të DVGW në tekstin e kësaj rregulloreje teknike kanë të bëjnë vetëm me germën "G" (gaz) ose "GW" (gaz dhe ujë), si dhe numrin përkatës.
- Standardet ISO dhe EN janë standardet ndërkombëtare dhe evropiane të adoptuara si standarde shqiptare nga Drejtoria e Përgjithshme e Standardizimit në Shqipëri. (DPS)
- Në dokument janë vënë shënime në fund të faqes, për shpjegimet e nevojshme lidhur me aktet nënligjore burimore apo ndryshime të paraqitjes së tyre në raport me tekstin bazë (burimor), sipas miratimit të bërë nga organet përkatëse që ngarkon legjislacioni në fuqi. Në procedurën e harmonizimit të këtij dokumenti, ligjet e cituara në tekstin bazë (burimor) janë zëvendësuar me ligjet respektive shqiptare.(kur ato ekzistojnë)
- Me qëllim të harmonizimit me të rejat më të fundit të industrisë e teknikës ky Rregull Teknik do të përditësohet rregullisht bazuar në ndryshimet dhe plotësimet aktuale të kryera në standardet evropiane dhe shqiptare.
- Në përgatitjen e këtij rregulli teknik është marrë autorizimi nga DVGW-ja dhe ai është miratuar në takimin e Këshillit koordinues të projektit "Përkthimi dhe përshtatja e Rregullave Teknike për Sektorin Shqiptar të Gazit", datë 9 deri 12 shtator 2018.

Koordinatore e Projektit nga DVGW
Dipl. GDFS Znj. Hiltrud Schuelken

Koordinator i Projektit nga MIE
Prof. As. Dr. Stavri Dhima
Tiranë, datë 15.12.2018

PARATHËNIE

PËRMBAJTJA

Hyrje
1. Fusha e përdorimit
2. Referencat normative
3. Nocione, simbole, njësi dhe shkurtime
3.1 Njësia kufizuese (AE)
3.2 Tensioni reagues/operues (UA)
3.3 Ndikimi
3.3.1 Tensioni ndikues
3.3.2 Ndikimi (afatshkurtër)
3.3.3 Ndikimi (afatgjatë)
3.4 Tension i kontaktit (prekës) UT
3.5 Rryma e operimit IB
3.6 Toka referuese
3.7 Gradient i tensionit të tokëzimit
3.8 Tokëzim me defekt
3.9 Tensioni i tokëzimit UE
3.10 Rryma e tokëzimit IE
3.11 Rezistenca e tokëzimit të një linje tubacioni RR
3.12 Tokëzimi
3.13 Faktori i pritshmërisë w
3.14 Shtyllat e tensionit të linjave të transmetimit (Shtyllat e tensionit të lartë)
3.15 Sistemi i Impianteve teknike të gazit
3.16 Distanca kufi / limit
3.17 Gjatësia kufi / limit
3.18 Linja e transmetimit e tensionit të lartë
3.19 Sistemet i tensionit të lartë
3.20 Stacionet e tensionit të lartë
3.21 Izolatorët
3.22 Mbrojtja katodike nga korrozioni (MKK)
3.23 Gjatësia e afërsisë LR
3.24 Diametri nominal DN
3.25 Faktori i reduktimit r
3.26 Impianti i linjës së tubacionit
3.27 Potenciali i linjës së tubacionit UR
3.28 Piku i rezonancës
3.29 Gjatësia e rezonancës
3.30 Vendi i rezonancës
3.31 Rezistenca specifike e mbështjelljes ru
3.32 Mbështjellja
4. Shkurtimet e përdorura
5. Udhëzime për projektimin e impianteve të linjave të tubacionit dhe të sistemeve të tensionit të lartë
5.1 Parime të përgjithshme

5.2 Distancat midis linjave të tubacioneve dhe linjave të transmetimit të tensionit të lartë, si dhe kabllove të tensionit të lartë

5.2.1 Të përgjithshme

5.2.2 Kalimet paralele

5.2.3 Kryqëzimet

5.3 Sistemet e tokëzimit të termocentraleve të fuqisë, nënstacionet e komandimit dhe transformimit të fuqisë

5.3.1 Të përgjithshme

5.3.2 Afërsitë (distancat)

5.3.3 Depërtimet/futjet

5.3.4 Linjat e tubacioneve brenda impianteve industriale

5.3.5 Linjat e tubacioneve me mbrojtje katodike nga korrozioni

5.4 Stacionet e linjave të tubacionit

5.5 Valvulet e aksesueshme mbi tokë

5.5.1 Të përgjithshme

5.5.2 Ventilat e shkarkimit

5.5.3 Pajisjet pa rrjedhje gazi të konsiderueshme gjatë operimit

5.5.4 Pajisjet me rrjedhje të konsiderueshme të gazit

5.6 Impiantet e mbrojtjes katodike nga korrozioni

6 Vlerat limit të potencialit të linjës së tubacioneve dhe të tensionit të kontaktit

6.1 Të përgjithshme

6.2 Vlerat limit të tensionit në rastin e kompensimit të pjesshme

7 Testimi i mundësive të ndikimit

7.1 Të përgjithshme

7.2 Në rastet kur nuk pritet ndikim

7.2.1 Të përgjithshme

7.2.2 Impiantet e trefazorit të tensionit të lartë 50-Hz

7.2.3 Impiantet e trenave me rrymë alternative 16,7-Hz

7.3 Gjatësitë kufi dhe këndet kufi në rastet e ndikimit induktiv

7.3.1 Të përgjithshme

7.3.2 Gjatësitë kufi në rastet e kalimeve paralele me linjat e transmetimit trefazor të tensionit të lartë

7.3.3 Këndi kufi gjatë kryqëzimeve me linjat ajrore trefazore të transmetimit të tensionit të lartë

7.4 Ndikimi nga linjat e lëvizjes dhe të furnizimit 16,7-Hz

8. Distancat kufi në rastet e ndikimeve ohmike

8.1 Të përgjithshme

8.2 Distancat kufi të impianteve të tokëzimit

8.3 Distancat kufi të shtyllave të linjave të transmetimit

9. Masa konstruktive për uljen e potencialit të linjës së tubacionit dhe të tensionit të prekjes/kontaktit

9.1 Të përgjithshme

9.2 Marrja e masave te linja e tubacionit

9.2.1 Të përgjithshme

9.2.2 Tokëzuesit dhe njësitë kufizuese

9.2.2.1 Të përgjithshme

9.2.2.2 Projektimi i tokëzuesve në linjat e tubacioneve

9.2.2.3 Ndërtimi i impianteve të tokëzimit në linjat e tubacionit

9.2.2.4 Lidhja e tokëzuesve në linjën e tubacionit

9.2.2.5 Kërkesat teknike te njësitë kufizuese për ndikimin afatshkurtër

9.2.2.6 Kërkesat teknike në njësitë kufizuese për ndikimet afatgjatë

9.2.2.7 Njësi kufizuese e kontrollit të tensionit për ndikimin afatgjatë

9.2.2.8 Njësitë kufizuese me dioda

9.2.2.9 Qelizat e polarizimit

9.2.2.10 Njësitë kufizuese me kondensator

9.2.2.11 Qarku i lëkundjeve/rezonancave në seri

9.2.2.12 Lidhja paralele e njësive kufizuese

9.2.2.13 Impiantet e kompensimit/Pajisjet aktive të tokëzimit

9.2.3 Operimi dhe testimet e sistemeve të tokëzimit në linjat e tubacionit

9.2.4 Pikat izoluese

9.2.5 Impiantet e mbrojtjes katodike nga korrozioni

9.2.6 Pikat e matjeve

9.2.7 Tubat mbrojtës

9.3 Masat në stacionet e linjës së tubacionit

9.3.1 Të përgjithshme

9.3.2 Stacionet e ndara nga linja e tubacionit nëpërmjet pjesëve izoluese

9.3.3 Stacionet e lidhura direkt me linjën e tubacionit

9.4 Masat në valvulet dhe pajisjet/aksesorët e linjës

9.4.1 Të përgjithshme

9.4.2 Kapakët e rrugëve, pikat e shkarkimit, enët e ujit dhe pajisje të ngjashme të linjës së tubacionit

9.4.3 Tubat mbrojtës

9.4.4 Saraçineska/valvule dhe aktivizuesi elektrik i tyre.

9.4.5 Linjat e tubacionit në gjendje të lirë
9.5 Menaxhim i potencialit dhe izolimi i vendndodhjes
9.6 Masat në sistemet e telekomunikacionit
9.7 Masat në zonën e impianteve të tokëzimit dhe shtyllave të linjave të transmetimit
9.7.1 Të përgjithshme
9.7.2 Afërsitë
9.7.3 Kalimet në centralet elektrikë, stacionet e komandimit dhe nënstacionet
10. Masat gjatë ndërtimit dhe operimit të linjave të tubacionit
10.1 Të përgjithshme
10.2 Masa të përgjithshme
10.2.1 Informimi reciprok
10.2.2 Prekja e një linje që ndodhet nën tension
10.2.3 Ndarja
10.2.4 Rrufeja
10.2.5 Tensionet e ndjeshme të prekjes gjatë ndikimeve afatgjatë
10.3 Masat gjatë tejkalimit të vlerave kufi
10.3.1 Potenciali i linjës së tubacionit gjatë ndikimit afatshkurtër midis 1 000 V dhe 2 000 V
10.3.2 Potenciali i linjës së tubacionit gjatë ndikimit afatshkurtër mbi 2000 V ose ndikimit afatgjatë mbi 60 V
10.4 Masat te segmentet e tubit ende të pashtruara
10.4.1 Të përgjithshme
10.4.2 Gjatësitë kufi
10.4.3 Masat kundër ndikimit kapacitiv dhe induktiv gjatë tejkalimit të gjatësisë kufi
10.5 Masat në segmentet e tubit të shtrirë pjesërisht ose tërësisht në tokë
10.5.1 Masat kundër ndikimit induktiv gjatë tejkalimit të gjatësisë kufi
10.5.2 Masat kundër tensioneve të larta të rrezikshme të prekjes midis dy skajeve të segmenteve të tubit
10.5.3 Masat gjatë bashkimit me një linjë tubacioni që gjendet në kanalin e tubacionit
10.5.4 Masat që merren gjatë rivendosjes të linjave të tubacionit në hapësirë të kufizuar
11. Përcaktimi teknik i potencialit të linjës së tubacionit dhe të tensionit të prekjes/kontaktit
11.1 Të përgjithshme
11.2 Përcaktimi teknik i tensionit ndikues gjatë induktimit
11.3 Përcaktimi teknik i ndikimit induktiv afatshkurtër
12. Metodat e përllogaritjes
12.1 Ndikimi induktiv
12.1.1 Të përgjithshme
12.1.2 Raporti matematikor
12.1.3 Përllogaritja e parametrave të linjave të tubacionit të shtrira në tokë
12.1.4 Forcat e fushës gjatësore të induktuar në përcjellësit e izoluar në mënyrë ideale te kalimet paralele
12.1.4.1 Të përgjithshme
12.1.4.2 Ndikimi prej rrymave të lidhjes së shkurtër në linjat e transmetimit të tensionit të lartë trefazor
12.1.4.3 Ndikimi prej rrymave të lidhjeve të shkurtra në linjat e lëvizjes dhe të furnizimit
12.1.4.4 Ndikimi i vazhdueshëm nëpërmjet rrymave të operimit dhe të lëvizjes
12.1.4.5 Përcaktimi nëpërmjet matjeve
12.1.5 Forcat e fushës gjatësore të induktuara në përcjellësit e izoluar në mënyrë ideale gjatë afrimeve diagonale
12.1.6 Gjetja e potencialit të linjës së tubacionit
12.2 Ndikimi ohmik
12.2.1 Të përgjithshme
12.2.2 Gradient tensioni i impianteve të tokëzimit dhe shtyllat e transmetimit të tensionit të lartë
12.2.3 Potenciali i linjës së tubacionit në linjat e tubacionit të lidhura me impiantet e tokëzimit
12.2.4 Ndikimi ohmik nëpërmjet sistemeve të trenave me rrymë alternative njëfazore (linjat e sipërme 15-kV)
12.3 Rezonanca e linjës së tubacionit
12.3.1 Të përgjithshme
12.3.2 Linja e tubacionit si strukturë e lëkundshme elektrike
12.3.3 Gjatësitë e rezonancave të linjave të tubacionit
12.3.4 Tejkalimi i tensionit gjatë rezonancës
12.4 Tokëzuesi i linjave të tubacionit
12.4.1 Të përgjithshme
12.4.2 Shpërndarje e njëtrajtshme e tokëzuesve
12.4.3 Tokëzues të përqendruar në skajet fundore të një gjatësie të afërsisë
12.4.4 Tokëzues i kontrolluar nga potenciali
12.4.5 Tokëzimi i linjës së tubacionit gjatë rezonancës
13. Vetitë e sistemit ndikues dhe të ndikuar
13.1 Të përgjithshme
13.2 Linjat e tubacionit

13.3 Linjat e transmetimit të tensionit të lartë trefazor

14. Shembuj për vlerësimin e diagrameve dhe përllogaritjet

14.1 Gjatësia kufi gjatë kalimeve paralele (7.3.2)

14.2 Përllogaritja e potencialit të linjës së tubacionit

14.2.1 Fuqia/forca e fushës gjatësore të induktuar në një përcjellës të izoluar në mënyrë ideale gjatë një afërsie diagonale (12.1.5)

14.2.2 Metodë e thjeshtësuar për gjetjen e potencialit të linjës së tubacionit (12.1.6)

14.3 Shembull për tokëzuesit e renditur të shpërndarë (12.4.2)

14.4 Shembull për tokëzues të përqendruar në skajet fundore të një gjatësie të afërsisë (12.4.3)

Bibliografia

Hyrje

Në janar të vitit 1966, u përpilua rregulli i parë teknik mbi ndikimin e tensionit të lartë trefazor lidhur me "Masat për ndërtimin dhe funksionimin e tubacioneve të gazit nën ndikimin e linjave elektrike trefazore të tensionit të lartë".

Në vitet pasues kanë ndodhur ndërthurje të shumta të korridoreve të linjave trefazore të tensionit të lartë me linjat e tubacioneve të gazit. Kjo ndërthurje e fuqishme e rrjeteve çoi në një rritje të fuqive të lidhjeve të shkurtra. Materialet e reja me izolim të lartë për mbështjelljen e tubacioneve (polietilen) sollën raste shtesë të ndikimit, pasi nga rrymat e operimit të linjave të transmetimit të tensionit të lartë mund të induktohej një tension interferues i konsideroshëm e i vazhdueshëm te linjat e tubacioneve të gazit.

Në kuadrin e këtij përpunimi janë përfshinë edhe njohuri të mëtejshme nga teoria apo gjetjet eksperimentale. Janë përkufizuar gjatësitë kufi në varësi të distancave dhe në këtë mënyrë janë dhënë udhëzime se në cilat raste të ndikimeve, kërkohet një vrojtim më i saktë i vlerave të tensioneve interferuese. Përveç kësaj u njoh edhe u përshkrua edhe varësia e tensionit të induktuar të vazhdueshëm nga gjeometria e linjës së transmetimit të tensionit të lartë. (sistemimi i shkallëve dhe kabllove të tokëzimit dhe ndryshimi i tyre në shtyllat e gërshetuara).

Mbas botimit të përpunimit të parë, ky rregull teknik është ripunuar për herë të dytë në Maj 1982, duke marrë në konsideratë të rejat e teknikës mbi vlerat kufi, maksimale e të lejueshme të tensioneve të kontaktit, krahasuar me standardet evropiane aktuale në fuqi.

- për të zgjeruar tabelën me të dhëna të mbështjelljeve të reja dhe gati pa defekte të linjave të tubacioneve.
- për të konstatuar qartë, në rastet e aplikimit të masave të rekomanduara, edhe ndryshimet që mund të lindin pjesërisht midis sistemeve të tubacioneve (pjesa e jashtme) dhe atyre që janë pothuajse pa pika me defekt.
- për të paraqitur mundësitë e teknikës së lidhjes së tokëzuesve të linjave të tubacioneve, të cilat janë përmirësuar më tej nga alternativat "lidhjet direkte ose nëpërmjet tubave të shkarkimit të gazit" nga rekomandimi i vitit 1982 në një gamë të madhe të pajisjeve me mënyra të ndryshme funksionimi, si për shembull njësitë kufizuese me dioda dhe kondensatorë, të cilat kanë zëvendësuar pjesërisht qelizat e polarizimit të përdoruara më parë, si dhe njësitë kufizuese gjysmë përcjellëse të kontrolluara nga tensioni.
- për të aktualizuar kërkesat teknike për radrizatorët (*rectifiers)* e mbrojtjes nga korrozioni, të cilët vendosen në linjat e tubacioneve të ndikuara nga tensionet e larta.
- për të sjellë njohuri të reja dhe njohuri praktike për tema të ndryshme, si për shembull:

-ndërtimi i linjave të tubacioneve me cilësi shumë të mirë të mbështjelljes në zonën e ndikimit të impianteve të tensionit të lartë,

- përdorimi i teknikave dhe pajisjeve moderne të matjeve,
- përllogaritja e tensioneve ndikuese të induktuara me ndihmën e programeve të përpunimit të të dhënave, si dhe
- për të strukturuar këtë kod të praktikave edhe më tepër në lidhje me temat e ndryshme

Rregullat teknike të formuluara në rekomandimet e viteve 1966 dhe 1982, mbi linjat e tubacioneve të gazit të ndikuara, në afërsi me linjat e transmetimit të tensionit të lartë trefazor dhe impiantet e trenave elektrikë me rrymë alternative vazhdojnë të kenë si edhe më parë vlefshmërinë e tyre dhe nuk janë prekur nga ky përpunim i mëtejshëm i këtij rregulli teknik.

Për shkak të publikimeve të reja, veçanërisht përpunimi i rekomandimeve lidhur me rrezikun ndaj individëve/personave, në rastet e linjave të telekomunikacionit të ndikuara, është rishikuar

edhe një herë koncepti i vlerës kufi. Për përdorim praktik mbas këtij testimi nuk kanë dalë ndryshime, meqenëse në rastin e një defekti, kufizimi i kohës së veprimit, që kërkohet prej koncepteve mbrojtëse ekzistuese për të ruajtur tensionin ndikues 1000-V, mbahet nga sistemet e tensionit të lartë. Për rastin e operimit normal është ndërmarrë përshtatja me vlerën unike të vlefshme ndërkombëtare në fuqi, vlera prej 60 V (më parë 65 V) për ndikimet/ interferimet.

Në kapitujt e mëposhtëm të këtij kodi të praktikave janë renditur masat e provuara, me anë të të cilave mund të arrihet një reduktim i efektshëm i tensioneve interferuese (ndikuese), nëse në rastin më të pafavorshëm të ndikimit, ekziston mundësia e një tension kontakti të lartë dhe të rrezikshëm midis linjës së tubacionit dhe tokës. Gjithashtu në këtë kompleks temash në qendër të vëmendjes ka qenë përpjekja, për të plotësuar kërkesat e një "rregulli teknik të vlefshëm", d.m.th. të paraqiten teknikat e ndryshme dhe përveç mundësive të metodave të ndryshme, të tregohen edhe kufizimet e tyre.

Në këtë mënyrë u prezantohen dhe u tregohen operatorëve të linjave të tubacioneve, të rrjeteve të tensionit të lartë dhe të impianteve të trenave elektrik me rrymë alternative, zgjidhjet për problemet eventuale të ndikimeve. Operatorëve të linjave të tubacioneve të gazit duhej t'u krijohet mundësia, që të ndërtojnë dhe operojnë në mënyrë të sigurt një rrjet tubacioni nën këndvështrimin e "Ndikimeve të tensionit të lartë". Prodhuesve të pajisjeve për mbrojtjen katodike nga korrozioni, si dhe pajisjeve për kufizimin e tensioneve interferuese u jepen këtu në dorë kërkesat teknike për komponentët, me vlefshmëri të përgjithshme dhe në përputhje me praktikën.

Eksperti në fushën "Ndikimet e tensionit të lartë" do të përpiqet gjithmonë, që të përcaktojë dhe të zbatojë një sistem mbrojtës funksional kundër ndikimeve/interferencave të tensionit të lartë. Gjithsesi gjatë përpunimit të konceptit mbrojtës duhet të mbahet parasysh, që – në rastin e një strukture kaq komplekse, si kjo e linjës së tubacioneve – duhet të merren parasysh masat e sektorëve të tjerë të specializuar (të cilët shpesh nuk janë të familjarizuar me problematikën "Ndikimet apo interferencat e tensioneve të larta"). Këto kërkesa teknike vlejnë si për fazën e ndërtimit (p.sh. lidhja elektrike e seksioneve të tubacioneve në kuadrin e testimeve të presionit mbi linjat e tubacioneve që furnizojnë me ujë dhe tubat e përforcuar prej çeliku), ashtu dhe për fazën e operimit, gjatë së cilës duhet:

- p.sh. nëpërmjet masave për mbrojtjen nga rrufeja (p.sh. distancat e ndarjes së shkëndijave me tensione të ulëta reaguese, si dhe
- nëpërmjet masave të mbrojtjes katodike nga korrozioni (bashkimet e potencialeve me sistemet e tjera të linjave të tubacioneve, deviatorët e rrymës alternative nëpërmjet anodave të impianteve të MKK)

Por mund të kemi edhe bashkime të tjera të linjës së tubacioneve me objekte në kontakt me tokën.

Nuk duhet të neglizhohen edhe masat e ndërmarra me qëllim reduktimin e tensionit, për sa i përket korrozionit të mundshëm që mund të shkaktohet nga rryma alternative (shiko edhe kodin e praktikave GW 28). Këto pajisje (tokëzuese dhe aparatet e tyre komanduese) luajnë një rol, që nuk duhet nënvleftësuar, gjatë shpërndarjes së vlerës/madhësisë së tensionit të induktuar përgjatë linjës së tubacioneve, p.sh. edhe në rastin e një induktimi për një kohë të shkurtër si pasojë e një defekti në tokëzim në rrjetin e tensionit të lartë.

Një operim i sigurt i linjave të tubacioneve është i mundur, vetëm nëse aspektet e ndryshme (Ndikimi i tensionit të lartë – Mbrojtja nga rrufeja – Mbrojtja nga korrozioni) shikohen si një sistem i përgjithshëm dhe kompleks, tek i cili masat e veçanta me ndikim te kontakti me tokën mund të kenë ndikim edhe tek efektshmëria e aspekteve të tjera mbrojtëse që duhet të merren parasysh. Prandaj është e nevojshme që sa më shpejt të jetë e mundur të përfshihen të gjitha masat e rëndësishme në konceptin mbrojtës "Ndikimi i tensionit të lartë".

Në rastin e ndikimit, gjatë përcaktimit të masave mbrojtëse, duhet të arrihet zgjidhja e përgjithshme përkatëse më e mirë, që garanton atë që është e nevojshme nga ana teknike dhe me koston më të ulët ekonomike.

Kostot për masat mbrojtëse për shmangien, reduktimin dhe eliminimin e ndikimeve në kuadrin e përcaktimeve të këtij kodi të praktikave duhet të mbahen nga operatori i impiantit të ndikuar, për sa kohë që impianti i tij është i fundit në kohë. Këtu mbeten të pacenuara marrëveshjet kontraktuale, ku është rënë dakord ndryshe, ose dispozita ligjore

detyruese. Një ndryshimi i mëvonshëm me ndikim më të madh i një impianti duhet të konsiderohet si një impiant i ndërtuar më vonë.

Ky botim i këtij kodi të praktikave paraqet një përditësim të botimit të nëntorit të vitit 2007. Arsyeja kryesore e ripërpunimit ishte se ishte hequr faktori i pritshmërisë **w** për ndikimet për një kohë të shkurtër në standardet referuese. Kjo gjë ka si pasojë, që nga një rillogaritje e segmenteve të ndikuar deri tani jokritike (nga këndvështrimi i "mbrojtjes së prekjes induktive") mund të rezultojë një ndikim/induktim kritik, i lartë afatshkurtër. Për shkak të përvojave pozitive të operimit deri tani, në lidhje me sigurinë teknike, me përdorimin e faktorit të pritshmërisë w = 0,7 (dhe vlefshmërinë e pakufizuar gjatë ndikimeve të impianteve të trenave), do të futet përsëri ky faktor për përdorim gjatë analizimit të mbrojtjes së personave në fazën e operimit të linjave të tubacioneve. Në zonën e ndikimit të linjave të transmetimit të tensionit të lartë trefazor, lidhur me mbrojtjen e aparateve, si dhe gjatë fazës së ndërtimit të linjave të tubacioneve duhet të merret në konsideratë në të ardhmen edhe faktori i pritshmërisë w = 1. Përveç kësaj renditja e njësive kufizuese u plotësua me qarkun e rezonancës në seri, që përdoret tashmë gjithnjë e më shpesh.

Një ndryshim tjetër krahasuar me botimin e mëparshëm kemi në lidhje me distancat e nevojshme të sigurisë të impianteve të tensionit të lartë nga pajisjet shfryrëse të linjave të tubacioneve – si dhe të impianteve – për gazet e djegshme.

Në konformitet me ripërpunimin e këtij rregulli teknik, kemi të adaptuar nga Drejtoria e Përgjithshme e Standardeve Shqiptare (DPS) edhe standardin SSH EN 50443, lidhur me "Ndikimet e tensionit të lartë".

Efektet e interferencës elektromagnetike në tubacione të shkaktuar nga sistemet tërheqëse elektrike hekurudhore të rrymës alternative dhe/ose sistemet e furnizimit me energji të tensionit të lartë të rrymës alternative

(Standardi SSH EN 50443 jep kufijtë e duhur të interferencës elektromagnetike, gjeneruar nga tensioni i lartë alternativ i hekurudhave dhe sistemet e furnizimit trefazor të energjisë, mbi tubacionet metalike të gazit).

1. Fusha e përdorimit

Ky rregull teknik trajton direktivat e përgjithshme dhe masat në rastet e ndikimeve, si pasojë e afërsisë dhe kryqëzimeve/ndërthurjeve, të tubacioneve të gazit me përcjellshmëri elektrike të vazhdueshme me linjat e rrymave të tensionit të lartë trefazor dhe impiantet e trenave me rrymë alternative. Këtu do të trajtohen vetëm çështjet të mbrojtjes nga prekja/induksioni, por gjithsesi duke marrë parasysh lëkundjet bazë të sistemeve të ndikuara; ndikimet nga lëkundjet harmonike nuk kanë lidhje praktike. Gjithashtu nuk merret parasysh korrozioni i rrymës alternative, duke qenë se kjo temë mbulohet nga kodi i praktikave GW 28.

Sipas standardit SSH EN 50443 kemi:

- Sistemin trefazor i tensionit të lartë (50 Hz) Linjat e transmetimit përfshi shtyllat e tensionit, kabllot, centralet elektrikë, nënstacionet e transformatorëve dhe panelet e komandimit.

- Impiantet e trenave me rrymë alternative (16,7 Hz)

Përmban linjat e furnizimit dhe të lëvizjes së trenave 15-kV me shinat e trenit si përcjellës të mbylljes së qarkut, si dhe linjat e trenave elektrikë përfshi shtyllat e tensionit, kabllot, centralet elektrikë, gjeneratorët, nënstacionet dhe panelet komanduese.

SHËNIM: Impiantet e trenave 50 Hz, të cilët janë të rrallë, duhet të trajtohen njësoj me impiantet e trenave 16,7 Hz.

Për sistemet trefazore të tensionit të lartë, me tensione nominale prej U < 110 kV, për shkak të përvojës së grumbulluar në Gjermani, hulumtimet/ konsideratat mund të kufizohen te distancat minimale dhe te ndikimet e rezistencave ohmike.

Ky kod i praktikave nuk vlen për trenat e rrymës së vazhduar dhe për impiantet e tensioneve të larta të rrymave të vazhduara. (HVDC)

Ky kod është formuluar në lidhje me vlerat kufi të tensioneve për mbrojtjen nga kontaktet aksidentale, ato vlejnë për afërsitë e reja dhe ato ekzistuese me efekt prapaveprues. Kjo procedurë duhet të përdoret gjithashtu edhe në lidhje me distancat minimale të shkarkimeve të gazit (në atmosferë-*blowouts*) nga linjat e transmetimit të tensionit të lartë. Duke avancuar më tej ndryshe nga botimet e deritanishme, masat konstruktive aplikohen kryesisht te pjesët e reja të afërta.

Pajisjet e instaluara te linjat e tubacioneve të ndikuara nga tensioni i lartë duhet të vendosen në mënyrë të tillë, që vlerat e lejuara për mbrojtjen nga prekja, të paktën tensionet maksimale të induktuara

të pritshme në vendin e vendosjes së aparatit, duhet të merren si vlera nominale për ngarkesën e tensionit alternativ; interferenca nga lëkundjet e larta harmonike (shkaktuar nga rryma/fuqia elektrike) edhe këtu nuk kanë rëndësi praktike.

2. Referencat normative

Dokumentet e cituara më poshtë janë të domosdoshme për përdorimin e këtij Kodi. Për referencat me datë, vlen dhe zbatohet vetëm botimi i cituar ndërsa për referencat pa datë, vlen dhe zbatohet botimi më i fundit i dokumentit referues.

SSH EN 12954, Mbrojtja katodike nga korrozioni e impianteve metalike në tokë dhe në ujëra – bazat dhe përdorimi i linjave të tubacionit

SSH EN 14505, Mbrojtja katodike nga korrozioni e impianteve/sistemeve komplekse.

SSH EN 41003, Kërkesa të veçanta sigurie te pajisjet për lidhjet në rrjetet e telekomunikacionit dhe/ose sistemet e shpërndarjes së kabllove

SSH EN 50122-2, Përdorimi i trenave – Impiantet stacionare – siguria elektrike, tokëzimi dhe linja e kthimit – Pjesa 2: Masat mbrojtëse kundrejt ndikimeve të rrymës së përhapur nëpërmjet trenave të rrymës së vazhduar

SSH EN 50162, Mbrojtja nga korrozioni i shkaktuar nga rrymat endacake të impianteve/sistemeve të rrymave të vazhduara,

SSH EN 50182, Përcjellësit për linjat e transmetimit – Përcjellës me tela rrethorë koncentrikë

SSH EN 50443, Efektet e interferencës elektromagnetike të trenave me rrymë alternative të tensionit të lartë dhe/ose impiantet e tensionit të lartë në linjat e tubacionit të gazit

SSH EN 50522, Tokëzimi i instalimeve të fuqisë me tension alternativ nominal mbi 1 kV

SSH EN 60900, Kryerja e punimeve nën tension – Instrumentet e dorës për përdorim deri në 1 000 V- AC dhe 1 500 V- DC.

SSH EN 61936-1, Instalimet e fuqisë me tensione alternative nominale mbi 1 kV – Pjesa 1: Përcaktime të përgjithshme.

3. Nocione, simbole, njësi dhe shkurtime

3.1 Njësia kufizuese (AE)

Njësia kufizuese (AE) është një pajisje ose modul me rezistencë të ulët të rrymës alternative dhe me rezistence të lartë omike të rrymës së vazhduar, e cila kyçet në bashkimin midis një linje tubacioni të mbrojtur nga ana katodike, nën ndikimin e tensionit të lartë dhe një objekti në kontakt me tokën (p.sh. me një tokëzues)

AE e kontrolluar nga tensioni (p.sh. pajisja e ndarjes së shkëndijave ose një çelës elektronik gjysmëpërcjellës i fuqisë) e bën këtë bashkim kur tensioni ndikues arrin një nivel të caktuar. Gjithashtu është i mundur një minimizim i rrymës së vazhduar që hyn në tokëzues. (p.sh. nëpërmjet qarqeve lëkundës në seri, njësitë kufizuese me dioda ose kondensatorë, si dhe qeliza polarizuese)

3.2 Tensioni reagues/operues (U_A)

Tensioni reagues (U_A) është një vlerë e caktuar e tensionit ndikues, me arritjen e së cilit kyçet një devijues i rrymës alternative te një tokëzues përmes një njësie kufizuese të kontrolluar nga tensioni. Sipas reagimit të njësisë kufizuese ky tension nuk është i njëjtë me tensionin interferues në vendin e tokëzimit, duke qenë se ky tension kryesisht përcaktohet nga rënia e tensionit nëpërmjet tokëzuesit.

3.3 Ndikimi

Është ndikimi elektrik i një impianti me tension të lartë mbi një linjë tubacioni gazi fqinje nëpërmjet lidhjes induktive, omike ose kapacitive.

3.3.1 Tensioni ndikues

Është tensioni që lind midis linjës së tubacionit të gazit dhe tokës referuese per shkak të lidhjeve induktive, omike dhe kapacitive.

3.3.2 Ndikimi (afatshkurtër)

Është veprimi/ndikimi që ndodh rrallë, për një kohë më të shkurtër në rast defekti, p.sh. lidhje të shkurtra të tokëzimit; pjesa e ngarkuar me defekt në rrjetin e tensionit të lartë me tokëzim solid neutral dhe një tension nominal prej $U_N \geq 110$ kV shkëputet brenda një kohe prej $t < 0{,}20$ sekondash.

3.3.3 Ndikimi (afatgjatë)

Ndikimi për një kohë të gjatë është:

- Një ndikim që lind për një kohë të gjatë në operimin normal, p.sh. nëpërmjet rrymave operuese në linjat e transmetimit të tensionit të lartë trefazor 50 Hz

- Një ndikim që lind shpesh për një kohë të gjatë në operimin normal, që është i ndryshueshëm në varësi të vendit dhe kohës, p.sh. nëpërmjet rrymave të operimit në linjat e sipërme të trenave.

- Një ndikim i përkohshëm, që zgjat për një kohë më të gjatë, por të kufizuar, në rast defekti, p.sh. gjatë tokëzimit aksidental/të gabuar të njëfishtë në rrjetet me kompensim të tokëzimit aksidental/të gabuar.

3.4 Tension i kontaktit (prekës) U_T

Është pjesa e tensionit, që mund të bëjë lidhje të shkurtër nga njerëzit, ku itinerari i rrymës kalon nëpërmjet trupit të njeriut nga dora te këmba, ose nga dora te dora. Tension i kontaktit mund të shkaktohet si nga vetë tensioni parazitiv induktiv, omik ose kapacitiv, ashtu dhe mund të rezultojë nga mbivendosja e një ndikimi omik dhe induktive.

3.5 Rryma e operimit I_B

Është rryma që rrjedh gjatë operimit normal në një rrjeti elektrik.

3.6 Toka referuese

Potenciali i tokës referuese është identik me potencialin e tokës së pandikuar apo pa influencuar.

3.7 Gradient i tensionit të tokëzimit

Është tensioni i pjesshëm ekzistues i tokëzimit në sipërfaqen e tokës kundrejt tokës referuese të pandikuar, i cili zvogëlohet jolinearisht me rritjen e distancës nga elektroda e tokëzuesit dhe që mund të merret si tension hapi ose tension kontakti.

3.8 Tokëzim me defekt

Është një rrymë, që në rastin e prezencës, të vetëm një pike lidhjeje me tokën, në pikën me defekt (pika e tokëzimit me defekt) kalon nga qarku i rrymës operuese për në tokë ose te pjesët e tokëzuara.

Kjo është në rrjetet trefazore dhe në linjat e rrymës së trenave 110kV:

- me neuter të izoluar, të rrymës kapacitive të defektit të tokëzimit,
- me kompesim të defektit të tokëzimit, të rrymës së mbetur të defektit të tokëzimit,
- me tokëzim në pikën yll me rezistencë të ulët, të rrymës së qarkut të shkurtër me tokën Ik,

Në linjat e trenave dhe të furnizimit të përcjellësve të rrymës alternative, në rast avarie/defekti rrjedh rryma e lidhjes së shkurtër I_K.

3.9 Tensioni i tokëzimit U_E

Tensioni i tokëzimit U_E është tensioni që lind midis një sistemi tokëzimi dhe tokës referuese të pandikuar. Tensioni i tokëzimit paraqet komponentin e rezistencës omike të ndikimit.

3.10 Rryma e tokëzimit I_E

Rryma e tokëzimit është rryma (alternative) e devijuar nga objekti i ndikuar nëpërmjet një tokëzuesi me tokën. Vlera e rrymës tokëzuese maksimale të pritshme përcakton edhe aftësinë përcjellëse të kabllos dhe të njësisë kufizuese. Përveç kësaj rryma e tokëzimit përcakton – së bashku me impedancën e tokëzimit dhe rënien e tensionit nëpërmjet njësisë kufizuese dhe te lidhjet/bashkimet e kabllove – diferencën e mbetur të tensionit të objektit të ndikuar kundrejt potencialit të terrenit referues.

3.11 Rezistenca e tokëzimit të një linje tubacioni R_R

Është rezistenca e kushtëzuar nga rezistenca e mbështjelljes, midis linjës së tubacionit dhe tokës referuese.

3.12 Tokëzimi

Tokëzimi është devijimi që mbart rrymë me rezistencë të ulët nga një linjë tubacioni në kontakt me tokën, të ndikuar nga tensioni i lartë, nëpërmjet një objekti në kontakt me tokën (tokëzuesit). Gjatë tokëzimit pasiv, rryma e tokëzimit përcaktohet nga vlera e tensionit ndikues dhe nga shuma e rezistencave midis lidhjes së linjës së tubacionit dhe tokës referuese. Te tokëzimi aktiv ose kompensimi, rryma e tokëzimit rritet nëpërmjet një përforcuesi të fuqisë.

3.13 Faktori i pritshmërisë w

Është faktori i probabilitetit, që duhet të përdoret për rrymën që përdoret për studimet lidhur me ndikimet për një kohë të shkurtër (shiko për këtë edhe kapitujt 12.1.4.2 dhe 12.1.4.3)

3.14 Shtyllat e tensionit të linjave të transmetimit (shtyllat e tensionit të lartë)

Shtylla e tensionit të linjës së transmetimit, në kuptimin e këtij kodi të praktikave, është një nocion i përgjithshëm për shtyllat e tensionit të linjave ajrore, të tensionit të lartë trefazor, si dhe të linjave të trenave elektrikë, linjave të ushqimit dhe të lëvizjes.

3.15 Sistemi i Impianteve teknike të gazit

Sistemi i impiantit teknik të gazit në kuptimin e këtij kodi të praktikave është nocioni i përgjithshëm për sistemet e linjave të tubacioneve, për transmetimin e gazit të djegshëm përfshi linjat, stacionet dhe valvulet përkatëse, si në zonën e stacioneve ashtu edhe në zonën e linjave.

3.16 Distanca kufi / limit

Distanca kufi është distanca më e madhe midis një impianti/rrjeti të tensionit të lartë dhe një impianti të linjës së tubacionit gazit, brenda së cilës duhet të merren parasysh ndikimet.

3.17 Gjatësia kufi / limit

Gjatësia kufi L_{Gr} është gjatësia më e madhe e një kalimi paralel ose afërsie, gjatë të cilave nuk merren parasysh ndikimet.

3.18 Linja e transmetimit e tensionit të lartë

Linja e transmetimit e tensionit të lartë në kuptimin e këtij kodi të praktikave është nocioni i përgjithshëm për linjat trefazore të tensionit të lartë, linjat e rrymës/elektrike së trenave, transportuesve dhe linjat e furnizimit.

3.19 Sistemet e tensionit të lartë

Sistemi i tensionit të lartë në kuptimin e këtij kodi të praktikave është nocioni i përgjithshëm për sistemet e tensionit të lartë, trefazor dhe për sistemet e trenave me rrymë alternative.

3.20 Stacionet e tensionit të lartë

Stacionet e tensionet të lartë në kuptimin e këtij kodi të praktikave janë centralet elektrike, panelet e komandimit dhe transformatorët, duke përfshirë edhe nënstacionet elektrike në rrjetet e linjave të tensionit të lartë trefazor, si dhe centralet e trenave dhe nënstacionet e fuqisë.

3.21 Izolatorët

Izolatori është një komponent për ndarjen elektrike të segmenteve të linjave të tubacioneve gazit. Në varësi të ndërtimit dallojmë xhuntot izoluese dhe fllanxhat izoluese.

3.22 Mbrojtja katodike nga korrozioni (MKK)

Mbrojtja katodike nga korrozioni është një metodë mbrojtjeje për shmangien e dëmtimeve nga korrozioni, gjatë të cilit materiali që do të mbrohet bëhet katodë, p.sh. nëpërmjet lidhjes së anodave galvanike, impianteve të rrymave të jashtme, devijimin e rrymave endacake (*stray current*) ose tërheqjen e rrymave endacake.

3.23 Gjatësia e afërsisë L_R

Gjatësia e afërsisë L_R është pjesa e një linje tubacioni që ndodhet brenda një segmenti të ndikuar, gjatë të cilit distanca midis sistemit të ndikuar dhe linjës së tensionit të lartë është më e vogël ose e barabartë me distancën kufi.

3.24 Diametri nominal DN

Me diametër nominal përshkruhet diametri i linjës së tubacionit. Njësia matëse e diametrit, në milimetra gjatë paraqitjes nuk shënohet, d.m.th. një linjë tubacioni me diametër D = 600 mm, mund të jepet edhe me madhësinë "DN 600".

3.25 Faktori i reduktimit *r*

Faktori i reduktimit *r* tregon se sa zvogëlohet, në rastet e ndikimeve induktive dhe/ose omike, tensioni i transmetuar, në një impiant të ndikuar nga efekti kompensues i rrymave që rrjedhin përmes lidhjeve/xhuntove nëpërmjet rezistorëve induktive dhe omike te përcjellësit e reduktuar.

3.26 Impianti i linjës së tubacionit

Impianti i linjës së tubacionit është tërësia e pajisjeve që nevojiten për transmetimin e një lënde përmes një linje tubacioni.

3.27 Potenciali i linjës së tubacionit U_R

Potenciali i linjës së tubacionit U_R është tensioni alternativ që lind midis një linje tubacioni dhe një toke referuese të pandikuar.

3.28 Piku i rezonancës

Për shkak të induktivitetit gjatësor të linjës së tubacionit prej çeliku dhe të kapacitetit të linjës së tubacionit kundrejt tokës, në rastet e një gjatësie të mjaftueshme të linjës së tubacionit, mund të kemi një tejkalim të konsiderueshëm tensioni, (piku i rezonancës) nëpërmjet rezonancave elektrike në seri të tubit me frekuencën e tensionit alternativ të ndikuar.

3.29 Gjatësia e rezonancës

Gjatësia e rezonancës është gjatësia mbi linjën e tubacionit jashtë segmentit të ndikimit, tek e cila lind një rezonancë (një maksimum tensioni) për shkak të shtresave kapacitive dhe induktive të linjës së tubacionit.

3.30 Vendi i rezonancës

Vendi i rezonancës është pika te linja e tubacionit, që rezulton në distancën e gjatësisë së rezonancës nga fundi i segmentit të ndikuar.

3.31 Rezistenca specifike e mbështjelljes r_u

Rezistenca e mbështjelljes është rezistenca elektrike e mbështjelljes të shkaktuar nga pikat me defekt në një mbështjellje. Rezistenca specifike e mbështjelljes r_u jepet në varësi të gjithë sipërfaqes metalike të mbështjelljes.

3.32 Mbështjellja

Mbështjellja e një tubacioni, e një kablloje, e enës depozituese ose pajisjeve të tjera metalike është zakonisht pak milimetra e trashë, një veshje izoluese elektrike, mbi sipërfaqen metalike për mbrojtjen pasive kundër korrozionit të jashtëm.

4. Shkurtimet e përdorura

A Prerje tërthore, sipërfaqe

a distanca midis akseve të një linje tubacioni gazi dhe një linje të lirë të tensionit të lartë gjatë kalimeve paralele

C' Kapaciteti për njësi gjatësie të linjës tubacinit të gazit (kapaciteti në raport me gjatësinë)

D Diametri i linjës tubacioni

DBE Ndikimi i vazhdushëm

d_E Diametri i tokëzuesit

E Fuqia e përgjithshme e fushës induktuese gjatësore në përcjellësin e izoluar në mënyrë ideale (tensioni për njësi të gjatësisë)

E_B Fuqia e fushës induktuese gjatësore në përcjellësin e izoluar në mënyrë ideale prej rrymës së operimit në linjat ajrore trefazore 50 Hz

E_F Fuqia e fushës induktuese gjatësore në përcjellësin e izoluar në mënyrë ideale nëpërmjet rrymës së lëvizjes/së tërheqjes, në linjat ajrore të trenave me rrymë alternative.

E_K Fuqia e fushës induktuese gjatësore në përcjellësin e izoluar në mënyrë ideale për shkak të rrymës së lidhjes së shkurtër në rrjetet me tokëzim, me ohm të ulët 50 Hz, dhe nga rryma e lidhjes së shkurtër në linjat ajrore të lëvizjes së trenave me rrymë alternative

f Frekuenca bazë e sistemit ndikues/interferues

G' Përcjellshmëria për njësi gjatësie e një linje tubacioni (përcjellshmëria në raport me gjatësinë)

I rryma e induktuar

I_B Rryma operuese në linjat ajrore të trefazorit 50-Hz (rryma në varësi të sistemit)

I_E Rryma e tokëzimit

I_{Ezul} Rryma e lejueshme e tokëzimit

I_{EK} Rryma e tokëzimit të përkohshëm

I_{ED} Rryma e tokëzimit të përhershëm

I_F Rryma e lëvizjes në trenat e rrymës alternative

I_K Rryma e lidhjes së shkurtër në rrjetet 50 Hz, me tokëzimin me yll me ohm të ulët dhe rryma e lidhjes së shkurtës në linjat e lëvizjes dhe furnizimit të trenave me rrymë alternative

I_{K0} Rryma e lidhjes së shkurtër në pikën e hyrjes (p.sh. impianti i transformimit/nënstacioni)

I_{KL} Rryma e lidhjes së shkurtër me tokën, në pikën që do të merret parasysh

I_R Rryma në linjën e tubacionit

J Intensiteti i rrymës së vazhduar

K_L Karakteristika treguese e një linje ajrore/transmetimi trefazore, të tensionit të lartë

KZB Ndikimi afatshkurtër

L Gjatësia e një kalimi paralel

L_E Gjatësia e efektshme e një tokëzuesi shirit ose elektroda që futen në tokë.

L_{Gr} Gjatësia kufi

L_H Gjatësia e linjës induktuese të transmetimit të tensionit të lartë, gjatë një afërsie diagonale,

L_K Gjatësi karakteristike e linjës së tubacionit

L_M Gjatësia e linjës së matjes

L_R Gjatësia e afërsisë

M' Induktiviteti reciprok relativ për njësi gjatësie midis qarqeve të linjave të transmetimit të tensionit të lartë-tokë dhe tubacion-tokë,

M Induktiviteti reciprok midis qarqeve të linjave të transmetimit të tensionit të lartë-tokë dhe tubacion-tokë,

n Numri i tokëzuesve të lidhur në një linjë tubacioni

n' Numri i tokëzuesve të lidhur në një linjë tubacioni, në raport me një segment gjatësie të linjës së tubacionit,

R_E Rezistenca e tokëzimit, në përgjithësi

R_R Rezistenca e tokëzimit të një linje tubacioni (= rezistenca e mbështjelljes)

$R'_{\sim}$ Njësia ohmike e rezistencës së një linje tubacioni (komponenti ohmik, i rezistencës së rrymës alternative, në raport me gjatësinë),

r Faktori i reduktimit, në përgjithësi

r_E Faktori i reduktimit të kabllos së tokëzimit

r_S Faktori i reduktimit të shinave

r_e Zvogëlimi ekuivalent i rezistencës specifike të mbështjelljes nëpërmjet lidhjes së tokëzimeve në një linjë tubacioni

r_u Rezistenca specifike në mbështjelle e shkaktuar nga pikat me defekt në mbështjellje (rezistenca në mbështjellje në raport me sipërfaqen)

r_{uG} Rezistenca specifike ekuivalente në mbështjellje me tokëzuesin e lidhur në një linjë tubacioni

t_A Koha e shkyçjes, koha deri në shkyçjen e rrymës së defektit sipas konceptit mbrojtës,

U_E Tensioni i tokëzimit

U_{BM} Tensioni i ndikimit të vazhdueshëm, i matur midis linjës së ndikuar të tubacionit dhe potencialit të tokës referuese,

U_{KM} Tensioni i ndikimit midis linjës së tubacionit të ndikuar dhe potencialit të tokës referuese, i matur në kuadrin e një matje për impiantet e tokëzimit (Simulim rënie/rasti i ndikimit për një kohë të shkurtër), në përputhje me standardin SSH EN 50522, shtojca L, paragrafi L3 dhe L4

U_L Tension i induktuar gjatësor në përcjellësin e izoluar në mënyrë ideale

U_N Tensioni nominal i sistemeve ndikuese të tensionit të lartë,

U_R Potenciali i linjës së tubacionit

U_{Rmax} Vlera më e lartë e potencialit të linjës së tubacioneve

$Ü_{Res}$ Tejkalim i rezonancës

U_T Tensioni i kontaktit

U_{Tmax} Vlera më e lartë e tensionit të kontaktit të një linjë tubacioni,

w Faktori i pritshmërisë/probabilitetit

x Distanca nga mesi i kalimit, paralel në drejtimin e trasesë,

x_K Distanca e një vendi të lidhjes së shkurtër me tokën, nga pika e furnizimit

y Distanca nga fundi i një gjatësie afërsie kundrejt pjesës së jashtme,

Z_w Rezistenca e valës elektromagnetike të një linje tubacioni

δ Trashësia e një mbështjellje tubi

γ Koefiçenti i transmetimit të përcjellshmërisë së një linje tubacioni,

φ_γ Kënd i fazës i koeficientit të transmetimit të përcjellshmërisë të një linjë tubacioni,

φ_{Zw} Kënd i fazës i rezistencës së valës elektromagnetike të një linje tubacioni,

ϱ Rezistenca specifike elektrike, në përgjithësi,

ϱ_E Rezistenca specifike elektrike e tokës

ε_0 Konstantja e fushës elektrike ($8{,}85942\text{x}10^{-12}$ Fm^{-1})

ε_r Treguesi (relativ) i dielektricitetit

μ_0 Konstante e përshkueshmërisë ($1{,}26\times10^{-6}$ $VsA^{-1}m^{-1}$)

μ_r Treguesi relativ i përshkueshmërisë

μ Përshkueshmëria e përgjithshme

ω Frekuenca e qarkut ($\omega = 2\pi f$)

$\omega L'$ Rezistenca induktive për njësi të gjatësisë të linjës tubacioni

$\omega C'$ Vlerat reciproke e rezistencës kapacitive për njësi të linjës së tubacionit

5. Udhëzime për projektimin e impianteve të linjave të tubacionit dhe të sistemeve të tensionit të lartë

5.1 Parime të përgjithshme

Me qëllim që të reduktojmë sa më shumë ndikimin midis sistemeve të tensionit të lartë trefazor dhe impianteve të linjave të tubacioneve t, si dhe të shmangim problemet, sipas mundësisë duhet të shmanget afërsia midis tyre.

Në rast se kjo nuk është e mundur, në konsultim me personat përgjegjës duhet të merren masa, të cilat sjellin zgjidhjen e përgjithshme më të mirë nga ana teknike dhe ekonomike.

Në kapitujt e mëposhtëm janë dhënë disa udhëzime, të cilat duhet të merren parasysh.

5.2 Distancat midis linjave të tubacioneve dhe linjave të transmetimit të tensionit të lartë, si dhe kabllove të tensionit të lartë

5.2.1 Të përgjithshme

Kërkohen distancat minimale midis linjave të tubacioneve dhe linjave të transmetimit të tensionit të lartë, në mënyrë që të garantohet siguria gjatë kryerjes së punimeve, gjatë ndërtimit/instalimit dhe mirëmbajtjes së linjave të tubacionit, si dhe për të garantuar stabilitetin strukturor të shtyllave të tensionit të lartë.

Distancat minimale midis linjave të tubacioneve, dhe tokëzuesve ose kabllove të tensionit të lartë janë të nevojshme për të mënjanuar shkarkimet elektrike midis elektrodave të tokëzimit ose kabllos dhe linjës së tubacionit, në rast avarie.

Në rastet e kalimeve paralele dhe kryqëzimeve të linjave të tubacioneve me impiantet e trenave elektrikë me rrymë alternative duhet të merren parasysh direktivat e kryqëzimeve të linjave të ujësjellësve dhe të linjave të gazit.

5.2.2 Kalimet paralele

Në rastet e kalimeve paralele të tubacioneve, me linjat e transmetimit të tensionit të lartë duhet të respektohet një distancë minimale prej:

- 20 m midis linjës së tubacionit dhe tokëzimit të shtyllës së tensionit të lartë – përfshirë kontrollin e potencialeve të lidhur – të linjave ajrore të transmetimit të tensionit të lartë me tensione nominale prej 110 kV e më tepër, si dhe të një tokëzimi neutral me ohm të ulët për shkak të ndikimit ohmik në zonën e tokëzimit të shtyllës së tensionit të lartë.

- 10 m midis aksit të linjës së tubacionit dhe projeksionit vertikal të kabllos përcjellëse të jashtme (anësor) të linjës ajrore të transmetimit të tensionit të lartë me një tension nominal prej 110 kV e më tepër

- 4 m midis aksit të linjës së tubacionit dhe projeksionit vertikal të kabllos përcjellëse të jashtëme (anësor) të linjës ajrore të transmetimit të tensionit të lartë me një tension nominal deri 110 kV

- 6 m midis aksit të linjës së tubacionit dhe projeksionit vertikal të linjës ajrore së lëvizjes së trenave

- 4 m midis aksit të linjës së tubacionit dhe projeksionit vertikal të linjës elektrike të ushqimit

Për distancat minimale midis linjave të tubacioneve dhe shtyllave të linjave ajrore të tensionit të lartë vlejnë vlerat sipas kapitullit 5.2.3.

Gjatë aplikimit të këtyre distancave si rregull mund të kemi një mbivendosje të brezit mbrojtës, prandaj kërkohet që të lidhen marrëveshje midis palëve për shfrytëzimin apo përdorimin e përbashkët të brezit mbrojtës.

Në rastet e kalimeve paralele të linjave të tubacioneve dhe kabllove të tensionit të lartë duhet të respektohet një distancë minimale në përputhje me tabelën 1. Në rast se nuk mund të respektohet kjo distancë, një nga dy sistemet ose të dy bashkë duhet të instalohen në tuba mbrojtës, ose duhet të shmanget kontakti midis sistemit të kabllove dhe linjës së tubacionit, duke vendosur midis tyre veshje ose pllaka izoluese, p.sh. prej PVC ose PE. Cilësia dhe forma e këtyre shtresave të ndërmjetme duhet të përcaktohen në marrëveshje reciproke dhe në përputhje me kërkesat teknike, që në rast avarie të mos dëmtohet sistemi tjetër.

Tabela 1– Distancat minimale (hapësirë e dritës) midis sistemeve të kabllove të tensionit të lartë dhe sistemeve të tubacioneve gjatë kalimeve paralele

Niveli i tensionit të sistemit të kabllove	Distanca minimale nga linja e tubacionit
< 110 kV	1 m
≥ 110 kV	5 m
≥ 380 kV	10 m

Në rast se do të jenë të nevojshme distanca më të vogla, duhet të bëhen marrëveshje teknike.

5.2.3 Kryqëzimet

Midis aksit të linjës së tubacioneve dhe shtyllës së tensionit (bazamenti i shtyllës së tensionit ose bazament betoni) të një linje të transmetimit trefazor të tensionit të lartë, e pajisur me kabllo tokëzimi, në përputhje me standardin SSH EN 50443 duhet të respektohet një distancë minimale prej:

- 20 m në rastin e linjave ajrore të tensionit ekstra të lartë me tokëzim të shtangët (rigid) dhe një tension nominal të barabartë ose më të madh se 110 kV (në rast se mbështjellja e linjës së tubacionit, në një zonë prej 20 m përreth shtyllës së tensionit ka një forcë dielektrike prej të paktën 5 kV, distanca e lejuar mund të zvogëlohet deri në 10 m)
- 10 m në rastet e një linje transmetimi të tensionit të lartë me një tension nominal prej 110 kV dhe kompensim të defektit të tokëzimit.
- 5 m në rastet e një linje transmetimi të tensionit të lartë me një tension nominal nën 110 kV (përfshi një linjë 15kV ose një linje ushqimi).

Nëse janë të nevojshme distanca më të vogla, duhet të bëhen marrëveshje teknike; gjithsesi në çdo rast duhet të respektohet një distancë minimale hapësirë drite prej 2 m.

Instalimi i tokëzuesve të linjave të tubacionit duhet domosdoshmërish të shmanget në zonat e përmendura më sipër – për shkak të ndryshimeve përkatëse të potencialeve.

Gjatë ndërtimit të pikave të matjes së mbrojtjes nga korrozioni dhe kontakteve të tubit të MKK, si dhe gjatë instalimit të kabllove të matjes së MKK, materiali izolues duhet të merret parasysh kur zgjedhim materialet dhe tensionet e kontaktit të pritshme për pikat e matjes.

Në rastet e shtyllave me tokëzues me kontroll të potencialit, duhet të përcaktohet shtrirja e sistemit të elektrodave të tokëzimit, si dhe një distancë e përshtatshme pasi të bihet dakord me operatorin e rrjetit.

Në rastet kur kemi kryqëzime midis linjave të tubacioneve dhe kabllove të tensionit të lartë duhet të mbahet një distancë minimale në përputhje me tabelën 2. Në rast se nuk mund të respektohet kjo distancë, një nga dy sistemet ose të dy bashkë duhet të instalohen në tuba mbrojtës, ose duhet të shmanget kontakti midis sistemit të kabllove dhe linjës së tubacionit, duke vendosur midis tyre veshje ose pllaka izoluese, p.sh. prej PVC ose PE. Cilësia dhe forma e këtyre shtresave të ndërmjetme duhet të përcaktohen në marrëveshje reciproke dhe në përputhje me kërkesat teknike, që në rast avarie të mos dëmtohet sistemi tjetër.

Tabela 2– Distancat minimale (hapësirë e dritës) midis sistemeve të kabllove të tensionit të lartë dhe sistemeve të tubacioneve në rastet e kryqëzimeve

Niveli i tensionit të sistemit të kabllove	Distanca minimale nga linja e tubacionit
< 110 kV	0,5 m
≥ 110 kV	1 m (me shtresa izoluese të ndërmjetme)

Për sistemet e tokëzimit të kabllove të tensionit të lartë me tensione nominale prej $U_N > 50$ kV, në përputhje me standardin SSH EN 50443 është përcaktuar një distancë minimale prej 20 m.

Në rastet kur nuk mund të respektohet kjo distancë minimale, midis palëve duhet të bëhen marrëveshje të veçanta.

Midis tokëzuesit të shtyllës së tensionit të lartë dhe linjës së tubacionit duhet të synohet një distancë hapësirë-drite më e madhe se 2 m. Në rast se nuk ekziston një tokëzues i shtyllës së tensionit, kjo distancë vlen nga bazamenti i betonit.

Nëse gjurmët e hekurudhave të trenave me rrymë alternative kryqëzohen nëntokë me linjën e tubacionit të gazit, duhet të mbahet një distancë limit prej 1.5 m prej skajit të sipërm të trasesë.

Një instalim i përbashkët i linjave të tubacioneve dhe kabllove të fuqisë (të tensionit të lartë), në një tub me veshje / tub mbrojtës për kryqëzimet me ujërat, shinat e trenave ose rrugët e transportit nuk rekomandohet, për shkak të një defekti në kabllo brenda hapësirës unazore të tubit.

-të paktën një dëmtim i mbështjelljes së tubit nuk mund të përjashtohet, si dhe

-në rastin e ekzistencës së biogazit, në hapësirën unazore mund të lind një eksplozion.

Të dy potencialet e rrezikshme të përmendura më sipër mund të mënjanohen tërësisht vetëm nëpërmjet "Izolimit", d.m.th. mbushja e plotë e pjesës së mbetur të hapësirës unazore me masa mbushëse me bazë betoni ose bitumi. Por një masë e tillë pengon aksesueshmërinë e kabllos, d.m.th. nxjerrjen e kabllos ose një shtrim të ri të tij në rastet e një riparimi të mundshëm.

Duhet të merret parasysh gjithashtu edhe mundësia e tensioneve të larta të kontaktit, nëpërmjet shpërndarjes së tensioneve të defekteve (tensionet e lindura prej defekteve) nga kabllo e fuqisë në linjës e tubacionit.

Brenda tubave mbrojtës, linjat e tubacionit të gazit si rregull centrohen nëpërmjet të ashtuquajturve "Distancatorë". Në rastet kur mund të kemi një thyerje eventuale të këtyre distancatorëve nga përkuljet e linjës së tubacionit të shkaktuar nga tensionet mekanike dhe ngarkesat mekanike për një kohë të gjatë të cilat mund të sjellin edhe dëmtim të veshjes së një kablloje.

5.3 Sistemet e tokëzimit të termocentraleve të fuqisë, nënstacionet e komandimit dhe transformimit të fuqisë

5.3.1 Të përgjithshme

Nënstacionet e tensionit të lartë zotërojnë sisteme tokëzimi, që në përgjithësi në rastet e instalimeve të jashtme ndërtohen si tokëzues në formë rrjete brenda kufirit rrethues të impiantit dhe në rastet e instalimeve të brendshme në salla të mbyllura në përgjithësi ndërtohen si tokëzues unazorë të jashtëm, në rast nevoje të pajisur me elektroda tokëzimi të shpërndara në formë rezesh. Në rastin e një defekti në tokëzim kemi një rritje të potencialit të sistemit të tokëzimit, si dhe potenciali i tokës së terrenit rrethues. Në impiantin e tokëzimit, i matur kundrejt tokës referuese pa ndikim, lind tensioni i tokëzimit dhe në tokën e terrenit rrethues lind potenciali i sipërfaqes së tokës që vjen në rënie (gradient/koni i tensionit) SSH EN 61936-1, SSH EN 50522.

Informacionet në lidhje me tensionet e tokëzimit mund të merren te shoqëritë e furnizimit me energji elektrike (OST, OSSH), si dhe te Shoqëria e Hekurudhave Shqiptare. Në rrjetet e linjave të tensionit të lartë me tokëzim në formë ylli, (potencial tokëzimi me ohm të ulët) duhet të kërkohet kursi apo rrjedha e vlerës së potencialit të sipërfaqes së tokës.

Për shkak të mbartjes së rrymave të defekteve (ndikimi / influenca ohmike), në sistemet e linjave të tubacioneve duhet të shmanget ndërtimi i tokëzuesve të linjave të tubacionit në përputhje me kapitullin 9.2.2., për gradientët e tensionit të impianteve të tokëzimit, të cilat klasifikohen te sistemet/impiantet ose shtyllat e tensionit të lartë të rrjeteve me tokëzim të shtangët. (*rigid neutral earthing*).

5.3.2 Afërsitë (distancat)

Si rregull duhet të respektohet një distancë minimale prej 2 m (hapësirë drite) midis linjës së tubacionit dhe ekstremit të skajit të jashtëm të sistemit të tokëzimit.

Kjo distancë mund të zvogëlohet deri në 0,5 m ose në rast të hapësirave të ngushta deri në 0,2 m për shkak të marrëveshjeve teknike të palëve, në rast se kemi të bëjmë me një nga kushtet e mëposhtme:

-Impianti i tensionit të lartë është i lidhur me një sistem global të tokëzimit. Sistem global i tokëzimit sipas standardit SSH EN 50522 është "Një sistem tokëzimi i krijuar nëpërmjet lidhjes së sistemeve lokale të tokëzimit, i cili siguron, që për shkak të distancave të vogla kundrejt njëra-tjetrës të këtyre sistemeve të tokëzimit, nuk mund të lindin tensione kontakti/induktive të rrezikshme".

-Impianti i tensionit të lartë bën pjesë te një rrjet me tokëzim neutral të izoluar (pikë yll të izoluar) ose me kompensim të defektit të tokëzimit dhe tensioni i tokëzimit në rast defekti nuk është më i lartë se 75 V. (Ky kusht mund të pranohet si i plotësuar, në rast se sistemi i tokëzimit për tokëzimin mbrojtës të tensionit të lartë dhe për tokëzimin e tensionit të ulët janë lidhur së bashku dhe në rrjetin e tensionit të ulët duhet të merren masat mbrojtëse me nulifikim).

-Stacioni i tensionit të lartë bën pjesë në një rrjet me tokëzim neutral, me impendancë të ulët (lidhje me pikë yll me rezistencë të ulët) dhe tensioni i tokëzimit nuk është më i madh se 1000 V.

Në rast se nuk plotësohet asnjë prej këtyre kushteve, atëherë duhet të merren masat e parashikuara në kapitullin 9.6.

5.3.3 Depërtimet/Futjet

Në rastet e futjeve të linjave të tubacioneve në stacionet e tensionit të lartë nuk kërkohet të merren masa, në rast se plotësohet njëri prej kushteve të mëposhtme:

-Stacioni i tensionit të lartë bën pjesë në një rrjet me pikë neutrale të izoluar ose me kompesator të defektit të tokëzimit dhe në rast defekti, tensioni i tokëzimit nuk është më i lartë se 75 V.

-Stacioni i tensionit të lartë bën pjesë në një rrjet të tokëzuar me impendance të ulët dhe tensioni i tokëzimit nuk i tejkalon vlerat e tensionit të lejueshëm të kontaktit sipas standardeve SSH EN 61936-1, SSH EN 50522.

Në rast se nuk plotësohet asnjë prej këtyre kushteve të mësipërme, atëherë duhet të merren masat e parashikuara në kapitullin 9.6.

5.3.4 Linjat e tubacioneve brenda impianteve industriale

Në rastet kur impiantet e tensioneve të larta dhe linjat e tubacioneve gjenden brenda një impianti industrial të mbyllur, nuk janë të nevojshme të merren masa përtej atyre të parashikuara në standardet SSH EN 50522. Në rastin e përdorimit të mbrojtjes lokale katodike nga korrozioni duhet të respektohet standardi SSH EN 14505.

5.3.5 Linjat e tubacioneve me mbrojtje katodike nga korrozioni

Në rastet kur një linjë tubacioni është e ndarë nga ana elektrike nga sistemi i tokëzimit për shkak të mbrojtjes katodike nga korrozioni, në tokë duhet të respektohet një distancë hapësirë drite prej të paktën 0,2 m midis linjës së tubacionit dhe tokëzuesve, si dhe përcjellësve metalikë të lidhur me të. Në rastet e distancave më të vogla se 0,2 m duhet të përdoret izolimi i duhur që të përjashtohet prekja reciproke, p.sh. nëpërmjet vendosjes midis tyre të veshjeve ose pllakave prej materiali izolues elektrik ose nëpërmjet një mbështjellje izoluese elektrike të tokëzuesit në zonën e pikave të kryqëzimit.

5.4 Stacionet e linjave të tubacionit

Stacionet e rritjes së presionit (stacionet e pompave, stacionet e kompresorëve), stacionet e valvuleve të reduktimit të presionit, si dhe stacionet e shpërndarjes janë pjesë përbërëse të sistemeve të linjave të tubacionit. Ato ndërtohen edhe si impiante të hapur në natyrë me kufizim të aksesit (me gardh). Është e lejueshme që gardhi i një stacioni të tillë të vazhdojë direkt në kufirin e brezit të mbrojtjes së linjës së transmetimit të tensionit të lartë. Në rast se stacioni ndodhet në brezin e mbrojtjes të linjës së transmetimit të tensionit të lartë, duhet që të bëhen marrëveshje midis operatorëve.

Në rast se stacionet e linjave të tubacionit përmbajnë pajisje të shkarkimeve ose pjesë/komponent të impianteve, prej të cilave nën kushtet e operimit mund të dalin gaze të djegshme ose lëngje të djegshme në sasi të tilla, që mund të shkaktojnë një ndezje nga linjat e transmetimit të tensionit të lartë ose mund të rrezikohet linja e transmetimit të tensionit të lartë nga një ndezje tjetër e lëndës, atëherë duhet të respektohen

distancat minimale midis vrimave të shkarkimeve të tubacioneve dhe kabllove përcjellëse që ndodhen pranë ose pjesëve të tjera të impiantit, që ndodhen nën tension, në përputhje me kapitullin 5.5. Nëse është e nevojshme mund të vendosen pajisje të shkarkimit në distanca të përshtatshme me ndihmën e tubave bashkues/lidhës.

5.5 Valvulet e aksesueshme mbi tokë

5.5.1 Të përgjithshme

Në rastet e sasive të gazit të çliruara/të shkarkuara nga një tubacion, për të cilat (për shkak të volumit dhe përzierjes) nuk pritet të ketë ndezje nga linjat ajrore të transmetimit të tensionit të lartë në afërsi, mund që shoqëritë përkatëse (të gazit dhe tensionit të lartë) të lidhin marrëveshje për distanca minimale më të vogla se ato që përmenden më poshtë. E njëjta gjë vlen në fushën e linjave ajrore të transmetimit të tensionit të lartë, te të cilat për shkak të nivelit të tensionit ose të strukturës nuk mund të pritet të ketë ndezje të përzierjes gaz-ajër.

Automjetet e shërbimit për shkarkimin e enëve të ujit dhe grumbulluesve të kondensatit duhet të vlerësohen në përputhje me sasinë e gazit që pritet të çlirohet gjatë procesit të boshatisjes/të zbrazjes.

5.5.2 Ventilat e shkarkimit

Ventilat e shkarkimit të linjave të tubacioneve me lëndë djegëse duhet të jenë minimalisht 30 m larg nga projeksioni vertikal i kabllos së jashtme përcjellës të linjës ajrore së transmetimit të tensionit të lartë me një tension nominal prej $U_N \geq 110$ kV e më tepër. Në rastet e linjave të transmetimit të tensionit të lartë me një tension nominal nën 110 kV mjafton distanca 10 m. Në rast nevoje mund të zgjidhen dhe distanca të tjera minimale, në varësi të procedurës dhe produktit, përzgjedhja dhe identifikimi i tyre është në fushën e kompetencave të operatorit të impiantit. Mosarritja e distancave minimale të përmendura në kapitullin 5.5.2 duhet të dakordësohet me marrëveshje midis palëve.

5.5.3 Pajisjet pa rrjedhje gazi të konsiderueshme gjatë operimit

Valvulet e aksesueshme mbi tokë të linjave të tubacioneve për gazet e djegshme, p.sh. saraçineskat, enët për grumbullimin e ujit, hidrantët duhet të kenë mundësisht një distancë më shumë se:

-20 m nga skaji anësor i shtyllave të linjave ajrore të transmetimit të tensionit të lartë me tensione nominale prej $U_N \geq 110$ kV dhe tokëzim neutral me ohm të ulët, si dhe më shumë se

-10 m në rastet e linjave ajrore të transmetimit të tensionit të lartë me tensione nominale prej $U_N = 110$ kV dhe kompensator të defektit të tokëzimit, si dhe

-5 m në rastet e linjave ajrore të transmetimit të tensionit të lartë me tensione nominale $U_N < 110$ kV (përfshi linjat e lëvizjes së trenave dhe të furnizimit).

Në rast se nuk arrihen këto distanca minimale duhet të bëhen marrëveshje të veçanta midis palëve.

5.5.4 Pajisjet me rrjedhje të konsiderueshme të gazit

Shkarkuesit për shfryrjen e linjave të gazit natyror janë pajisje që kanë mundësi për një dalje të konsiderueshme të gazit, të përcaktuar dhe orientuar. Këto pika shkarkimi mund të vendosen si në zonat e stacioneve, ashtu edhe përgjatë ecurisë së trasesë së linjës së transmetimit të gazit.

Në kuadrin e procesit të shkarkimit, në pjesën e sipërme të shkarkuesit lind një përzierje gaz-ajër me aftësi ndezëse, zgjerimi i së cilës, ndër të tjera, varet nga shpejtësia e daljes së gazit, shpejtësia e erës dhe drejtimi i saj, si dhe nga kushtet e tjera specifike dhe topografike të impiantit.

Gjithashtu mund të mendohet se mundësia e ndezjes së një përzierje gaz-ajër gjatë operimit në një zonë të afërt me:

-segmentin hekurudhor i cili supozohet të jetë i sigurt në atë vend,

-sistemin e tensionit të lartë mbitokësor i cili nuk mund të përjashtohet.

Për shkak të potencialit të rrezikshëm si për personelin e operimit të linjës së tubacionit, ashtu edhe (për shkak të efektit termik) impiantin e tensionit të lartë mbitokësor ky proces ndezjeje duhet të shmanget me çdo kusht.

Për shkak të numrit të madh të parametrave ndikues nuk është e mundur, që të përcaktohet një distancë minimale e me vlefshmëri të përgjithshme (për pajisjet e shkarkimit në linjat e tubacionit për gazet e djegshme). Për më tepër është e nevojshme, që në rastet e pikave të shkarkimit në zonën e ndikimit të impianteve të tensionit të lartë, me ndihmën e përllogaritjeve të tensionit – të cilat mund të kryhen në përputhje me kodin e praktikave G 442 (M) (ndër të tjera duke marrë parasysh parametrat përkatës teknikë, topografikë dhe meteorologjikë) – të gjenden distancat minimale të nevojshme horizontale dhe vertikale, të

cilat garantojnë një realizim pa rrezik të procesit të dekomprimimit/qetësimit.

Për sigurinë si të përdoruesve të impianteve teknike të gazit, ashtu edhe të impianteve të tensionit të lartë, për afërsitë ekzistuese – të cilat nuk i arrijnë distancat minimale të gjetura në përputhje me kodin G 442 (M) - është e nevojshme, që të përcaktohen dhe të zbatohet masat e nevojshme në impiantet teknike të gazit dhe/ose në impiantet e tensionit të lartë. Udhëzimet në lidhje me unifikimin e masave të mundshme mund të merren gjithashtu te kodi G 442 (M).

Në rastet e afërsive të planifikuara në të ardhme midis pajisjeve të shkarkimit me dalje të konsiderueshme të gazit dhe impianteve të tensionit të lartë – duke marrë parasysh edhe domosdoshmërinë emergjente që mund të lindë për një shfryrje të shpejtë të impiantit teknik të gazit - duhet të përzgjidhet një distancë sigurie horizontale ose vertikale e mjaftueshme, para se të zbatohen masa të tjera konstruktive.

5.6 Impiantet e mbrojtjes katodike nga korrozioni

Impiantet e mbrojtjes katodike nga korrozioni duhet të ndërtohen mundësisht jashtë hapësirës së ndikimit të linjave ajrore të transmetimit të tensionit të lartë (përfshi edhe linjat e lëvizjes së trenave dhe të furnizimit). Në rast se kjo nuk është e mundur, atëherë aparatet e rrymës mbrojtëse duhet të pajisen në përputhje me kapitullin 9.2.5.

Në rast se kemi ndikim për një kohë të gjatë, atëherë pajisjet mbrojtëse nuk duhet të vendosen në zonën me potencial të lartë të linjave të tubacionit, në rastet e kalimeve paralele, p.sh. jo në pikat fundore të afrimeve/afërsive.

Në rastet e shtyllave të transmetimit të tensionit të lartë me tel/kabllo tokëzimi, anodat mbrojtëse të rrymave të jashtme duhet të jenë të paktën 30 m larg nga bazamenti i shtyllës së tensionit dhe i tokëzimit të saj. Në lidhje me ndikimin e rrymës së vazhduar duhet të merret parasysh standardi SSH EN 50162.

Në rastet e impianteve të mbrojtjes katodike nga korrozioni, që shërbejnë vetëm për mbrojtjen e linjave të tubacionit brenda një zone industriale, duhet që edhe anodat të vendosen/sistemohen brenda zonës industriale.

6. Vlerat limit të potencialit të linjës së tubacioneve dhe të tensionit të kontaktit

6.1 Të përgjithshme

Vlerat limit për potencialet e linjës së tubacioneve dhe tensionet e kontaktit, si dhe në raste të caktuara, masat e nevojshme mbrojtëse mund të merren nga tabela 3. Tensioni i kontaktit, më i lartë i mundshëm, duhet të jetë potenciali i tubacionit – duke përjashtuar zonat, në të cilat përdoren izolimet e vendndodhjes ose kontrolli i potencialit.

Tabela 3 – Vlerat limit për potencialin e linjës së tubacionit për 16,7 Hz dhe 50 Hz [1] dhe masat për mbrojtjen kundër tensioneve të palejuara, të kontaktit.

Rreshti	Vlerat kufi për potencialin e linjës së tubacioneve	Lloji i ndikimit	Masat për mbrojtjen kundrejt tensioneve të palejueshme të kontaktit
1	$U_R \leq 60$ V	Afat-gjatë	Asnjë
2	$U_R > 60$ V	Afat-gjatë	Lidhja e tokëzuesve sipas kapitullit 9.2.2 për uljen e potencialit të linjës së tubacioneve nën 60 V ose kontrolli i potencialit sipas kapitullit 9.6 për zvogëlimin e tensionit të kontaktit nën 60 V
3	$U_R \leq 1\,000$ V	Afat-shkurtër	Asnjë
4	$U_R > 1\,000$ V und $U_R \leq 2\,000$ V*	Afat-shkurtër	Masat sipas kapitujve 0, 9.3, 9.4, 10.2 dhe 10.3 ose Lidhja e tokëzuesve sipas kapitullit 9.2.2 për uljen e potencialit të linjës së tubacioneve nën 1000 V ose kontrolli i potencialit ose izolimi i vendndodhjes sipas kapitullit 9.6 për zvogëlimin e tensionit të kontaktit nën 1000 V
5	$U_R > 2\,000$ V*	Afat-shkurtër	Lidhja e tokëzuesve sipas kapitullit 9.2.2 për uljen e potencialit të linjës së tubacioneve nën 2000 V dhe masat sipas kapitujve 0, 0, 0

			dhe 0 ose Lidhja e tokëzuesve sipas kapitullit 7.2.2 për uljen e potencialit të linjës së tubacioneve nën 1000 V

* Në varësi të gjendjes së mbështjelljes, në rastet e mbështjelljes së linjave të tubacionit me bitum mund të lindë një kufizim i potencialit të linjës së tubacionit për 1500 V, kështu që – në bazë të vlerësimit të rastit konkret – në këtë rast, kur kemi të bëjmë me ndikime afatshkurtra (duke marrë parasysh shtesat në përputhje me tabelën 3, rreshti 4, mund të hiqet dorë nga lidhja e tokëzuesve (shiko kapitullin 9).

6.2 Vlerat limit të tensionit në rastin e kompensimit të pjesshme

Shkaku për instalimin e impianteve të kompensimit të pjesshëm në linjat e tubacioneve të ndikuara nga tensioni i lartë si rregull ka për qëllim, që të veprojë kundrejt rrezikut të korrozionit të rrymës alternative nëpërmjet shtypjes të gjysmë valës anodike të tensionit ndikues gjatë induktimit në tubacion.

Operimi i këtyre impianteve çon në një tension mbi linjën e tubacionit, i cili mund të përshkruhet si tension pulsant i rrymës së vazhduar. Në përputhje me njohuritë aktuale të elektro-diagnostikimit, për shkak të ndryshimit periodik të vlerës momentale të tensionit të kontaktit, të konstatuar midis linjës së tubacionit dhe tokëzimit, njësoj si me marrjen e një tensioni alternativ, ekziston rreziku i dridhjeve ventrikulare. Rreziku në rastet e tensioneve alternative më tepër është në varësi të amplitudës dhe kryesisht i pavarur nga frekuenca. Në përputhje me standardin përkatës DS IEC/TS 60479-1, " Amendament 1 - Efektet e rrymës në qeniet njerëzore dhe kafshët - Pjesa 1: Aspekte të përgjithshme" duhet të përcaktohet, që për arsye të mbrojtjes nga prekja, vlera pik e tensionit të vazhduar pulsues duhet të kufizohet në një vlerë maksimale në përputhje me $\sqrt{2 \times 60\ \mathrm{V}}$.

7. Testimi i mundësive të ndikimit

7.1 Të përgjithshme

Një testim i mundësisë së ndikimit induktiv të tensioneve të larta, të palejueshme, të kontaktit në linjat e tubacioneve të instaluara në tokë, është i nevojshëm për impiantet e tensionit të lartë, për një tension nominal prej 110 kV, si dhe për linjat e lëvizjes dhe furnizimit të trenave. Lindja e njëkohshme e dy ose më shumë defekteve të pavarura nga njësi-tjetri, si dhe defektet e tokëzimit dhe defektet dyfishe të tokëzimit në rrjetet me kompensim të defekteve të tokëzimit nuk merren parasysh (SSH EN 61936-1, SSH EN 50522). Distancat kufizuese duhet të respektohen në lidhje me ndikimet ohmike në rrjetet e tensionit të lartë me tensione nominale më të vogël se 110 kV.

Tek kabllot e tensionit të lartë përcjellësit janë të përdredhur, në tufë ose të shtrirë pranë njëri-tjetrit me distancë të vogël midis tyre. Mantelet metalikë të tokëzuar të kabllove në rastin e këtyre kabllove japin një faktor reduktimi të favorshëm. Duke qenë se kabllot kryesisht përdoren në zonat me ndërtime, në raste të caktuara mund të kemi edhe një ndikim të reduktuar për shkak të linjave të tjera fqinje. Nëpërmjet rrymës së operimit të kabllove të tensionit të lartë nuk mund të presim një ndikim induktiv të patolerueshëm të linjave të tubacionit fqinje.

Ndikimet ohmike si pasojë e potencialit të shinave të trenave të rrymës alternative nuk merren parasysh, sepse nuk tejkalohen limitet e lejueshme të tensioneve të kontaktit.

Ndikimi kapacitiv ka praktikisht rëndësi vetëm gjatë fazës ndërtimore të linjave të tubacioneve dhe prandaj do të trajtohet veçmas në kapitullin 10.3.

Kriteret përzgjedhëse të mëposhtme na japin një vështrim të përgjithshëm, se në çfarë kushtesh nuk mund të presim tensione kontakti të palejueshme në linjat e tubacioneve dhe në cilat raste nuk është i nevojshëm një testim i veçantë i rastit të ndikimit.

Gjithashtu kriteret e përcaktuara marrin të mirëqenë kushtin, se ekziston vetëm një segment i ndikuar, ose distanca midis dy segmenteve ndikuese është më e madhe se dyfishi i gjatësisë karakteristike të linjës së tubacionit. Në rastet e segmenteve me kalime paralele, që pasojnë njëri-tjetrin në një distancë më të ngushtë se dyfishi i gjatësisë karakteristike L_K, si dhe në rastin e afërsive paralele të linjave të transmetimit në një trase, duhet të merret parasysh mbivendosja e ndikimeve të veçanta për këto raste. Kjo gjë vlen edhe për përdorimin e figurës 1.

Fillimisht testohet sipas kapitullit 7.3 mbi bazën e diagrameve të vlerave limit për ndikimet induktive sipas kapitullit, nëse gjatësia e afërsisë

është nën gjatësinë limit ose në rast kryqëzimesh, nëse është respektuar këndi kufi. Në rast se kemi të bëjmë me një rast të tillë, nuk janë të nevojshme marrja e masave kundrejt ndikimit. Në mënyrë të ngjashme procedohet gjatë testimit të ndikimit ohmik, shiko kapitullin 0.

Dokumentet e nevojshme janë përmbledhur në tabelat 4 dhe 5.

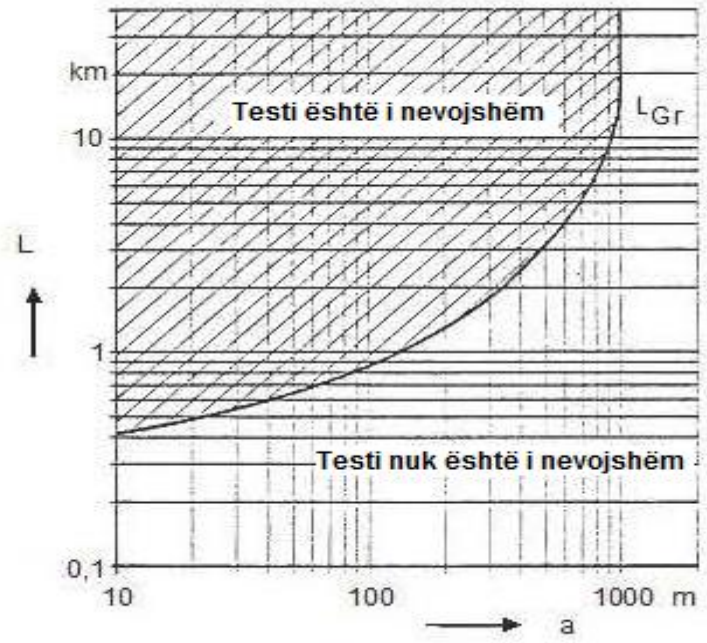


Figura 1 – Gjatësia limit LGr ose distanca a e një linje tubacioni në rastet e kalimit paralel me linjat e transmetimit të tensionit të lartë trefazor 50-Hz dhe linjat e trenave elektrikë me tension të lartë 16,7-Hz

Tabela 4 – Të dhënat e nevojshme për testimin e ndikimit nga impiantet e trefazorit 50-Hz

Rreshti	Për testimin	Të dhënat e nevojshme
1	sipas kapitullit 7.1.1	Projektet në lidhje me kalimin e linjave të transmetimit të tensionit të lartë dhe e linjës së tubacionit me të dhënat e vendosjes së centraleve elektrikë, stacionet e komandimit, nënstacionet, shtyllat e tensionit të lartë dhe stacionet e linjave të tubacionit
2	me përdorimin e diagramit të vlerave limit sipas kapitullit 7.2 (ndikimi induktiv)	Përveç të dhënave të rreshtit 1: Tensioni nominal dhe mënyra e operimit të rrjetit të tensionit të lartë (Procedura e tokëzimit me yll), Parametrat/Madhësitë karakteristike të linjave të transmetimit të tensionit të lartë K_L (shiko kapitullin 0), Rryma e defekteve të përcjella nga tokëzimi I_K, Rryma e operimit më e madhe, që duhet marrë parasysh I_B (shiko edhe kapitullin 0), Rezistenca specifike në mbështjellje e linjës së tubacionit r_u Mbani parasysh kapitullin 12.3 (Rezonanca e linjë së tubacionit)
3	me përdorimin e vlerave limit sipas kapitullit 8 (ndikimi ohmik)	Përveç të dhënave të rreshtit 1: Tensioni nominal dhe mënyra e operimit të rrjetit të tensionit të lartë (Trajtimi i tokëzimit neutral)

4	sipas kapitullit (ndikimi induktiv)	12.1	Përveç të dhënave të rreshtit 1 dhe 2: Forma e shtyllës së tensionit, përcaktimi i telit përcjellës, Faktori i reduktimit i linjës së transmetimit të tensionit të lartë r_E dhe në se ka përcjellës të tjerë reduktues *r*, Diametri i linjës së tubacionit *D*
5	sipas kapitullit (ndikimi induktiv)	12.2	Përveç të dhënave të rreshtit 1 dhe 3: Tensioni i tokëzimit dhe mundësisht ecuria e potencialit në sipërfaqen e tokës në zonë.
6	sipas kapitullit 12.4		Vlera e rezistencës specifike të mbështjelljes r_u

Tabela 5 – Të dhënat e nevojshme për testimin e ndikimit nga impiantet e trenave me rrymë alternative 16,7-Hz

Rreshti	Për testimin	Të dhënat e nevojshme
1	sipas kapitullit 7.1.2	Projektet në lidhje me kalimin e trasesë së linjës së trenit, të linjës së lëvizjes dhe të furnizimit dhe të linjës së tubacionit me të dhënat e vendosjes së centraleve elektrikë të trenave, transformatorëve, konvertuesve dhe nënstacioneve, pikat e komandimit, pikat e ndërrimit centraleve elektrikë, stacionet e komandimit, nënstacionet, shtyllat e tensionit të lartë dhe stacionet e linjave të tubacionit, pikat e komandimit, pikat e interkonjeksionit, stacionet e shtyllave dhe të linjës së tubacioneve; Rryma e lidhjes së shkurtër I_K dhe rryma e lëvizjes I_F e segmentit përkatës së furnizimit të linjës
2	me përdorimin e diagramit të vlerave limit sipas kapitullit 7.3 (ndikimi induktiv)	Përveç të dhënave të rreshtit 1: Rezistenca specifike në mbështjellje e linjës së tubacionit r_u Faktori i reduktimit të shinës r_S dhe mundësisht përcjellës të tjerë reduktues *r*, Mbani parasysh kapitullin 12.3 (Rezonanca e linjës së tubacionit)
3	me përdorimin e vlerave limit sipas kapitullit 8 (ndikimi ohmik)	Udhëzim: Rrjetet e trenave me rrymë kanë pak rëndësi për shkak të operimit të tyre me kompensim të tokëzimit me defekt
4	sipas kapitullit 12.1 (ndikimi induktiv)	Përveç të dhënave të rreshtit 1 dhe 2: Diametri i linjës së tubacionit *D*
5	sipas kapitullit 12.2 (ndikimi induktiv)	Përveç të dhënave të rreshtit 1: Tensioni i tokëzimit dhe mundësisht ecuria e potencialit në sipërfaqen e tokës në zonën e sistemeve të tokëzimit (përjashto shinat e lëvizjes)

7.2 Në rastet kur nuk pritet ndikim

7.2.1 Të përgjithshme

Në rastet e përmendura më poshtë në linjat e tubacioneve të instaluara në tokë nuk pritet të ketë tensione të palejueshme prekjeje, kështu që nuk është nevoja të kryhen analiza për këtë qëllim. Për testimin mjaftojnë dokumentet sipas rreshtit 1 të tabelave 4 dhe 5.

7.2.2 Impiantet e trefazorit të tensionit të lartë 50-Hz

a) Afërsitë me linjat e transmetimit trefazor të tensionit të lartë

- Në rastet e distancave më të mëdha se 1000 m pa kufizime në gjatësi

- Në varësi nga distanca a sipas figurës 1, në rast se distanca e afërsisë është më e vogël se gjatësia kufi L_G

b) Afërsitë me kabllot trefazor të tensionit të lartë

- Në rastet e distancave hapësirë drite prej 0,4 m dhe në rastet e gjatësive të kalimeve paralele më të vogla se 2 km, në rast se rryma e defekteve të përcjella nga tokëzimi është më e vogël se 5 kA

c) Kryqëzimet me linjat e transmetimit trefazor të tensionit të lartë në kënd më të madh se 55° (shiko figurën 6). Për distancat shiko kapitullin 7.2.2 d.

d) Afërsitë me stacionet e tensionit të lartë dhe shtyllat e tensionit të lartë për distancat më të mëdha se:

- 300 m nga kufizimet me centralët elektrikë, impiantet e komandimit dhe nënstacionet

- 20 m në rastet e linjave të transmetimit të tensionit utra të lartë me tokëzim yll të palëvizshëm dhe një tension nominal të barabartë ose më të madh se U_N = 110 kV (për sa kohë që është siguruar, që mbështjellja e linjës së tubacionit në një zonë prej 20 m përreth shtyllës së tensionit ka një qëndrueshmëri në goditje prej të paktën 5 kV, distanca e lejuar mund të zvogëlohet me a = 10 m)

- 10 m në rastin e linjave të transmetimit të tensionit të lartë prej U_N = 110 kV dhe kompensim të tokëzimit me defekt.

e) nuk mund të kemi rezonanca të linjave të tubacionit për vlerat e rezistencës specifike të mbështjelljes r_u < 0,5 MΩ m² (shiko kapitullin 12.3)

7.2.3 Impiantet e trenave me rrymë alternative 16,7-Hz

a) Afërsitë me linjat e furnizimit të trenave 110-kV pa kufizim të distancave dhe të gjatësisë, gjithsesi duke marrë parasysh kapitujt 0 dhe 0 0

b) Në varësi nga distanca a sipas figurës 1, në rast se distanca e afërsisë është më e vogël se gjatësia kufi L_{Gr}

c) Afërsitë me stacionet e tensionit të lartë dhe shtyllat e tensionit për distancat më të mëdha se:

- 50 m në rastet e kufizimeve me centralet e trenave, stacionet e transformimit, konverterve dhe nënstacionet

- 10 m për shtyllat e transmetimit (themelet e shtyllave ose bazamenti prej betoni) e linjave të rrymës së trenave 110-kV

- 3 m në rastet e shtyllave të linjave të lëvizjes dhe linjave të furnizimit (themelet e shtyllave ose bazamenti prej betoni)

7.3 Gjatësitë kufi dhe këndet kufi në rastet e ndikimit induktiv

7.3.1 Të përgjithshme

Diagramet e mëposhtme vlejnë vetëm për rastet e kalimeve paralele me një distancë që mbetet pothuajse e njëjtë midis linjës së transmetimit të tensionit të lartë dhe linjës së tubacionit ose në rastet e kryqëzimeve nën një kënd të caktuar. Afërsi të tjera diagonale mund të futen si alternativa te një nga këto dy formula afërsie, në rastet e një vlerësimi të përafërt të kushteve. Në raste të tilla duhet të kryhet një përllogaritje në përputhje me kapitullin 12.1.

7.3.2 Gjatësitë kufi në rastet e kalimeve paralele me linjat e transmetimit trefazor të tensionit të lartë

Rryma e mundshme e tokëzimit me defekt varet nga fuqia e tokëzimit të stacionit të tensionit të lartë, mënyra e instalimit të linjës së transmetimit dhe vendit të defektit. Në rastin e një defekti në afërsi të stacionit (x = 0), rrjedh rryma më e madhe me defekt I_{KO} e përcjellë nga tokëzimi, me një distancë më të madhe x_K ajo bëhet më e vogël dhe për rastin kur $x_K = L_K$ ajo arrin një vlerë I_{KL}.

Për një sistem, të përbërë nga stacioni i tensionit të lartë dhe linja ajrore e transmetimit, mund të përcaktohet një madhësi karakteristike:

$$K_L = \frac{\left(\frac{I_{K0}}{I_{KL}}\right) - 1}{L} \quad (1)$$

ku vlera I_{KO} për x = 0 dhe vlera I_{KL} për çdo distancë të caktuar $x = L$ mund të merren nga diagrami i rrymës së defekteve të përcjella nga tokëzimi, p.sh. në një paraqitje sipas figurës 2 ose

2-7 të TE 1 (udhëzim teknik) të SfB e marrë, shiko edhe [10].

Me përcaktimet sipas kapitujve 0 ose 0 dhe relacionin

$$M \leq |U_{\mathrm{R\,max}}| \times \frac{|\gamma|}{\pi f w r} \times \frac{1+I_{\mathrm{KL}}}{I_{\mathrm{K0}}} \times \frac{1}{\left|(1-\mathrm{e}^{-\gamma L})\right|} \quad (2)$$

për $|U_{\mathrm{R\ max}}|$ = 1 000 V duhet të llogariten diagramet e figurave 2 dhe 3, nga të cilat mund të merren gjatësitë kufi të kalimit paralel L_{Gr} në varësi nga distanca *a* midis linjës së transmetimit trefazor dhe linjës së tubacionit dhe të madhësisë karakteristike K_{L}. Këto vlera vlejnë për një linjë tubacioni DN 500 me një mbështjellje izoluese elektrike r_{u} = 100 kΩm². Në mënyrë të përafërt këto vlera mund të merren edhe për linjat e tubacioneve me diametra të tjerë. Për vlera më të ulëta për r_{u} kemi respektivisht vlera më të larta për L_{Gr}.

Figura 2 është llogaritur për I_{K0} = 10 kA me w = 0,7 dhe mund të shërbejë për një vlerësim për kalimet paralele shumë të gjata, me linjat ajrore të transmetimit 110-kV. Figura 3 është llogaritur për I_{K0} = 40 kA dhe me w = 0,7; vlen për kalimet paralele me linjat ajrore të transmetimit 220-kV dhe 380-kV.

Figura 4 mund të shërbejë për një vlerësim më të përafërt të gjatësisë kufi të një kalimi paralel në rastin e ndikimit nga rrymat e operimit. Në përgjithësi rezistencat specifike në mbështjellje janë shumë më tepër se 10 kΩm², kështu që vlerat e pritshme për L_{Gr} ndodhen midis dy serive të kurbave.

Në raste kur kalimet paralele kanë një gjatësi, që tejkalojnë gjatësitë kufi sipas figurave 2 deri 4, mund të kryhet një vlerësim tjetër, më i saktë me ndihmën e figurës 5.

Lidhja matematike del nga barazimet (7) dhe (17) në kapitullin 12.1. Diagrami është përllogaritur për një linjë tubacioni DN 500 dhe vlen si për ndikimet nga rrymat e defekteve të përcjella nga tokëzimi, ashtu edhe nëpërmjet rrymave të operimit të linjave të trefazorit.

Për një distancë të dhënë *a* midis linjës së tubacionit dhe aksit të linjës ajrore të transmetimit, mund të vlerësohet forca e fushës elektromagnetike gjatësore në një përcjellës të izoluar në mënyrë ideale, në rastin e një ndikimi nëpërmjet rrymës së defekteve të përcjella nga tokëzimi $|E_{\mathrm{K}}|$ tek $|I_{\mathrm{K}}|$ dhe në rastin e një ndikimi nga rryma e operimit $|E_{\mathrm{B}}|$ tek $|I_{\mathrm{B}}|$ p.sh. sipas figurës 18. Një gjetje më e saktë e vlerës është e mundur për:

$|E_{\mathrm{K}}|$ tek $|I_{\mathrm{K}}|$ Sipas TE 1 rë SfB, edhe për rezistenca të tjera specifike ndikuese të tokës dhe faktorë të tjerë të reduktimit

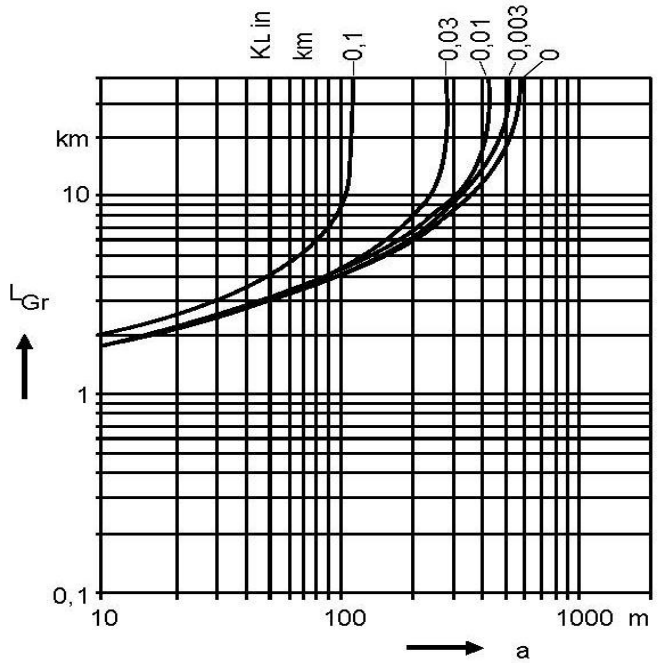
$|E_{\mathrm{B}}|$ tek $|I_{\mathrm{B}}|$ për forma të ndryshme të shtyllave dhe renditjet e përcjellësve sipas figurave 19 dhe 20 ose mbi bazën e një përllogaritje [5] ose nëpërmjet matjes së tensionit të induktuar në një përcjellës të izoluar të projektuar me distancë *a*, paralel me linjën ajrore të transmetimit të tensionit të lartë, sipas kapitullit 0

Me ndihmën e rrymës së defekteve të përcjella nga tokëzimi $|I_{\mathrm{K}}|$, si dhe të rrymës së operimit më të madhe të mundshme $|I_{\mathrm{B}}|$ sipas kapitullit 0 mund të llogariten forcat e fushave të induktuara $|E_K|$ dhe $|E_B|$ në përcjellësin e izoluar në mënyrë ideale. Vlera numerike për ordinatën del për ndikimin nëpërmjet rrymës së defekteve të përcjella nga tokëzimi:

$2\times|U_{\mathrm{R\ max}}|$ tek $|E_{\mathrm{K}}|$ me $|U_{\mathrm{R\ max}}|$ = 2 000 V ose 1 000 V dhe

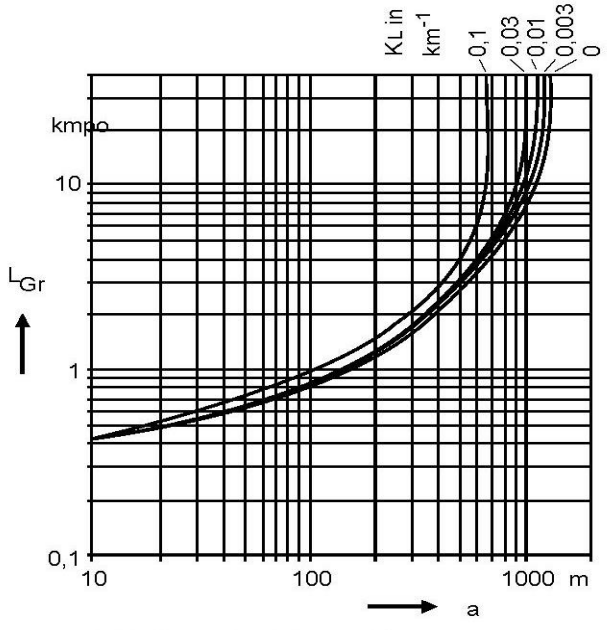
- nëpërmjet rrymës së operimit $2\times|U_{\mathrm{R\ max}}|$ tek $|E_{\mathrm{B}}|$ me $|U_{\mathrm{R\,max}}|$ = 60 V

Gjatësia kufi përkatëse në rastin e kalimit paralel mund të merret tani në varësi të rezistencës specifike në mbështjellje nga figura 5. Një shembull të ecurisë së saj e tregon kapitullin 14.1.



poshtë kurbave nuk ka nevojë për rmasa të tjera

Figura 2 - Gjatësia kufi L_{Gr} për një linjë tubacioni DN 500 me r_u = 100 kΩm², $|\gamma|$ = 0,1 km^{-1} dhe $U_{R\,max}$ = 1 000 V në rastet e kalimeve paralele dhe ndikimit nga rrymat e defekteve të përcjella nga tokëzimi në linjat ajrore të transmetimit trefazor 110-kV me f = 50 Hz si dhe I_{K0} = 10 kA, w = 0,7, ρ_E = 50 Ωm, r_E = 0,65 dhe K_L si madhësi karakteristike e linjës së transmetimit



poshtë kurbave nuk është e nevojshme të merren masa

Figura 3 – Gjatësia kufi L_{Gr} për një linjë tubacioni DN 500 me r_u = 100 kΩm², $|\gamma|$ = 0,1 km^{-1} dhe $U_{R\,max}$ = 1 000 V në rastet e kalimeve paralele dhe ndikimit nga rrymat e defekteve të përcjella nga tokëzimi në linjat ajrore të transmetimit trefazor 220 kV dhe 380 kV me f = 50 Hz si dhe I_{K0} = 40 kA, w = 0,7; ρ_E = 50 Ωm, r_E = 0,65 dhe K_L si madhësi karakteristike e linjës së transmetimit

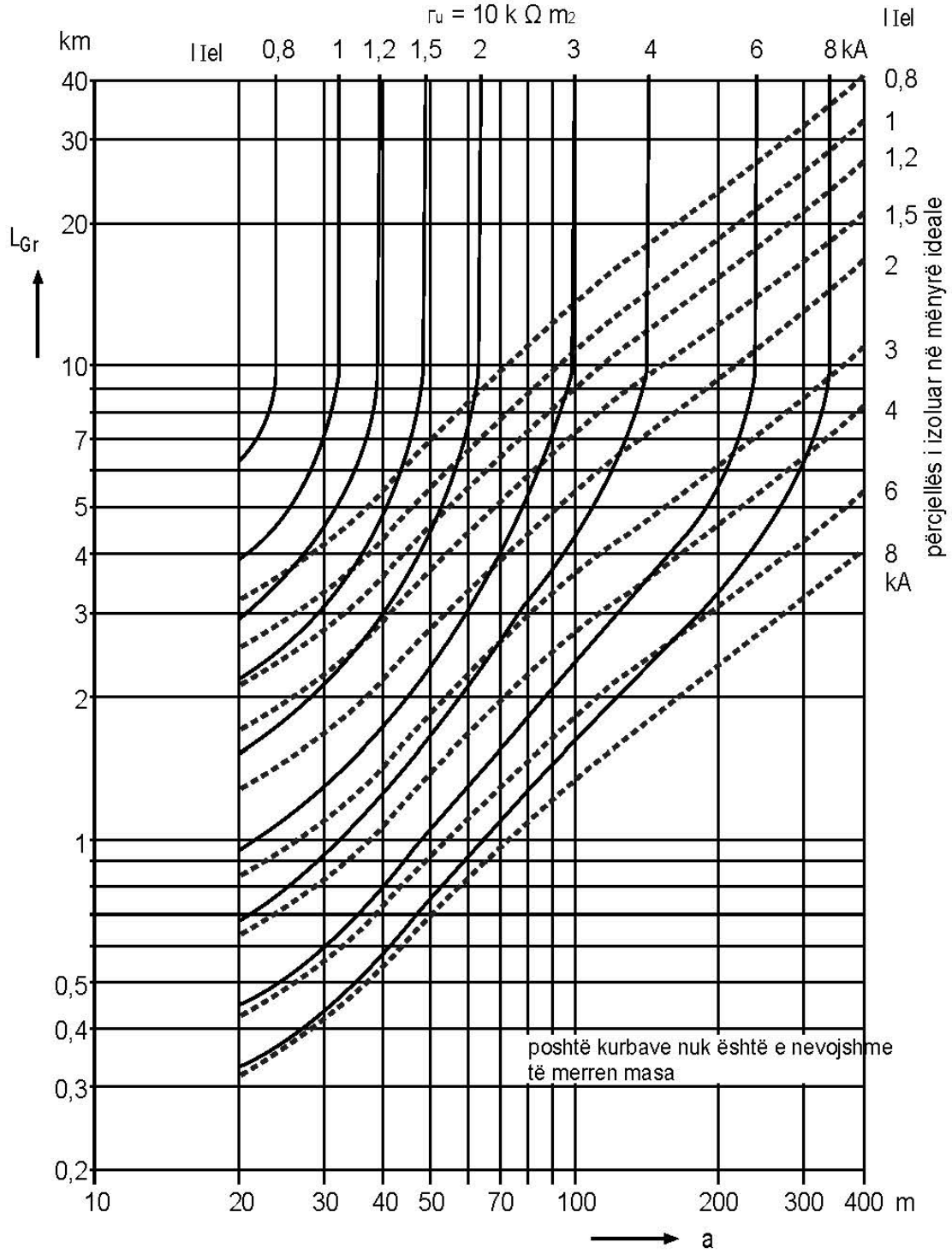


Figura 4 – Gjatësia kufi L_{Gr} për një linjë tubacioni DN 500 me r_u = 10 kΩm² ose për një përcjellës të izoluar në mënyrë ideale $U_{R\,max}$ = 60 V në rastet e kalimeve paralele dhe ndikimit nga rrymat e operimit në një linjë dyfishe të rrymës trefazore 380 kV me f = 50 Hz, me shtyllat forma Danub, me konfigurim linje sipas figurës 11.9 a, ρ_E = 100 Ωm, r_E = 0,65 (Teli i tokëzimit Al/St 240/40)

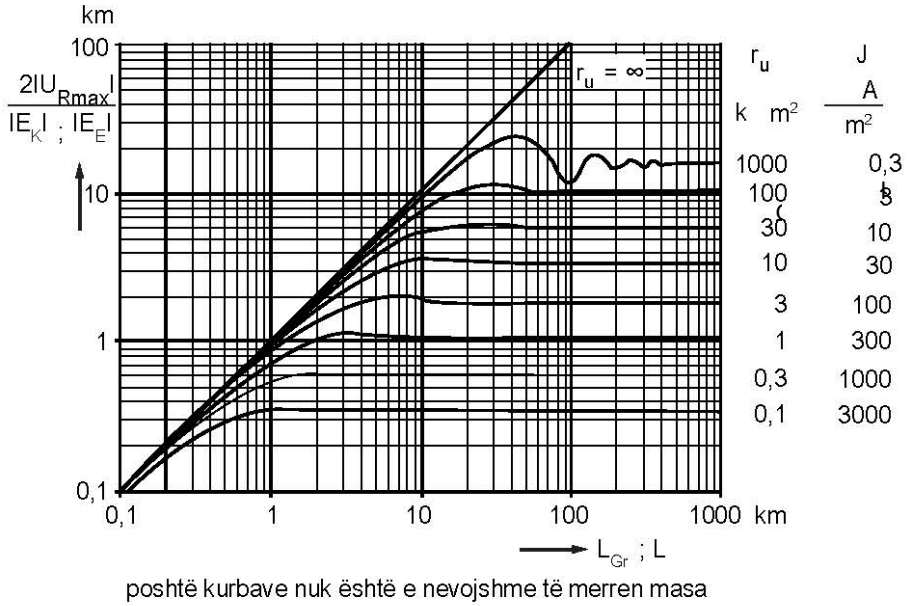


Figura 5 – Kalim i një linje tubacioni DN 500, paralel me linjat ajrore të transmetimit të tensionit të lartë me tensione nominale nga 110 kV dhe më tepër *f* = 50 Hz, ρ_E= 100 Ωm

7.3.3 Këndi kufi gjatë kryqëzimeve me linjat ajrore trefazore të transmetimit të tensionit të lartë

Figura 6 është krijuar nëpërmjet transformimit të afërsisë diagonale në segmentet përkatëse të kalimit paralel, duke përdorur metodën e llogaritjes sipas kapitullit 12.1.4. Kjo figurë vlen për një linjë dyfishe 380-kV me një tel tokëzimi Al/St 240/40 (r_E = 0,65), Linjë tubacioni DN 500, Frekuencë f = 50 Hz, rezistencë tokëzimi specifike ρ_E = 100 Ωm.

Kurbat solide vlejnë për ndikimet nga rrymat e defekteve (rrymat e lidhjeve të shkurtra), në linjat ajrore trefazore me tensione operimi midis 100 kV dhe 380 kV, pavarësisht nga forma e shtyllës së tensionit të lartë dhe konfigurimit të linjës (varjes së telit).

Nga ana tjetër lidhur me ndikimin e rrymave të operimit, kurbat me pika e vijë të ndërprera aplikohen vetëm për një linjë dyfishe 380 kV me një konfigurim të shpërndarjes së telave sipas figurës 19 a. Duke qenë se sipas kësaj figure kemi si rezultat një fuqi fushe elektromagnetike gjatësore relativisht të lartë, të induktuar në një përcjellës të izoluar në mënyrë ideale $|E_B|$ në $|I_B|$, ky diagram mund të përdoret për një vlerësim të përafërt dhe për selektimin e rasteve që nuk duhen marrë parasysh edhe në rastet e linjave paralele me tensione operimi të tjera, forma shtyllash dhe konfigurime të tjera të shpërndarjes së telave. Në rast se është e nevojshme duhet të bëhet një përllogaritje sipas kapitullit 13.2.

Në rastet e përcaktuara të potencialit të linjës së tubacionit $|U_{R\,max}|$ dhe madhësisë së rrymave ndikuese $|I_K|$ dhe $|I_B|$ mund të gjendet këndi i lejueshëm i kryqëzimit *a* në varësi nga rezistenca specifike në mbështjellje. Në rast se kemi një kënd kryqëzimi më të vogël duhet të merret vlera e nevojshme për rezistencën specifike në mbështjellje. Tokëzuesit shtesë që mund të jenë të nevojshëm në këtë rast për uljen e rezistencës specifike në mbështjellje mund të përcaktohen në përputhje me shembujt e kapitullit 14.

Anasjelltas në rastet kur është përcaktuar këndi i kryqëzimit dhe rezistenca specifike në mbështjellje, mund të përcaktohet potenciali i pritshëm i linjës së tubacionit për rrymat e ndryshme të ndikimit.

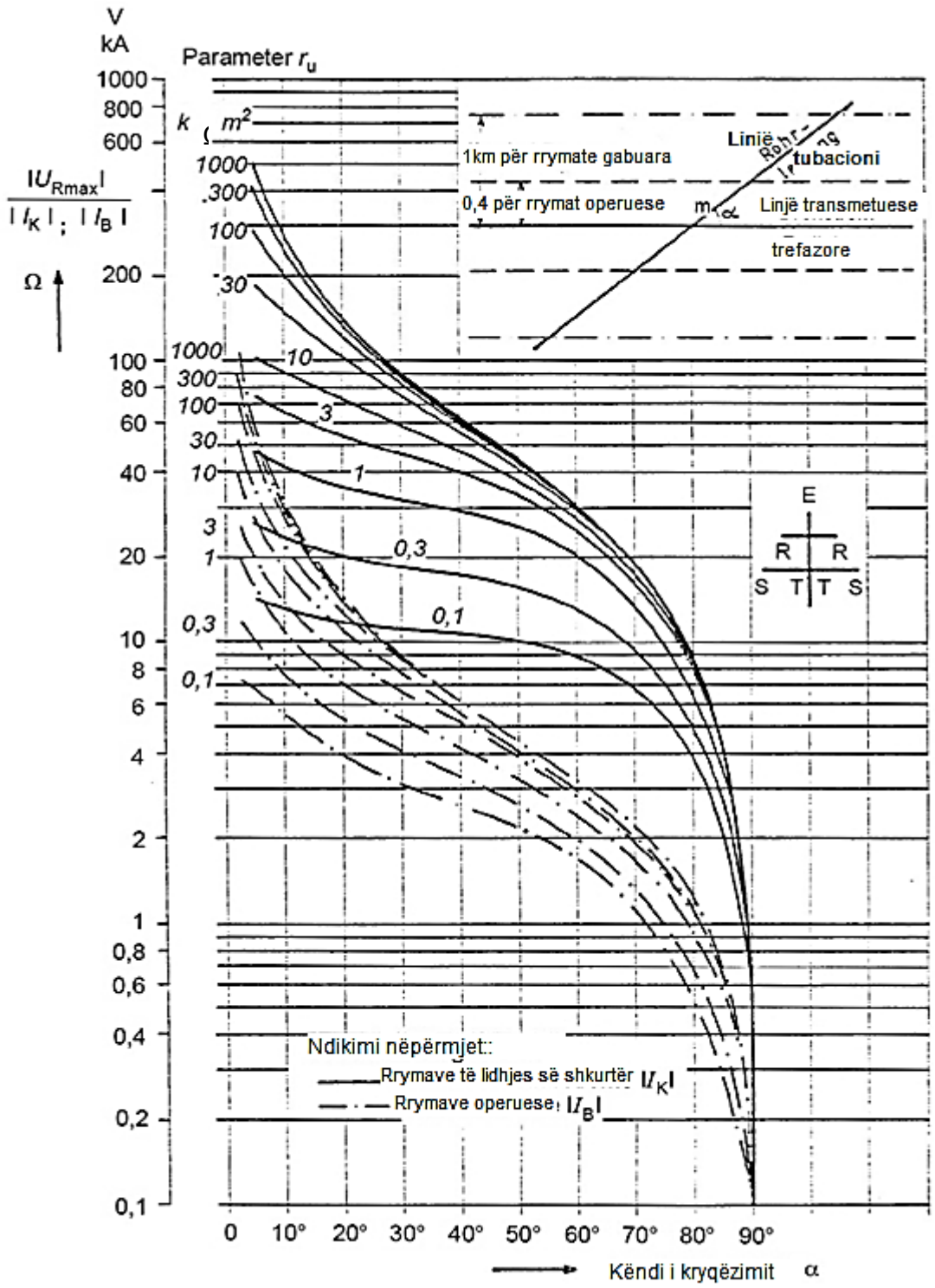
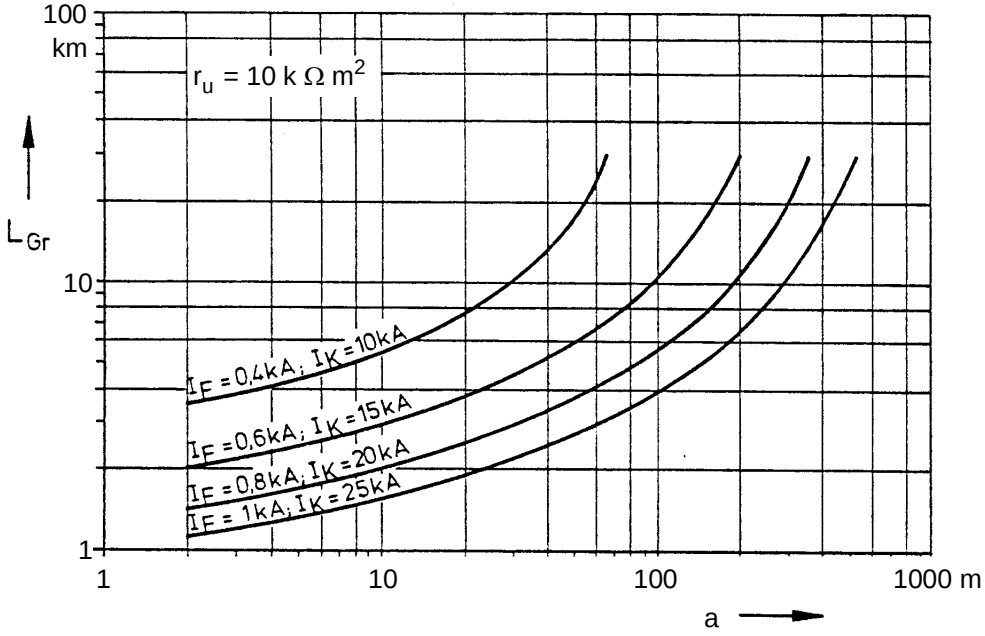
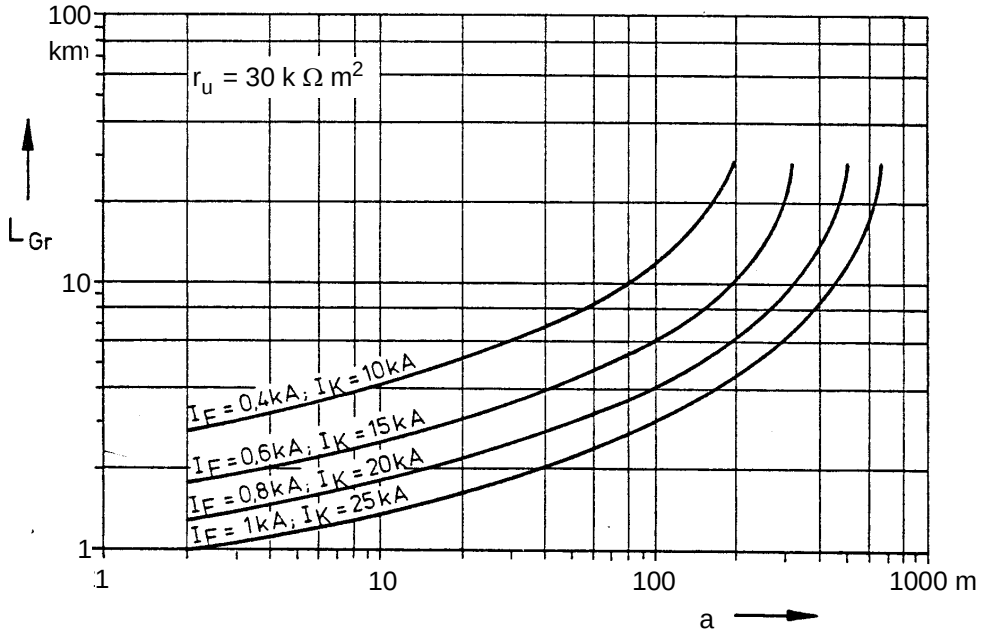


Figura 6 – Potenciali i linjës së tubacionit së një linje tubacioni DN 500 me r_u si parametër në rastin e afërsisë diagonale dhe ndikimit nga rrymat e defekteve të përcjella nga tokëzimi dhe rrymat e operimit në linjat dyfishe të rrymës trefazore 380 kV 50 Hz, me shtyllat "Danub" me konfigurim të shpërndarjes së telave sipas figurës 7 a, ρ_E = 100 Ωm, r_E = 0,65

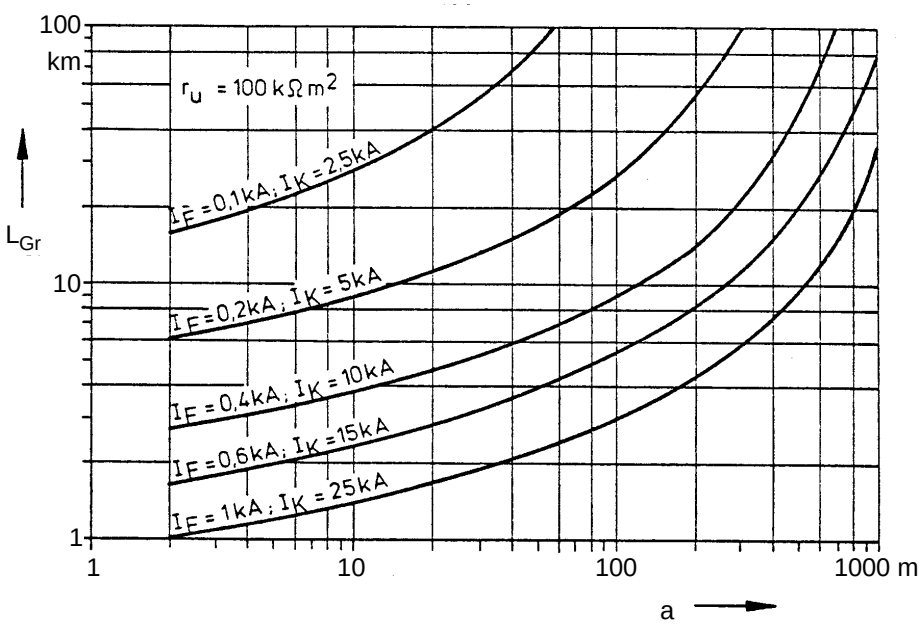


a) për r_u= 10 kΩ m²

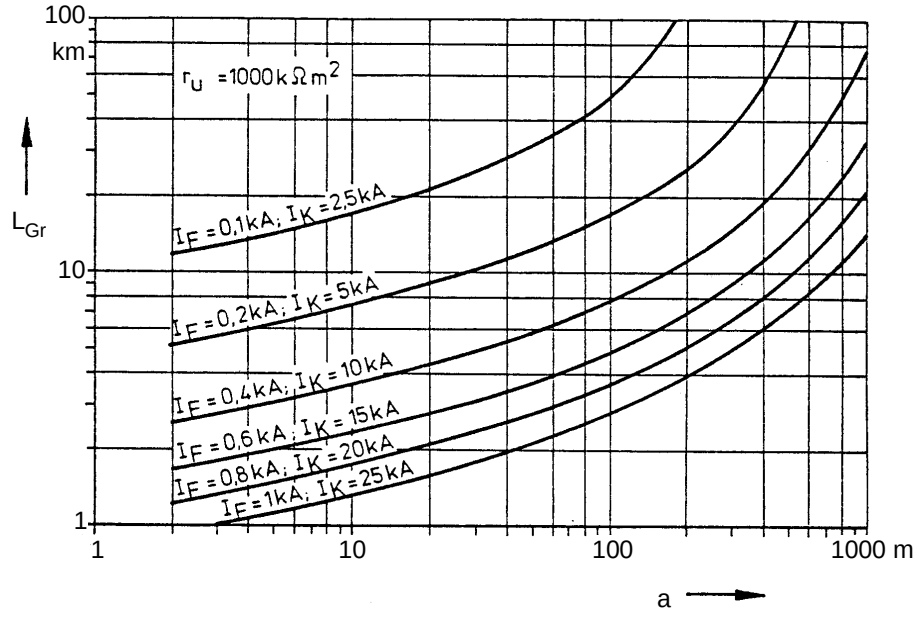


b) për r_u = 30 kΩ m²

Figura 7 (Pjesa 1) – Gjatësitë kufi L_{Gr} në rastet e kalimit paralel dhe ndikimit nga rrymat e lëvizjes I_F dhe rrymat e lidhjeve të shkurtra I_K në linjat e lëvizjes dhe të furnizimit 15-kV me f = 16,7 Hz, për ρ_E = 30 Ωm e një linje tubacioni DN 500 për $|U_{R\,max}|$ = 60 V dhe $|U_{R\,max}|$ = 1 000 V



c) për r_u = 100 kΩ m²



d) për r_u = 1000 kΩ m²

Figura 7 (Pjesa 2) – Gjatësitë kufi L_{Gr} në rastet e kalimit paralel dhe ndikimit nga rrymat e lëvizjes I_F dhe rrymat e lidhjeve të shkurtra I_K në linjat e lëvizjes dhe të furnizimit 15-kV me f = 16,7 Hz, për ρ_E = 30 Ωm të një lije tubacioni DN 500 për $|U_{R\,max}|$ = 60 V dhe $|U_{R\,max}|$ = 1 000 V

SHËNIM: Në këto diagrame është përfshirë ndërkohë në rastet e rrymave të lidhjeve të shkurta, faktori i probabilitetit w = 0,7. Vetëm se rryma që merret nga diagramet e lëvizjes dhe të rrymës së lidhjeve të shkurtra duhet të shumëzohet me faktorin ekzistues të përgjithshëm të reduktimit.

Shembull: I_K = 20 kA, r_S = 0,5; r_X = 1,0; w = 0,7

Vlera që do të vendoset: 20 kA × 0,5 × 1,0 = 10 kA

7.4 Ndikimi nga linjat e lëvizjes dhe të furnizimit 16,7-Hz

Ndikimet induktive lindin kryesisht gjatë afërsive me linjat e lëvizjes dhe të furnizimit. Afërsitë me linjat e rrymave të trenave nuk janë kritike për sa i përket ndikimit induktiv, sepse në rastet e këtyre linjave është sjellë dëshmia e aftësisë shkyçëse në rastin e gabimit në tokëzim dhe në rastin normal, rrymat e operimit nuk pritet të kenë ndikim induktiv të palejueshëm.

Në rastet e kalimeve paralele me linjat e lëvizjes, duhet të testohet me ndihmën e figurës 7 duke marrë parasysh kapitullin 7.2.3, nëse gjatësia e linjës së tubacionit është më e vogël se gjatësia kufi dhe për këtë arsye nuk mund të tejkalohen potencialet e lejueshme të linjës së tubacionit prej 60 V ose 1.000 V. Kjo figurë mbështetet ndër të tjera te të dhënat e mëposhtme: DN 500 dhe ρ_E = 30 Ωm. Duke përdorur këto parametra nuk mund të pritet një tejkalim i vlerave kufi. Për sa kohë që gjatësitë e afërsisë, në raport me linjën e lëvizjes janë më të vogla se 3000 m dhe rrymat e lëvizjes, që mund të merren nga diagramet e rrymës lëvizëse, në operimin normal nuk i tejkalojnë 400 A ose rrymat e lidhjeve të shkurtra 10 kA, por duke marrë parasysh kapitujt 0 dhe 0 (c) nuk mund të pritet tejkalimi i vlerës kufi.

Në rast se testimi i mësipërm për raste të tjera ndikimi sjell rezultate mbi vlerat kufi, atëherë mund të llogaritet potenciali i linjës së tubacionit në përputhje me sqarimet e kapitujve 12.1.2 deri në 12.1.6, duke marrë parasysh frekuencën prej 16,7 Hz dhe një rezistencë mesatare specifike të tokës prej 30 Ωm. Parametrat karakteristike mund të merren nga figurat 15 dhe 16.

8. Distancat kufi në rastet e ndikimeve ohmike

8.1 Të përgjithshme

Një linjë e gjatë tubacioni, e mbështjellë (izoluar) mirë, mbart potencialin e tokës së pandikuar në një gradient tensioni të kufizuar të një termocentrali fuqie, të një stacioni komandimi dhe nënstacioni ose të një shtylle të linjës ajrore të transmetimit. Midis linjës së tubacionit dhe tokës rrethuese, si tension i prekjes mund të merret diferenca e potencialit të tokës në këtë pikë dhe potencialit të tokës së pandikuar. Tensioni i pritshëm i prekjes mund të vlerësohet nga progresi/ecuria e gradientit të tensionit. Informacioni në lidhje me ecurinë e potencialit të sipërfaqes së tokës mund të merret nga operatori përkatës i rrjetit të tensionit të lartë.

Ecuria e gradientit të tensionit është praktikisht e njëjtë për rrymat alternative me 16,7 Hz dhe 50 Hz, për më tepër në rast se kemi të bëjmë me tokë homogjene, kjo ecuri nuk varet nga rezistenca specifike e tokës. Toka johomogjene në zonën e gradientit të tensionit sjell si pasojë një deformim të linjave të potencialit, të cilat në përgjithësi mund të mos merren parasysh [2].

8.2 Distancat kufi të impianteve të tokëzimit

Një testim në lidhje me ndikimin është i nevojshëm vetëm në rast se kemi të bëjmë me distanca të akseve të linjave të tubacioneve nga skaji i jashtëm i impiantit të tokëzimit (gardhi rrethues) nën vlerat e mëposhtme:

- 300 m në rrjetet 220-kV dhe 380-kV
- 100 m në rrjetet 110kV me tokëzim neutral me ohm të ulët (tokëzim me lidhje yll me impedancë të ulët
- 50 m në rrjetet 110-kV me neuter të izoluar ose kompensator i tokëzimit aksidental dhe në rrjetet e rrymës së trenave 110-kV
- 10 m në rrjetet e tensionit të lartë nën 110 kV

8.3 Distancat kufi të shtyllave të linjave të transmetimit

Duhet të mbahet parasysh sa më poshtë:

Një testim në lidhje me ndikimin është i nevojshëm vetëm në rastet kur kemi të bëjmë me distanca të akseve të linjave të tubacioneve nga bazamenti i shtyllës nën vlerat e mëposhtme:

- 20 m midis linjës së tubacionit dhe tokëzimeve të shtyllës së tensionit – përfshi kontrollin e potencialit të lidhur me të – të linjave ajrore të transmetimit të tensionit të lartë me tensione nominale prej 110 kV e më tepër, si dhe të një tokëzimi neutral me ohm të ulët;
- 10 m për një linjë transmetimi të tensionit të lartë me kompensim të defektit të tokëzimit dhe një tension nominal prej 110 kV e më tepër (përfshi linjën e rrymës së trenit);
- 5 m për një linjë transmetimi të tensionit të lartë me një tension nominal nën 110 kV (përfshi linjën e lëvizjes ose të furnizimit 15 kV).

9. Masa konstruktive për uljen e potencialit të linjës së tubacionit dhe të tensionit të prekjes/kontaktit.

9.1 Të përgjithshme

Rezistenca specifike në mbështjellje e një linje tubacioni të instaluar në tokë, me ndikim induktiv,

në rastin e rrymës së dhënë operuese dhe renditjes së dhënë gjeometrike të afërsisë, përcakton në mënyrë të konsiderueshme vlerën e potencialit të linjës së tubacionit. Përmasat e linjës së tubacionit (diametri, trashësia e murit) kanë krahasimisht një ndikim të vogël (shiko kapitullin 12). Qëndrueshmëria në goditje, dhe aftësia izoluese e mbështjelljes së linjës së tubacionit, varet nga tensioni dhe nga materialet e bashkimit në zonën e tensioneve alternative teknike.

Në varësi të gjendjes së mbështjelljes së bitumit, aftësia izoluese mund të zvogëlohet dukshëm me rritjen e tensionit midis tubacionit dhe tokës. Në këtë rast, për një ndikim për një kohë të shkurtër kemi një kufizim të natyrshëm të potencialit të linjës së tubacionit te një vlerë rreth 1500 V [14].

Në rastet e mbështjelljes me polietilen, fuqia dielektrike është mbi vlerën e një tensioni prej 5000 V, kështu që në këtë rast nuk kemi të bëjmë me një tokëzim "natyral" të duhur për mbrojtjen nga kontakti. Përveç kësaj në rastet e linjave të ndërtimeve të reja, nëpërmjet masave të marra për sigurimin e cilësisë gjatë ndërtimit të linjës, si dhe nëpërmjet sistemeve të mbështjelljes me cilësi të lartë, gjithnjë e më shpesh arrihet një mbështjellje pothuajse pa defekte e linjës së tubacionit – duke pasur si pasojë, që edhe në segmentet e gjata të linjës së tubacionit shpesh nuk arrihet ose tejkalohet gjatësia karakteristike e linjës.

Sa më e vogël të jetë rezistenca specifike e mbështjelljes së një linje tubacioni dhe sa më mirë të jetë tokëzuar linja e tubacionit në skajet e saj, aq më e madhe është rryma që rrjedh në linjës e tubacionit dhe aq më i vogël është potenciali i linjës së tubacionit dhe tensioni i prekjes në linjën e tubacionit. Rezistenca e lartë specifike e mbështjelljes së linjës së tubacionit, e cila është e dobishme për arsye të mbrojtjes nga korrozioni, mund të zvogëlohet nga tokëzimi i lidhur në linjën e tubacionit. Për shkak të potencialit negativ të çelikut shirit dhe shufrës të galvanizuar për tokëzuesit sipërfaqësorë dhe në thellësi, marrja e energjisë elektrike shtesë e tokëzuesve për mbrojtjen katodike nga korrozioni është relativisht e vogël. Për shkak të zhvendosjes së potencialit të tyre në drejtimin pozitiv, anodat e magnezit nuk janë të përshtatshme për përdorimin në linjat e tubacionit të ndikuar nga tensioni i lartë.

Në rastet e linjave të tubacionit me rezistencë specifike të lartë të mbështjelljes është konstatuar, se në rrethana të caktuara, pjesa dominuese e rrymës mbrojtëse të furnizuar kalon në tokëzues. Një reduktim i kësaj rryme është i mundur nëpërmjet përdorimit të njësive kufizuese, të cilat mund të vendosen midis linjës së tubacionit dhe tokëzuesit.

Duhet të gjykohet sipas rastit konkret se deri në çfarë mase një nënndarje elektrike e segmentit të afërsisë, me ndihmën e pjesëve izoluese, do të paraqiste një alternativë të vlefshme ose një plotësim të masave tokëzuese,

Në varësi të llojit të ndikimit (ndikim afatgjatë ose afatshkurtër) masat konstruktive kundër tensioneve të prekjes, mund të luajnë rolin e shmangies së kontaktit të tensioneve të larta kritike të prekjes, d.m.th. që të izolojnë pjesët e prekshme, ose të përdoret masa mbrojtëse e izolimit standard ose kontrolli i potencialit.

Për shmangien e potencialit të linjës së tubacionit mund të merren edhe masa konstruktive në linjën e transmetimit të tensionit të lartë, p.sh. nëpërmjet instalimit të përcjellësve reduktues ekstra (kabllo tokëzimi). Shfrytëzimi i një renditje të favorshme të fazave të kabllove përcjellës në rastet e ndikimit afatgjatë nga rrymat operuese në linjat e transmetimit trefazor është problematik, sepse në rastin e rënies së një sistemi, mund të bëhet shumë më i lartë potenciali i linjës së tubacionit. Në krahasim me masat në linjën e tubacionit, kostot për masat konstruktive në linjat ajrore të tensionit të lartë janë krahasimisht të larta.

9.2 Marrja e masave te linja e tubacionit

9.2.1 Të përgjithshme

Nëpërmjet masave të përshkruara më poshtë duhet të zvogëlohet potenciali i linjës së tubacionit, ose të shmanget transmetimi i tensioneve të larta të palejueshme të prekjes.

9.2.2 Tokëzuesit dhe njësitë kufizuese

9.2.2.1 Të përgjithshme

Lidhja e tokëzuesve në një linjë tubacioni paraqet një reduktim të përcaktuar, lokal të rezistencës së mbështjelljes së linjës së tubacionit. Efekti reduktues i një tokëzuesi në nivelin/vlerën e tensionit ndikues bëhet më i madh, sa më pranë të vendoset tokëzuesi me maksimumet e tensionit në tubacion (p.sh. skajet e afërsisë) dhe po aq më e vogël bëhet rezistenca e tij e përhapjes. Duhet të merren parasysh efektet e mundshme në vlerën e tensionit të ndikimit në rastet e ndikimit afatgjatë dhe afatshkurtër në vende të tjera të segmentit

ndikues, të cilat lindin më pak në kuadrin e një koncepti tokëzimi me tokëzues "të përqendruar".

Tejkalimet e tensionit, të cilat rezultojnë nga rezonanca, mund të reduktohen vetëm nëpërmjet tokëzuesve të shpërndarë në mënyrë të njëtrajtshme në gjatësinë e rezonancës (shiko kapitullin 0).

Përveç sistemeve të tokëzimit për sigurimin e mbrojtjes së njerëzve merren edhe masa të tjera tokëzimi për mbrojtjen nga korrozioni i rrymës alternative, p.sh. nëpërmjet tokëzuesve shtesë ose lidhja me rrymë alternative e tubove të produktit dhe tubove mbrojtës. Këtu duhet të merret parasysh "ndjeshmëria" e masave të mbrojtjes nga prekja dhe masat shtesë (tokëzuese); d.m.th. që pavarësisht nga gjendja e operimit të këtyre masave shtesë tokëzuese, nuk duhet të lindin, nga këndvështrimi i "mbrojtjes së prekjes", rritje "kritike" të tensionit të ndikimit.

9.2.2.2. Projektimi i tokëzuesve në linjat e tubacioneve

Procedurat për përllogaritjen e gjatësive të nevojshme të tokëzimeve, si dhe për renditjen e tyre në segmentin e ndikimit përshkruhen në kapitullin 12.4. Baza për këtë përllogaritje janë jo vetëm rezistenca e kërkuar e përhapjes së tokëzimit, por edhe rezistenca e tokës në vendndodhjen e tokëzimit. Gjetja e rezistencës së tokës kryhet në mënyrë të efektshme sipas procedurës "*Schlumberger* ose *Wenner*" [3].

Duhet të merret parasysh, që:

- Matjet e rezistencës së tokës të marrin parasysh thellësinë e parashikuar të instalimit të tokëzuesit,
- Në rastet e terreneve ranore me nivele uji sipërfaqësore shumë të luhatshme mund të kemi luhatje të rezistencës specifike të tokës, të shkaktuar nga kushtet atmosferike dhe në varësi të stinës,
- Në rastet e vendeve me terren të gjerë horizontalë duhet të kontrollohet homogjeniteti i rezistencës së tokës nëpërmjet disa matjeve të rezistencës së tokës përgjatë trasesë,
- Gjatë instalimit të një tokëzuesi horizontal në kanalin e tubacionit, gjatësitë e përllogaritura të tokëzimit mund të përdoren vetëm në mënyrë të kufizuar, në rast se materiali mbushës në linjën e tubacionit ka një rezistencë tjetër specifike të mbështjelljes nga toka "e pa prekur, e papërpunuar, në gjendjen natyrale", në të cilën janë kryer matjet projektuese (p.sh. në rastin e "mbushjes me rërë" të një linje tubacioni)

Duke u mbështetur në standardin SSH EN 61936-1, SSH EN 50522 tensioni i tokëzimit U_E (kundrejt potencialit të tokës referuese të pandikuar) është sa prodhimi i rezistencës së tokëzimit R_E me rrymën e tokëzimit I_E. Për sa kohë që tokëzimi i linjës së tubacionit është e lidhur me linjën e tubacionit të ndikuar nga tensioni i lartë, tensioni i tij i tokëzimit – duke mos marrë parasysh rëniet e tensionit në kabllot lidhëse ose të tensionit mbi njësinë kufizuese – i përgjigjet tensionit alternativ të ndikimit në linjën e tubacionit. Tensioni i tokëzimit çon në krijimin e një gradienti tensioni të tokëzimit, tek i cili mund të transformohet një tension pjesor i tensionit të tokëzimit si tension hapi ose tension prekje kundrejt potencialit të tokës referuese.

Tokëzuesit te linjat e tubacioneve instalohen si rregull në zonën e tyre të trasesë (edhe jashtë pajisjeve me akses të kufizuar të operatorëve të linjave të tubacionit). Për mbrojtjen e palëve të treta rekomandohet, që të paktën në vendndodhjet e tokëzuesve me probabilitet mesatar ose të lartë të qëndrimit të njerëzve dhe me mundësi të prekjes së pajisjeve metalike, të cilat janë të lidhura me tokën referuese (p.sh. shtyllat e dritave ose të semaforëve), të përcaktohet pjesa e tensionit të tokëzimit në pikat (e aksesueshme) të sipërfaqes së tokës.

Rekomandohet përdorimi i vlerave të mëposhtme kufi për pjesët e tensioneve të tokëzimit në sipërfaqen e tokës, ku duhet marrë parasysh ndikimi edhe te personat "e pa trajnuar".

Tabela 6– Vlerat kufi të rekomanduara për tensionet e hapit dhe të prekjes

Rreziku	Tensioni i hapit		Tensioni i prekjes (kundrejt tokës referuese)	
	Ndikim i vazhdueshëm	Ndikimi afatshkurtër	Ndikim i vazhdueshëm	Ndikimi afatshkurtër
Personat/njerëzit	(jo relevant)		60 V [a]	537 V [b]

[a] Sipas standardit SSH EN 50443 (VDE 0845-8).
[b] Sipas tabelës B3 në standardin SSH EN 61936-1, SSH EN 50522 si tension prekje i lejueshëm për një kohëzgjatje të gabimit prej 0,2s. Këtu mund të merren vlerat për kohët e tjera të shkyçjes.

Për sa kohë që në zonat e analizuara kemi tejkalim të vlerave kufi, nga përvoja, nëpërmjet masave konstruktive gjatë ndërtimit të tokëzimit – p.sh. ndërtimi i tokëzuesve në thellësi me zona "inaktive" të sipërme – mund të arrihet një reduktim i mjaftueshëm i tensionit të tokëzimit në afërsi të sipërfaqes.

9.2.2.3 Ndërtimi i impianteve të tokëzimit në linjat e tubacionit

Tokëzuesit dhe linjat e tokëzimit (linjat e lidhjes midis tubacioneve dhe elektrodave të tokëzimit) duhet të kenë një kapacitet mbajtës rryme të mjaftueshme. Rryma që kalon nëpërmjet elektrodës së tokëzimit mund të përcaktohet me saktësi të mjaftueshme nga tensioni alternativ në vendndodhjen e elektrodës së tokëzuesit dhe rezistencës së tij të përhapjes.

Kapaciteti mbajtës i rrymës së lejueshme për materialet e ndryshme mund të gjendet në tabelat 7 dhe 8. Si temperaturë përfundimtare për çelikun e galvanizuar është përcaktuar si bazë për ndikimin afatshkurtër dhe afatgjatë temperatura 100 °C. Për linjat e bakrit të izoluara me lëndë plastike është përcaktuar 100 °C në rastin e ndikimit afatshkurtër dhe 70 °C në rastin e ndikimit afatgjatë.

Densiteti i rrymës së lejueshme në tokëzues dhe në linjën bashkuese në rastin e ndikimit afatshkurtër në përgjithësi jepet për një kohëzgjatje të shkurtër (t_A' = 1 sekondë). Ajo është për:

Çelikun e galvanizuar G(1s) =50 A/mm²

Linjën e bakrit të izoluar me material plastik G(1s) = 120 A/mm²

Për kohën më të shkurtër të shkyçjes t_A që lind në rastin e ndikimit afatshkurtër, densiteti i rrymës së lejueshme mund të llogaritet nga raporti:

$$G = G(1\,\mathrm{s})\sqrt{\frac{t_A'}{t_A}}, \quad (3)$$

Rryma e lejuar $I_{E\,zul}$ del nga densiteti i rrymës së lejuar dhe prerja tërthore A e tokëzuesit ose e linjës së bashkimit.

$I_{E\,zul}$=G × A (4)

Si material për tokëzuesit duhet të përdoret çelik i galvanizuar në të nxehtë, me një shtresë zinku prej të paktën 70 μm. Përdorimi i materialeve inerte (anodike), ashtu sikurse ato gjejnë përdorim gjatë ndërtimit të impianteve anodike të MKK, kushtëzon përdorimin e një njësie kufizuese të përshtatshme. Kabllot tokëzues prej alumini janë të papërshtatshëm si material tokëzimi për shkak të dëmtimeve të pritshme të korrozionit. Në rastet e çelikut shirit për tokëzuesit sipërfaqësore kërkohet një seksion minimal prej 100 mm² me një trashësi minimale prej 3 mm, çeliku shufër për tokëzuesit e përbërë në thellësi duhet të ketë një diametër minimal prej 20 mm. Në rast se tokëzuesi do të vendoset në një shpim në thellësi (e ngjashme me një anodë në thellësi), materiali i tokëzimit duhet të ketë një seksion minimal prej A = 100 mm², si dhe bashkim segmentesh me aftësi rrymë-mbajtëse dhe transmetuese, dhe të mbrojtura kundrejt depërtimit të ujit me anë të mbështjelljeve të përshtatshme.

Në rastet e gjatësive të tokëzuesve më të mëdha se 100 m nga pika e lidhjes së linjës së tubacionit (kablloja e lidhjes) nuk mund të neglizhohet më rënia e tensionit gjatësor në tokëzues, për shkak të rezistencës së tij në seri. Në këtë rast shufrat e groposura të tokëzimit, të shtrira paralelisht ose kabllot paralelë me pikat shtesë të furnizimit ofrojnë mundësi, që të reduktohet rezistenca gjatësore e sistemit të tokëzimit.

Në rast se tokëzuesi sipërfaqësor është shtrirë direkt në kanalin e tubacionit, distanca nga tubacioni nuk duhet të jetë më pak se 0,2 m.

Në rastet e ndërtimit të ri të linjave të tubacioneve, shtrimi i tokëzuesit në një kanal të

veçantë (pranë kanalit të tubacionit) ofron avantazhin e një disponibiliteti më të shpejtë të tokëzuesit, pavarësisht nga ecuria e mbushjes së kanalit të tubacionit dhe përjashtimi i rezistencës së pamjaftueshme të përhapjes së tokëzimit, nga materialet mbushëse me rezistenca të ndryshme specifike. Në çdo rast duhet të ndërmerret një përshtatje e thellësisë së instalimit të tokëzuesit në kushtet specifike në terren, në mënyrë që:

- të arrihet një rezistencë e qëndrueshme e përhapjes së tokëzimit dhe
- të shmanget një dëmtim i tokëzuesit, p.sh. gjatë "plugimit në thellësi" në sipërfaqet e shfrytëzuara për prodhim bujqësor.

Gjatë shtrimit të tokëzimit në kanalet e tubacioneve duhet të merret parasysh mundësia e vendosjes në një tokë me ohm (impedance) të lartë, p.sh. nëpërmjet "mbushjes me rërë" të linjës. Pa ndërmarrë një përshtatje të gjatësive të tokëzuesve mund të kemi një devijim të konsiderueshëm të rezistencës së tokëzimit të arritur nga vlera e projektuar.

Në rastet e përdorimit të materialeve shtresëzuese me ohmitet të ulët (p.sh. koks, bentonite...) duhet të merret parasysh mundësia e rrezikut nga korrozioni nëpërmjet formimit të elementëve; në rast nevoje duhet të shfrytëzohen edhe materialet inerte të tokëzimit.

Për lidhjet midis tubacionit dhe elektrodave të tokëzimit duhet të përdoren përcjellës bakri me izolim plastik (p.sh. kabllo NYY).

Në pikën lidhëse të kabllos bashkuese me elektrodën e tokëzimit ekziston rreziku i formimit të një elementi korrodus; prandaj në këtë rast është i nevojshëm një izolim i kujdesshëm dhe i qëndrueshëm i zonës së lidhjeve (terminaleve) me materiale të përshtatshme.

Në rastin e vendosjes së tokëzuesve të shpërndarë përgjatë një linje tubacioni të ndikuar, janë gjithmonë të mjaftueshme seksionet për çeliqet e galvanizuara të dhëna në tabelën 7. Për linjat e bashkimit midis linjave të tubacionit dhe tokëzuesve në këtë rast si rregull do të mjaftonte një seksion bakri prej 4 mm². Për arsye mekanike ky seksion nuk duhet të jetë më i vogël. Në rastet kur nuk kemi të bëjmë me vendosje të shpërndarë të tokëzuesve, p.sh. në rastet e lidhjes së tokëzuesve të përqendruar në skajet e një distance të afrimit, linja e bashkimit duhet të ketë një seksion të bakrit prej të paktën 16 mm².

Tabela 7 – Rrymat e lejuara për tokëzuesit e zakonshëm të galvanizuar në të nxehtë

Materiali i tokëzuesit	Seksioni	Rryma e tokëzimit afat-shkurtër I_{EK} për t_A = 1 s in kA	Rryma e tokëzimit të vazhdueshëm I_D in A
Çelik shirit	30 mm² × 3,5 mm²	5,2	200
Çelik shufër	20 mm diametri	15	320

Vihet re se duke marrë parasysh rezistencat reale të përhapjes së tokëzimit (R_E> 0,5□) dhe tensionet maksimale të lejueshme të ndikimit nga tabela 1, rreshti 1 deri 3 në rastet e materialeve të përdorura zakonisht për tokëzuesit, mund të përjashtohet një mbingarkim i tokëzuesit.

Tabela 8 – Rrymat e lejueshme për linjat e bakrit me izolim plastik

Seksioni Cu	mm²	4	10	16	25	50
Rryma e tokëzimit afatshkurtër I_{EK} für t_A= 1 s	kA	0,5	1,2	1,9	3,0	6,0

9.2.2.4 Lidhja e tokëzuesve në linjën e tubacionit

Bashkimi midis linjës së tubacionit dhe tokëzuesit duhet të realizohet në mënyrë të tillë, që të ketë mundësi të shkëputet për arsye matjeje.

Në rastet e ndikimeve afatshkurtër tokëzuesit nuk duhet të jenë vazhdimisht direkt të lidhur me linjën e tubacionit. Lidhja mund të kryhet edhe nëpërmjet një njësie kufizuese të përshtatshme. Njësitë kufizuese për ndikimin afatgjatë garantojnë një lidhje të vazhdueshme me ohm të ulët midis linjës së tubacionit dhe një tokëzuesi të përcaktuar, për të mënjanuar një tension ndikues të lartë e të rrezikshëm sipas tabelës 3, midis linjës së tubacionit dhe tokës. Në një linjë tubacioni të ndikuar nga tensioni i lartë vihen re shpesh luhatje të tensionit ndikues, të shkaktuara nga ndryshimet ciklike ose spontane të rrymave operuese ose të lëvizjes në linjat e ndikuara të tensionit të lartë. Rrymat maksimale operuese të cilat përcaktojnë vlerësimin e masave për mbrojtjen nga prekja, si rregull arrihen në raste të rralla, në varësi të situatës së ndikimit. Në rrethana të caktuara nuk është i nevojshëm një tokëzim permanent i linjës së tubacionit në periudhat e ngarkesave të ulëta. Heqja e tokëzimit permanent për arsye matjeje nuk paraqet rrezik, vetëm në rast se nëpërmjet mënyrës së funksionimit të njësisë kufizuese për ndikimin e vazhdueshëm, mund të sigurohet një rikyçje automatike e tokëzuesit, përpara se të arrihen tensionet e larta të rrezikshme të ndikimit.

Për tensionin alternativ të mbetur midis linjës së tubacionit dhe tokës së pandikuar, mbas tejkalimit të tensionit reagues të njësisë kufizuese, në radhë të parë është përcaktuese vetëm rezistenca e përhapjes së tokëzuesit dhe rryma që përcillet nëpërmjet tokëzuesit.

9.2.2.5 Kërkesat teknike te njësitë kufizuese për ndikimin afatshkurtër

Në rastin e një ndikimi induktiv nga një rrymë një fazore e tokëzimit me defekt (rrymë e qarkut të shkurtër), te linjat e transmetimit të tensionit të lartë me një tokëzim neutral të ngurtë, njësitë kufizuese për ndikimet afatshkurtër kanë detyrë që përpara se të arrihen tensionet e larta të rrezikshme midis linjës së tubacionit dhe tokës, të krijojnë automatikisht një lidhje rrymëmbajtëse me ohmitet të ulët, midis linjës së tubacionit dhe një tokëzuesi të përcaktuar. Si njësi kufizuese për ndikimet afatshkurtra si rregull përdoren pajisjet e ndarjes së shkëndijave dhe qarqet gjysmëpërcjellës të rrymës.

Në rastet e tokëzuesve me ohmitet të ulët dhe tensione të larta ndikimi në vendndodhjen e tokëzimit duhet të merren parasysh rëniet e tensionit nëpërmjet njësisë kufizuese (në rrethana të caktuara me disa dhjetëra V).

Për sigurimin e aftësisë funksionuese këto njësi kufizuese duhet të plotësojnë kërkesat e mëposhtme teknike:

- Gjatë projektimit ose përzgjedhjes së njësisë kufizuese janë përcaktuese rrymat alternative maksimale teknike që do shkarkohen dhe kohëzgjatja e efektit (koha maksimale e shkyçjes).
- Në rastet e tensioneve me ndikim afatgjatë të lejueshëm sipas tabelës 3, njësia kufizuese duhet të mbetet në gjendje me ohmitet të lartë.
- Mbas shkyçjes së lidhjes së shkurtër të tokëzimit, njësia kufizuese – pa marrë parasysh tensionin e mbetur të ndikimit afatgjatë në linjën e tubacionit – duhet të kalojë përsëri në gjendjen me ohmitet të lartë.
- Ndikimet karakteristike në terren të temperaturës dhe të motit nuk duhet të çojnë në defekte të funksionimit dhe duhet të merren parasysh gjatë përzgjedhjes ose llojit të mbrojtjes së njësisë kufizuese.
- Në rast se kemi mbingarkesë, njësia kufizuese duhet të kalojë në gjendje sigurie.
- Në përputhje me llojin e pajisjes rekomandohet një mbrojtje kundrejt mbitensioneve kalimtare, p.sh. të shkaktuara nga ndikimet indirekte të rrufesë.

9.2.2.6 Kërkesat teknike në njësitë kufizuese për ndikimet afatgjatë

Për sigurimin e aftësisë funksionuese, njësitë kufizuese për ndikimet afatgjata duhet të përmbushin kërkesat e mëposhtme teknike:

- Gjatë projektimit ose përzgjedhjes së njësisë kufizuese është përcaktuese rryma alternative maksimale teknike që do shkarkohet për ndikimin afatgjatë; nëse përveç kësaj do të jenë të mundura edhe ndikime induktive afatshkurtër për shkak të mënyrës së operimit të linjave të ndikuara të tensionit të lartë, edhe kjo ngarkesë – si edhe fakti i performancës së zvogëluar nëpërmjet parangarkesës së rrymës (për shkak të ndikimit të vazhdueshëm afatgjatë të shkarkuar) – duhet të merret parasysh gjatë përzgjedhjes dhe dimensionit.

- Ndikimet karakteristike në terren të temperaturës dhe të motit nuk duhet të çojnë në defekte të funksionimit dhe duhet të merren parasysh gjatë përzgjedhjes ose llojit të mbrojtjes së pajisjes.

- Në rast se kemi mbingarkesë të pajisjes, ajo duhet të kalojë në një gjendje të përcaktuar, e cila vazhdon të sigurojë edhe më tej mbrojtjen nga prekja në linjën e tubacionit.

- Njësia kufizuese nuk duhet të shkaktojë as në operim normal e as në rast defekti asnjë dëmtim të konsiderueshëm të mbrojtjes katodike nga korrozioni.

- Aftësia funksionuese e pajisjes nuk duhet të varet nga disponibiliteti i vazhdueshëm i një energjie ndihmëse të jashtme, të pasigurt (p.sh. furnizimi me tension të ulët 230 V).

- Tokëzimet e vazhdueshme në linjat e tubacioneve të mbrojtura nga ana katodike si rregull e kanë të nevojshme të përdorin njësi kufizuese, të cilat përveç operimit të mbrojtjes katodike nga korrozioni nuk duhet të ndikojnë në mënyrë të konsiderueshme te matjet dhe dëshminë e sigurt të tyre.

Në përputhje me llojin e pajisjes rekomandohet një mbrojtje kundrejt mbitensioneve kalimtare, p.sh. të shkaktuara nga ndikimet indirekte të rrufesë.

Lloje të ndryshme të njësive kufizuese për ndikimin e vazhdueshëm përshkruhen në mënyrë ekzemplare në kapitujt e mëposhtëm – pa pretenduar se është paraqitur një listë e plotë e të gjitha koncepteve të pajisjeve.

9.2.2.7 Njësi kufizuese e kontrollit të tensionit për ndikimin afatgjatë

Në rast se synohet mundësia e heqjes së tokëzimit permanent për periudhat e tensioneve interferuese të parrezikshme në tubacion (në rastin e linjës pa tokëzim) për arsye matjeje, p.sh. për kryerjen e matjeve të potencialit shkyçës (off) ose të përcaktimit të pikave me defekt, rekomandohet përdorimi i çelësave (gjysmëpërcjellës) të përshtatshëm (p.sh. Çelësat *Thyristor* të rrymës). Në këtë rast edhe këto njësi kufizuese do të emërtohen si "Njësi kufizuese *Thyristor*" (për ndikimin afatgjatë dhe afatshkurtër). Janë të mundshme dhe kombinimet me njësitë e tjera kufizuese – shiko kapitullin 0.

Tensioni alternativ midis linjës së tubacionit dhe tokës duhet të gjendet në mënyrë permanente nëpërmjet njësisë kufizuese. Përpara se për një pikë të caktuar të linjës së tubacionit (nëpërmjet rritjes së tensionit të polarizimit – *bias voltage*) të ekzistojë rreziku i një tensioni alternativ të lartë të rrezikshëm në linjën tubacion – tokë, në përputhje me tabelën 3, duhet të realizohet një rikyçje automatike e tokëzuesit për kufizimin e efektshëm të tensionit ndikues.

9.2.2.8 Njësitë kufizuese me dioda

Funksioni i njësive kufizuese me dioda bazohet në faktin se një rrymë alternative që rrjedh përmes një lidhjeje asimetrike, antiparalele e diodeve të fuqisë nga shumat e ndryshme të tensioneve të bllokimit për degëzimet shkakton një tension të vazhduar rezultant përgjatë njësisë kufizuese. Ky tension i vazhduar rezultant i shtohet potencialit fillestar (të fillimit, të pandikuar) të tokëzimit dhe në këtë mënyrë zvogëlon diferencën e tensionit (potencialeve) midis elektrodës së tokëzimit dhe tubacionit të mbrojtur nga ana katodike, për vlerën e rrymës mbrojtëse të MKK që hyn në tokëzues.

Duhet të merret parasysh:

- që ky efekt shfaqet vetëm në rastin kur kemi tensione alternative, të cilat janë dukshëm mbi shumën e tensionit kufi në degëzimin katodik të njësisë kufizuese dhe
- që gjatë matjeve të potencialeve shkyçës (off) të MKK mund të kemi një manipulim të rezultateve të matjes nëpërmjet rrymave të vazhduara të tokëzuesit anodik në fazën e shkyçjes së impiantit të MKK-së.

9.2.2.9 Qelizat e polarizimit

Mënyra e operimit të qelizave polarizuese mbështetet në një efekt elektrokimik (rezistenca e rrymës së vazhduar prej rreth 10 Ω, i përgjigjet rezistencës së polarizimit të sistemeve pasive në mjedis pa redoks (*reduction–oxidation*) [3]). Meqenëse qelizat e polarizimit zotërojnë në fakt një rezistencë shumë të vogël të rrymës alternative (në diapazonin e disa mΩ), shmangia e një elektrolize çon në një kufizim të fuqishëm të rrymës alternative të vazhdueshme të lejueshme (maksimalisht 0,1% e rrymës afatshkurtër IEK nga 5 kA deri 50 kA) dhe të diferencës maksimale të lejueshme të rrymës së vazhduar prej $U < 1{,}23$ V – dhe në këtë mënyrë më e vogël se potenciali i dekompozimit të ujit.

Në rastet kur kemi të bëjmë me sisteme të sinkronizuara të rrymave mbrojtëse mund të lindë një devijim i dëshmisë gjatë kontrollit në distancë të MKK, te sistemet e linjave të tubacionit të mbështjella mirë për shkak të rezistencës së kufizuar

të rrymës së vazhduar dhe efektit të ringarkimit. Përveç kësaj trajtimi i enëve të mbushura me disa litra hidroksid kaliumi të përqendruar (*Kalilauge*) ka nevojë për udhëzime të veçanta.

Si avantazhe mund të shikohen ngarkesa e lartë e rrymës afatshkurtër e qelizave polarizuese dhe struktura e tyre e thjeshtë.

9.2.2.10 Njësitë kufizuese me kondensator

Nëpërmjet lidhjes së një linje tubacioni nën ndikimin e tensionit të lartë me një objekt në kontakt me tokën nëpërmjet një kondensatori (kapacitori) mund të arrihet një izolim i rrymës së vazhduar, në ndryshim me njësitë kufizuese me dioda ku një përshtatje e përshkallëzuar e tensionit të vazhduar është e mundur.(rekomandimi i AfK nr. 8). Avantazhi kundrejt qelizës polarizuese është mundësia për të bërë një lidhje urë për diferencat në disa volt të tensionit të vazhduar.

Njësitë kufizuese me kondensator si rregull përbëhen nga kondensatorët me elektrolit të polarizuar me kapacitet të lartë (në diapazonin nga disa 10 mF der 100 mF).

Tek kondensatorët me elektrolit të polarizuar me kapacitet të lartë, rezistenca induktive është shumë e ulët (në diapazonin e disa 10 mΩ), dhe në këtë mënyrë rënia e tensionit nëpërmjet kondensatorit gjatë tokëzimit të rrymës alternative afatgjatë të induktuar (p.sh. në rastin kur I_{ED} = 10 A … 20 A) është në një madhësi, që nuk e shkatërron kondensatorin. Në rastin e një ndikimi induktiv afatshkurtër, njësia kufizuese me kondensator duhet të përçojë në rrethana të caktuara rryma rrjedhëse/humbëse (rrymat e tokëzimit afatshkurtër I_{EK}) prej disa 100 A.

Për mbrojtjen e kondensatorit të polarizuar nga një shkatërrim nëpërmjet një tensioni të aplikuar prej disa volt në njërin prej poleve, që është vendosur në të kundërt të drejtimit të operimit të kondensatorit, kombinohen katalizatorët me elektrolit të polarizuar me një qark mbrojtës (si rregull me një njësi kufizuese me diodë).

Në rast se gjendja e operimit të njësisë kufizuese me kondensator ka një rëndësi përcaktuese për konceptin e mbrojtjes nga prekja të linjës së tubacionit, vlejnë kërkesat teknike sipas kapitullit 0 për qarqet mbrojtëse të diodave të njësisë kufizuese me kondensator.

Duhet të merret parasysh gjithashtu edhe ulja e jetëgjatësisë së kondensatorëve nga ngarkesat të larta

Nëpërmjet ringarkimit të kondensatorit gjatë sinkronizimit të sistemit të MKK-së mund të kemi një manipulim të fortë të potencialit shkyçës të MKK-së të matur.

9.2.2.11 Qarku i lëkundjeve/rezonancave në seri

Qarku i lëkundjeve në seri përbëhet nga një lidhje në seri e një kondensatori me një bobine induktive. Për sa kohë që kemi një tension në përputhje me frekuencën e rezonancës së qarkut të lëkundjeve, reaktancat induktive dhe kapacitive, të cilat kanë të njëjtën madhësi, por me një zhvendosje në fazë prej 180°, anulojnë njëra-tjetrën (prej të cilit lind një rezistencë teorike prej R~ = 0 Ω për qarkun e lëkundjeve).

Nëpërmjet kësaj rrethane është e mundur që për një frekuencë rezonance të përcaktuar:

-kur në përputhje me cilësinë e lartë të kondensatorit në diapazonin e kapacitetit prej C < 1 000 μF dhe

-një bobine të projektuar me një fazë (me një vlerë pavarësi të madhe nga ngarkesa) mbi bazën e frekuencës së rezonancës, në përputhje me frekuencën e tensioni alternativ ndikues

-të ndërtohet një qark lëkundjesh, i cili për një impendancë të mbetur, të vogël dhe të mjaftueshme (realiste është Z_{ges} < 0,5 Ω në rastin kur $f = f_{res}$), deri në një rrymë alternative nominale nuk shkakton ndonjë ndikim të rëndësishëm për operimin dhe dëshminë e mbrojtjes katodike nga korrozioni.

Qëndrueshmëri e tensionit të kufizuar e kondensatorëve sjell:

- që qarkut të lëkundjeve në seri i nevojitet një qark mbrojtës nga rrymat mbi kufirin si një pajisje mbrojtëse,

- që devijimi i rrymave alternative të larta të vazhdueshme dhe afatshkurtër nevojitet për sigurimin e mbrojtjes nga prekja te linja e tubacionit të një njësie kufizuese, a aftë të mbajë rrymë të lartë, e lidhur paralelisht me qarkun e lëkundjeve.

Udhëzime të mëtejshme mund të gjeni te kapitulli 0.

9.2.2.12 Lidhja paralele e njësive kufizuese

Për zgjerimin e fushës së përdorimit dhe për sigurimin e mbrojtjes nga prekja në linjën e tubacionit mund të kemi një avantazh, nëse kombinojmë tipa të ndryshme të njësive të kufizimit me njëra-tjetrën. Për këtë në tabelën 9 janë dhënë disa shembuj.

Tabela 9 – Kombinimi i njësive kufizuese (AE)

AE 1	Qëllimi	me AE 2	Avantazhi i kombinimit
Njësi kufizuese kondensatore (CAE) me kondensator elektrolit me kapacitet të lartë dhe të polarizuar	p.sh. për kompensimin e tensionit alternativ midis tubit mbrojtës të pandikuar dhe tubit të produktit	Lidhje në paralel, me njësitë kufizuese me diodë përkatëse, të fuqishme	Mbrojtja e pajisjes (mbrojtja nga tejkalimi rrymave e CAE, edhe tepricave gjatë devijimit të rrymës alternative në rast të shkatërrimit të kondensatorit
Njësi kufizuese me Thyristor për ndikimin e vazhdueshëm dhe afatshkurtër	Devijimi i tensionit alternativ të ndikimit kundrejt tokëzimit prej një tensioni të pragut të përçimit	Lidhje në seri me njësitë kufizuese me diodë përkatëse, të fuqishme	Reduktimi i rrymës së vazhduar të MKK të shfaqur në tokëzues gjatë devijimit të rrymës së vazhdueshme
Njësi kufizuese me *Thyristor* për ndikimin e vazhdueshëm dhe afatshkurtër	Devijimi i tensionit alternativ të ndikimit kundrejt tokëzimit prej një tensioni të pragut të përçimit	Lidhje në seri me njësi kufizuese me kondensator – përfshi lidhja mbrojtëse me dioda	Mbajtja e kontrolluar e rrymës së vazhduar të MKK që ka lindur në tokëzues gjatë devijimit të rrymës së vazhdueshme dhe sistemeve stacionare të MKK
Njësi kufizuese me Thyristor për ndikimin e vazhdueshëm dhe afatshkurtër	Devijimi i tensionit alternativ të ndikimit kundrejt tokëzimit prej një tensioni të pragut të përçimit	Lidhje paralele me qarkun e lëkundjeve/rezonancave në seri (RSK) me aftësi mbajtëse të rrymës	Sigurimi i mbrojtjes nga prekja në linjën e tubacionit, si dhe funksioni i mbrojtjes së pajisjes për RSK nëpërmjet njësisë kufizuese *Thyristor*. RSK redukton në rastin e TA inaktive tensionin e ndikimit dhe mundëson në këtë mënyrë matjet e pandikuara të MKK
Distanca e ndarjes së shkëndijave ose AE *Thyristor* për ndikimin afatshkurtër	Devijimi i ndikimeve afatshkurtra	Njësi kufizuese me kondensator	Shfrytëzimi i sistemeve të tokëzimit afatshkurtër për reduktimin e mëtejshëm të tensionit alternativ të vazhdueshëm
Njësia kufizuese *Thyristor* pa mbajtja nen kontroll të rrymës së vazhduar të tensionit reagues të ulët	Devijimi i ndikimeve afatshkurtra	Lidhje paralele me qark lëkundje në seri me aftësi mbartëse të rrymës	Sigurimi i mbrojtjes nga prekja në linjën e tubacionit, si dhe funksioni i mbrojtjes së pajisjes në rast të ndikimit afatshkurtër për RSK. Ka kuptim, në rast se rryma e tokëzimit të vazhdueshëm = I_{ED} të RSK në rastin e tensionit të ndikimit të vazhdueshëm as nuk e arrin dhe as e tejkalon rrymën nominale të RSK.

9.2.2.13 Impiantet e kompensimit/pajisjet aktive të tokëzimit

Për shkak të mënyrës së funksionimit të tyre këto pajisje teknikisht komplekse mbështeten në ekzistencën e një furnizimi eficient me energji (lidhje me tension të ulët). Për këtë arsye këto pajisje nuk janë të përshtatshme për të siguruar me çdo kusht mbrojtjen nga tensionet ndikuese/ interferuese të larta dhe të rrezikshme të bashkuara midis linjës së tubacionit dhe tokës. Për më tepër duhet të mbahet parasysh, që këto pajisje të vendosura si rregull për mënjanimin e korrozionit të shkaktuar nga rryma alternative, nuk cenojnë masat për sigurimin e mbrojtjes së individëve as në operimin normal, si:

- gjatë rënies së një prej disa pajisjeve të vëna në punë, të shpërndara lokalisht në një segment të kalimit paralel në një linjë tubacioni, si dhe
- gjatë ndikimit afatshkurtër, p.sh. nëpërmjet lidhjes së linjës së tubacionit me një tokëzim/anodë shtesë me ohmitet të ulët.

9.2.3 Operimi dhe testimet e sistemeve të tokëzimit në linjat e tubacionit

Sistemet e tokëzimit të përqendruara në linjat e tubacionit kanë si detyrë, që nëpërmjet tokëzimit të përcaktuar, në përputhje me vendndodhjen e tyre dhe rezistencën e tyre të përhapjes, të arrijnë një kufizim të efektshëm të tensionit alternativ të bashkuar midis linjës së tubacionit dhe tokës, në vlerat e tensionit të lejuara në përputhje me tabelën 3. Rezistencat e përhapjes së tokëzuesve gjenden në një diapazon të lejueshëm të tolerancës, sepse për shembull një tokëzues me ohm të ulët në një fund/skaj të afrimit mund të çoj në një rritje të tensionit ndikues në fundin/skajin tjetër.

Në rastin e një ngarkese anodike të tokëzimit nuk mund të përjashtohet fakti, që mund të kemi ndërprerje të tokëzimit, të shkaktuar nga korrozioni. Në rastin e një tokëzuesi për sigurimin e mbrojtjes të prekjes në linjat e tubacionit mund të tolerohet një ngarkesë anodike, vetëm në rast se:

- tokëzuesi është ndërtuar nga materiale inerte, ose
- për shkak të strukturës së tokëzuesit (p.sh. tokëzim me rrjeta), në rastin e një ndërprerjeje të tokëzimit nuk mund të kemi një rritje të konsiderueshme të rezistencës së përhapjes së tokëzimit, ose
- tokëzuesi është ndërtuar që në fillim si një impiant anode.

Përveç kësaj tokëzuesit si rregull nuk projektohen si sisteme të tepërta, kështu që shpesh gjatë ndryshimeve të konsiderueshme të rezistencës së përhapjes ose në rast të një ndërprerjeje të kabllos në bashkimet linja e tubacionit/kabina matëse dhe/ose kabina matëse/tokëzues (p.sh. nëpërmjet masave ndërtimore të palëve të treta ose "plugimeve të thella" në bujqësi), në segmente të caktuara, nuk është më e siguruar mbrojtja nga prekja në linjën e tubacionit.

Prandaj janë të nevojshme kontrollet e rregullta të rezistencave të përhapjes së tokëzimit, të kabllove bashkuese midis linjës së tubacionit dhe tokëzuesit, si dhe të njësisë kufizuese.

Afatet e testimit për njësitë kufizuese dhe impiantet e tokëzimit të linjave të tubacionit mund të merren nga standardi SSH EN 12954.

Në rastin kur kemi një lidhje direkte të tokëzuesit në një linjë tubacioni të mbrojtur nga ana katodike ndodh një hyrje e konsiderueshme e rrymës mbrojtëse katodike në tokëzues. Janë të njohura rastet, gjatë të cilave në sipërfaqen e tokëzuesit – e ngjashme me proceset elektrokimike në pikat me defekt në mbështjellje – formohet një shtresë mbuluese (me ohmitet të lartë). Rritja që rezulton nga rezistenca e përhapjes së tokëzimit (në raste të caktuara në një shumëfish të vlerës së fillimit/dalëse) mund të çojë, të paktën lokalisht, në një tejkalim të vlerave limit në përputhje me tabelën 3.

Nga kjo mund të rezultojë domosdoshmëria e një ndërrimi të tokëzuesit për shkak të ruajtjes së kritereve të mbrojtjes nga prekja në përputhje me tabelën 3. Efekti i formimit të shtresës mbi tokëzues mund të shfaqet në mënyrë të dukshme – edhe në varësi të vlerës së potencialit mbrojtës dhe të përqendrimit të lidhjeve alkaline shtresëformuese në tokë – edhe mbas një periudhe operimi prej dy vjetësh.

Për projektimin e duhur të sistemeve të tokëzimit, përveç materialeve të tokëzuese dhe seksioneve të kabllove, të dimensionuar mjaftueshëm (shiko kapitullin 0) duhet të përdoren edhe njësitë kufizuese përkatëse dhe eficiente – duke marrë parasysh tensionin ndikues të mundshëm afatshkurtër dhe të vazhdueshëm në rastin më të disfavorshëm të lidhjes së gabuar në vendndodhjen e sistemit të tokëzimit.

Standardi referues në fuqi për ndikimin e tensionit të lartë, SSH EN 50443 përmban një

udhëzim të veçantë për kryerjen e testimeve në tokëzuesit dhe njësitë kufizuese; në standardin SSH EN 12954 jepen vetëm afatet e testimit për tokëzuesit dhe njësitë kufizuese. Prandaj dhe më poshtë do të jepen udhëzimet për kryerjen praktike të testimeve/matjeve në impiantet e tokëzimit të linjave të tubacionit.

Përveç testimeve/matjeve të përgjithshme, për vlerësimin e tokëzuesve dhe ndjeshmërinë e tyre lidhur me mbrojtjen katodike nga korrozioni, si p.sh.:

- përcaktimi i integritetit të bashkimeve të kabllove dhe pikave të lidhjeve, shpesh e kryer në formën e një matje rezistence të qarkut të mbyllur midis linjës së tubacionit dhe tokëzuesit,
- testimi i rezistencës së përhapjes së tokëzimit, që ndodhet brenda një tolerance korrekte dhe të lejueshme,
- reduktimi i efektshëm i tensionit alternativ të ndikimit (tension alternativ me/pa tokëzues, devijimi i rrymës alternative), dhe
- përjashtimi i një ndikimi që nuk mund të tolerohet më i impiantit të tokëzimit të mbrojtjes katodike nga korrozioni të linjës së tubacionit (p.sh. gjatë ndryshimit të potencialit ndezës në rastet e njësisë kufizuese aktive për ndikimin e vazhdueshëm)

rekomandohen, që të paktën nëpërmjet njësive kufizuese me çelës fuqie gjysmëpërcjellës, të kontrolluara nga tensioni, të kryhen testimet e reagimit gjatë ndezjes dhe devijimit, si edhe në kuadrin e matjeve të revizionimit. Udhëzimet për këtë (p.sh. ndezje të mundshme testuese dhe udhëzime për dallimin e defektit) duhet të gjenden në dokumentacionin teknik në dispozicion – p.sh. përshkrimet e pajisjeve të njësive përkatëse kufizuese.

Këtu duhet të mbahet parasysh, se nëpërmjet këtyre testimeve të pajisjeve (të paktën përkohësisht) njësia kufizuese për devijimin e tensioni alternativ të induktuar në linjën e tubacionit nuk është në dispozicion. Një urë (*by-pass*) e përkohshme e njësisë kufizuese nëpërmjet pajisjeve të përshtatshme me kontakte me aftësi rrymëmbartëse – si për shembull:

- një urë me kabllo midis pjastrës së kontaktit së linjës së tubacionit dhe pjastrës së kontaktit të lidhjes së tokëzimit në rastin e njësive kufizuese për ndikimin e vazhdueshëm, ose
- një distancë e ndarjes së shkëndijave me tension reagues mjaftueshëm të ulët në rastet e njësive kufizuese për ndikimin afatshkurtër,
- është e domosdoshme për sigurimin e mbrojtjes nga prekja.

Këto masa të përkohshme me urë (*by-pass*) duhet të kryhen edhe në rastet e mos funksionimit të patolerueshëm të njësisë kufizuese ose gjatë dëmtimit ose shkatërrimit të tyre. Bashkime ose lidhjet e kabllove të ekspozuara duhet menjëherë të mbështillen duke u izoluar. Në varësi së situatës mund të jetë përkohësisht e nevojshme (deri në përfundimin e punimeve riparuese) masa mbrojtëse "Izolim standard".

9.2.4 Pikat izoluese

Në situata të caktuara ndikimi/interference, mund të jetë e favorshme që segmenti i ndikuar të ndahet nga ana elektrike me izolatorëve si me poshtë:

- të ndahet me tej nga ana elektrike ose
- të ndahet nga ana elektrike nga linjat e tjera të tubacioneve.

Në rast se është parashikuar një urë (*by-pass*) me rrymë të vazhduar me qëllim sigurimin e mbrojtjes katodike nga korrozioni, pa ndërtimin e një impianti të veçantë të mbrojtjes nga korrozioni për çdo segment të linjës së tubacionit, atëherë gjatë dimensionimit të elementeve bashkuese të nevojshëm, që lidhen nëpërmjet pjesës izoluese, përveç rrymës së vazhduar, pa ndërprerje (rryma mbrojtëse MKK), të pritshme, duhet të merren parasysh edhe tensionet ndikuese të pritshme, që vijnë nëpërmjet pikës së izoluar, në rastin më të disfavorshëm të ndikimit afatgjatë dhe tokëzimit të gabuar.

Në rast se pika izoluese ka një urë me ohmitet të ulët për operimin e saj, atëherë seksioni i përcjellësit të urës (*by-pass*) së ngarkesës së pritshme të rrymës duhet të përshtatet në vlerë dhe kohëzgjatje dhe duhet të jetë të paktën 16 mm^2.

9.2.5 Impiantet e mbrojtjes katodike nga korrozioni

Tensioni alternativ i induktuar i çiftit tubacion – tokë është lidhur te pajisjet mbrojtëse të përdorura për mbrojtjen katodike midis terminaleve/fundeve të tubacionit (-) dhe sistemit anodik (+) po nuk veprohet kështu në rast se tensioni alternativ bllokohet nëpërmjet rrjetave mbrojtëse të përshtatshme, të vendosura para pajisjes së rrymës mbrojtëse.

Komponentët përbërës të impiantit të mbrojtjes katodike nga korrozioni, të cilët ngarkohen me tensionin alternative të prekjes (pajisje sigurie e rrymës mbrojtëse), për sa i përket aftësisë së tyre izoluese dhe aftësisë rrymëmbajtëse, duhet të jenë të paktën në përputhje me ngarkesat e pritshme në terren (ndikimi i vazhdueshëm, ndikimi afatshkurtër dhe mbitensionet kalimtare).

Nëpërmjet masave të përshtatshme (aftësia izoluese/tension alternativ reagues i mjaftueshëm i lartë i devijatorëve të mbitensionit) duhet të sigurohet, që tensioni alternativ i ndikimit të mos kalojë nëpërmjet pjesës së tensionit të ulët të impiantit të mbrojtjes nga korrozioni për në rrjetin publik të tensionit të ulët.

Në rastet e devijimit të plotë ose të pjesshëm të tensionit alternativ të ndikimit kundrejt anodës, duhet të merret parasysh ndikimi përkatës i tokëzimit në llogaritjen e ndikimit. Me këtë rast duhet të mbahen parasysh problemet e mundshme gjatë konfigurimit të potencialit të MKK për shkak të radrizimit/korrigjimit të pjesshëm të tensioneve alternative të vazhdueshme në ndryshim, ndaj rekomandohet një shkyçje e mjaftueshme e tensionit alternativ aktiv të vazhdueshëm nga pajisja mbrojtëse e rrymës.

Informacione të tjera në lidhje me ndërtimin e impiantit të mbrojtjes katodike nga korrozioni mund të merren në standardin SSH EN 12954.

Në rast se impianti mbrojtës i shërben mbrojtjes katodike nga korrozioni të një sistemi të linjës së tubacionit në zonën e një stacioni me tension të lartë, atëherë anoda e nevojshme duhet të vendoset brenda zonës së stacionit.

9.2.6 Pikat e matjeve

Karkasat/mbylljet e pikave të matjes së mbrojtjes nga korrozioni në linjat e tubacionit të ndikuara duhet, që në pjesën e jashtme të jenë të përbëra nga lëndë izoluese elektrike, p.sh. plastikë. Ato duhet të jenë të mbyllshme dhe të mos hapen pa instrumente/çelës. Mjafton një dry/çelës trekëndor.

Në pikat e matjeve të pjesëve izoluese, të cilat janë krijuar për nënndarjen e segmenteve të ndikuara, duhet të mbahet parasysh, që edhe në rastet e tensioneve të lejueshme të prekjes midis segmenteve përkatëse të linjës së tubacionit dhe të tokës, tensioni mbi fllanxhën izoluese, del nga shuma e të dy tensioneve ndikuese të veçanta. Nga kjo mund të lindë mundësia e një tensioni kontakti, të lartë, të rrezikshëm dorë – dorë. Për shkak të mundësisë së prekjes të tensioneve të kontaktit, të larta e të rrezikshme, në rastin e tokëzimit me defekt, duhet të hiqet dorë nga vendosja e kafazeve matëse/testuese (p.sh. shigjeta treguese dhe dollapë) në zonën e afërt të shtyllave të transmetimit dhe stacioneve të tensionit të lartë me tokëzim neutral të palëvizshëm (lidhja yll) dhe tension nominal prej $U_N > 110$ kV; distancat kufi që duhet të merren parasysh mund të merren nga kapitulli 9.

Në rastet e veçanta të pashmangshme, duke marrë parasysh diferencat e mundshme të tensionit midis potencialit të tokës në vendin e matjes kundrejt "tokës së pa ndikuar" dhe potencialit të pajisjeve të prekshme, të lidhura në mënyrë elektrike me linjën e tubacionit (fole/prizë e matjes dhe instalime shtesë, si p.sh. njësitë kufizuese), duhet të përcaktohen masat mbrojtëse organizative dhe ndërtuese, në përputhje me terrenin.

Masat mbrojtëse ndërtimore në këtë rast mund të zgjerohen edhe në kabllot a pikave matëse dhe në rast nevoje, si rregull ato kryhen në kantierin e ndërtimit, edhe në izolimet pasuese të pikës lidhëse të kabllos matëse në linjën e tubacionit, për shkak të kërkesave teknike të veçanta për forcën dielektrike të izolimit të jashtëm.

9.2.7 Tubat mbrojtës

Tubat e mbrojtur të zhytur në tokë, që kalojnë nën segmentet hekurudhore të elektrifikuar, për shkak të mundësisë së një ndikimi ohmik, nuk duhet të përdoren për aplikimet e tokëzimit të tubit produk.

9.3 Masat në stacionet e linjës së tubacionit

9.3.1 Të përgjithshme

Në rast se potenciali i linjës së tubacionit gjatë ndikimit afatshkurtër është në diapazonin nga 1 000 V deri në 2 000 V, duhet të përdoren masat e mëposhtme, në mënyrë që të mos arrihen tensione prekjeje të larta, të palejueshme.

9.3.2 Stacionet e ndara nga linja e tubacionit nëpërmjet pjesëve izoluese

Si rregull pjesët mbi tokë të impiantit të stacionit të linjës së tubacionit janë të ndara elektrikisht nga linjat e tubacioneve hyrëse dhe dalëse, nëpërmjet pjesëve izoluese. Të përshtatshme për këtë qëllim janë lidhjet izoluese të fllanxhave ose bashkuesve/xhuntove izoluese të gatshme për t'u instaluar. Këto pjesë izoluese pengojnë mbartjen e potencialit të linjës së tubacionit në pjesët e

impiantit të stacionit. Përdorimi apo instalimi i pajisjes së ndarjes së shkëndijave (*isolating spark gap*) mbi pjesët izoluese mund të vijë si rrjedhojë e kërkesave teknike të mbrojtjes nga shpërthimet eksplozive ose jashtë zonave me rrezik shpërthimi (*Ex*) nga rregulloret e brendshme të operatorit. Gjatë përzgjedhjes së pajisjes së ndarjes së shkëndijave duhet të mbahet parasysh, që komponenti përbërës, përveç kërkesave teknike të mbrojtjes nga shpërthimi, duhet të përmbushë edhe nevojat e konceptit të mbrojtjes kundër ndikimit të tensionit të lartë. Në këtë rast është e rëndësishme, që ndezja e pajisjes së ndarjes së shkëndijave nuk mund të ndikohet nga tensionet alternative të lidhura në mënyrë induktive, sepse nga kjo mund të rezultojë një tokëzim i njëanshëm, i rëndësishëm shtesë (me ohmitet të ulët) i segmentit të ndikuar të tubit. Përjashtohen nga kjo vetëm rastet, gjatë të cilave shfrytëzimi i tokëzimit të stacionit është pjesë përbërëse e konceptit mbrojtës kundrejt ndikimit të tensionit të lartë. Në këtë rast, pajisjet e ndarjes së shkëndijave, përveç direktivave të mbrojtjes nga shpërthimi që duhen marrë parasysh në vendin e montimit, duhet që pajisjet e ndarjes së shkëndijave të jenë në përputhje të plotë me kërkesat teknike të kapitullit 0.

Në zonat e rrezikuara nga shpërthimet prej gazit, pjesët izoluese duhet të pajisen me izolatorëve të shkëndijave (*spark gaps*) të projektuara për mbrojtjen nga shpërthimit (shiko kodin GW 24).

Zonat e aksesueshme (që ndodhen në anën e tubit, para pjesëve izoluese) të linjave të tubacioneve hyrëse dhe dalëse, të ndikuara nga tensioni i lartë, për t'u mbrojtur nga kontakti me tensionin e prekjes, duhet të kenë një izolim të mjaftueshëm të tubit ose të vendndodhjes.

Nëpërmjet një lidhje elektrike të linjave të tubacionit hyrëse dhe dalëse, në rast nevoje është i nevojshëm një reduktim i tensioneve të prekjes. Por gjithashtu mund të lindë edhe një tokëzim shtesë i njëanshëm (në varësi të cilësisë së mbështjelljes së segmenteve të linjës së tubacionit), ose një zgjatim i segmenteve të ndikimit. Prandaj përpara kryerjes së një lidhje të tillë elektrike, duhet të testohet ndikimi i kësaj mase mbi vlerën e tensionit ndikues dhe masat kundër tensioneve prekëse induktive në linjat e tubacionit. Në rast se një bashkim i tillë duhet të kryhet, atëherë duhet të përdoret një kabllo NYY me kapacitet të mjaftueshëm rryme. Për respektimin e gjatësisë së kabllos duhet të kryhet një dimensionim i seksionit të përcjellësit të kabllos bashkuese në përputhje me kodin GW 309 (A).

9.3.3 Stacionet e lidhura direkt me linjën e tubacionit

Në rast se impiantet mbitokësore ose pjesë të tyre nuk janë ndarë elektrikisht nëpërmjet pjesëve izoluese nga linjat e tubacioneve hyrëse dhe dalëse, atëherë duhet të sigurohet, se nuk mund të arrihet asnjë tension kontakti i lartë, i palejueshëm.

Në mënyrë alternative duhet të merren masat e mëposhtme:

-Shtresëzim/veshje ose mbështjellje e pjesëve të zhveshura të impianteve me material izolues

-Izolimi i vendndodhjes

-Menaxhimi/kontrolli i potencialit

9.4 Masat në valvulet dhe pajisjet/aksesorët e linjës

9.4.1 Të përgjithshme

Në rast se potenciali i linjës së tubacionit në rastin e ndikimit afatshkurtër ndodhet në diapazonin midis 1 000 V deri 2 000 V, atëherë duhet të merren parasysh kapitujt e mëposhtëm.

9.4.2 Kapakët e rrugëve, pikat e shkarkimit, enët e ujit dhe pajisje të ngjashme të linjës së tubacionit

Për sa kohë që është garantuar, që pajisjet e parashikuara të jenë kufizuar ose mbuluar në mënyrë të tillë, që nuk mund të kapet asnjë tension prekjeje i lartë dhe i rrezikshëm jashtë punimeve të mirëmbajtjes dhe të operimit, është e mundur heqja dorë nga masat e tjera konstruktive.

Gjatë mirëmbajtjes dhe operimit të këtyre pajisjeve është e nevojshme:

- që të përdoret personel teknik i kualifikuar, si dhe
- që të merren masa mbrojtëse operative (mjete pune për izolimin standard, shiko kapitullin 0), dhe
- në rast të mundësisë së shfaqjes së përzierjeve me rrezikshmëri shpërthimi, të merren masa për barazimin e potencialeve.

Masat për barazimin e potencialeve në çdo rast duhet të kryhen nëpërmjet kabllove të dimensionuar mjaftueshëm dhe jo nëpërmjet lidhjeve me tub fleksibël. Për mënjanimin e formimit të shkëndijave është vazhdimisht i nevojshëm një barazim potencialesh midis valvulit/pajisjes së linjës së segmentit të linjës së

tubacionit të ndikuar nga tensioni i lartë dhe pajisjes që duhet futur/bashkuar (p.sh. në kuadrin e vendosjes së një ventilatori ose shkarkimit të një grumbulluesi të kondensatit). Ky barazim i potencialeve duhet të vendoset jashtë zonës me rrezikshmëri shpërthimi për kohëzgjatjen e punëve. Në rastin e kryerjes së masave shtesë të tokëzimit, gjatë përzgjedhjes së seksioneve të linjës, duhet të merren parasysh edhe devijimet e mundshme të rrymës alternative.

Masat e përmendura më sipër për barazimin e potencialeve, për arsye të mbrojtjes nga shpërthimet, duhet të merren parasysh edhe gjatë tensioneve alternative ndikuese, të cilat sipas tabelës 3, rreshti 1 dhe 3 janë, për arsye të mbrojtjes nga prekja.

9.4.3 Tubat mbrojtës

Në disa raste tubat mbrojtës pajisen me tuba nuhatës metalikë, mbi tokë dhe lehtësisht të aksesueshëm, për konstatimin e rrjedhjes së produktit në hapësirën unazore. Këtu, në rastin e tensioneve ndikuese afatshkurtër në një diapazon prej 1000 V < U_{Kmax} < 2000 V mund të hiqet dorë nga masat vetëm nëse:

- as nëpërmjet një kontakti të padëshiruar (metalik dhe elektrolitik); dhe

- as nëpërmjet një devijimi të përcaktuar të rrymës alternative (p.sh. për mbrojtjen nga rreziku i korrozionit të rrymës alternative) nga një njësie kufizuese;

- të kemi një lidhje elektrike midis linjës transportuese të ndikuar nga tensioni i lartë dhe tubit mbrojtës.

Në rast të kundërt duhet të parashikohet një izolim i mjaftueshëm elektrik i tubit nuhatës ose një menaxhim i potencialit.

9.4.4 Saraçineska/valvule dhe aktivizuesi elektrik i tyre.

Në rastet e saraçineskave (*gate valves*) që operohen në mënyrë manuale ekziston mundësia, që në rast të një defekti operimi duhet të aktivizohet menjëherë aktivizuesi elektrik i tyre; duke u nisur nga kjo situatë e veçantë mund të imagjinohet një mos marrje parasysh e masës mbrojtëse "Izolim standard". Prandaj në zonën e saraçineskave që operohen në mënyrë manuale rekomandohet një izolim i palëvizshëm i vendndodhjes në përputhje me 0.

Në rast se ekzistojnë aktivizues elektrikë të saraçineskave dhe këta janë montuar të izoluar nga linja e tubacionit, atëherë nuk është e nevojshme asnjë masë mbrojtëse.

Në rast se aktivizuesit e saraçineskave dhe impiante të tjera elektrike ose komponentë të këtyre impianteve janë lidhur me përcjellës metalikë me linjën e tubacionit të ndikuar, atëherë furnizimi me energji duhet të kryhet sipas rekomandimeve të standardit përkatës, nëpërmjet transformatorëve ndarës ose izolues. Përcjellësi neutral dhe përcjellësi mbrojtës i një lidhje me tension të ulët nuk lejohet të jenë të lidhur me linjën e tubacionit. Rekomandohet që të përdoren kaseta komandimi ose karkasa/mbulesa prej materiali izolues. Gjithashtu rekomandohet një shtresë izoluese e pajisjeve metalike, të cilat përçojnë potencialin e linjës së tubacionit nën ndikimin e tensionit të lartë, në rast se këto pajisje për shkak të konstruksionit (p.sh. për shkak të afërsisë hapësinore) mund të kenë kontakt, njëkohësisht me karkasat metalike të mjeteve operuese elektrike (p.sh. karkasat e motorëve) dhe që tejkalojnë tensionin e ndikimit të vazhdueshëm maksimal të pritshëm në vendndodhje me vlerë prej U_{Lmax} = 50 V. Një lidhje (vetëm me rrymë alternative edhe gjatë vendosjes së një njësie kufizuese), e linjës së tubacionit të ndikuar nga tensioni i lartë me sistemin e përcjellësve mbrojtës ka si kusht, që:

- nëpërmjet kësaj mase (tokëzimi) nuk dëmtohet respektimi i kritereve të mbrojtjes nga kontakti në përputhje me kapitullin 0 dhe i të gjitha pikave të tjera të linjës së tubacionit të ndikuar dhe
- nuk kemi asnjë mbartje të rëndësishme të tensioneve alternative ndikuese në rrjetin publik të furnizimit me energji.

9.4.5 Linjat e tubacionit në gjendje të lirë

Në rast se potenciali i linjës së tubacionit gjatë ndikimit afatshkurtër është në një diapazon nga 1 000 V deri 2 000 V, atëherë linjat e tubacioneve të lira dhe jo të mbyllura me gardh dhe pjesët e impiantit të lidhura me të, me përcjellës që p.sh. janë të prekshëm nga urat ose nga toka – duhet të përmbajnë një mbështjellje izoluese ose duhet të përdoret izolimi i vendndodhjes ose një menaxhim i potencialit.

9.5 Menaxhim i potencialit dhe izolimi i vendndodhjes

Për menaxhimin e potencialit – p.sh. në valvule – shërben kontrolli i tokëzuesit, të cilët janë të lidhur me objektin që duhet mbrojtur. Efekti i kontrollit të potencialit të elektrodës së tokëzuesit

mund të gjendet nga eksperti teknik, p.sh. sipas [2], [3]. Për uljen e tensionit ndikues në linjën e tubacionit të instaluar në tokë, p.sh. në skajet e një gjatësie afërsie, mund të shfrytëzohet në zonën e një tokëzuesi sipërfaqësor, efekti i tij i kontrolluar nga potenciali. Ky efekt mund të vlerësohet nëpërmjet përllogaritjes së gradientit të tensionit të tokëzuesit sipas [2] ose [3]. Në këtë rast duhet të mbahet parasysh, që në rastet e kryqëzimeve dhe të afërsive me impiantet e tjera nëntokësore, të cilat përcjellin potencialin e tokës së pandikuar, mund të arrihet një tension kontakti në përputhje me karakteristikat e gradientit të tensionit të tokëzuesit.

Gjatë një izolimi të vendndodhjes, rezistenca midis vendndodhjes së një njeriu dhe tokës mund të rritet në mënyrë të tillë nëpërmjet një shtrese të ndërmjetme izoluese, sa nuk mund të merret një tension i palejueshëm prekjeje. Shtresa e ndërmjetme izoluese duhet të ketë një tendosje të tillë, që të mos jetë e mundur një prekje e linjës së tubacionit, si dhe e pjesëve të lidhura me të me përcjellshmëri elektrike (p.sh. valvulet) nga një vendndodhje jashtë zonës së izoluar.

Për një izolim të vendndodhjes, në përputhje me standardet SSH EN 61936-1, SSH EN 50522 është e mjaftueshme një shtresë çakulli prej një materiali të përshtatshëm, me ohmitet të lartë me një trashësi minimalisht 10 cm ose një shtresë asfalti me një trashësi prej të paktën 1 cm ose një shtresë gome ose plastike, me një trashësi prej të paktën 2,5 mm.

9.6 Masat në sistemet e telekomunikacionit

Në kabllot e telekomunikacionit prej bakri në distancë, të shtrira paralelisht me linjën e tubacionit, mund të induktohen gjithashtu tensione nëpërmjet ndikimit apo interferimit. Procedurat e përllogaritjes dhe vlerat kufi mund të merren nga standardi përkatës, si dhe standardi SSH EN 41003.

Efekti reduktues i linjës së tubacionit varet nga rryma e induktuar në linjën e tubacionit, varet nga cilësia e mbështjelljes, si dhe kushtet e operimit të elektrodave të tokëzimit të instaluara në linjën e tubacionit. Procedurat e përllogaritjes në lidhje me efektin reduktues së linjave të tubacionit, mbështjelljeve të kabllove, telat e tokëzimit dhe shinat mund të merren nga Standardi përkatës.

9.7 Masat në zonën e impianteve të tokëzimit dhe shtyllave të linjave të transmetimit

9.7.1 Të përgjithshme

Në zonën e impianteve/sistemeve të tokëzimit shfaqet një rritje e potencialit të sipërfaqes së tokës, kur tokëzuesi përshkohet nga rryma.

Në rast se një linjë tubacioni kryqëzon këtë zonë, atëherë midis tokëzuesit dhe linjës së tubacionit lind një diferencë potenciali, e cila mund të konstatohet gjatë punimeve në linjën e tubacionit si tension prekjeje dorë-këmbë.

Në rast se linja e tubacionit nuk ndodhet nën ndonjë ndikim induktiv të tensionit të lartë, atëherë linja e tubacionit përcjell potencialin e tokës së pandikuar dhe diferenca e tensionit i përgjigjet ndikimit ohmik nëpërmjet gradientit të tensionit të tokëzuesit.

Në rast se linja e tubacionit ndikohet edhe ana induktive, atëherë diferenca e potencialit të konstatuar gjatë punimeve në linjën e tubacionit si tension prekjeje dorë – këmbë del nga mbledhja vektoriale e komponentëve ohmike dhe induktive. Shpjegime të mëtejshme për këtë mund të gjenden në kapitullin 5.3 "Impiantet e tokëzimit të centraleve elektrikë, stacionet e komandimit dhe nënstacionet" ose kapitulli **Error! Reference source not found.** "ndikimi ohmik".

9.7.2 Afërsitë

Në rastet ku një linjë tubacioni kalon në një distancë hapësirë drite prej më pak se 2 m me një shtyllë të transmetimit të tensionit të lartë ose me një impiant të tokëzimit dhe nuk janë dhënë asnjë nga kushtet e kapitullit 0, atëherë pavarësisht nga masat, që rrjedhin nga testimi në përputhje me kapitullin 8, nëpërmjet marrëveshjeve të palëve sigurohet kryerja e masave të mëposhtme:

- Duhet të shmanget një kontakt i njëkohshëm i linjës së tubacionit dhe një tokëzuesi të shtrirë në sipërfaqe, p.sh. nëpërmjet mbulimit të tokëzuesit me material izolues ose në raste të veçanta edhe nëpërmjet stakimit të përkohshëm të tokëzuesit në zonën e afërsisë me operatorët e rrjetit të tensionit të lartë. (OST)
- Gjatë kryqëzimeve, tokëzuesit ose linjat e lidhura me impiantin e tokëzimit, ose që veprojnë si tokëzues (p.sh. kabllo me mbështjellje metalike dhe efekt tokëzimi, tub uji metalik) duhet të izolohen mbi një gjatësi prej 2 m nga të dyja anët.

Në rast se, për shkak të potencialit të sipërfaqes së tokës, tensioni i prekjes në linjën e tubacionit tejkalon gjatë ndikimit afatgjatë 60 V ose gjatë

ndikimit afatshkurtër 1 000 V, atëherë duhet të merren masa sipas kapitullit 0.

9.7.3 Kalimet në centralet elektrikë, stacionet e komandimit dhe nënstacionet

Një linjë tubacioni e futur në një stacion të tensionit të lartë duhet të ndahet elektrikisht nga sistemi i tokëzimit nëpërmjet montimit të një pjese izoluese, në rast se gjatë një tokëzimi me defekt në stacion, tensioni i tokëzimit U_E i tejkalon vlerat kufi të lejueshme të tensionit të kontaktit sipas standardeve SSH EN 61936-1, SSH EN 50522. Tensioni testues i pjesës izoluese duhet të jetë më i lartë se tensioni më i madh i mundshëm i tokëzimit.

Pjesa izoluese duhet të montohet jashtë zonës së sistemit/impiantit të tokëzimit, të paktën 2 m larg nga tokëzuesi më i skajshëm dhe duhet të mbrohet nga prekja rastësore e linjës së tubacionit në të dy anët e pjesës izoluese. Gjatë punimeve në pjesën izoluese janë të nevojshme masat sipas kapitullit 0. Nëpërmjet masave të duhura organizative ose tabelave udhëzuese duhet të veprohet për respektimin e masave mbrojtëse. Gjithashtu janë të nevojshme masat sipas kapitullit 0 gjatë punimeve në segmentin e linjës së tubacionit brenda pjesës kritike (në lidhje me mbrojtjen e kontaktit) të gradientit të tensionit të tokëzuesit të impiantit. Gjatë punimeve në linjën e tubacionit, brenda impiantit të tokëzimit, impianti i tokëzimit dhe linja e tubacionit mund të lidhen me njëra-tjetrën për shkak të barazimit të potencialeve.

Në rast se pjesa izoluese është renditur në zonën e impiantit të tokëzimit, ekzistojnë rreziqe të veçanta shtesë në segmentin e linjës së tubacionit midis skajit të impiantit të tokëzimit dhe pjesës izoluese. Nuk lejohet të krijohet asnjë lidhje/bashkim rastësor midis këtij segmenti të linjës së tubacionit dhe impiantit të tokëzimit ose të pjesëve metalike të lidhura me të, sepse përndryshe tensioni i tokëzimit mund të mbartet te linja e tubacionit që del jashtë. Gjatë punimeve në linjën e tubacionit ose në impiantin e tokëzimit në këtë zonë janë të nevojshme masat sipas kapitullit 0 dhe masa të tjera shtesë për të ndaluar prekjen e njëkohshme të dy pjesëve të impiantit. Është e palejueshme një lidhje e impiantit të tokëzimit me linjën e tubacionit për arsye të barazimit të potencialit.

Në rast se pjesa izoluese është e pajisur me një pajisje të ndarjes së shkëndijave (shuarësi i shkëndijave) atëherë tensioni reagues 50-Hz i pajisjes së ndarjes së shkëndijave duhet të jetë më i madh se diferenca e tensionit maksimal në rastin më të disfavorshëm të tokëzimit me defekt. (të qarkut të lidhjes së shkurtër)

10. Masat gjatë ndërtimit dhe operimit të linjave të tubacionit

10.1 Të përgjithshme

Vetëm nëpërmjet masave konstruktive nuk mund të përjashtohen të gjitha rreziqet. Prandaj dhe duhet të merren masa të tjera për mbrojtjen e personelit gjatë periudhës së ndërtimit dhe gjatë riparimeve, me anë të të cilave mund të shmangen aksidentet ose të kufizohen ndikimet që mund të kenë këto aksidente.

Për të gjithë personat përgjegjës të ngarkuar ose përgjegjës për punimet në terren, përpara fillimit të aktiviteteve të para në kantierin e ndërtimit është e nevojshme një trajnim në lidhje me rreziqet e mundshme nga ndikimi i tensionit të lartë dhe masat e nevojshme mbrojtëse që duhen marrë.

Duhet të mbahet parasysh, se përcaktimi i vlerave kufi për tensionet e prekjes maksimale të lejueshme në përputhje me kapitullin 4, mbështetet në supozimin se kemi një kalim të rrymës dorë – këmbë. Në rastet e aktiviteteve, gjatë të cilave nuk mund të përjashtohet një kalim rryme (p.sh. dorë – dorë ose dorë – shpinë), duhet të merren masa shtesë sipas kapitullit 0, paragrafi 1.

10.2 Masa të përgjithshme

10.2.1 Informimi reciprok

Në kohën e duhur, para fillimit të punimeve në zonën e kalimit paralel ose të kryqëzimit, duhet të informohet edhe një herë operatori përgjegjës

-i linjës së transmetimit të tensionit të lartë/të kabllos së tensionit të lartë (operatori i rrjetit të linjës së tensionit të lartë trefazor ose shoqëria përgjegjëse lokale) ose

-i segmentit hekurudhor të elektrifikuar (shoqëria përgjegjëse lokale e rrjetit).

Në mënyrë që të reagohet menjëherë kundrejt aksidenteve, duhet të bëhet një marrëveshje për mundësinë e informimit reciprok, për kohën e fazës së ndërtimit.

10.2.2 Prekja e një linje që ndodhet nën tension

Pavarësisht nga niveli i tensionit dhe trajtimit të neutrit të rrjetit të tensionit të lartë, rreziku më i madh për personat lind gjatë kontaktit me një linje që ndodhet nën tension. Prandaj, si masa e sigurisë

më urgjente, duhet të shmanget prekja e një linje që ndodhet nën tension prej makinerive të ndërtimit dhe pajisjeve.

Informacionet në lidhje me distancat minimale që duhet të respektohen në lidhje me linjat e transmetimit të tensionit të lartë duhet të merren nga standardet përkatëse.

Ndërkohë ndër të tjera rekomandohen dokumentet e mëposhtme lidhur me:

-"Punimet ndërtimore"

-"Punimet në tokë në afërsi të kabllove të instaluar në tokë

-"Punimet në afërsi të linjave të transmetimit të tensionit të lartë"

Në rast se niveli i tensionit të linjës së transmetimit nuk është i përcaktuar qartë, duhet të respektohet një distancë minimale prej 5 m. Një mosarritje e kësaj distance minimale është e mundur vetëm në marrëveshje me operatorin përgjegjës të rrjetit të tensionit të lartë ose në përputhje me pikën 0 në lidhje me hekurudhën.

Në rastet e kabllove të energjisë duhet të mësohet nga operatori, distanca minimale për përdorimin e makinerive, si dhe masat e sigurisë së kabllos.

Në rastin e prekjes së një linje që ndodhet nën tension të një makine ose një lidhje e shkurtër që shkaktohet nga një automjet punimesh, duhet të merren informacionet e duhura nga standardet përkatëse lidhur me masat që duhet të merren për garantimin e sigurisë teknike.

Për linjat e furnizimit me energji, pavarësisht nga mënyra e operimit të rrjetit, mund të vazhdojë të ekzistojë për një kohë të gjatë një lidhje e shkurtër tokëzimi deri në çaktivizimin e linjës.

10.2.3 Ndarja

Midis linjave të tubacionit dhe pjesëve të impianteve të tensionit të lartë (skela, gardhe, shtylla metalike tensioni, tokëzues dhe shina) nuk lejohet, që gjatë fazës së ndërtimit, të krijohet në lidhje përcjellëse, qoftë edhe për një kohë të shkurtër.

Rekomandohet, që në rast se kemi prekje të njëkohshme të linjës së tubacionit dhe të një prej komponentëve të impiantit të tensionit të lartë të përmendura më sipër, ose të një linje tjetër tubacioni, mund të ekzistojë mundësia e marrjes së një tensioni kritik prekjeje.

Përveç përdorimit në impiantet e tensionit të lartë, tokëzuesit mund të jenë edhe një komponent i linjave të tubacionit që janë tashmë të instaluara dhe të ndikuara nga tensioni i lartë. Gjatë shtrimit të paplanifikuar të lirë të këtij tokëzuesi gjatë punimeve të thella, pronari i këtij impianti tokëzimi duhet të informohet menjëherë për kryerjen e masave të sigurisë.

Përpara se një linjë tubacioni të lidhet edhe në sistemin e tokëzimit të një linje tjetër tubacioni (p.sh. te një linjë paralele e sapo ndërtuar) duhet të kryhet një kontroll i ndikimit të kësaj mase në vlerën e tensionit të ndikimit të sistemit të linjave të krijuara, të lidhura tërthorazi.

10.2.4 Rrufeja

Gjatë një rrufeje në kantierin e ndërtimit ekziston një rrezik më i madh gjatë punimeve në objektet metalike. Masat tokëzuese për kufizimin e ndikimit kapacitiv dhe induktiv nuk ofrojnë mbrojtje gjatë rrufeve. Prandaj gjatë kësaj kohe duhet të ndërpriten punimet në linjën e tubacionit ose në pajisjet e linjave të tubacionit.

10.2.5 Tensionet e ndjeshme të prekjes gjatë ndikimeve afatgjatë

Tensionet e ndjeshme të prekjes, në rrethana të caktuara, mund të lindin në pajisjet e aksesueshme mbitokësore (valvule, vendi i *pigut*) të një stacioni të linjës së tubacionit, në rast se nuk është siguruar një ndarje elektrike midis linjës së transmetimit dhe linjave të tubave të stacionit, nëpërmjet pikave izoluese në degëzimet e tërthorta. Për të shmangur lindjen e aksidenteve sekondare, në rastin e tensionit të kontaktit më të vogël se 60 V, jo kritik për njerëzit, por të ndjeshëm, mund të merren masa sipas kapitullit 0. Gjithashtu është i mundur udhëzimi për rrezikun nëpërmjet tabelave sinjalizuese.

Përdorimi i tabelave sinjalizuese ka veçanërisht kuptim atje, ku përdoret personel, i cili nuk është i familjarizuar me problematikën e "Ndikimit të tensionit të lartë", ose ku nuk pritet të ketë një ndikim të tensionit të lartë.

10.3 Masat gjatë tejkalimit të vlerave kufi

10.3.1 Potenciali i linjës së tubacionit gjatë ndikimit afatshkurtër midis 1 000 V dhe 2 000 V

Në varësi të llojit të aktivitetit dhe të kushteve lokale në terren, duhet të aplikohen masat mbrojtëse "Izolimi standard", nëpërmjet përdorimit të

- Pajisjeve personale të mbrojtjes (veshje/ uniforma) në përputhje me standardin përkatës

(p.sh. çizme gome dhe veshje mbrojtëse nga uji, në puset e ndërtimit me ujë, në të kundërt të përdoren dorashka izoluese), si dhe

- Shtresa të tjera shtesë me material jopërcjellës gjatë punimeve në pozicion ulur ose të shtrirë, të cilat përmbushin kriteret e standardit përkatës, (p.sh. shtresa mbrojtëse prej gome ose material plastik me një trashësi prej të paktën 2,5 mm)
- Instrumente izoluese në përputhje me standardin SSH EN 60900 (p.sh. çelësa, anglezë, izolues, kaçavida izoluese).

Gjatë zgjedhjes së veshjes mbrojtëse izoluese elektrike për punimet në linjat e tubacionit që ndodhen ndërkohë në operim, të cilat transmetojnë lëndë djegëse, duhet të merren parasysh kërkesat në lidhje me ndezshmërinë e pajisjeve mbrojtëse, si dhe të mundësisë së shkarkimeve elektrostatike.

Në rast se në vendin ku kryhen punimet ekziston ndërkohë një izolim standard (nëpërmjet shtresës së tokës) ose një kontroll të potencialit, mund të hiqet dorë nga masat e efektshme elektrike të një pajisje mbrojtëse personale dhe izoluese.

10.3.2 Potenciali i linjës së tubacionit gjatë ndikimit afatshkurtër mbi 2000 V ose ndikimit afatgjatë mbi 60 V

Masat e tokëzimit dhe/ose ndërprerjet e përcaktuara të vargut të tubacionit duhet të kryhen për të shmangur tensionet ndikuese të larta të rrezikshme në përputhje me ecurinë e punimeve. Kablloja lidhëse midis tubacionit dhe elektrodës së tokëzimit duhet të lidhet fillimisht tek elektroda e tokëzimit dhe pastaj te linja e tubacionit. Në rast nevoje duhet të aplikohen edhe masat në përputhje me kapitullin 0. në rast se është e nevojshme, për kantierin e ndërtimit duhet të hartohet një koncept mbrojtës (p.sh. tokëzues i kontrolluar nga potenciali).

10.4 Masat te segmentet e tubit ende të pashtruara

10.4.1 Të përgjithshme

Segmentet e tubacionit, që nuk janë instaluar ende në tokë, duhet të konsiderohen si përcjellës të izoluar në mënyrë ideale dhe ndikohen në zonën pranë linjave të transmetimit të tensionit të lartë, si nga ana kapacitive ashtu edhe induktive.

Mbas mbushjes së kanalit të tubacionit bie ndikimi kapacitiv, por jo ndikimi induktiv.

10.4.2 Gjatësitë kufi

Për distancat prej më shumë se 10 m midis linjës së tubacionit dhe projeksionit vertikal të kabllos së jashtëme të përcjellësit mund të merren gjatësitë kufi:

- për ndikimin kapacitiv nga figura 8; dhe
- për ndikimin induktiv nga figura 9.

Për distancat më të vogla se 10 m duhet të mendohen gjatësitë kufi prej

- 200 m për linjat e transmetimit 50-Hz- me UN > 110 kV dhe
- 1 000 m për linjat e transmetimit 16,7-Hz.

Në rastet e ndikimit kapacitiv nga linjat e rrymës së trenave 110-kV gjatësitë sipas figurës 8 rriten me faktorin 5. Në rastet e linjave furnizuese dhe lëvizëse 15-kV, ndikimi kapacitiv nuk merret parasysh.

10.4.3 Masat kundër ndikimit kapacitiv dhe induktiv gjatë tejkalimit të gjatësisë kufi

Në segmentet e tubit, të cilat janë më të gjata se gjatësia kufi, për uljen e ndikimit kapacitiv dhe induktiv në të dy fundet e tij duhet të lidhen tokëzues, me linjën e tubacionit. Këto tokëzues duhet të futen minimalisht deri në 1 m në thellësi të tokës.

10.5 Masat në segmentet e tubit të shtrirë pjesërisht ose tërësisht në tokë

10.5.1 Masat kundër ndikimit induktiv gjatë tejkalimit të gjatësisë kufi

Në segmentet e tubit, të cilat e tejkalojnë gjatësinë kufi për ndikimin induktiv, duhet të konstruktohen tokëzues dhe të bashkohen me linjën e tubacionit. Në këtë kod të praktikave nuk mund të përcaktohet një koncept i vlefshëm tokëzimi, sepse secili rast duhet të gjykohet në mënyrë të veçantë.

Përcaktimi i vendndodhjeve dhe rezistencave të përhapjes së tokëzuesve (si rregull $R_E < 10\ \Omega$) mund të kryhet në mënyrë të saktë nga një ekspert teknik me ndihmën e përllogaritjes dhe vlerësimit. Qëllimi është respektimi i vlerave kufi për potencialin e linjës së tubacionit sipas tabelës 3. Koncepti i tokëzimit i hartuar për gjendjen e operimit të një linje tubacioni, nuk garanton në çdo rast mbrojtjen nga prekja gjatë fazës së ndërtimit të linjës.

Ndërprerjet e përcaktuara të segmentit të tubacionit mund të paraqesin gjatë fazës së ndërtimit një alternativë të efektshme kundrejt tokëzuesve shtesë.

Duhet të merret parasysh mundësia e bashkimeve elektrike të përkohshme të potencialeve në kuadrin e kryerjes së testimeve nën presion.

10.5.2 Masat kundër tensioneve të larta të rrezikshme të prekjes midis dy skajeve të segmenteve të tubit

Me rritjen e gjatësisë së segmenteve të linjës së tubacionit që do të bashkohen, si rregull rritet edhe diferenca e tensionit midis skajeve të segmentit të tubit.

Edhe në rastet e tensioneve të larta jokritike midis linjës së tubacionit dhe tokëzuesit mund të ekzistojnë midis dy skajeve të segmentit të tubit një tension i rrezikshëm, i lartë prekje. Prandaj duhet të shmanget një prekje e njëkohshme e të dy skajeve; në rast nevoje duhet të mbulohet me izolim të paktën një skaj i segmentit të tubit (p.sh. nëpërmjet një tapeti për mbrojtjen nga saldimi ose një kapuç i përshtatshëm) dhe të ndahet veç.

10.5.3 Masat gjatë bashkimit me një linjë tubacioni që gjendet në kanalin e tubacionit

Përpara se të vendoset në kanalin e tubacionit, segmenti i tubit duhet të bashkohet me linjën e tubacionit të shtrirë në kanalin e tubacionit nëpërmjet një kablloje me mantel izolues. Seksioni i përcjellësit duhet të përcaktohet në përputhje me kodin GW 309 (A).

Krijimi i barazimit të potencialit midis dy skajeve të segmentit të tubit mund të kryhet, në rastin e segmenteve të dukshme, nëpërmjet personelit që punon në terren. Në rastet e segmenteve më të gjata (p.sh. segmentet e provave me presion ose loti i punimeve me një gjatësia prej disa km) dhe një rreziku sipas kapitullit 0 mund të merret parasysh angazhimi i një inxhinieri elektrik për ndërtimin e një ure me kabllo (*by-pass*).

Një mundësi për shmangien e tensioneve alternative të larta të rrezikshme në përputhje me kapitullin 0 gjatë aplikimit të kabllos lidhëse të potencialit, është një çelës shkyçjeje brenda kabllos. (pikë ndarjeje, p.sh. *fuse switch disconnector*).

Një kontakt mekanik, i ngarkuar me ohmitet të ulët të kabllos së urës (*by-pass*) me linjën e tubacionit është i nevojshëm, por nuk duhet të pengohet bashkimi i tubave dhe procesi i saldimit. Kjo gjë është e mundur për shembull nëpërmjet unazave, të cilat përbëhen nga segmente gjysmë-rrethore dhe madhësia e tyre është përshtatur në gjatësinë nominale të linjës së tubacionit. Për një kontakt më të mirë ato duhet të pajisen me një "vidë kontakti". Përveç kësaj kontaktet kanë qenë të efektshme edhe nëpërmjet metodave të duhura të saldimit; por në çdo rast nuk duhet të përdoren magnetet ngjitëse.

Mbas vendosjes së pajisjeve centruese, lidhja e potencialit mund të largohet përsëri.

10.5.4 Masat që merren gjatë rivendosjes të linjave të tubacionit në hapësirë të kufizuar

Në rastet e rivendosjes në hapësirë të kufizuar pikat e ndarjes, para prerjes së linjës së tubacionit, duhet të bëhen me urë (*by-pass*) nëpërmjet bashkimit të kabllove të përshtatshme (shiko edhe figurën 10). Qëllimi është sigurimi i një aftësie përcjellshmërie gjatësore të linjës së tubacionit, dhe në këtë mënyrë edhe të një situate të pandryshueshme të ndikimit, pavarësisht nga ecuria e masave të punimeve. Seksioni i përcjellësit duhet të përcaktohet sipas kodit GW 309 (A). Është e nevojshme një qëndrueshmëri e mjaftueshme mekanike e lidhjes së kabllove, si dhe një shtrim i sigurt i kabllos. Mbas lidhjes së segmentit të rivendosjes mund të hiqen përsëri urat (*by-pass-et*) e kabllos.

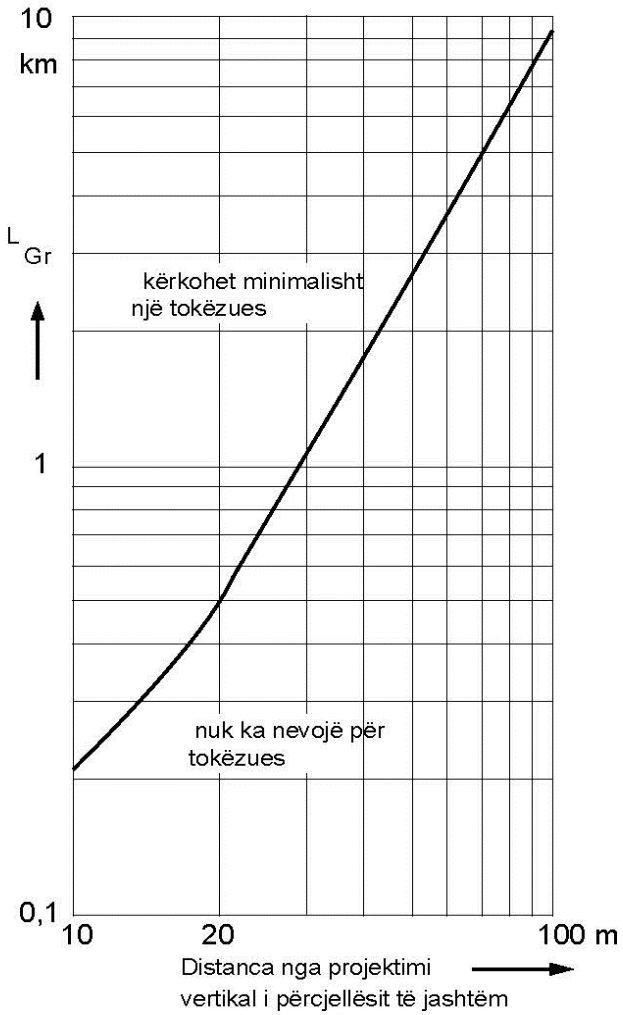
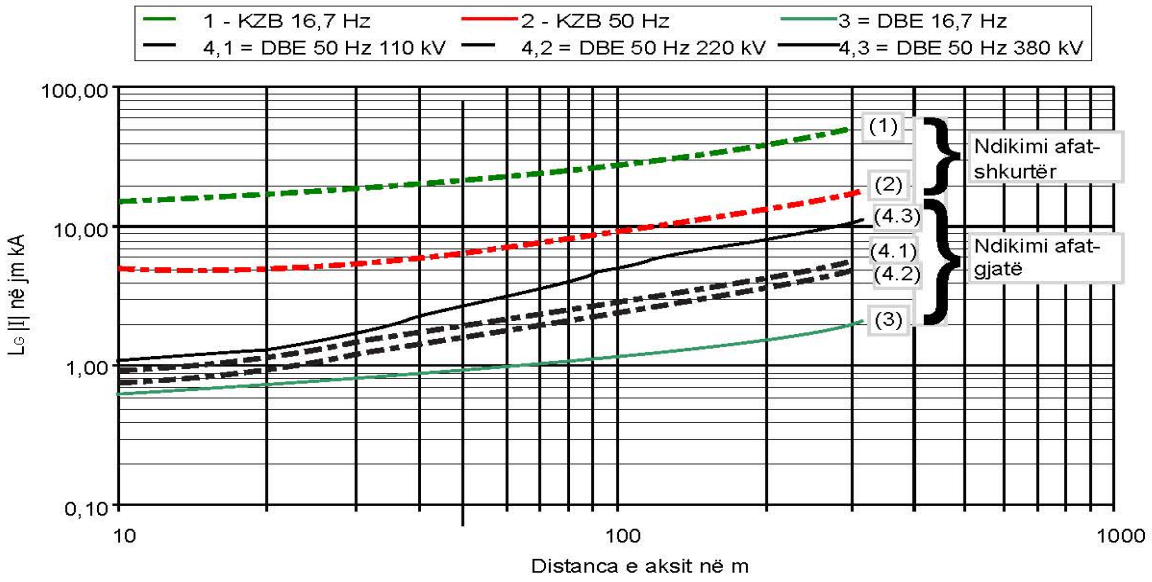


Figura 8 – Gjatësia kufi L_{GR} e një vargu tubash të izoluar me ndikim kapacitiv nga linjat ajrore trefazore 50-Hz me tensione nominale prej 110 kV e më tepër

SHËNIM: Në rastet e ndikimit induktiv, në të dy skajet/fundet e afërsive është i nevojshëm të paktën një tokëzues.



1. Rryma e lidhjes së shkurtër së tokëzimit 16,7 Hz $|I_K|$ me $w = 0,7$ dhe $r_S = 0,5$

2. Rryma e tokëzimit me defekt 50 Hz $|I_K|$ me $w = 1,0$, shtylla e "Danubit", kablloja e tokëzimit 1 Al/St (265/35)

3. Rryma e lëvizjes 16,7 Hz $|I_F|$ me $w = 1,0$ dhe $r_S = 0,5$

4.1 Rryma e operimit 50 Hz $|I_B|$ me $w = 1,0$, Shtyllë tensioni 110 kV, shtyllë në formë bredhi, kablloja e tokëzimit 1 Al/St (265/35)

4.2 Rryma e operimit 50 Hz $|I_B|$ me $w = 1,0$, Shtyllë tensioni 220 kV, shtyllë në formë bredhi, kablloja e tokëzimit 1 Al/St (265/35)

4.3 Rryma e operimit 50 Hz $|I_B|$ me $w = 1,0$, Shtyllë tensioni 380 kV, shtylla e "Danubit", kablloja e tokëzimit 1 Al/St (265/35)

Figura 9 – Gjatësia kufi L_{Gr} në raport me rrymën e tokëzimit me defekt ose të operimit të një segmenti tubi të izoluar, të vendosur gjatë ndikimit induktiv

Përveç distancës duhet të merren parasysh edhe rrymat e tokëzimit me defekt të sistemeve të ndikuara. Për sa kohë që produkti ndodhet nën gjatësinë kufi të përcaktuar dhe rrymës ndikuese, nën kurbat përkatëse, nuk janë të nevojshme masat shtesë kundër ndikimit induktiv të vargut të tubacioneve të instaluara, të izoluara.

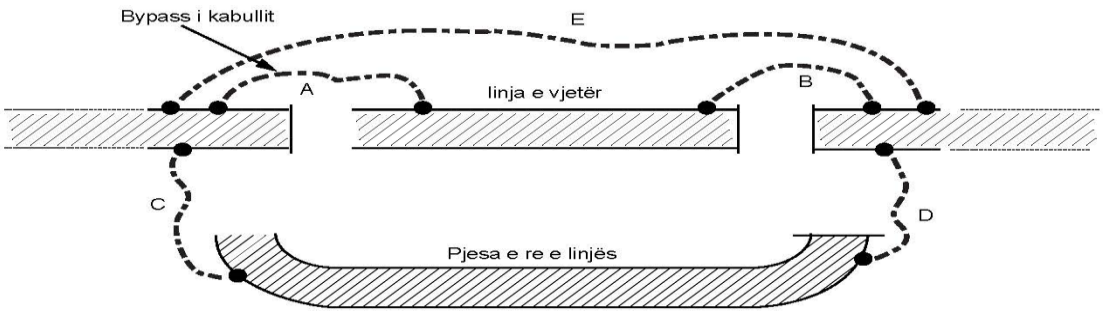


Figura 10 – Masat gjatë devijimit në hapësirë të kufizuar të linjave të tubacionit në varësi të ecurisë së punimeve duhet të sigurohet aftësia e përcjellshmërisë gjatësore të linjave të tubacionit. Kjo gjë mund të kryhet ose nëpërmjet urave të kabllove "A" dhe "B" ose nëpërmjet urave të kabllove "C" dhe "D", ose nëpërmjet urës së kabllos "E".

11. Përcaktimi teknik i potencialit të linjës së tubacionit dhe të tensionit të prekjes/kontaktit

11.1 Të përgjithshme

Nëse nga testimet mbi bazën e kritereve përzgjedhëse sipas kapitullit 0 dhe/ose të vlerave kufi sipas kapitullit 7.3 dhe kapitullit 8 del, që mund të priten potenciale më të larta të linjës së tubacionit ose të tensioneve të prekjes në linjat e tubacioneve, se ato që lejohen sipas kapitullit 6, vlera e potencialit të linjës së tubacionit mund të përcaktohet sipas kapitullit 0 ose **Error! Reference source not found.**.

Në rast se rezultati i përllogaritjeve tregon, se mund të jenë të nevojshme masa mbrojtëse në një masë më të madhe, rekomandohet, që vlerat e potencialit të linjës së tubacionit ose të tensionit të prekjes të maten, me pjesëmarrjen e operatorit përgjegjës të rrjetit të tensionit të lartë ose të teknikës së sistemit të hekurudhës. Në këtë rast duhet të merret parasysh, që tensioni i prekjes është më i vogël ose i barabartë me potencialin e linjës së tubacionit.

Duke përdorur aparatet e zakonshme matëse që përdoren sot, me një rezistencë hyrëse prej $R \geq 1$ MΩ potenciali i linjës së tubacionit të një linje tubacioni me cilësi të mirë mbështjellje, mund të matet kundrejt një elektrode (kunj ose një elektrodë referuese), e cila mund të gjendet në një afërsi direkte (distanca afërsisht 1 m nga tubi) mbi potencialin e një "toke të pandikuar". Gjithsesi kusht për këtë është, që në vendin e matjes asnjë pikë me defekt të madh "natyral" ose "artificial" në mbështjelljen e tubit (pikë me defekt në mbështjellje, test matje ose llamarinë testuese) ose një elektrodë tokëzimi e linjës së tubacionit, të shkaktojë një gradient të tensionit alternativ. Në rast të kundërt, elektroda matëse duhet të gjendet në një distancë të përshtatshme (p.sh. në rastet e tokëzuesve të linjave të tubacionit në një distancë prej $a > 40$ m nga linja e tubacionit ose nga tokëzuesi i linjës së tubacionit). Për të shmangur matje të gabuara të ndikimit induktiv të linjës matëse, duhet të bëhet kujdes, që linja e matjes të projektohet pothuajse në kënd të drejtë me sistemet ndikuese.

- Gjatë përdorimit të kontrollit të potencialit, tensioni i prekjes duhet të matet me një matës tensioni me një rezistencë hyrëse prej 1 kΩ ose me një aparat matës me ohmitet të lartë nëpërmjet një rezistencë 1-kΩ Për sa kohë që bëhet fjalë për një tension prekjeje midis dorës dhe këmbës, është i nevojshëm ndërtimi i këmbës së elektrodës së tokëzimit prej 400 cm², e cila është e ngarkuar me një fuqi minimale prek 500 N. Në vend të saj mund të përdoret edhe një elektrode, shufër hekuri e ngulur minimalisht në një thellësi prej 20 cm.

- Gjatë përdorimit të izolimit të vendndodhjes, sipas standardeve SSH EN 61936-1, SSH EN 50522, është i nevojshëm një test teknik (i matjes), në rast se masat kryhen sipas paragrafëve 2 dhe 3 të kapitullit 0.

- Në lidhje me matjet e ndikimit, të cilat i shërbejnë përcaktimit të ndikimit maksimal në rastin më të disfavorshëm ose të faktorit të reduktimit të mjedisit (si hap i ndërmjetëm), duhet të merren parasysh udhëzimet në kapitujt 0 dhe 0.

11.2 Përcaktimi teknik i tensionit ndikues gjatë induktimit

Një përdorim i shpeshtë i matjeve për gjetjen e ndikimit maksimal të vazhdueshëm bëhet në linjat e tubacioneve, të cilat ndikohen nëpërmjet një ose disa impiante trenash të elektrifikuar me rrymë alternative.

Rrymat maksimale të lëvizjes në linjat hekurudhore të elektrifikuar shpesh vendosen në dispozicion në formën e të ashtuquajturave "Grafikët e rrymës së lëvizjes". Këto grafike paraqesin kurbat e ngarkesave/të pikut maksimal të mundshëm të rrymës së lëvizjes, e gjetur duke marrë parasysh proceset startuese në përputhje me oraret e rregullta të lëvizjes. Në rast se do të kemi të bëjmë me një mbivendosje të segmenteve të ndikimit të dy linjave të ndryshme hekurudhore në një linjë tubacioni, një përllogaritje e ndikimit të tensionit të lartë si rregull do të tregojë një rezultat të pafavorshëm, sepse në të shumtën e rasteve nuk mund të mendohet, se në të dy segmentet hekurudhore do të ndodhin në të njëjtën kohë, procese të startimit dhe të përshpejtimit.

Gjetja e vlerave domethënëse ka si kusht, që së bashku me matjen e tensionit alternativ të linjës së tubacionit kundrejt tokës së pandikuar duhet të regjistrohen edhe rrymat e furnizimit të trenave elektrikë (rrymat e degëzimeve të nënstacioneve përkatëse) e ushqyer në segmentin përkatës, për të regjistruar nga njëra anë edhe lindjen e ngarkesave, vlera e të cilave i përgjigjet vlerave të grafikeve të rrymës së lëvizjes, si dhe për të përllogaritur vlerën maksimale të gjetur te ngarkesat e pikut në grafikun

e rrymës së lëvizjes. Gjithashtu duhet që periudhat kohore të përshtatshme – në varësi të orarit të lëvizjeve – të matjeve të konsultohen me operatorin e stacionit të trenave.

Në rast se për regjistrimin e tensionit të ndikimit do të përdoret një regjistrues të dhënash (*Datenlogger*), për shkak të mundësisë së kohës së shkurtër të ngritjes dhe rënies së ngarkesës, nga ngarkesa bazë në ngarkesën maksimale, gjatë vlerave maksimale të tensionit të shkaktuar nga proceset startuese, duhet që intervali i zgjedhur i matjes të jetë $t_m < 1$ sekondë.

Edhe gjatë përcaktimit teknik të ndikimit të vazhdueshëm nëpërmjet rrymave të operimit te linjat e transmetimit të tensionit të lartë trefazor, duhet të kryhet në të njëjtën kohë me matjet e tensionit alternativ midis linjës së tubacionit dhe potencialit të tokës së pandikuar edhe një regjistrim i rrymave operuese (ose të fuqisë transmetuese) nëpërmjet operuesit përkatës të rrjetit.

Në rastin më të thjeshtë, të ndikimit vetëm nëpërmjet afrimit te një linjë ajrore e tensionit të lartë me vetëm një qark rryme, mund të gjendet tensioni maksimal i pritshëm i ndikimit te linja e tubacionit nga raporti i rrymës operuese maksimale të pritshme me rrymën operuese aktuale.

Gjatë mbivendosjes së tensioneve të veçanta të ndikimit, tensioni ndikues që rezulton nga matja nuk i përgjigjet shumës së vlerave të komponentëve të veçantë, sepse në varësi të mënyrës së vendosjes së fazave te shtyllat, si dhe të drejtimit të ecurisë së ngarkesës, mund të kemi si efektet përforcuese, ashtu edhe efekte dobësuese të vlerës së tensionit ndikues. Prandaj, për sa kohë që kemi të bëjmë me një ndikim induktiv nëpërmjet një ose disa linjave ajrore të tensionit të lartë me disa sisteme të rrymës trefazore, ka rëndësi për vlerësimin korrekt të matjes, përveç vlerës së rrymës operuese, edhe drejtimi i rrjedhës së ngarkesës.

11.3 Përcaktimi teknik i ndikimit induktiv afatshkurtër

Në rrjetet e tensionit të lartë me tokëzim yll të ngurtë (*rigid neutral point*), rezulton një tension prekjeje midis tubacionit dhe tokës në afërsi të sistemit të tensionit të lartë nga mbledhja vektoriale e komponentit ohmik (gradient tensioni i impiantit të tensionit të lartë) dhe e tensionit alternativ, të induktuar lidhur me linjën e tubacionit. Rekomandohet një përcaktim teknik i tensionit të prekjes, në rast se mbledhja e vlerave të komponentëve ohmike dhe të komponentëve induktivë është qartësisht më e madhe se vlera kufi prej $U_{Kmax} < 1\,000$ V.

Matjet te linja e tubacionit janë më të favorshme kur kryhen në kuadrin e një matjeje tokëzimi – përfshi edhe masat për eliminimin e tensionit interferues në përputhje me standardet SSH EN 61936-1, SSH EN 50522. Lloji i metodës së furnizimit (p.sh. metoda e ndryshimit të poleve, metoda me lëkundje ose metoda e matjes digjitale) përcakton zgjedhjen e aparatit matës për regjistrimin e tensioneve të ndikimit mbi linjën e tubacionit.

Për zonën përreth impiantit të transformatorëve/nënstacioneve, vlera e tensionit të prekjes del nga shumëzimi i vlerës së matjes me raportin midis rrymës reale të tokëzimit me defekt dhe rrymës testuese të furnizuar.

Për sa kohë që në linjën e tubacionit lind një tension ndikues i konsiderueshëm nëpërmjet impiantit të tensionit të lartë me frekuencat e ndryshme të rrjetit, janë të nevojshme matjet me përzgjedhje/selektim të frekuencave – p.sh. nëpërmjet një filtri selektiv.

12. Metodat e përllogaritjes

12.1 Ndikimi induktiv

12.1.1 Të përgjithshme

Më poshtë jepen raportet matematike të ndikimit. Nga barazimet e paraqitura dhe diagramet përkatëse të tyre është i mundur vlerësimi i ndikimit. Në praktikë zakonisht përdoren programe kompjuteri, të cilat bazohen mbi raportet matematikore të përshkruara tek [7], [8], [13].

Një ndikim induktiv i ndjeshëm në linjat e tubacioneve është përgjithësisht që ia vlen të përmendet, dhe që mund të pritet vetëm në rastet e afërsive të gjata, të ngushta ose kalimeve paralele, me linjat ajrore trefazore prej $U_N > 110$ kV, ose linjat e lëvizjes dhe të furnizimit të trenave me rrymë alternative. Ky problem bëhet dhe më i rëndësishëm me rritjen e rrymave të operimit dhe të rrymave të lidhjes së shkurtër, në impiantet elektrike dhe me përmirësimin e mbështjelljeve të tubave. Nëpërmjet fushave magnetike të rrymave alternative që përcillen në linjat elektrike, në përcjellësit prej metali që ndodhen pranë, pavarësisht nga renditja, nëpërmjet sipërfaqes së tokës ose në tokë induktohen tensione, të cilat, në rastin e një linje tubacioni të lidhur elektrikisht tej për tej, kanë si pasojë rryma në linjën e tubacionit

dhe tensione midis linjës së tubacionit dhe tokës përreth.

Duhet të mbahet parasysh, se rezultatet e përllogaritjeve të ndikimit induktiv, si dhe masat mbrojtëse që lindin nga tejkalimet ekzistuese të vlerave kufi (tabela 3), rezultojnë nga situatat e përcaktuara të ndikimit. Nëpërmjet ndryshimeve të rëndësishme për ndikimin si në linjën ajrore të transmetimit të tensionit të lartë, ashtu edhe në linjën e ndikuar të tubacionit mund të rezultojnë në ndryshime të qarta të tensioneve maksimale të ndikimit të vazhdueshëm dhe afatshkurtër. Prandaj është e nevojshme, që në kuadrin e ndryshimeve të tilla të sistemit, të kryhen përllogaritje të reja të ndikimit induktiv të tensionit të lartë – duke siguruar në këtë mënyrë ruajtjen e mëtejshme të kritereve të mbrojtjes nga prekja, ose për të dalluar në kohën e duhur tejkalimet e vlerave kufi dhe të bëhet mënjanimi i tyre nëpërmjet marrjes së masave të duhura.

Për shkak të kompleksitetit që ekziston zakonisht në sistemet e ndikimit, edhe pa ndryshime ndërtimore në segmentin e ndikimit, duhet të testohet në distanca kohore të rregullta– por minimalisht çdo dhjetë vjet, nëse janë ende të vlefshme testimet apo përllogaritjet e kryera kohë më parë, sepse p.sh.:

- nëpërmjet masave rikonstruktuese të aplikuara në distanca të ndryshme në rrjetin e tensionit të lartë mund të kenë lindur të paktën ndryshime në qarkun e tokëzimit;
- te tokëzimet, me kalimin e kohës (të kushtëzuara nga korrozioni ose formimit të shtresave mbuluese) mund të rezultojnë rritje të rezistencës së përhapjes.

12.1.1 Raporti matematikor

Procedurat për gjetjen e tensionit të krijuar gjatë ndikimit induktiv midis një linje tubacioni të shtrirë në tokë dhe tokës janë dhënë te Bibliografia p.sh. [4], [7], [8], [9], [10], [12], [13], [14], [15] dhe [16]. Për shkak të mbështjelljes elektrike izoluese shumë të mirë të tubit, ky tension gjendet midis linjës së tubacionit dhe tokës rrethuese. Defektet në mbështjellje në përgjithësi janë shumë të vogla; gradientët e tensionit të krijuar aty kanë një dimension apo përhapje prej vetëm disa decimetrash.

Një vlerësim i tensionit të shfaqur në një linjë tubacioni të ndikuar kundrejt tokës së pandikuar (i quajtur potenciali i linjës së tubacionit) kryhet në mënyrë më efektive nga një forcë e fushës gjatësore E (tensioni për njësinë e gjatësisë) të induktuar në një përcjellës të izoluar në mënyrë ideale, dhe karakteristikave elektrike të linjës së tubacionit me ndihmën e teorisë së linjës së transmetimit.

Për përllogaritjen kemi supozimet e mëposhtme:

- Linja e tubacionit ecën paralelisht me linjën ndikuese,
- Emërtimi i koordinatave për mesin e kalimit paralel $x = 0$ dhe për skajet e tyre $x = \pm L/2$
- Linja e tubacionit është e lidhur në të dyja anët me impedancën karakteristike (rezistenca e valës) të tubacionit [ky është rasti, nëse arrihet gjatësia karakteristike e linjës së tubacionit, Shiko figurën 15.e dhe 16.e].
- Linja e tubacionit është vazhdimisht e tokëzuar, d.m.th. ajo ka një rezistencë specifike të njëtrajtshme në mbështjellje.
- Rezistenca specifike e tokës përgjatë kalimit paralel mbetet e pandryshuar.
- Në rastet e ndikimit afatshkurtër, qarku i shkurtër i tokëzimit ndodh jashtë kalimit paralel.

Me këto supozime, në përputhje me diagramin e qarkut ekuivalent elektrik për një linjë tubacioni (figura 11), nga teoria e linjës së transmetimit brenda kalimit paralel kemi për potencialin e linjës së tubacionit:

$$|U_R| = \frac{|E|}{2 \times |\gamma|} \times \frac{\left|e^{\gamma x}\right|}{\left|e^{\gamma L/2}\right|} \times \left|\left(1 - e^{-2\gamma x}\right)\right| \quad (5)$$

dhe për rrymën në linjën e tubacionit:

$$|I_R| = \frac{|E|}{|Z_W| \times |\gamma|} \times \left|\left(1 - \frac{\cosh(\gamma x)}{e^{\gamma L/2}}\right)\right| \quad (6)$$

Ku kemi

$|E|$ Vlera e fuqisë së fushës gjatësore në përcjellësin e izoluar në mënyrë ideale (tensioni për njësinë e gjatësisë)

$|\gamma|$ Vlera e nivelit të ndjeshmërisë së linjës së tubacionit

γ Vlera komplekse e nivelit të ndjeshmërisë së linjës së tubacionit

$|Z_W|$ Vlera e rezistencës së valës së linjës së tubacionit dhe

L Gjatësia e kalimit paralel

Potenciali maksimal i linjës së tubacionit (shiko figurën 12), në rastet e raporteve homogjene, shfaqet në fundet e kalimit paralel kur $x = \pm L/2$:

$$|U_{\mathrm{Rmax}}| = \frac{|E|}{2\times|\gamma|}\times\left|\left(1-\mathrm{e}^{-\gamma L}\right)\right| \quad (7)$$

Brenda kalimit paralel mund të gjendet potenciali i linjës së tubacionit edhe nga $|U_{\mathrm{R\ max}}|$ dhe gjatësia karakteristike L_{K} e linjës së tubacionit:

$$\frac{|U_{\mathrm{R}}|}{|U_{\mathrm{Rmax}}|} = \mathrm{e}^{\frac{L}{L_{\mathrm{K}}}\times\left(\frac{x}{L}-\frac{1}{2}\right)}\times\frac{\left|\left(1-\mathrm{e}^{-2\gamma x}\right)\right|}{\left|\left(1-\mathrm{e}^{-\gamma L}\right)\right|} \quad (8)$$

Ecuria e këtij funksioni është paraqitur në figurën 13. Për linjat e tubacionit me $L/L_{\mathrm{K}} \leq 2$ kemi praktikisht një varësi lineare nga x.

Jashtë kalimit paralel zvogëlohet potenciali i linjës së tubacionit dhe rryma e tubit sipas funksionit eksponencial (shiko edhe figurën 12):

$$|U_{\mathrm{R}}| = |U_{\mathrm{Rmax}}|\times\mathrm{e}^{-y/L_{\mathrm{K}}} \quad (9)$$

$$|I_{\mathrm{R}}| = |I_{\mathrm{R}}|_{L/2}\times\mathrm{e}^{-y/L_{\mathrm{K}}} \quad (10)$$

Kurba e potencialit të linjës së tubacionit jashtë kalimit paralel sipas barazimit (9) është paraqitur në figurën 14 me rezistencën specifike në mbështjelle si parametër (por këtu me ordinate y të ndarë nga ana logaritmike).

SHËNIM: Në rastin e ndikimit të njëkohshëm të një linje tubacioni prej sistemeve 50-Hz dhe 16,7-Hz, tensioni rezultues U_{R} do të gjendet në çdo pikë të linjës së tubacionit nëpërmjet shumës kuadratike të vlerave pjesore të veçanta.

12.1.3 Përllogaritja e parametrave të linjave të tubacionit të shtrira në tokë

Niveli i ndjeshmërisë □ sipas barazimit në paragrafin e mëparshëm është parametri/madhësia përcaktuese e një linje tubacioni

$$\gamma = \sqrt{(R'_{\sim} + j\omega\times L')\times(G' + j\omega\times C')} \quad (11)$$

ku s´fazimi i rrymës (këndi i fazës) i nivelit të përcjellshmërisë luan një rol thelbësor:

$$\varphi_{\gamma} = \frac{1}{2}\times\left[\arctan\frac{\omega\times L'}{R'_{\sim}} + \arctan\frac{\omega\times C'}{G'}\right] \quad (12)$$

Për rezistencën e valës së një linje tubacioni kemi:

$$Z_{\mathrm{W}} = \sqrt{(R'_{\sim} + j\omega\times L')/(G' + j\omega\times C')} \quad (13)$$

$$\varphi_{\mathrm{ZW}} = \frac{1}{2}\times\left[\arctan\frac{\omega\times L'}{R'_{\sim}} - \arctan\frac{\omega\times C'}{G'}\right] \quad (14)$$

Vlerësim i potencialit të linjës së tubacionit mund të bazohet në vlerat e parametrave:

$$|\gamma| = \sqrt[4]{\left(R'^{2}_{\sim} + \omega^2 L'^2\right)\times\left(G'^2 + \omega^2 C'^2\right)} \quad (15)$$

$$|Z_{\mathrm{W}}| = \sqrt[4]{\left(R'^{2}_{\sim} + \omega^2 L'^2\right)/\left(G'^2 + \omega^2 C'^2\right)} \quad (16)$$

$$\left|\left(1-e^{-\gamma L}\right)\right| = \sqrt{\left[1-\frac{\cos\left(|\gamma|\times L\times\sin\varphi_{\gamma}\right)}{e^{|\gamma|\times L\times\cos\varphi_{\gamma}}}\right]^2 + \left[\frac{\sin\left(|\gamma|\times L\times\sin\varphi_{\gamma}\right)}{e^{|\gamma|\times L\times\cos\varphi_{\gamma}}}\right]^2}$$

(17)

$$L_{\mathrm{K}} = \frac{1}{\gamma\times\cos\varphi_{\gamma}} \quad (18)$$

Parametrat e një linje tubacioni varen nga frekuenca e rrymës ndikuese. Në figurat 15 a) dhe 15 e) janë paraqitur parametrat për 50 Hz dhe në figurat 16 a) deri 16 e) për 16,7 Hz. Figura 17 vlen për të dyja frekuencat.

Për shprehjen e barazimit është përdorur:

$$R'_{\sim} = \frac{\sqrt{\rho_{\mathrm{St}}\times\mu_0\times\mu_{\mathrm{r}}\times\omega}}{\pi\times d_{\mathrm{R}}\times\sqrt{2}} + \frac{\mu_0\times\omega}{8} \quad (19)$$

$$\omega\times L' = \frac{\mu_0\times\omega}{4\pi}\times 2\ln\frac{3{,}7\times\sqrt{\rho_{\mathrm{E}}}}{d_{\mathrm{R}}\times\sqrt{\mu_0\times\omega}} + \frac{\sqrt{\rho_{\mathrm{St}}\times\mu_0\times\mu_{\mathrm{r}}\times\omega}}{\pi\times d_{\mathrm{R}}\times\sqrt{2}}$$

(20)

$$G' = \frac{\pi\times d_{\mathrm{R}}}{r_{\mathrm{u}}} = \frac{\pi\times D\times J}{0{,}3\times V} \quad (21)$$

$$\omega\times C' = \frac{\omega\times\pi\times D\times\varepsilon_0\times\varepsilon_{\mathrm{r}}}{\delta} \quad (22)$$

Ku kemi:

D Diametri i jashtëm i linjës së tubacionit

ρ_{E} Rezistenca specifike e tokës, p.sh. 100 Ωm

ρ_{St} rezistenca specifike e rrymës së vazhduar të çelikut, p.sh. B. 0,16 Ωmm²/m

μ_{r} Treguesi relativ i depërtueshmërisë së çelikut, p.sh. 200

ε_{r} Treguesi relativ i dielektricitetit të mbështjelljes së tubit, p.sh. 5 për bitumin dhe 2,3...2,4 për PE

δ Trashësia e mbështjelljes së tubit, p.sh. 3 mm

r_{u} Rezistenca specifike në mbështjellje (rezistenca në mbështjellje në raport me sipërfaqen) e kushtëzuar nga defektet në mbështjellje, e cila p.sh. mund të përcaktohet nëpërmjet një eksperimenti furnizimi/ushqimi me rrymë të vazhduar gjatë mbrojtjes katodike nga korrozioni prej $r_{\mathrm{u}} = (\Delta U/\Delta I)\times\pi\times D\times\Delta L$ për një segment tubi me gjatësi ΔL për ΔU = 0,3 V (shiko vlerat orientuese në tabelën 11)

J Densiteti i rrymës së vazhduar, në raport me ndryshimin e potencialit tubacion/tokë me ΔU = 0,3 volt, në rastet e rrymës mbrojtëse të kyçur ose të shkyçur (*on* dhe *off*).

Vlerat për rezistencën specifike të tokës dhe treguesi i depërtueshmërisë në raste të veçanta mund të ndryshojnë shumë, por ato pak përfshihen

te rezultatet; prandaj dhe është i argumentuar supozimi i vlerave konstante në kuadrin e faktorëve të tjerë të pasigurisë, shiko p.sh. edhe [14] dhe [16].

Rezistenca specifike në mbështjellje r_u përcakton në mënyrë thelbësore parametrat e një linje tubacioni. Sipas barazimit (21) ajo është e lidhur me përcjellshmërinë për njësi G' dhe nëpërmjet $R_R = r_u/(\square \times D \times L)$ e lidhur me rezistencën e tokëzimit R_R të linjës së tubacionit. Për linjat e tubacionit më të vjetra me mbështjellje bitumi, analiza të shuma [14] kanë treguar se rezistenca e tokëzimit të një linje tubacioni me mbështjellje bitumi varen shumë nga niveli i tensionit midis tubit dhe tokës. Në rastet e vlerave mbi disa qindra volt në pikat me defekt shfaqen shkarkimet e koronave, të cilat mund të çojnë në një reduktim të rezistencës së tokëzimit, duke filluar nga rreth 1 kV ose më pak, kemi dhe formimin e harqeve të shkëndijave midis tubit dhe tokës, të cilat mund të shkatërrojnë rezistencën e tokëzimit me disa madhësi. Përveç kësaj në pikat e dobëta të mbështjelljes shfaqen defekte, të cilat zvogëlojnë më tej rezistencën e tokëzimit.

Në varësi të gjendjes së mbështjelljes me bitum dhe formës së krijuar – për shkak të mbrojtjes katodike nga korrozioni – të shtresave mbuluese, nëpërmjet efekteve të përshkruara të devijimit mund të kufizohet potenciali i linjës së tubacionit deri në gati 1 500 V.

Në rastet e mbështjelljeve me polietilen kemi një qëndrueshmëri më të lartë në goditje dhe një numër shumë më të vogël të pikave me defekt në mbështjellje. Prandaj në vlerat e tensioneve, të shkaktuara nga interferenca elektromagnetike, midis linjës së tubacionit dhe tokës nuk mund të kemi shkarkime të konsiderueshme te poret ose pikat me defekt. Për këtë arsye nuk ekziston mundësia e një kufizimi natyral të tensionit, në rastet e linjave të tubacionit të mbështjella me PE (polyetilen).

12.1.4 Forcat e fushës gjatësore të induktuar në përcjellësit e izoluar në mënyrë ideale te kalimet paralele

12.1.4.1 Të përgjithshme

Forca të fushës gjatësore të induktuara (tensione për njësinë e gjatësisë) në vlera të konsiderueshme në përgjithësi mund të priten vetëm nëpërmjet linjave ajrore, të transmetimit të rrymës trefazore me tensione nominale prej 110 kV e më tepër, si dhe nëpërmjet rrymave në linjat e lëvizjes dhe të furnizimit. Vlera e forcës së fushës së induktuar varet:

- nga madhësia dhe frekuenca e rrymës ndikuese
- nga induktiviteti i njësisë së përbashkët, në raport me gjatësinë, midis mbartësve të rrymës dhe përcjellësve të ndikuar nga rryma, d.m.th. nga distanca e tyre dhe nga rezistenca specifike elektrike e tokës
- nga faktori i reduktimit, i cili merr parasysh efektin mbrojtës të përcjellësve të tokëzuar, që ndodhen pranë

Sipas figurës 18, në rastet e kalimeve paralele me linjat ajrore të rrymës trefazore, për shkak të rrymave operuese $|I_B|$, forcat e fushës gjatësore të induktuara $|E_B|$ në $|I_B|$ janë shumë më të vogla se vlerat e induktuara $|E_K|$ në $|I_K|$, nga rrymat e qarkut të shkurtër të tokëzimit $|I_K|$, përveç kësaj ato të parat (d.m.th $|E_B|$ në $|I_B|$) bëhen më të vogla, me rritjen e distancës *a*.

Forca e fushës gjatësore të induktuar E mund të gjendet nga barazimi (sipas standardit përkatës TE1 e SfB):

$$E = 2\pi \times f \times M' \times I \times I \times r \quad (23)$$

Nga standardi përkatës (TE1 e SfB) gjendet tabelat dhe diagrami për faktorët e reduktimit *r*, si dhe për induktivitetin e përbashkët në raport me gjatësinë M' kur f=50 Hz dhe f=16,7 Hz.

Rryma I duhet të zgjidhet në varësi të rastit ndikues që do të trajtohet/vrojtohet. Ku në këtë rast kemi $I = I_B$ ose I_F në operimin normal dhe $I = I_K \times w$ në rastin e lidhjes së shkurtër. Faktori i pritshmërisë w është një faktor probabiliteti, i cili përdoret për rrymën mbi të cilën bazohet për analizimet e ndikimeve afatshkurtër (shiko edhe kapitujt 0 dhe 0).

12.1.4.2 Ndikimi prej rrymave të lidhjes së shkurtër në linjat e transmetimit të tensionit të lartë trefazor

Faktori i pritshmërisë w merr parasysh (mbi bazë statistikore) rastin me probabilitet më të ulët të një lidhje të shkurtër tokëzimi, të disfavorshme (p.sh. në fundin e segmentit të afërsisë) në rrjetin e linjave të transmetimit të rrymës trefazore, njëkohësisht me një prekje të objektit të ndikuar (linja e tubacionit). Kjo gjë argumentohet ndër të tjera me përdorimin e masave organizative në përputhje me kapitullin 10.

Gjithashtu në rastet e linjave ajrore, trefazore të tensionit të lartë me besueshmëri të lartë, koha e kyçjes (*on*) është gati $t_A \leq 0{,}2$ s; nga kjo rezultojnë

në fakt tensione ndikuese më të larta se ato të parashikuara në tabelën 3, rreshti 3.

Si vlerë për faktorin e pritshmërisë w duhet të përdoret:

- në rrjetin e tensionit ekstra të lartë (p.sh. rrjeti 220 kV dhe 380 kV) me $t_A < 0,2$ s
  - $w = 1,0$ për vrojtime për mbrojtjen nga prekja në fazën e punimeve të linjës së tubacioneve
  - $w = 0,7$ për observime për mbrojtjen nga prekja në fazën e operimit të linjës së tubacioneve
  - $w = 1,0$ për observime për ngarkesën e pajisjeve
- në të gjitha rrjetet e rrymës trefazore me $U_N \geq 110$ kV gjatë kohëve të kyçjes prej $t_A > 0,2$ s

$w = 1,0$

12.1.4.3 Ndikimi prej rrymave të lidhjeve të shkurtra në linjat e lëvizjes dhe të furnizimit

Gjatë përllogaritjes së tensionit të ndikimit prej rrymave të lidhjeve të shkurtra, (rast defekti) të impianteve të trenave me rrymë alternative, rryma e lidhjeve të shkurtra I_K duhet të shumëzohet me faktorin e pritshmërisë $w = 0,7$.

Nëpërmjet këtij faktori merret parasysh fakti, se gjatë përllogaritjes së rrymës së lidhjes së shkurtër, merret për bazë shfaqja njëkohësisht e të gjitha kushteve të disfavorshme (ndër të tjera fuqia e plotë e centralit elektrik dhe e nënstacionit, rezistenca e segmentit për njësi e të gjitha linjave të sipërme që mund të operohen paralelisht, (shiko edhe standardin përkatës) dhe se kombinimi i këtyre kushteve të disfavorshme ka një probabilitet shumë të ulët.

12.1.4.4 Ndikimi i vazhdueshëm nëpërmjet rrymave të operimit dhe të lëvizjes

Në zonën e afërsisë së linjave ajrore të rrymës trefazore, fusha magnetike e shkaktuar nga rrymat e operimit nuk është e barabartë me zero, megjithëse në një sistem të rrymës trefazore shuma e rrymave është e barabartë me zero.

Një mënyrë për përllogaritjen e fushës magnetike që shfaqet është treguar në [6]. Me ndihmën e programit të përllogaritjes të zhvilluar aty, si shembuj për forcën e fushës gjatësore të induktuar janë gjetur vlerat e figurave 19 dhe 20, shiko [15]. Diagramet vlejnë për linjat e transmetimit me një kabllo Al/St 240/40; në çdo sistem rrjedh rryma e operimit $|I_B|$, të dy sistemet janë lidhur paralelisht. Është supozuar një rezistencë specifike e tokëzimit $\rho = 100$ Ωm. Për rezistencat e tjera specifike të tokëzimit rezultojnë forca të fushës gjatësore, që ndryshojnë pak nga këto vlera.

Në rastet e ndikimit nga më shumë se dy sisteme të tensionit të lartë, shuma në përputhje me fazat e forcave të fushave të induktuara jep forcën rezultante të fushës gjatësore në përcjellësin e izoluar në mënyrë ideale.

Gjatë ndikimit të vazhdueshëm nëpërmjet rrymave të lëvizjes, rryma I që do të merret parasysh i përgjigjet rrymës së lëvizjes I_F.

12.1.4.5 Përcaktimi nëpërmjet matjeve

Forca e fushës gjatësore të induktuar në një përcjellës të izoluar në mënyrë ideale në rast nevoje mund të përcaktohet nëpërmjet matjes. Për këtë qëllim, projektohet një linjë e izoluar matjeje, paralele me linjën e transmetimit të fuqisë ose linjën ajrore të tensionit të lartë në një distancë *a,* në përputhje me rrugën e projektuar të linjës së tubacionit.

Gjatësia e linjës së matjes L_M duhet t'i përgjigjet minimalisht një distance midis dy shtyllave ose një katërfishi të plotë të saj. Linja e matjes tokëzohet në njërin skaj nëpërmjet një kunji tokëzimi, dhe në skajin tjetër matet tensioni midis elektrodës së matjes dhe një kunji tjetër tokëzimi, me një voltmetër me rezistencë të brendshme të lartë, të mjaftueshme. Gjatë kohës së matjes duhet të jetë e njohur vlera e rrymës matëse I_{KM} të furnizuar ose e rrymës së operimit I_{BM}. Nga tensionet e matura këtu U_{KM} ose U_{BM} na dalin forcat e fushës gjatësore për ndikimin afatshkurtër, përcaktuese për përllogaritjet e tjera:

$$|E_K| = \frac{U_{KM}}{L_M} \times \frac{I_K}{I_{KM}} \times w \quad (24)$$

dhe për ndikimin afatgjatë:

$$|E_B| = \frac{U_{BM}}{L_M} \times \frac{I_B}{I_{BM}} \quad (25)$$

Në rast të një ngatërrimi të vlerave të matjes U_{KM} nga tensionet e huaja ose interferuese, mund të përdoren procedura matjeje, sipas standardeve SSH EN 61936-1, SSH EN 50522. Gjatë matjes së U_{BM} duhet të merret parasysh marrëdhënia e fazës midis sistemeve të veçanta të linjës së tensionit të lartë, në rastin e ndikimeve të shumta.

12.1.5 Forcat e fushës gjatësore të induktuara në përcjellësit e izoluar në mënyrë ideale gjatë afrimeve diagonale

Barazimet në kapitullin 0 vlejnë për linjat e tubacioneve ose segmentet e linjave të tubacioneve, në të cilat forca e fushës gjatësore të induktuar

mbetet e pandryshuar. Prandaj dhe afrimet diagonale duhet të klasifikohen në segmentet përkatëse. Ky klasifikim mund të kryhet duke u mbështetur te standardi përkatës (TE 1 e SfB).

Për këtë nevojitet një plan vendndodhje, p.sh. hartë topografike studimi me shkallë Sh. 1:25 000, në të cilën janë hedhur linja e transmetimit të tensionit të lartë ndikuese ose segmenti hekurudhor i elektrifikuar ndikues dhe linja e tubacionit të ndikuar/të interferuar.

Rrugët e linjave dhe traseve me harkime të lehta me ndryshime të shpeshta dhe të shkurtra të drejtimit mund të zëvendësohen me kalime në vijë të drejtë. Mund të jetë i nevojshëm një riskicim, në një paraqitje të zmadhuar katërfish me linja të transmetimit të tensionit të lartë ose linja hekurudhore të shtrira në vijë të drejtë ose (TE 1).

Si rregull, d.m.th. për rezistencat specifike të tokëzimit prej 50 Ωm gjatë ndikimit nga rrymat 50-Hz ose 30 Ωm, gjatë ndikimit nga rrymat 16,7-Hz, vlejnë si distanca kufi të linjës së tubacionit në të dyja anët e mesit të trasesë së linjës ndikuese të transmetimit të tensionit të lartë, brenda së cilës duhet të gjendet ndikimi:

1 000 m gjatë ndikimit prej rrymave të lidhjes së shkurtër në linjat e transmetimit trefazor ose rrymat e operimit dhe të lidhjeve të shkurtra në linjat e lëvizjes dhe të furnizimit të trenave,

400 m gjatë ndikimit prej rrymave të operimit në linjat trefazore të transmetimit

SHËNIM: Në rastin e tubacioneve me segmente me ndikime të ndryshme, duhet gjithashtu të instalohen segmentet e jashtme 1000 m ose 400 m. Përjashtohet vetëm në rast se segmentet janë aq larg nga njëri tjetri, sa është arritur rezistenca (impedancë) karakteristike.

12.1.6 Gjetja e potencialit të linjës së tubacionit

Një përllogaritje sipas kapitujve 0 deri 0 është e nevojshme, vetëm nëse mbi bazën e një vlerësimi sipas kapitullit 8.2 mund të pritet një tejkalim i vlerave kufi për potencialin e linjës së tubacionit ose të tensionit të prekjes, të dhëna në kapitullin 6.

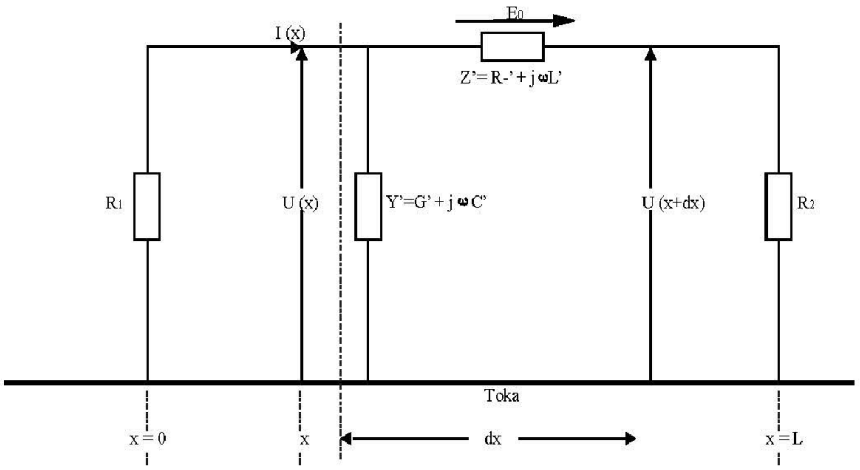
Përllogaritja duhet të bazohet në rrymat e mëposhtme:

- Në rastin e ndikimit afatshkurtër prej linjave ajrore, të transmetimit të tensionit të lartë trefazor, rrymat induktuese e tokëzimit të lidhjes së shkurtër I_K gjendet sipas standardit përkatës (TE 1 të SfB).
- Në rastin e ndikimit afatgjatë prej linjave ajrore, të transmetimit të tensionit të lartë trefazor duhet të vendosen rrymat operuese IB max me vlerën më të madhe të mundshme (shiko edhe 0).
- Në rastin e ndikimit prej rrymave të lëvizjes, rrymat e operimit dhe të lidhjeve të shkurtra duhet të gjenden me ndihmën e diagrameve të hekurudhave për rrymën e lëvizjes dhe të rrymës së lidhjes së shkurtër. Për sa kohë që ekziston një kalim paralel me një segment hekurudhor të elektrifikuar nëpërmjet një linje nënstacioni, duhet të merren parasysh ndikimi që rezulton nga drejtimet e ndryshme të rrjedhës së ngarkesës nga tensioni ndikues te tensioni i indikuar.

Në rastin e një lidhje të shkurtër të tokëzimit jashtë distancës së afërsisë, lind potenciali më i lartë i linjës së tubacionit. Ky potencial i linjës së tubacionit nuk tejkalohet edhe në rastin e furnizimit nga të dy anët e një rryme të gabuar, (qark i shkurtër me tokën) brenda distancës së afërsisë.

Gjatë një përllogaritje me ndihmën e kompjuterit, marrim rezultate më të sakta nëpërmjet një nënndarje të gjerë, p.sh. në rastet e afrimeve diagonale sipas kapitullit 0, në rast se zgjidhet raporti i distancës $a_2/a_1 \leq 2$ dhe diferenca e distancës $a_2 - a_1 \leq 100$ m. Në këto raste nëpërmjet përllogaritjes me shifra komplekse mund të merret parasysh ekzaktësisht çfazimi i rrymës dhe tensionit, të rezultateve pjesore nëpërmjet mbledhjes vektoriale, çka sjell si rezultat një fuqi fushe gjatësore disi më të ulët sesa shtesa e vlerave të tensioneve pjesore. Programet e përllogaritjes janë [7, 8, 9] dhe [13].

Diagramet në lidhje me ecurinë e potencialit të linjës së tubacionit brenda dhe jashtë një kalimi paralel, si dhe madhësitë karakteristike të linjave të tubacionit janë përmbledhur më poshtë. Kapitulli 0 paraqet mënyrat e zgjidhjes për përllogaritjen e potencialit të linjës së tubacionit me ndihmën e përllogaritjeve treguese/shembull.



$E_0 = j\ \omega\ M\ I\text{-}\ r$ = Tensioni i induktuar me ω = Frekuencë këndore M = Indukt. i rrymave me drejt. të kundërt i përcjellësve me rrymë të fortë - Tokë / Tub - Tokë, I- = Rrymë alternative, r = Faktori i reduktimit

Z' = Impedanca komplekse e linjës së tubacionit-Impedanca gjatësore për njësi të gjatësisë

Y' = Admitanca komplekse e devijimit për njësinë e gjatësisë

$R_1 = R_2$ = Rezistencat mbyllëse

U (x) = Tensioni alternativ në vendin x

U (x + dx) = Tensioni alternativ në vendin x + dx

Figura 11 – Diagrami i qarkut ekuivalent elektrik i një linje tubacioni

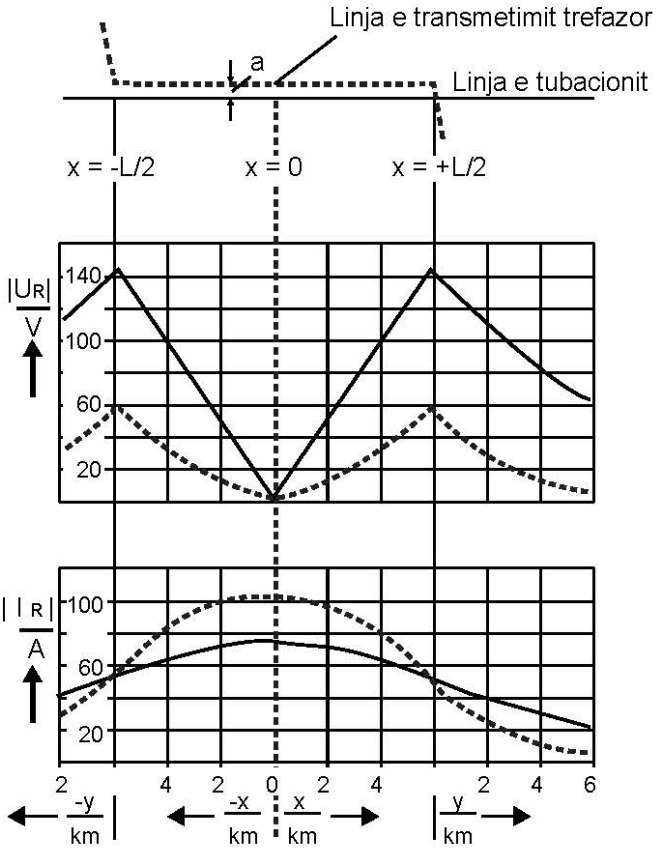


Figura 12 – Potenciali i linjës së tubacionit $|U_R|$ dhe rryma e tubit $|I_R|$

Shembull përllogaritje për ndikimin prej rrymave të operimit $|I_B|$ në një linjë të dyfishtë 380 kV, shtyllë në formë Danubi, r_E = 0,65 (një kabllo tokëzimi Al/St 240/40), ρ_E = 100 Ω m, $|I_B|$=1,2 kA, $|E_B|$=53,3 V/km në rastet e kalimit paralel me një linjë tubacioni DN 600, L = 12 km, a = 26 m.

Brenda kalimit paralel: $|U_R|$ sipas barazimit (5), $|I_R|$ sipas barazimit (6),

Jashtë kalimit paralel: $|U_R|$ sipas barazimit (9), $|I_R|$ sipas barazimit (10), r_u = 30 kΩ m², r_u = 5 kΩ m².

SHËNIM: Për r_u> 500 kΩ m², mbani parasysh rezonancën!

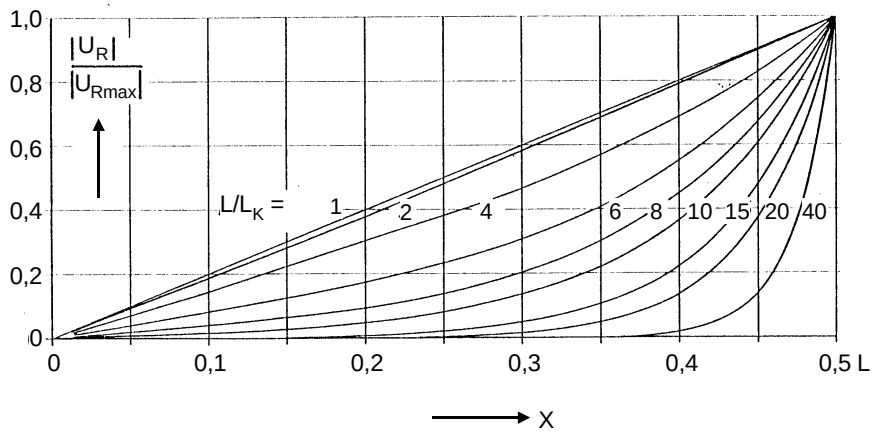


Figura 13 – Ecuria e potencialit të linjës së tubacionit $|U_R|/|U_{Rmax}|$ brenda një kalimi paralel sipas barazimit (8)

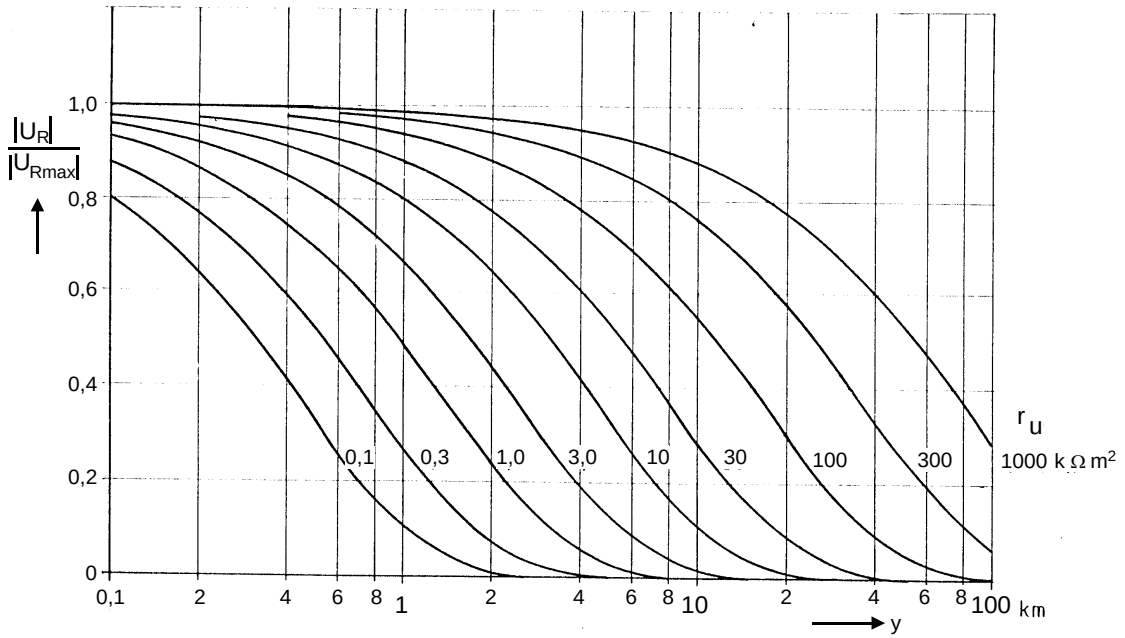
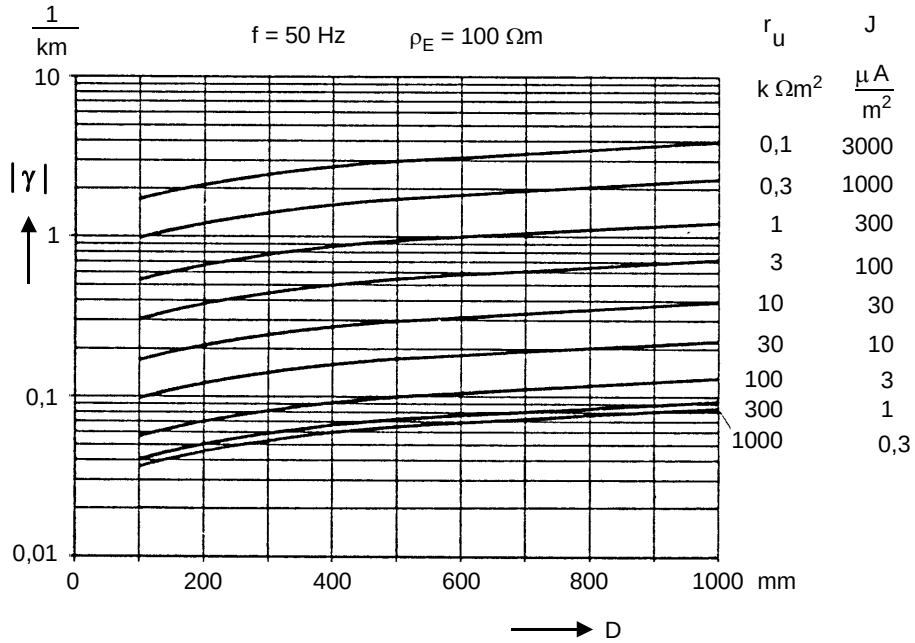
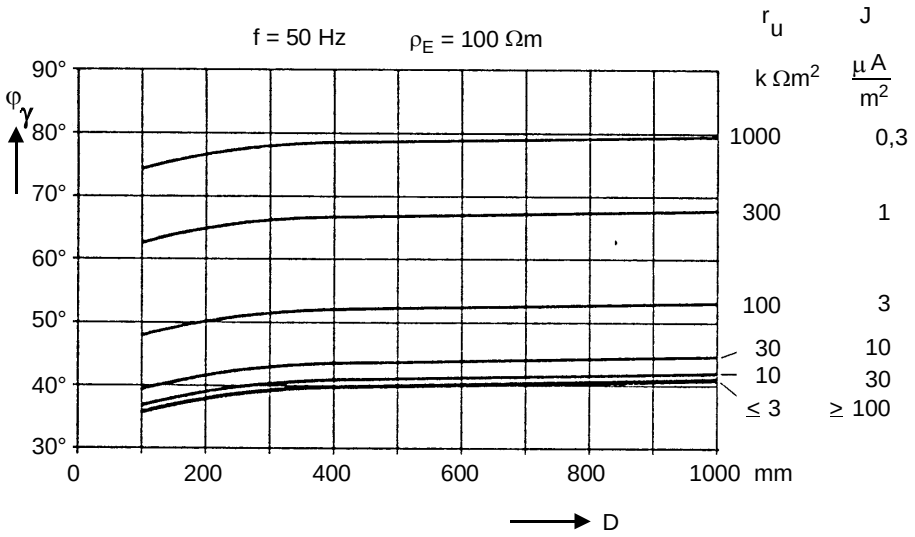


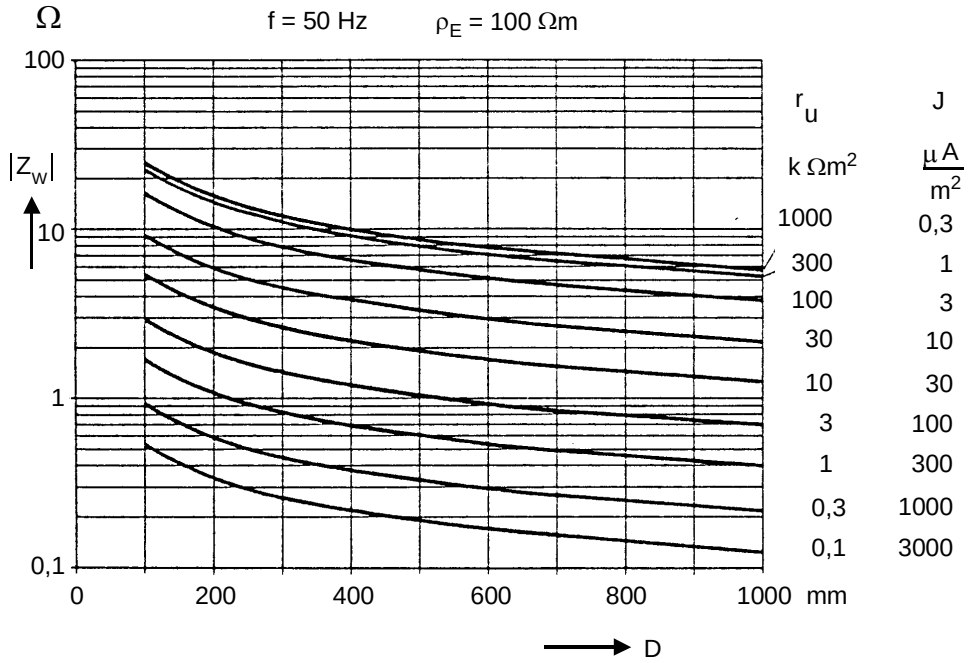
Figura 14 – Ecuria e potencialit të linjës së tubacionit $|U_R|/|U_{Rmax}|$ jashtë një distance afërsie sipas barazimit (9)



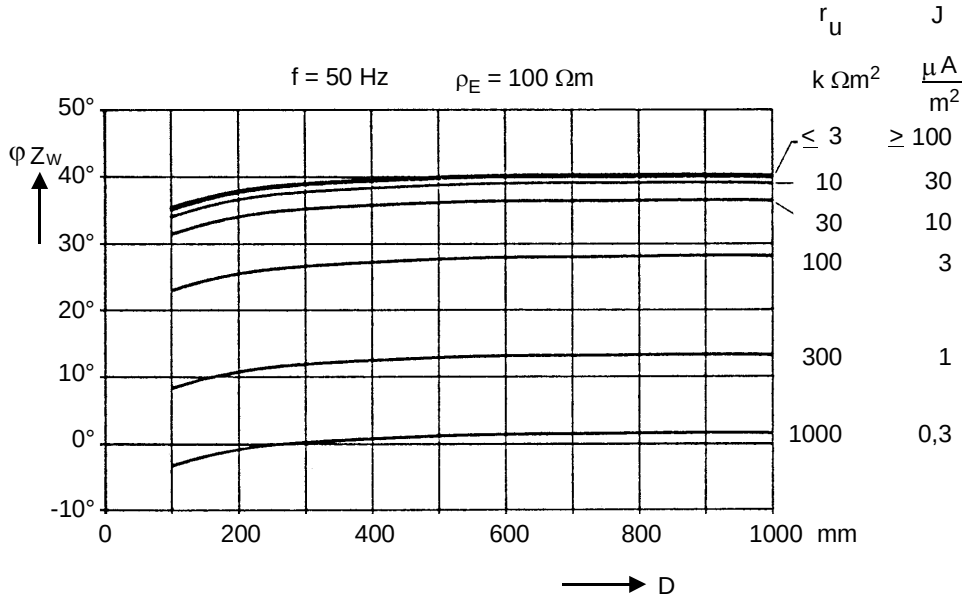
a) Niveli i ndjeshmërisë sipas barazimit (15)



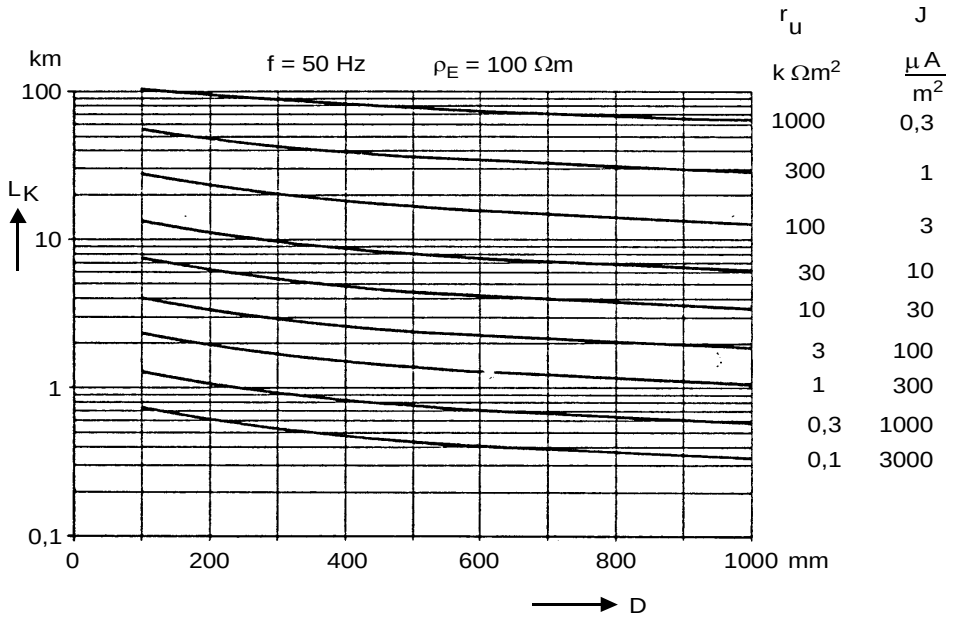
b) Këndi i nivelit të ndjeshmërisë sipas barazimit (1)



c) Rezistenca e valës sipas barazimit (16)

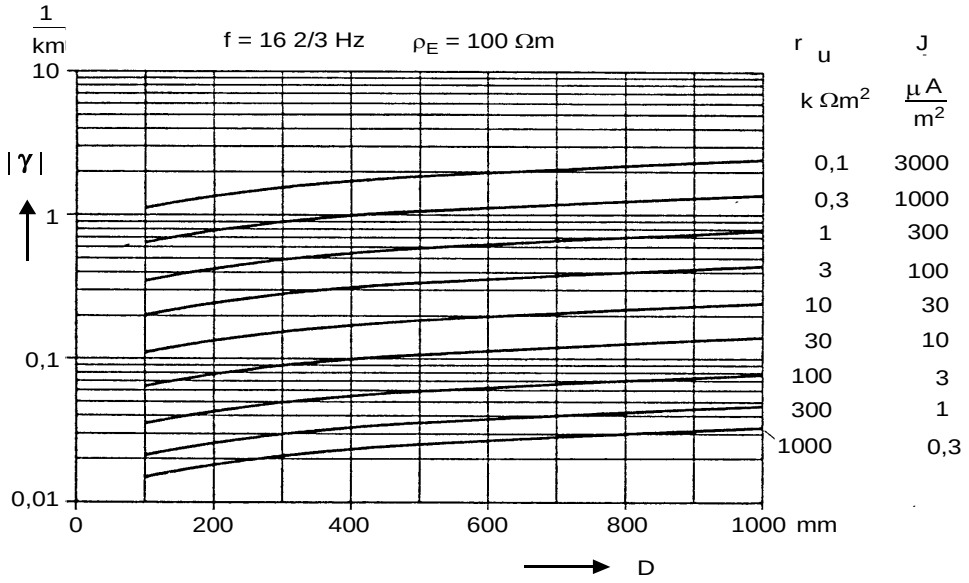


d) Këndi i rezistencës së valës sipas barazimit (14)

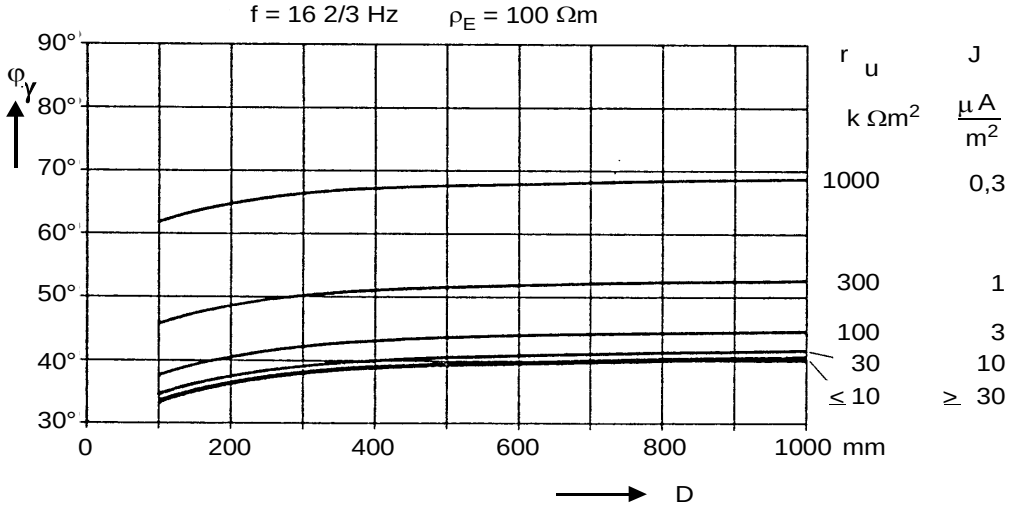


e) Gjatësia karakteristike sipas barazimit (18)

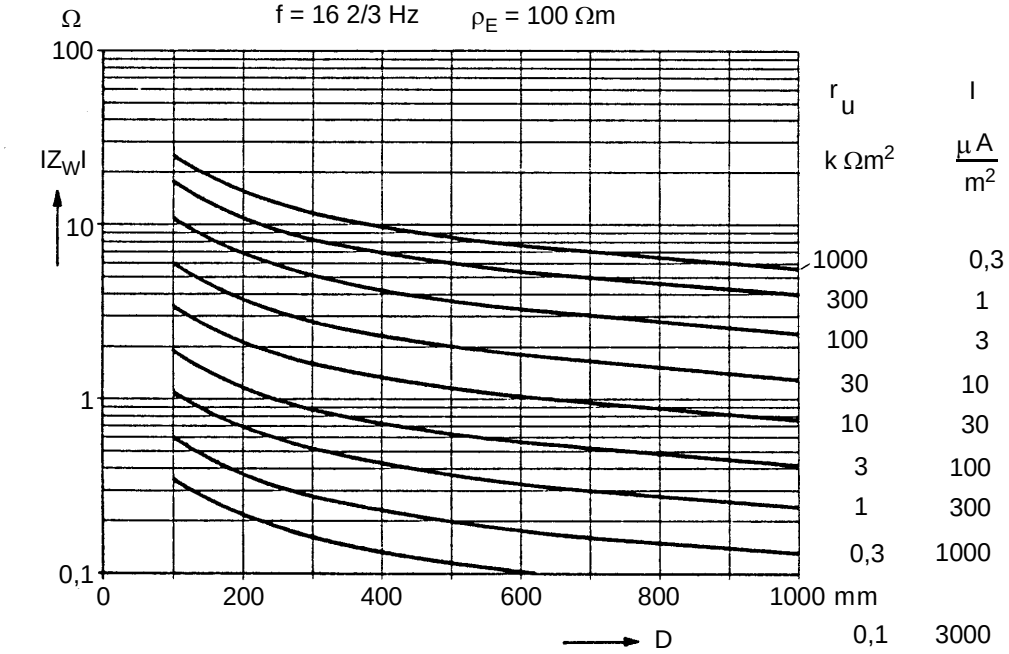
Figura 15 – Madhësitë karakteristike për linjat e tubacioneve si funksion i diametrit të linjës së tubacionit, *f* = 50 Hz, □E = 100 □m



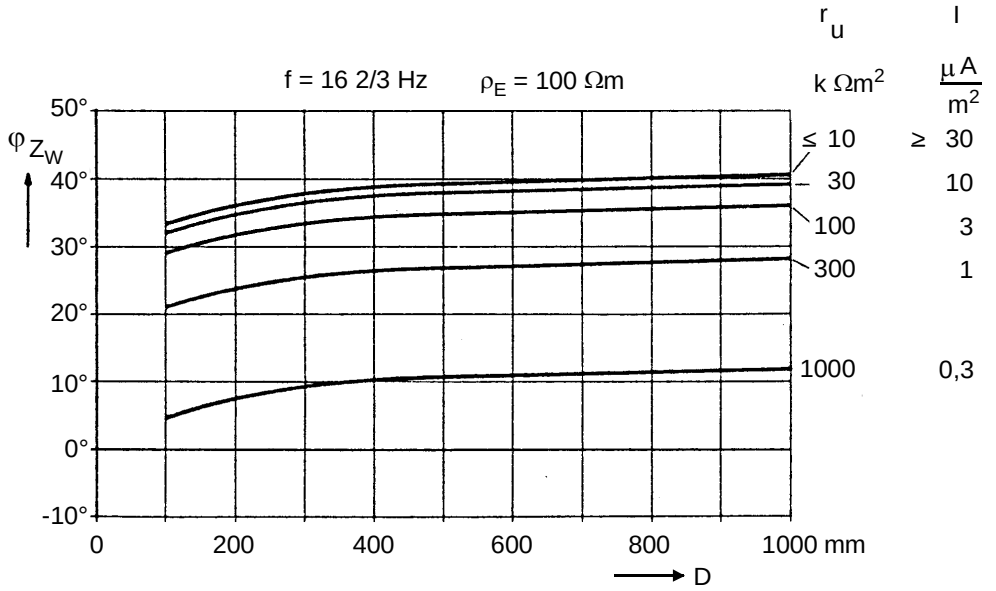
a) Niveli i ndjeshmërisë sipas barazimit (15)



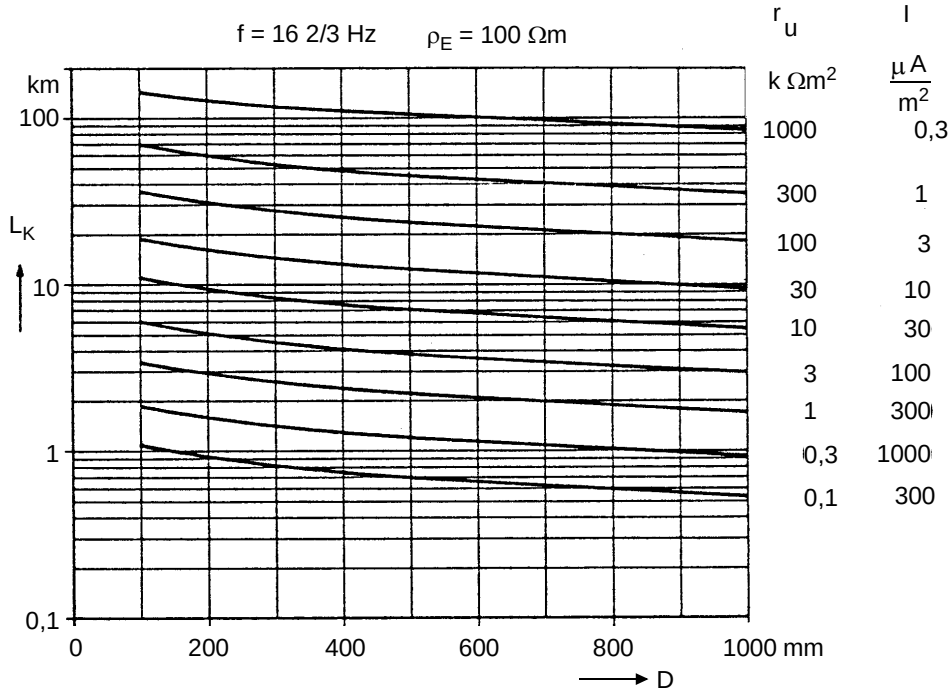
b) Këndi i nivelit të ndjeshmërisë sipas barazimit (12)



c) Rezistenca e valës sipas barazimit (16)



d) Këndi i rezistencës së valës sipas barazimit (14)



e) Gjatësia karakteristike sipas barazimit (18)

Figura 16 – Madhësitë karakteristike për linjat e tubacioneve si funksion i diametrit të linjës së tubacionit, f = 16,7 Hz, ρ_E = 100 Ωm

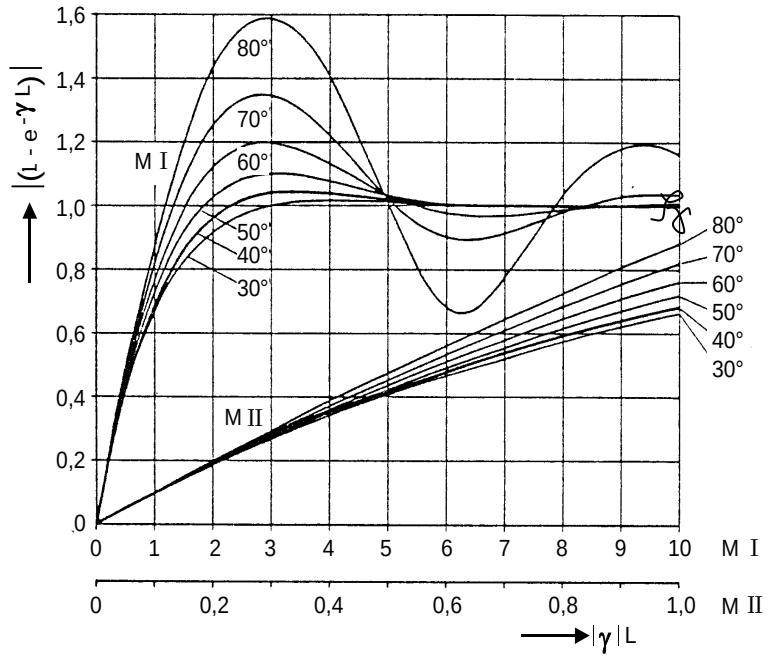


Figura 17 – Madhësitë ndihmëse sipas barazimit (17)

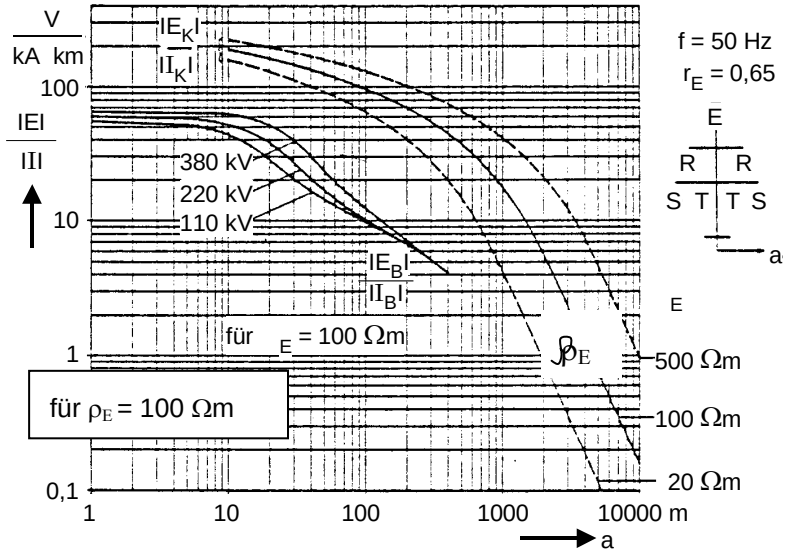


Figura 18 – Fuqia/forca e fushës gjatësore të induktuar të përllogaritur në një përcjellës të izoluar në mënyrë ideale, kalim paralel me linjat e tensionit të lartë të rrymës trefazore, shtylla në formë Danubi.

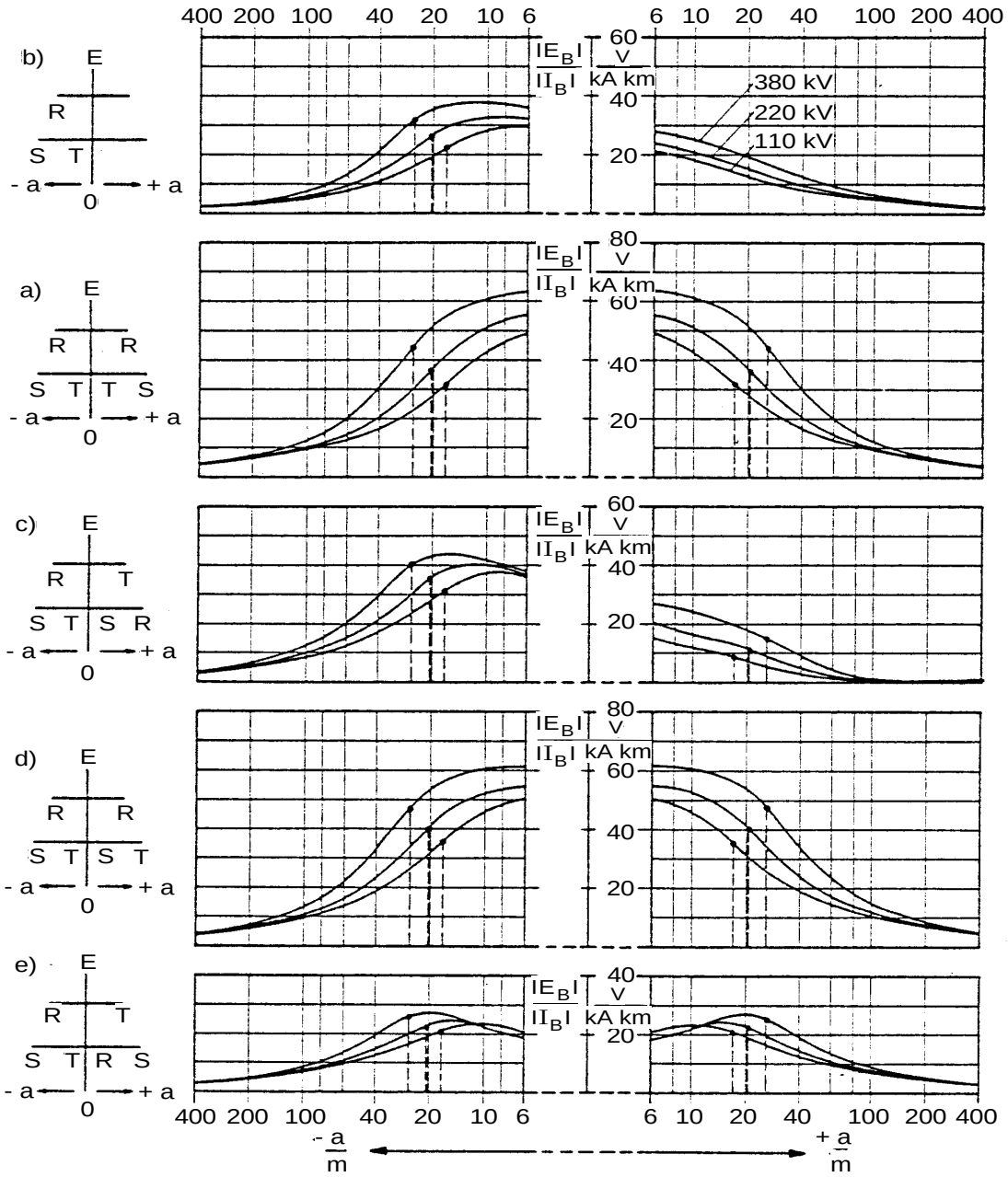


Figura 19 – Fuqia/forca e fushës gjatësore të induktuar e të përllogaritur në një përcjellës të izoluar në mënyrë ideale, nëpërmjet rrymave operuese në shtyllat në formë Danubi f = 50 Hz, ρ_E = 100 Ωm

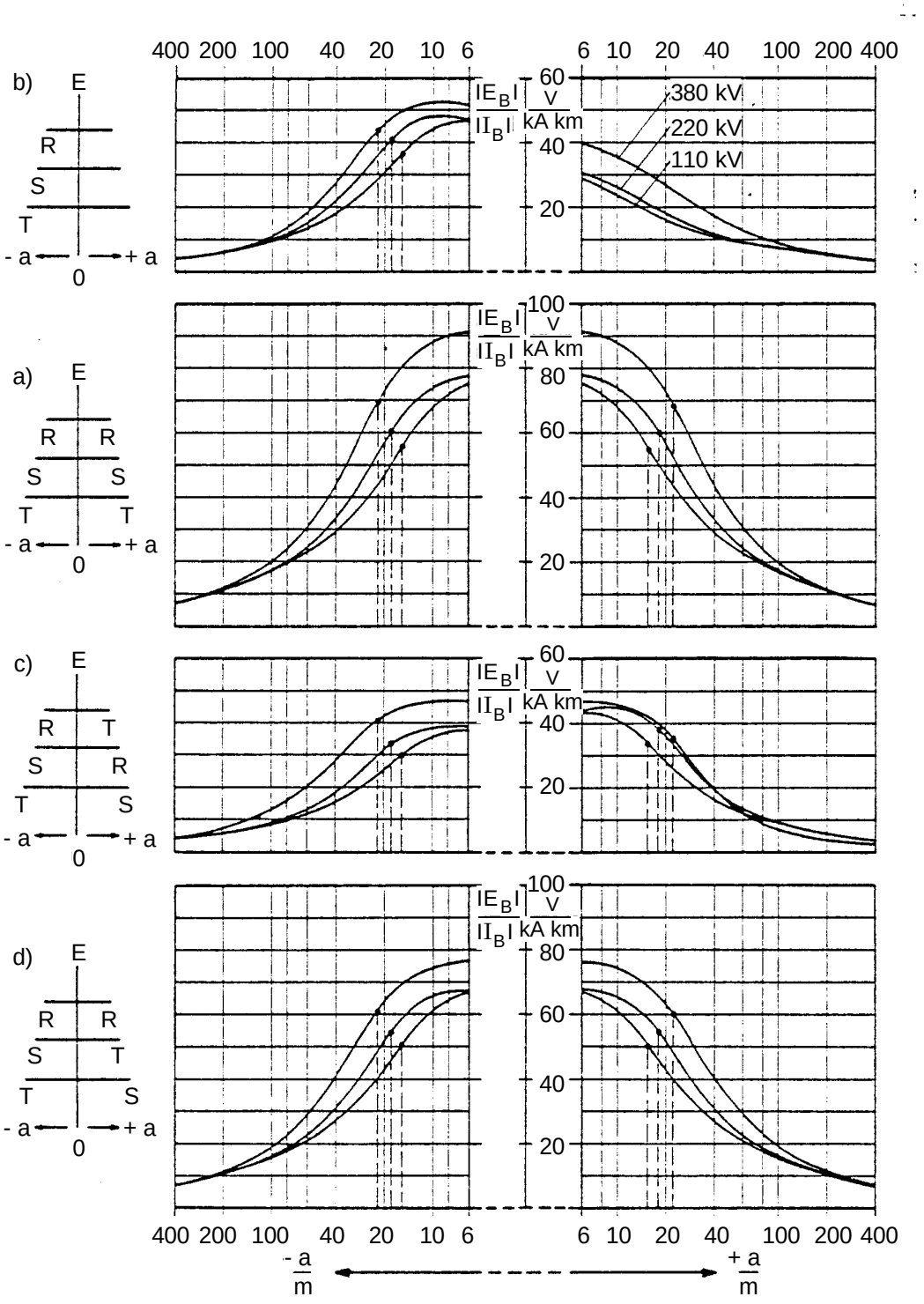


Figura 20 – Fuqia/forca e fushës gjatësore të induktuar e të përllogaritur në një përcjellës të izoluar në mënyrë ideale nëpërmjet rrymave operuese në shtyllat në formë peme (me fuqi të lartë)
***f* = 50 Hz, ρ_E = 100 Ωm**

12.2 Ndikimi ohmik

12.2.1 Të përgjithshme

Ndikimi ohmik ka një rëndësi më të vogël në krahasim me ndikimin induktiv, sepse rritja e potencialit mund të ndodhi vetëm në ambientin rrethues pranë tokëzuesve dhe prandaj krahasimisht është i kufizuar në segmente të shkurtra të linjës së tubacionit. Ndikimi ohmik gjithsesi mund të marrë rëndësi në zonën afër hekurudhave të elektrifikuara. (shiko kapitullin 0).

12.2.2 Gradient tensioni i impianteve të tokëzimit dhe shtyllat e transmetimit të tensionit të lartë

Një ndikim i linjës së tubacionit kryhet vetëm në gradientin e tensionit të kufizuar në hapësirë. Në këtë rast potenciali i tokës rritet nga rrymat e tokëzimit, ndërkohë që një linjë tubacioni, e cila kalon në mënyrë të dukshme mbi zgjerimin e gradientit (konit) të tensionit, ruan potencialin e tokës së pandikuar (potenciali referuese).

Gradienti i tensionit mund të matet sipas metodave të dhëna në standardet SSH EN 61936-1, SSH EN 50522.

Metodat e përllogaritjes mund të merren nga literatura [2], [5]. Në lidhje me gradientët (konet) e tensionit të shtyllave të gërshetuara (twist) shikoni edhe [18].

12.2.3 Potenciali i linjës së tubacionit në linjat e tubacionit të lidhura me impiantet e tokëzimit

Në rast se linja e tubacionit është e lidhur me impiantin e tokëzimit, p.sh. të një centrali elektrik, të një impianti komandimi ose nënstacioni, tensioni i tokëzimit U_E përcillet në linjën e tubacionit. Linja e tubacionit vepron si një tokëzues i gjatë horizontal, potenciali i të cilit zvogëlohet me rritjen e distancës nga sistemi i tokëzimit.

Në rastet e linjave të tubacionit shumë të gjata (gjatësia e të cilave është dyfish më e gjatë sa gjatësia karakteristike) për potencialin e linjës së tubacionit vlen barazimi (9) dhe figura 14, ku potenciali maksimal i linjës së tubacionit duhet të zëvendësohet nëpërmjet tensionit të tokëzimit dhe y nëpërmjet distancimit nga skaji i impiantit të tokëzimit.

Në rastet e linjave të shkurtra të tubacionit ($L \leq 2\,L_K$) kemi potencialin e linjës së tubacionit:

$$\left|U_R\right| = \left|U_E\right| \times \left|\frac{\cosh \gamma (L-y)}{\cosh\,(\gamma L)}\right| = \left|U_E\right| \times e^{-y/L_K} \times \left|\frac{(1+e^{-2\gamma(L-y)})}{(1+e^{-2\gamma L})}\right| \quad (26)$$

12.2.4 Ndikimi ohmik nëpërmjet sistemeve të trenave me rrymë alternative njëfazore (linjat e sipërme 15-kV)

Sistemet e trenave me rrymë alternative njëfazore, shfrytëzojnë shinat si përcjellës të mbylljes së qarkut. Për shkak të rënies së tensionit, që gjeneron rryma e kthimit të tërheqjes, në impedancën (rezistencën) e shinës së lëvizjes dhe në rezistencën e shpërndarjes në tokë, lind një potencial i shinave kundrejt tokës së pandikuar. Fuqia e rrymës që ndikon direkt në potencialin e shinës dhe rezistencat e devijimit përcaktohen nga një numër i madh i parametrave të ndryshëm, si p.sh. nga pozicioni i mjetit lëvizës të ndikuar, nga largësia prej nënstacionit furnizues, nga faktorët specifikë të segmentit (ndër të tjera tokëzimi i shinave të trenit, lidhjet e degëzuara të binarëve, përcjellësit e instaluar të mbylljes së qarkut, karakteristikat e veprave ndërtimore), por edhe nga kushtet atmosferike. Vlerat maksimale të potencialit të shinave arrihen parimisht vetëm në zonën e mjetit lëvizës dhe të nënstacionit. Vlerat referuese për potencialin e shinave mund të merren nga standardi SSH EN 50122-2.

Ndikimin më të madh në vlerën e ecurisë së potencialit të shinave përgjatë një distance e shkakton përcjellshmëria për njësi e trajektores/e rrjetit së shinave. Ky nocion përshkruan përcjellshmërinë specifike, e matur në S/km (S – siemens - është njësi e përcjellshmërisë elektrike), e cila rezulton nga tokëzimi i shinave. Sa më e madhe përcjellshmëria për njësi gjatësie, aq më i vogël bëhet potenciali i shinës. Për shkak të tokëzimit të shinave, duke u nisur nga pika e ngarkesës (pozicioni i mjetit/trenit lëvizës) rrjedh mbrapsht për në nënstacion, nëpërmjet tokës, deri në 50% e rrymës së kthimit të shinave. Kjo pjesë e rrymës që kalon nëpërmjet tokës krijon një gradient tensioni, i cili zvogëlohet në proporcion të distancës nga sistemi i shinave/binarëve.

Përcjellësit metalikë, si p.sh. tubat mbrojtës në kontakt me tokën, që kalojnë nëpërmjet gradientit të tensionit të një sistemi binarësh, kapin në përputhje me tabelën 10, pjesën në përqindje të potencialit të shinës në varësi nga distanca e linjës së tubacionit nga shina. Në figurën 21 kjo gjë paraqitet edhe një herë shumë qartë në mënyrë grafike.

Tabela 10 – Pjesa në përqindje e potencialit të shinës

Distanca e linjës së tubacionit nga shina	2 m	5 m	10 m	50 m	100 m
Pjesa në përqindje e potencialit të shinës (, e vendosur në pikën e ngarkesës me vlerën maksimale 100%)	50%	30%	20%	5%	0%

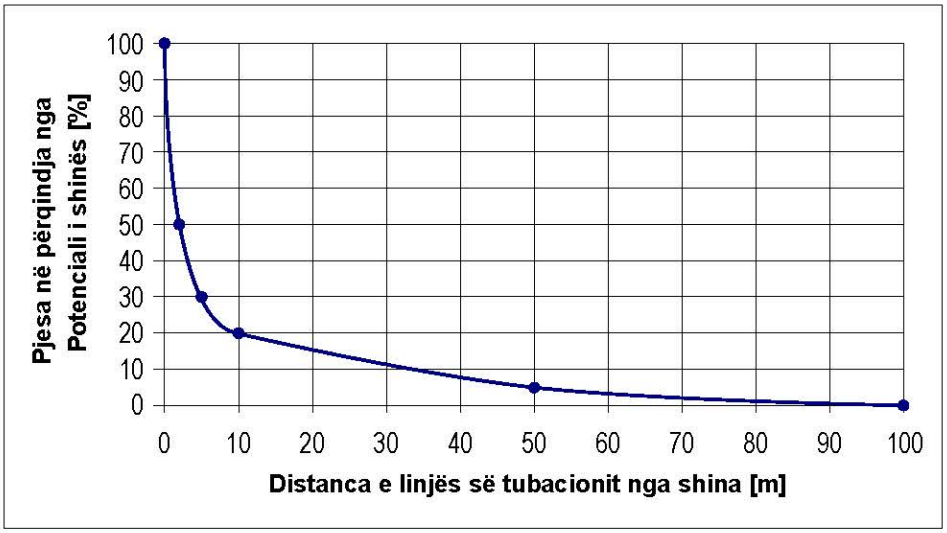


Figura 21 – Pjesa e potencialit të tubacionit te potenciali i shinës në%

12.3 Rezonanca e linjës së tubacionit

12.3.1 Të përgjithshme

Tensionet alternative maksimale tubacion-tokë zakonisht ndodhin në skajet fundore të segmentit të ndikimit.

Në varësi të vlerës së rezistencës në mbështjellje (shiko barazimin 27) dhe nga dimensionet e linjës së tubacionit (gjatësia, madhësia/diametri nominal) mund të lindin vlera maksimale të tjera tensioni jashtë segmenti të ndikimit. Arsyeja e dukurive të tilla është një rezonancë në seri e linjës së tubacionit me frekuencën e tensionit alternativ ndikues.

12.3.2 Linja e tubacionit si strukturë e lëkundshme elektrike

Në kuptimin elektrik linja e tubacionit është e ndërtuar siç është paraqitur në figurën 11.

Interkonjeksioni/ndërlidhja e induktivitetit dhe kapacitetit në përgjithësi paraqet një qark lëkundës. Në rast se ato janë lidhur paralelisht, atëherë formohet një qark lëkundës paralel, në rast se elementët e qarkut lëkundës ndodhen njëri pas tjetrit, atëherë kemi të bëjmë me një qark lëkundës në seri.

Në rastin e një qarku lëkundës në seri, tensioni i komponentëve të veçantë është përcaktuar nga cilësia e tyre (humbjet) në rastin e rezonancës

12.3.3 Gjatësitë e rezonancave të linjave të tubacionit

Me madhësitë e referuara *L'* und *C'* mund të llogaritet gjatësia e rezonancës *l*:

$$l = \frac{1}{2\pi f \times \sqrt{L' \times C'}} \quad (27)$$

Me vlerat për $\omega \times L'$ nga figura 27 dhe përllogaritja e vlerave për $\omega \times C'$ sipas barazimit 22, na del varësia e gjatësisë së rezonancës nga madhësia nominale, në diapazonin prej DN 100 deri DN 1 000, siç është paraqitur në figurën 22.

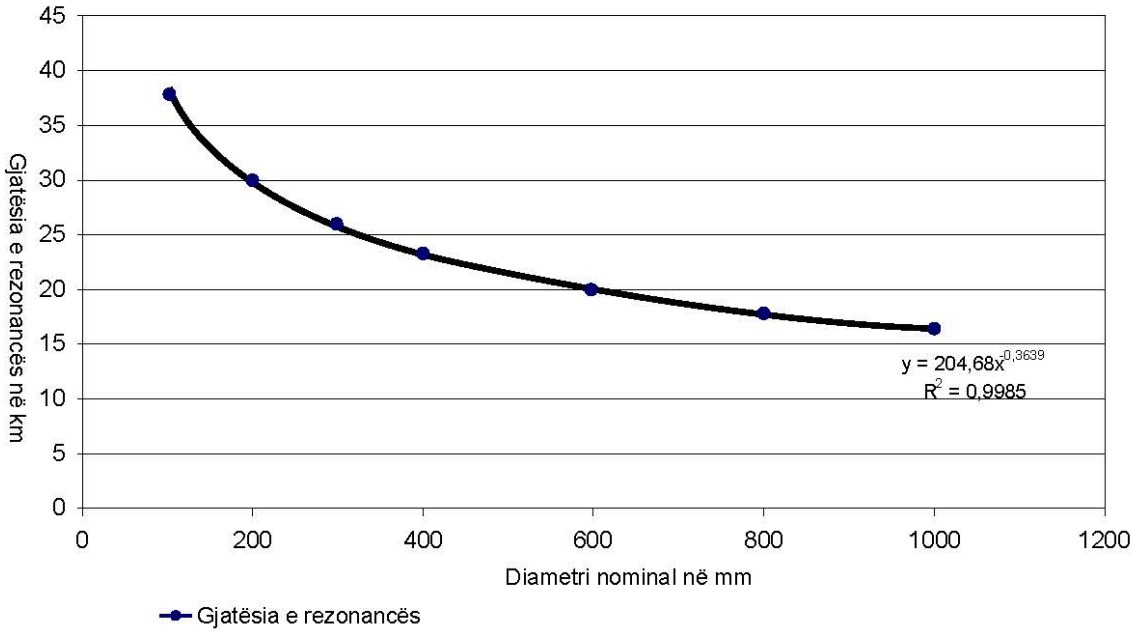


Figura 22 – Gjatësia e rezonancës për 50 Hz

Parametrat: ε_0 = 8,85 pF / m ; ε_r = 2,3 ; Trashësia e mbështjelljes δ = 2,5 mm; Frekuenca = 50 Hz

12.3.4 Tejkalimi i tensionit gjatë rezonancës

Për rezonancën në seri tensioni i induktivitetit dhe kapacitetit krahasuar me njëri tjetrin janë të barabartë por me madhësi të kundërta, kështu që vlera e rrymës, që përshkon qarkun e rezonancës, përcaktohet nga vlera e rezistencës së humbjes (rezistenca në seri). Tensionet e vendosura në elementët e qarkut të lëkundjes L dhe C janë produkt të rrymës me rezistencën e rrymës alternative.

Për një linjë tubacioni tejkalimi e rezonancës $\ddot{U}_{Res}$ mund të llogaritet:

$$\ddot{U}_{Res} = 2 \times r_u \times f \times \pi \times \varepsilon_0 \times \varepsilon_r \times \frac{1}{\delta} \quad (28)$$

Tejkalimi i rezonancës është faktori me të cilin duhet të shumëzohet tensioni alternativ tubacion - tokë, që lind në skajet fundore të segmentit të ndikimit, për të marrë vlerën e tensionit në vendin e rezonancës.

Me vlerat për:

f = 50 Hz

ε_0 = 8,85 pF/m

ε_r = 2,3

δ = 1 mm, 2 mm, 2,5 mm dhe 3 mm na dalin varësitë e paraqitura në figurën 23:

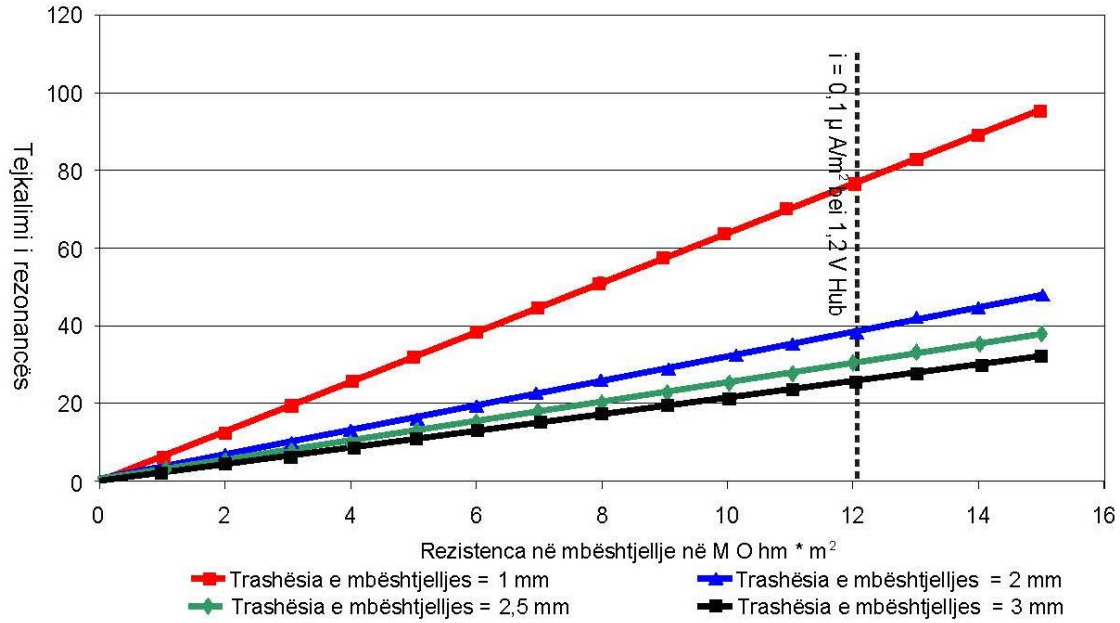


Figura 23 – Tejkalimi i rezonancës sipas barazimit 28

Gjithmonë duhet të presim një tejkalim të rezonancës prej $\ddot{U}_{Res} > 1$, në rast se rezistenca në mbështjellje kalon një vlerë prej 0,5 MΩm² dhe vazhdimi i mëtejshëm i linjës së tubacionit përtej segmentit të ndikimit ka një gjatësi në madhësinë e gjatësisë së rezonancës (shiko figurën 22).

12.4 Tokëzuesi i linjave të tubacionit

12.4.1 Të përgjithshme

Në rastin e një ndikimi induktiv, potenciali i linjës së tubacionit dhe tensioni i prekjes mund të zvogëlohen nëpërmjet lidhjes së tokëzuesve në linjën e tubacionit sipas kapitulli 0.

12.4.2 Shpërndarje e njëtrajtshme e tokëzuesve

Lidhja e tokëzuesve i përgjigjet një reduktimi të rezistencës ohmike në mbështjellje të linjës së tubacionit. Në rastin e një shpërndarje të njëtrajtshme të tokëzuesve përgjatë linjës së ndikuar të tubacionit, sipas figurës 24, mund të gjendet afërsisht numri i nevojshëm i tokëzuesve dhe rezistenca e tyre e tokëzimit, referuar lidhjes paralele të të gjithë tokëzuesve me rezistencën reale të tokëzimit të linjës së tubacionit $R_R = r_u/(\pi \times D)$.

Në rast se linja e tubacionit zotëron një rezistencë specifike në mbështjellje r_u dhe në rast se kjo vlerë do të ulet nëpërmjet lidhjes së tokëzuesve me r_e në një vlerë përfundimtare r_{uG}, atëherë kemi varësitë e mëposhtme:

$$\frac{1}{r_{uG}} = \frac{1}{r_u} + \frac{1}{r_e} \quad (29)$$

$$r_e = \frac{r_u \times r_{uG}}{r_u - r_{uG}} \quad (30)$$

$$r_{uG} = \frac{r_u \times r_e}{r_u + r_e} \quad (31)$$

Me rezistencën e tokëzimit R_E të çdo tokëzuesi të veçantë dhe numrin e tokëzuesve n' në raport me gjatësinë e linjës së tubacionit, për një diametër të tubit D kemi:

$$r_e = \pi \times D \times \frac{R_E}{n'} \quad (32)$$

Në varësi të kushteve në terren, mund të arrihet një r_e e caktuar nëpërmjet zgjedhjes së duhur, nga pikëpamja ekonomike, të R_E dhe n'.

Gjatë shtrimit të një linje tubacioni mund të jetë e nevojshme, që së bashku me të, të shtrohen në kanalin e tubacionit edhe tokëzues sipërfaqësorë. Tokëzuesit në thellësi janë të nevojshëm, në rast se kemi zvogëlim të rezistencës specifike të tokës me rritjen e thellësisë; për më tepër ato kanë avantazhin se kanë nevojë për më pak vend dhe janë të përshtatshëm veçanërisht për instalimin e tyre të mëvonshëm. Veçanërisht për terrenin e tokës johomogjene është e nevojshme, që të matet

rezistenca e tokëzimit gjatë vendosjes të tokëzuesit, mbas çdo segmenti tjetër të tubit.

Duhet të vendoset të paktën një tokëzues për çdo kilometër të gjatësisë së linjës së tubacionit. Në këtë rast duhet të merret parasysh, që në rastin e një ndikimi afërsisht simetrik, rezistencat e tokëzimit të tokëzuesve të veçantë dhe të distancave të tyre përgjatë linjës së tubacionit japin një rezistencë specifike ekuivalente në mbështjellje mundësisht të njëtrajtshme. Në rastin e një ndikimi shumë asimetrik rezistencat e tokëzimit të tokëzuesve dhe distancat e tyre mund të zgjidhen në mënyrë të tillë, që të kemi mundësisht një potencial të ulët të linjës së tubacionit.

Raporti midis rezistencës specifike në mbështjellje dhe nivelit të ndjeshmërisë së një linje tubacioni del nga barazimet në kapitullin 0; Ky raport mund merret edhe në varësi nga diametri i tubit të figurës 15 a) për 50 Hz dhe figura 16 a) për 16,7 Hz. Në rastet e mbështjelljes me bitum me një trashësi prej 3 deri 4 mm dhe një tregues dielektriciteti $\varepsilon_r = 5$ për:

$r_u \leq 10$ kΩm² gjatë një frekuence 50 Hz dhe

$r_u \leq 30$ kΩ m² gjatë një frekuence 16,7 Hz

mund të mos merret parasysh rezistenca kapacitive në mbështjellje kundrejt rezistencës ohmike në mbështjellje. Për këto vlera relativisht të ulëta vlen relacioni i thjeshtësuar:

$$\frac{r_{u2}}{r_{ul}} = \left(\frac{|\gamma_1|}{|\gamma_2|}\right)^2 \quad (33)$$

Kjo nënkupton, që p.sh. gjatë një dyfishimi të dëshiruar të nivelit të ndjeshmërisë, rezistenca specifike në mbështjellje mund të zvogëlohet në një të katërtën dhe në përputhje me këtë, në rast të kushteve të njëjta, është i nevojshëm një katërfishim i numrit të tokëzuesve.

Në segmentin e ndikimit, përhapja e të cilit është e përcaktuar nëpërmjet distancave kufi nga linja e transmetimit të tensionit të lartë, të përcaktuara në kapitullin 0, është e nevojshme, lidhja e tokëzuesve në linjën e tubacionit. Jashtë këtij segmenti të ndikimit është i nevojshëm lidhja e tokëzuesve të tjerë në linjën e tubacionit, për shkak të lidhjes së nevojshme të linjës së tubacionit me gati të njëjtën rezistencë vale, në të dy anët në një gjatësi, që i përgjigjet gjatësisë karakteristike L_K. Vlerat për gjatësinë karakteristike L_K mund të merren për 50 Hz nga figura 15 e) dhe për 16,7 Hz nga figura 16 e); në këtë rast përcaktuese është rezistenca specifike në mbështjellje, e cila është e efektshme mbas lidhjes së tokëzuesve në linjën e tubacionit. Nga kjo del edhe numri i përgjithshëm i nevojshëm i tokëzuesve:

$$n = n' \times (L_R + 2\,L_K) \quad (34)$$

Në rast se një linjë tubacioni përfundon brenda një gjatësie të afërsisë ose nëse linja e tubacionit ndërpritet nga ana elektrike nëpërmjet një pjese izoluese në drejtimin gjatësor, atëherë në këtë vend duhet të lidhet një tokëzues në linjën e tubacionit, rezistenca e tokëzimit të cilit i përgjigjet gati rezistencës së valës së linjës së tubacionit. Vlerat për këtë mund të merren për 50 Hz nga figura 15 c) dhe për 16,7 Hz nga figura 16 c).

Në vend të pajisjes së linjës së tubacionit, me tokëzues të shpërndarë në të dy anët, jashtë distancës së afërsisë, përkatësisht në gjatësinë karakteristike L_K (sipas barazimit 34) mund të vendoset edhe në skajet fundore të afërsisë nga një tokëzues, rezistenca e tokëzimit të cilit duhet të matet në mënyrë të tillë, që të rezultojë një lidhje e gjatësisë së afërsisë me rezistencën e valës.

Rezistenca e tokëzimit, të një tokëzuesi varet kryesisht nga rezistenca specifike lokale, në vendin e tokëzimit. Me një gjatësi L_E, një diametër d_E (në rastet e shiritave d vendoset në përputhje me gjysmën e gjerësisë së shiritit), pa marrë parasysh rezistencën gjatësore të tokëzuesit, rezistenca e tokëzimit të një tokëzuesi sipërfaqësor është:

$$R_E = \frac{\rho_E}{\pi L_E} \times \ln \frac{2 \times L_E}{d_E} \quad (35)$$

për tokëzuesit në thellësi:

$$R_E = \frac{\rho_E}{2\pi L_E} \times \ln \frac{4 \times L_E}{d_E} \quad (36)$$

Me seksionet e zakonshme të tokëzuesve të përmendura në kapitullin 10.1.1.2 mund të kemi edhe barazimet e mëposhtme të distancës së afërsisë:

për tokëzuesit sipërfaqësor: $R_E = \frac{2 \times \rho_E}{L_E}$ (37)

për tokëzuesit në thellësi: $R_E = \frac{\rho_E}{L_E}$ (38)

Nga barazimi (32) vijon për rezistencën e tokëzimit për njësi (në Ohm × njësi e gjatësisë), që rezulton ekskluzivisht nga elektroda e tokëzimit të lidhur:

$$\frac{R_E}{n'} = \frac{r_e}{\pi \times d_e} \quad (39)$$

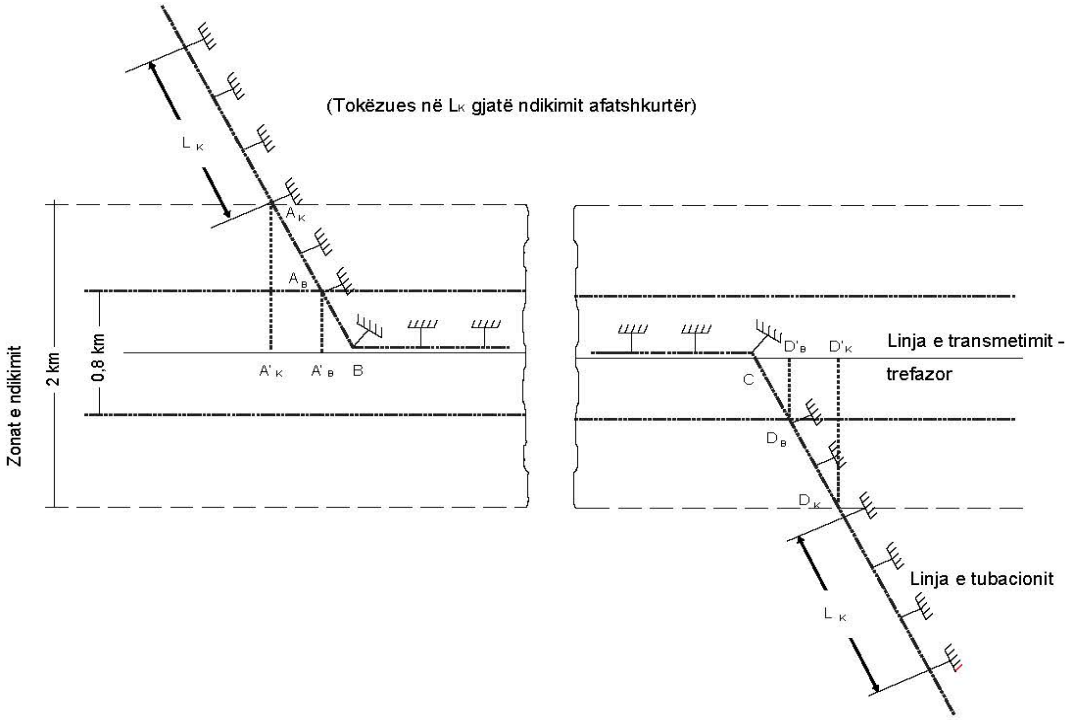


Figura 24 – Lidhja e tokëzuesve në një linjë tubacioni për reduktimin e potencialit të linjës së tubacionit gjatë ndikimit induktiv sipas kapitullit 0

Në rastin e shpërndarjes së njëtrajtshme të tokëzuesve përgjatë linjës së tubacionit janë të nevojshëm tokëzues në gjatësinë e afërsisë L_R dhe më tej në çdo anë të një gjatësie L_K.

Për ndikimin afatshkurtër: $L_R + 2\,L_K = (A_K - B - C - D_K) + 2\,L_K$

Për ndikimin afatgjatë: $L_R + 2\,L_K = (A_B - B - C - D_B) + 2\,L_K$

Në vend të tokëzuesve të shpërndarë në segmentet apo seksionet e linjës së tubacionit L_K, mund të vendosen edhe në skajet fundore të gjatësisë së afërsisë L_R, një elektrodë tokëzimi, rezistenca e tokëzimit të së cilës, i përgjigjet afërsisht rezistencës së valës(impedancës karakteristike) të linjës së tubacionit me tokëzuesit e lidhur në gjatësinë e afërsisë:

- Për ndikimet afatshkurtra afërsisht në pikat AK dhe DK,
- Për ndikimet afatgjata afërsisht në pikat AB dhe DB.

12.4.3 Tokëzues të përqendruar në skajet fundore të një gjatësie të afërsisë

Në vend të tokëzuesve të shpërndarë sipas kapitullit 0 mund të lidhen, me një tokëzues të përqendruar në skajet fundore të gjatësisë së afërsisë në linjën e tubacionit, sipas figurës 24 p.sh. në pikat A_B dhe D_B ose A_K dhe D_K. Duke mos marrë parasysh rezistencën e tokëzimit të linjës së tubacionit nëpërmjet pikave me defekt në mbështjellje mund të kryhet një vlerësim i këtij tokëzimi sipas figurës 25. Për këtë duhet të merren madhësitë karakteristike për linjën e tubacionit të figurave 27 dhe 28 (paragrafi 13). Për matjen e tokëzuesve ka rëndësi përcaktuese rezistenca gjatësore ohmike $R'\sim\times L_R$ dhe rezistenca induktive gjatësore $\omega L'_R \times L_R$ e linjës së tubacionit.

Me U_L si tension gjatësor induktues në një përcjellës të izoluar në mënyrë ideale kemi nga figura 25:

$$U_L = I_R \times (R'\sim\times L_R + j\omega L'\times L_R + R_A + R_B) \quad (40)$$

Për tensionet e tokëzimit kemi: $U_A = I_R \times R_A$ dhe $U_B = I_R \times R_B$.

Në rastin e një ndikimi simetrik kemi:

$R_A = R_B = R_E$ edhe $U_A = U_B = U_E$ dhe

$$\frac{U_E}{U_L} = \frac{R_E}{R'\sim\times L_R + j\omega L'\times L_R + 2R_E} \quad (41)$$

$$\left|\frac{U_E}{U_L}\right| = \frac{R_E}{\sqrt{(R'\sim\times L_R + 2R_E)^2 + (\omega L'\times L_R)^2}} \quad (42)$$

Nga figura 26, në rastin e ndikimit nga rrymat 50-Hz mund të merret tensioni i tokëzimit i pritshëm $|U_E|$, i cili i përgjigjet vlerës më të madhe të potencialit të linjës së tubacionit dhe në këtë mënyrë edhe vlerës më të madhe të mundshme të tensionit të prekjes në linjën e tubacionit, në rastin e lidhjes të çdo tokëzuesi me rezistencën e tokëzimit R_E për një diametër të linjës së tubacionit DN 500.

Duhet të mbahet parasysh, se për një tokëzues të gjatë sipërfaqësor (L_E më e madhe se 100 m) barazimet (35) deri (38) nuk vlejnë më, për shkak të rezistencave gjatësore të tokëzuesve që duhet të merren parasysh, shiko për këtë edhe kapitullin **Error! Reference source not found.**.

Tokëzuesit e përqendruar nuk duhet të lidhen pikërisht në skajet fundore të një gjatësi afërsie, ato mund të vendosen edhe paksa jashtë gjatësisë së afërsisë (pra jashtë zonës së ndikimit të linjës së transmetimit të tensionit të lartë). Si gjatësi e linjës së tubacionit L_R në barazimin (42) duhet të vendoset gjatësia e linjës së tubacionit midis tokëzuesve të përqendruar, për gjetjen e $|U_L|$ vlen përsëri $|U_L| = |E| \times |L_R|$.

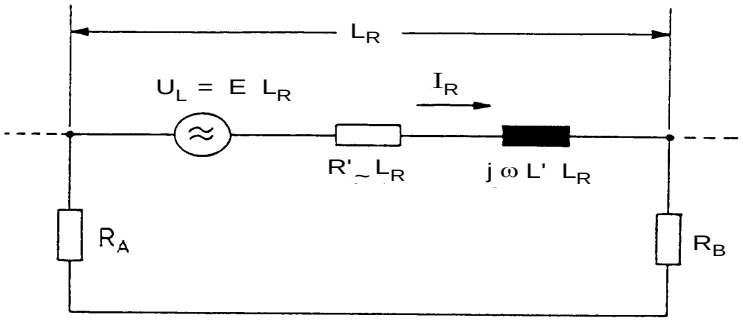


Figura 25 – Diagram i qarkut ekuivalent për përllogaritjen e tokëzuesve gjatë vendosjes së përqendruar sipas kapitullit 0

U_L Tensioni gjatësor i induktuar në përcjellësin e izoluar ideal, gjatë afërsisë diagonale $|U_L| = \square\ |\square\ U_L|$, vlerat për $R'_{\sim}$ dhe $\omega L'$ për 50 Hz mund të merren nga figura 27 dhe për 16,7 Hz nga figura 28.

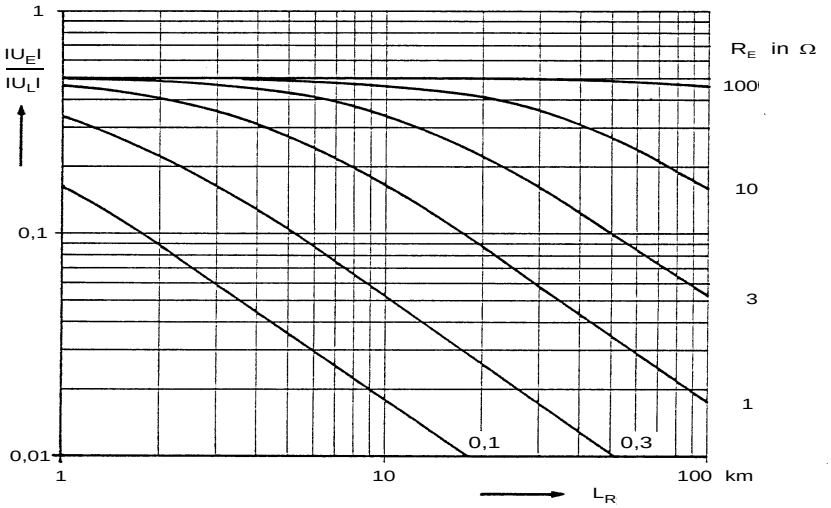


Figura 26 – $|U_E|/|U_L| = f(L_R)$ për çdo një tokëzues R_E në skajet fundore të gjatësisë së afërsisë L_R për linjën e tubacionit DN 500, f = 50 Hz, μ_r = 200, ρ_E = 100 Ωm

12.4.4 Tokëzues i kontrolluar nga potenciali

Gjatë lidhjes së tokëzuesve të përqendruar, p.sh. në skajet fundore të një gjatësie të afërsisë sipas kapitullit 0 mund të shfrytëzohet efekti i tyre i kontrollit të potencialit. Për këtë janë të nevojshme tokëzues sipërfaqësorë të gjatë, paralelisht me linjën e tubacionit. Për shkak të rezistencës së tyre në seri, një rënie tensioni tashmë ndodh në tokë. Prandaj dhe gjatësia e një tokëzuesi në rastin e lidhjes në njërën anë të linjës së tubacionit nuk duhet të kalojë afërsisht 100 m dhe në rastin e një lidhje qendrore nuk duhet të kalojë 200 m.

Gradienti i tensionit të një tokëzuesi dhe reduktimi i tensionit të prekjes së shkaktuar prej tij mund të përllogariten sipas standardit SSH EN 14505, [2] dhe [3].

12.4.5 Tokëzimi i linjës së tubacionit gjatë rezonancës

Në rast se, një segment i linjës së tubacionit bie në rezonancë dhe nëpërmjet rritjes së rezonancës rezulton një maksimum i tensionit alternativ, nëpërmjet vendosjes së tokëzuesve të përqendruar në skajet fundore të segmentit të ndikimit mund të arrihet një ndikim i efektshëm mbi vlerën e maksimumit në vendin e rezonancës. Sipas barazimit (28) rritja e rezonancës $\ddot{U}_{Res}$ është direkt proporcionale me rezistencën specifike në mbështjellje r_u. Prandaj për një zvogëlim të rritjes së rezonancës në vlerat nga $\ddot{U}_{Res} < 1$ duhet të shpërndahen tokëzues sipas kapitullit 0, në mënyrë të njëtrajtshme mbi gjatësinë e rezonancës. Dimensionimi mund të kryhet sipas shpjegimeve të kapitullit 0.

13. Vetitë e sistemit ndikues dhe të ndikuar

13.1 Të përgjithshme

Të dhënat e mëposhtme duhet të jenë një mjet ndihmës për analizimet e përafërta të ndikimeve. Gjatë analizave më të detajuara duhet të jepen vlerat nga partnerët përkatës, në përputhje me tabelat 4 dhe 5.

13.2 Linjat e tubacionit

Tek linjat e tubacioneve në radhë të parë ka interes rezistenca specifike në mbështjellje. Në varësi të vjetërsisë, llojit të shtrimit, rezistencës specifike të tokës dhe rimbështjelljes së tegelave të saldimit në linjat e instaluara nën tokë ekzistojnë vlera shumë të ndryshme. Prandaj në këtë rast mund të jepen të dhëna vetëm në lidhje me madhësitë përkatëse, shiko edhe tabelën 11.

Tabela 11 – Madhësitë e rezistencës specifike në mbështjellje të linjave të tubacionit të shtrira nën tokë

Lloji i mbështjelljes	Trashësia e shtresës sipas standardit në mm	Rezistenca në mbështjellje		Konstantja relative e dielektricitetit μ_r
		Testimi në fabrikë	Vlerat empirike për linjat e instaluara	
Bitumi	3,5 ... 5.5	1 MΩm²	2 kΩm²...40 kΩm²	2,7
Polietileni	2 ... 3	100 MΩm²	50 kΩm²...10 MΩm²	2,3
Polipropileni	1,8 ... 2,5	100 MΩm²	*	2,25
Epoksidi*	0,35	100 kΩm² ... 100 MΩm²	*	3,2
Poliuretan*	0,8 ... 1,5	100 kΩm² ... 100 MΩm²	*	3,1 ... 4

* Përdorimi i këtyre materialeve për mbështjellje si rregull kufizohet në konstruksione ndërtimore të veçanta, me hapësira të kufizuara (p.sh. Shtypje, harqe, procedurë shpimi horizontale), kështu që këtu dominon rezistenca në mbështjellje e pjesëve të tjera të linjës së tubacionit.

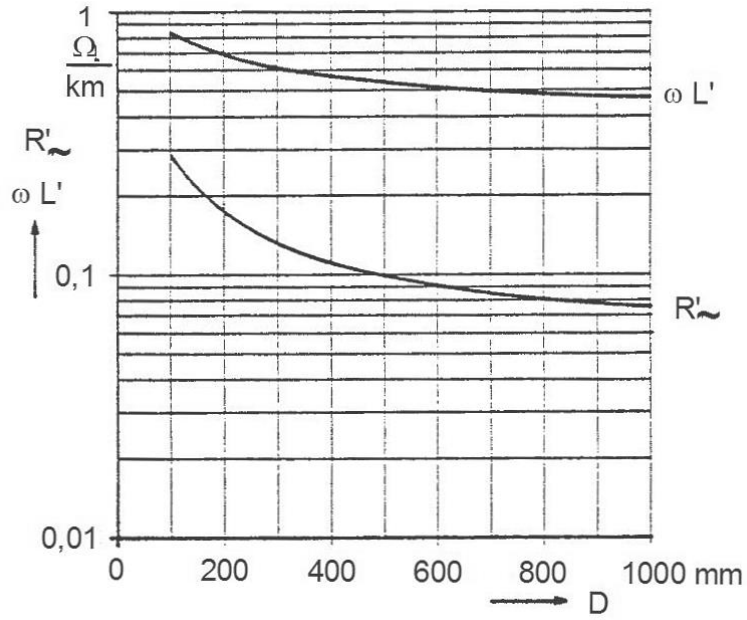


Figura 27 – Parametrat karakteristikë për linjat e tubacioneve si funksion i diametrit të linjës së tubacionit sipas barazimeve (19) dhe (20); f = 50 Hz, μ_r = 200, ρ_E = 100 Ωm

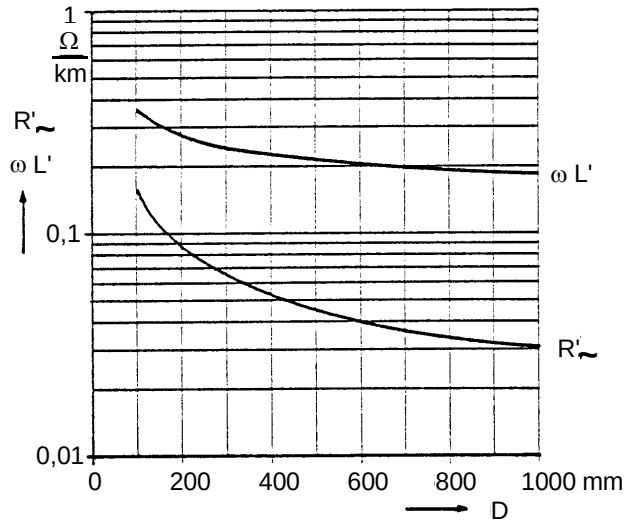


Figura 28 – Parametrat karakteristikë për linjat e tubacioneve si funksion i diametrit të linjës së tubacionit sipas barazimeve (19) dhe (20); f =16,7 Hz, μ_r = 200, ρ_E = 100 Ω·m

13.3 Linjat e transmetimit të tensionit të lartë trefazor

Rryma operuese më e madhe e mundshme duhet të përcaktohet nga operatori i rrjetit të tensionit të lartë. Vlerën më të madhe në këtë rast e paraqet rryma termike kufi e kabllos përcjellëse, e cila mund të arrihet vetëm në kushte të caktuara. Në tabelën 12 janë paraqitur këto vlera për disa kabllo përcjellës të standardizuar.

Rryma termike kufi e një tufe përcjellësash del nga rryma termike kufi e një përcjellësi e shumëzuar me numrin e përcjellave, p.sh. tufë katërshe 4 × 240/40 mm² Al/St: 645 A × 4 = 2 580 A.

Tabela 12 – Rryma termike kufi e kabllove përcjellës prej alumin-çelik sipas standardit EN 50182

Seksioni tërthor nominale mm²	Rryma termike kufi A
120/20	410
150/25	470
185/30	535
240/40	645
265/35	680
300/30	740
340/30	790
380/50	840
550/70	920
560/50	1 020
	1 040

14. Shembuj për vlerësimin e diagrameve dhe përllogaritjet

14.1 Gjatësia kufi gjatë kalimeve paralele (0)

Në një shëmbull është shpjeguar më në detaje mënyra se si procedohet në tabelën 13. Të dhënat e supozuara:

- Kalim paralel i një linje tubacioni DN 500 me një linjë të dyfishtë 380-kV, e pajisur me një kabllo tokëzimi Al/St 240/40 (rE = 0,65), me një konfigurim kablloje në përputhje me figurën 19 a)
- Distanca a = 30 m
- Frekuenca f = 50 Hz, rezistenca specifike e tokës ρ_E = 100 Ωm

Nga vlerat R_E/n' në dy rreshtat e fundit të tabelës 13 mund të gjenden rezistencat e nevojshme të tokëzimit R_E dhe numri i tokëzueseve n' në raport me gjatësinë e linjës së tubacionit sipas kapitullit 0.

Me ndihmën e figurës 5 anasjelltas për vlerat e dhëna $|U_{Rmax}|$, të gjatësisë së një kalimi paralel L dhe të rezistencës specifike në mbështjellje r_u mund të gjenden fuqitë e lejuara të fushave $|E_K|$ und $|E_B|$, të induktuara në një përcjellës të izoluar në mënyrë ideale. Në rast se njohim rrymat ndikuese $|I_K|$ dhe $|I_B|$, atëherë mund të përcaktohen, p.sh. nga figura 18, distancat e nevojshme a në lidhje me ndikimin afatshkurtër dhe afatgjatë.

Tabela 13 – Shembuj për vlerësimin e gjatësive të lejueshme të kalimeve paralele (Të dhënat në tekst)

Ndikimi nëpërmjet	Rryma e tokëzimit me defekt		Rryma e operimit	
Nga figura 18 pason si shembull në tekst me rrymat e supozuara, nga ku kemi	$\|E_K\|/\|I_K\|$ = 150 V/(kA km) $\|I_K\|$ = 30 kA $\|E_K\|$ = 3 150 V/km (mit w = 0,7)		$\|E_B\|/\|I_B\|$ = 40 V/(kA km) $\|I_B\|$ = 1,2 kA $\|I_B\|$ = 2,4 kA $\|E_B\|$ = 48 V/km $\|E_B\|$ = 96 V/km	
Për një potencial të linjës së tubacionit $U_{R\,max}$ në V	2 000	1 000	60	60
Vlera e ordinatës në figurën 5 në km	1,27	0,636	2,5	1,25
bëhet gjatësi limit e kalimit paralel, kemi				
për a) r_u = 30 kΩ m² L_{Gr} në km	1,3	0,65	2,5	1,3
	1,6	0,75	∞	1,6

për b) r_u = 3 kΩ m² L_{Gr} në km				
Për L_{Gr} të caktuar është e nevojshme r_{uG} në kΩm²	2,0	0,3	5,0	2,0
Këtu është i nevojshëm një zvogëlim nga r_u me r_e sipas barazimit (30)				
për rastin a) r_e në kΩm²	2,14	0,30	6,00	2,14
b) r_e në kΩm²	6,00	0,33	asnjë	6,00
kjo i përgjigjet sipas barazimit (32)				
për rastin a) R_E/n' në kΩm	1,36	0,20	3,82	1,36
b) R_E/n' në kΩm	3,82	0,21	asnjë tokëzues	3,82

14.2 Përllogaritja e potencialit të linjës së tubacionit

14.2.1 Fuqia/forca e fushës gjatësore të induktuar në një përcjellës të izoluar në mënyrë ideale gjatë një afërsie diagonale (0)

Figura 29 a) tregon si shembull një planvendosje për një distancë afërsie me një linjë të dyfishtë paralele 380 kV. Linja e tubacionit është projektuar nën linjën e tensionit të lartë që ndikon mbi tubacion, ku fillimisht kemi një nënndarje nga distancat limit, projeksionet e linjës së transmetimit të tensionit të lartë dhe të linjës së tubacionit, si dhe pikat e tyre të kryqëzimit. Në rastet e johomogjeniteteve të mëdha mund të jetë e nevojshme një nënndarje më e avancuar, p.sh. gjatë ndryshimit të rrymës së induktuar, të faktorëve reduktues, të rezistencës specifike të tokës dhe të madhësive karakteristike të linjës së tubacionit (kalimi në diametra të tjerë të tubacionit, ose në rezistenca të tjera specifike në mbështjellje). Rëndësi të veçantë ka edhe nënndarja e avancuar e afërsive diagonale në segmente, për të cilat – me saktësi të mjaftueshme - mund të gjendet një fuqi e fushës gjatësore të induktuar, që mbetet e njëjtë. Sa më e detajuar të jetë kjo nënndarje, aq më e madhe është saktësia, kjo nënkupton njëkohësisht një rritje të konsiderueshme të shpenzimeve të kalkulimit/përllogaritjes. Duke marrë parasysh pasiguritë për madhësitë e tjera ndikuese, duhet të konsiderohet si e mjaftueshme edhe nënndarja e parashikuar në standardin përkatës (TE 1 të SfB), për gjetjen e ndikimeve të linjës së tubacionit. Sipas saj për gjetjen e distancës matematike $a = \sqrt{a_1 \times a_2}$ duhet që raporti i distancave në fillim dhe në fund të një afërsie diagonale a_2/a_1 të mos jetë më shumë se 3. Nga ana tjetër gjithashtu diagramet, që ndodhen në rekomandimin teknik nr. 1 (TE 1), për përcaktimin e distancës matematikore, nuk duhet të përdoren për afërsitë diagonale me raportet e distancave a_2/a_1 më të mëdha se 3, sepse mund të lindin gabime të mëdha.

Një nënndarje e duhur për mbikalimin e një afërsie diagonale në segmente të veçanta paralele është kryer në figurat 29 b) dhe 29 c) për ndikimin e një linje tubacioni sipas figurës 29 a). Vlerat numerike përkatëse janë përmbledhur në tabelat 14 dhe 15. Për ndikimin afatshkurtër dhe afatgjatë janë paraqitur fuqitë mesatare rezultuese të fushës gjatësore $\frac{|E|}{|I|}$ për segmentet e veçanta të linjës së tubacionit dhe $\sum \frac{|U_L|}{|I|} = f(\sum \Delta L_R)$ në raport me gjatësinë e linjës së tubacionit. Me nënndarjen e afërsisë në segmente të veçanta rekomandohet të fillohet në një pikë kryqëzimi.

Për tabelat 14 dhe 15 kemi:

- Kolona 4: distanca matematike e segmentit të pjesshëm $a = \sqrt{a_1 \times a_2}$
- Kolona 5: fuqia e fushës gjatësore të induktuar e është në raport me gjatësinë e linjës së tensionit të lartë
- Kolonat 6 dhe 7: gjatësitë e pjesshme ΔL_H dhe ΔL_R ë raport me gjatësinë e linjës së tensionit të lartë ose linjën e tubacionit
- Kolona 9: fuqia e induktuar e fushës gjatësore është në raport me gjatësinë e linjës së tubacionit

$\frac{|E_K|_R}{|I_K|} = \frac{|E_K|_H}{|I_K|} \times K$ me $K = \frac{\Delta L_H}{\Delta L_R}$ ose $K = \frac{\Delta L_H}{\sqrt{(a_2 - a_1)^2 + \Delta L_H^2}}$ ose K = cos□ si kënd midis linjës së tensionit të lartë dhe linjës së tubacionit

▪Kolona 10: Produkti nga kolona 7 dhe kolona 9

Përllogaritja e potencialit të linjës së tubacionit sipas kapitullit 0 mund të zgjidhet me ndihmën e vlerave nga kolona 9 ose kolona 11. Gjatë përdorimit të vlerave nga kolona 11 për segmente të caktuara të linjës na dalin të njëjtat fuqi të fushës gjatësore sipas tabelës 9, në rast se vlerat e veçanta $\sum \frac{|U_L|}{|I|} = f(\sum \Delta L_R)$ lidhen në një vijë të drejtë, shiko figurat 29 b) dhe 29 c).

Tabela 14 – Vlera numerike për figurën 29 b) Kurba (5) në figurën 33

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Segmenti	a_1 **m**	a_2 **m**	a **m**	$\|E_K\|_H/\|I_K\|$ **V/(km kA)**	ΔL_H **km**	ΔL_R **km**	$\Sigma\Delta L_R$ **km**	$\|E_K\|_R/\|I_K\|$ **V/(km kA)**	$\|\Delta U_R\|/\|I_K\|$ **V/kA**	$3(\|\Delta U_R\|/\|I_K\|)$ **V/kA**
1–2	1 000	675	822	14,6	1,213	1,256	1,26	14,1	17,7	17,7
2–3	675	225	390	35	1,680	1,739	3,00	33,8	58,8	76,5
3–4	225	75	130	70	0,560	0,580	3,58	67,6	39,2	115,7
4–5	75	25	43	113	0,187	0,193	3,77	109,5	21,1	136,8
5–6	25	25	25	135	3,000	3,000	6,77	135,0	405,0	541,8
6–7	25	6*	12	165	0,052	0,056	6,82	153,2	8,6	550,4
7–8	6*	25	12	165	0,052	0,056	6,88	153,2	8,6	559,0
8–9	25	75	43	113	0,137	0,146	7,03	106,0	15,5	574,5
9–10	75	225	130	70	0,412	0,439	7,47	65,7	28,8	603,3
10–11	225	675	390	35	1,236	1,316	8,78	32,9	43,3	646,6
11–12	675	1 000	822	14,6	0,892	0,950	9,73	13,7	13,0	659,6

* Për përllogaritjen sipas TE 1 të SfB, për distancën në pikën e kryqëzimit duhet të përdoret lartësia e përcjellësit (6 m).

Tabela 15– Vlerat numerike për figurën 29 c)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Segmenti	a_1 **m**	a_2 **m**	a **m**	$\|E_K\|_H/\|I_B\|$ **V/(km kA)**	ΔL_H **km**	ΔL_R **km**	$\Sigma\Delta L_R$ **km**	$\|E_K\|_R/\|I_B\|$ **V/(km kA)**	$\|\Delta U_R\|/\|I_B\|$ **V/kA**	$3(\|\Delta U_R\|/\|I_B\|)$ **V/kA**
A_B–3	400	225	300	5,2	0,653	0,676	0,68	5,0	3,4	3,4
3–4	225	75	130	10	0,560	0,580	1,25	9,7	5,6	9,0
4–5	75	25	43	28	0,187	0,193	1,45	27,1	5,2	14,2
5–6	25	25	25	46	3,000	3,000	4,45	46	138,0	152,2
6–7	25	6*	12	60	0,052	0,056	4,51	55,7	3,1	155,3
7–8	6*	25	12	60	0,052	0,056	4,57	55,7	3,1	158,4
8–9	25	75	43	28	0,137	0,146	4,72	26,3	3,8	162,2
9–10	75	225	130	10	0,412	0,439	5,16	9,4	4,1	166,3
10–D_B	225	400	300	5,2	0,481	0,512	5,67	4,9	2,5	168,8

* Për përllogaritjen sipas TE 1 të SfB, për distancën në pikën e kryqëzimit duhet të përdoret lartësia e përcjellësit (6 m).

14.2.2 Metodë e thjeshtësuar për gjetjen e potencialit të linjës së tubacionit (0)

Duke marrë parasysh pasigurinë që krijohet nga supozimi e një sërë fakrorësh ndikues, mund të përdoren edhe metodat më të thjeshta të përshkruara më poshtë, pasi në përgjithësi rezulton një forcë më e madhe e fushës gjatësore në terren, pra rezultatet që dalin janë në anën e sigurt.

Për çdo segment të pjesshëm të veçantë të formuar sipas kapitullit 0 duhet të gjendet ecuria e potencialit të linjës së tubacionit brenda segmentit të pjesshëm sipas barazimit (5) dhe jashtë segmentit të pjesshëm sipas barazimit (9). Për përcaktimin e këtyre vlerave mund të përdoren figurat 13 dhe 14. Një mbledhje e të gjitha tensioneve pjesore na del ecuria e potencialit të linjës së tubacionit brenda dhe jashtë afërsisë. Sipas figurave 29 b) dhe 29 c) na dalin për shembullin e dhënë gjithsej 11 ose 9 segmente të pjesshme me fuqi të ndryshme të fushës gjatësore, të cilat zvogëlojnë ndjeshëm një kosto respektive të madhe llogaritjeje nëpërmjet formimit të segmenteve më të vogla të linjave të tubacionit me fuqitë respektive të korrigjuara të fushave gjatësore. Për këtë ofrohen dy mundësi, të cilat sqarohen më poshtë mbi bazën e figurës 29 b).

- Nga vlerat e $|E_K|_R / |I_K| = f(\Sigma \Delta L_R)$ mund të formohen katër segmente të pjesshme të reja të mbivendosura me përkatësisht pothuajse të njëjtat fuqi të mbetura të fushës gjatësore (figura 30), vlerat e të cilave janë përmbledhur në tabelën 16. Në këtë rast segmentet e pjesshme të reja duhet të zgjidhen në mënyrë të tillë, që kufiri i gabimit për fuqinë e fushës gjatësore mbetet përkatësisht më i vogël se ± 10%. Një vlerësim i përafërt është i mundur nëpërmjet krahasimit të përmbajtjeve të sipërfaqeve brenda segmenteve të pjesshme përkatëse
- Nga ecuria e $\Sigma(|\Delta UL|/|IK|) = f(\Sigma \Delta LR)$ mund formohen tri segmente të pjesshme të reja që ndodhen pranë njëra-tjetrës (figura 31), vlerat e të cilave janë përmbledhur në tabelën 17 d) dhe 17 e). Fuqitë e fushave gjatësore rezultojnë në secilin rast nga përkulja e linjave të drejta të këtyre segmenteve të reja të pjesshme.

Në të dy rastet, për çdo segment të pjesshëm, të ri e të veçantë, duhet të gjenden potencialet e linjës së tubacioneve brenda segmentit të pjesshëm sipas barazimit (5) dhe jashtë segmentit të pjesshëm sipas barazimit (9), ose me ndihmën e figurave 13 dhe 14. Një mbledhje e të gjitha tensioneve pjesore na del ecuria e potencialit të linjës së tubacionit brenda dhe jashtë afërsisë. Për shembullin e figurës 29 b), sipas formimit të tri segmenteve të pjesshme që ndodhen pranë njëritjetrit (shiko figurën 31) dhe sipas tabelës 17 d), janë paraqitur në figurën 32.

Për të bërë një krahasim, në figurën 33 janë përmbledhur rezultatet sipas procedurave të ndryshme të përllogaritjes. Me përjashtim të kurbës (1) na del një përputhje e mjaftueshme.

Tabela 16 – Vlerat numerike për katër segmentet e pjesshme të mbivendosura me fuqi të korrigjuara të fushës gjatësore sipas figurës 31; Kurba (4) në figurën 32

1	2	3
Segmenti	**ΔL_R km**	**$\|E_K\|_R / \|I_K\|$ V/(km kA)**
1–12	9,73	14,0
2–12	7,52	19,4
3–10	4,46	33,4
4–9	3,44	66,2

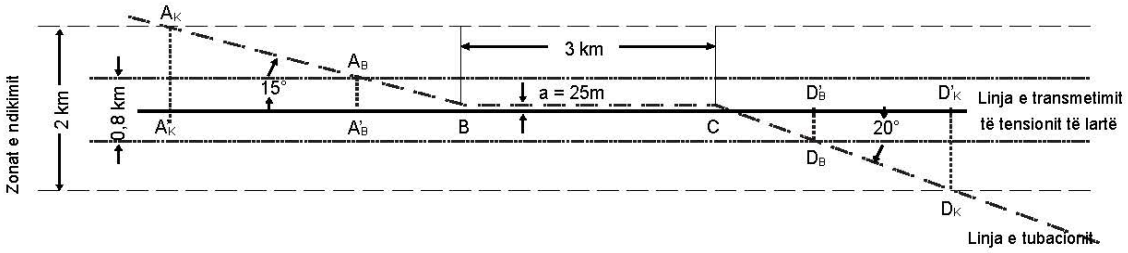
Tabela 17 d) dhe 17 e) – Vlerat numerike për tri segmente pjesore që ndodhen pranë njëritjetrit me fuqi të fushës gjatësore të korrigjuar sipas figurës 31

Për ecurinë Kurba (2), në figurën 33

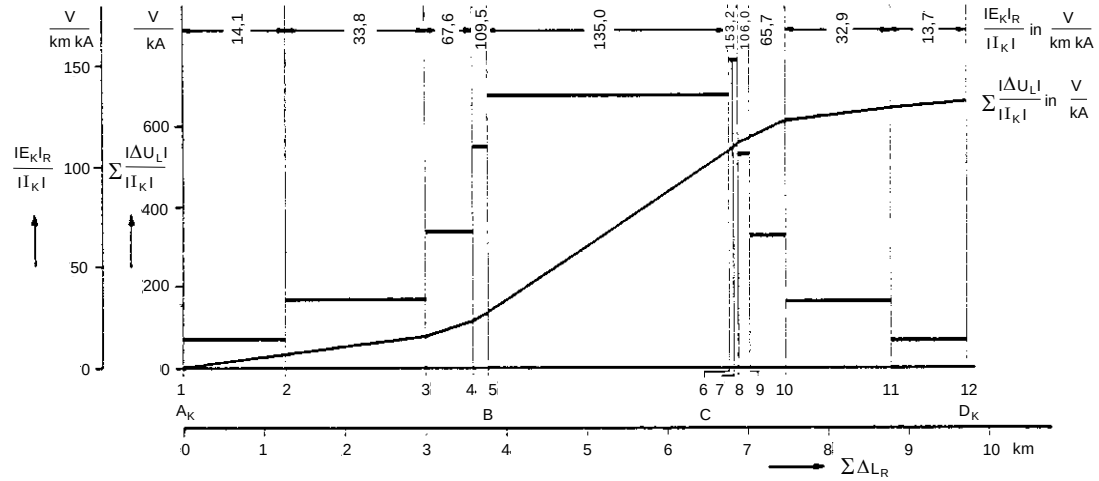
1	2	3
Segmenti	**ΔL_R km**	**$\lvert E_K\rvert_R/\lvert I_K\rvert$ V/(km kA)**
1–4	3,58	32,3
4–9	3,44	133,0
9–12	2,71	31,5

Për ecurinë Kurba (3), figura 33

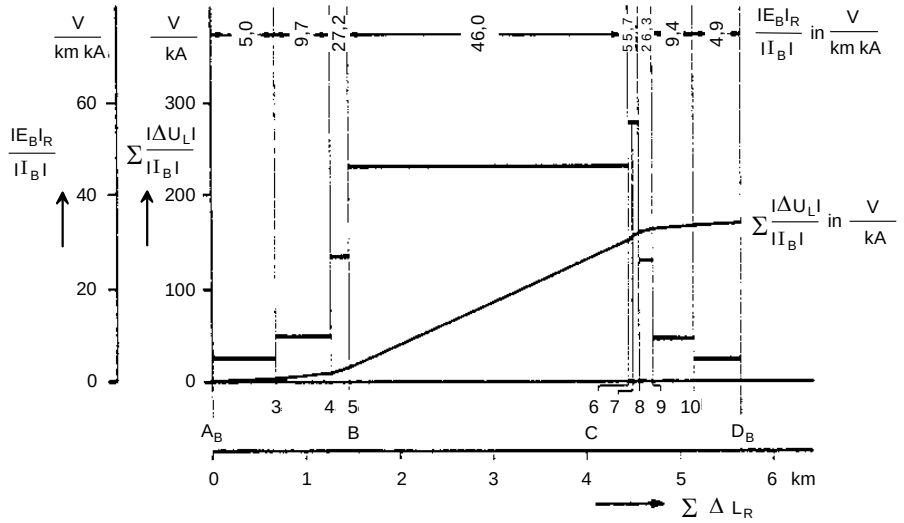
1	2	3
Segmenti	**ΔL_R km**	**$\lvert E_K\rvert_R/\lvert I_K\rvert$ V/(km kA)**
1–4	3,58	32,3
4–10	3,89	134,8
10–12	2,27	24,8



a) Plan-vendosje i thjeshtësuar



b) Ndikimi afatshkurtër nëpërmjet rrymës së tokëzimit me defekt (rrymës së qarkut të shkurtër);
ρ_E= 50 Ωm



c) Ndikimi afatgjatë nëpërmjet rrymave operuese, ρ_E= 50 Ωm

Figura 29– Fuqia e fushës gjatësore të induktuar në një përcjellës të izoluar në mënyrë ideale, gjatë ndikimit nëpërmjet një linje të dyfishtë 380 kV, forma e shtyllës Danub, me konfigurim kablloje sipas figurës 20, □ E = 0,65 (1 kabllo tokëzimi Al/St 240/40)

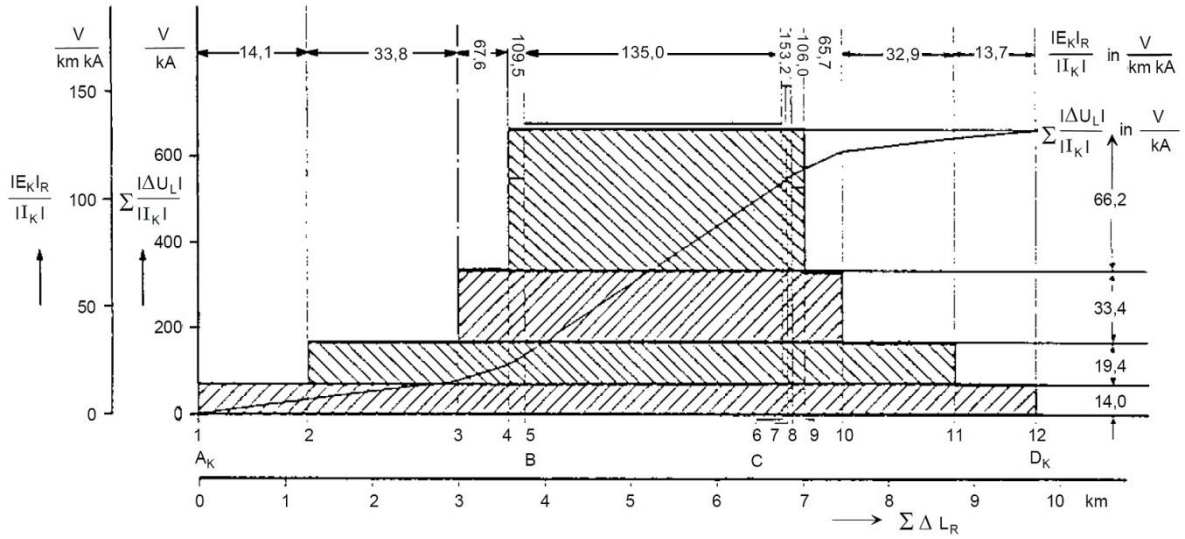


Figura 30 – Fuqia e fushës gjatësore të induktuar dhe tensioni gjatësor gjatë formimit të katër segmenteve të pjesshme të mbivendosura sipas figurës 29 b dhe tabelës 29 c

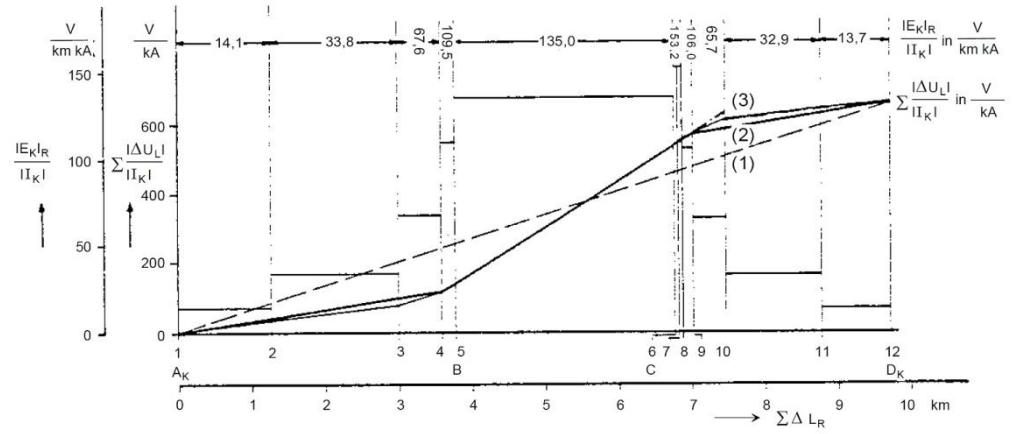


Figura 31– Fuqia e fushës gjatësore të induktuar dhe tensioni gjatësor gjatë formimit të tri segmenteve të pjesshme që ndodhen pranë njëritjetrit sipas figurës 30 dhe tabelës 17 d

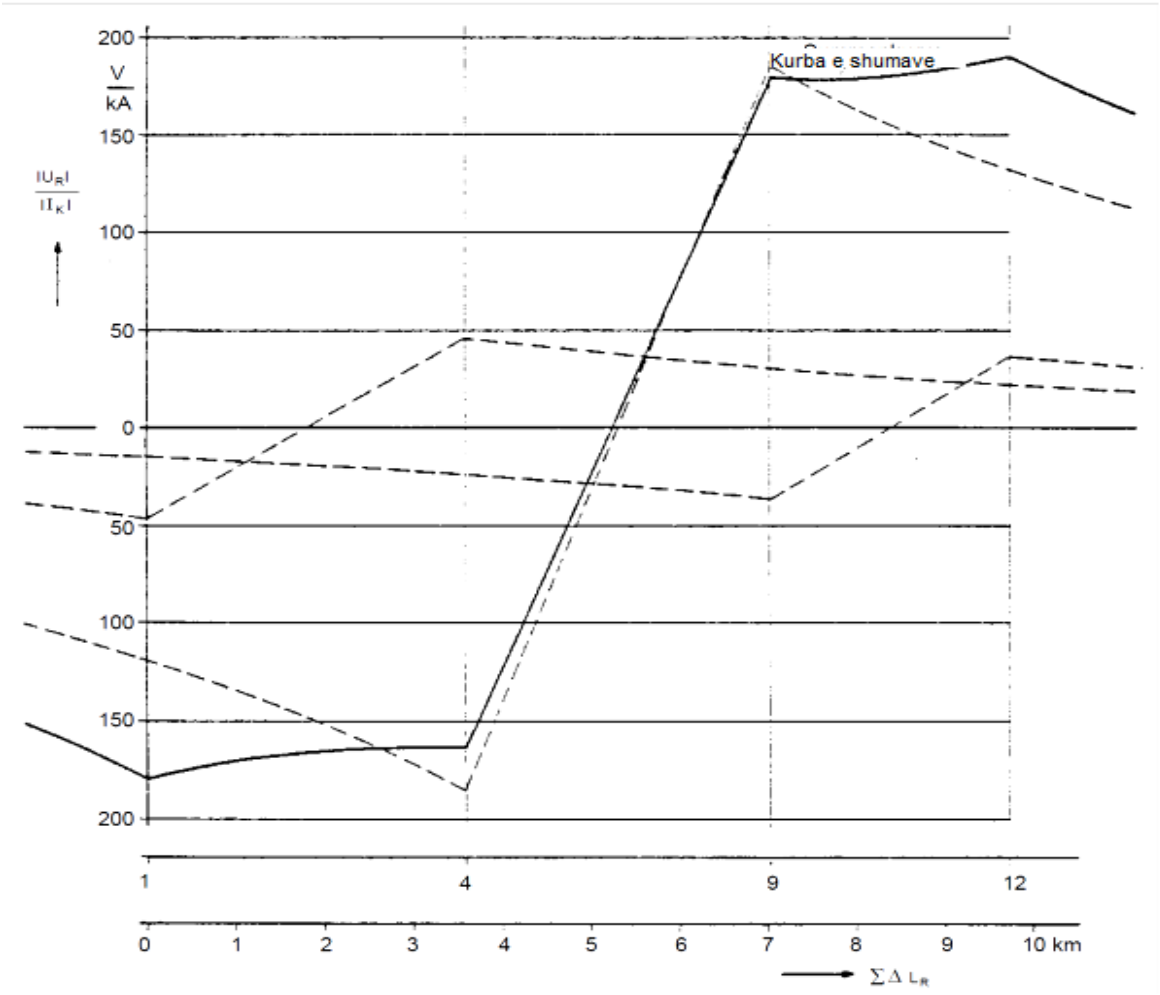
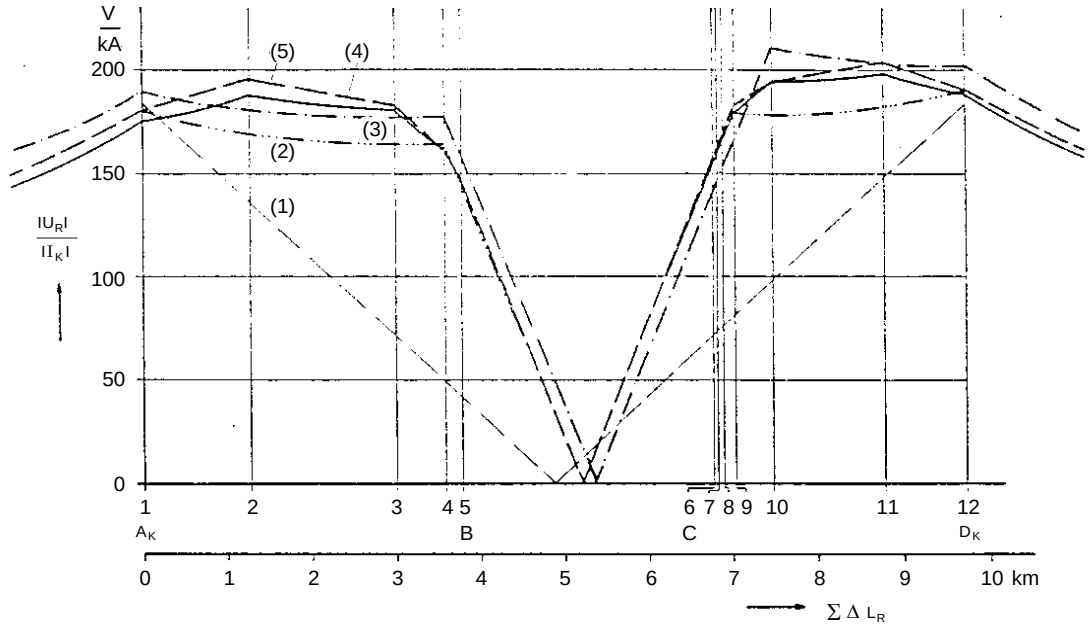


Figura 32 – Gjetja e potencialit të linjës së tubacionit nga tri segmente të pjesshme që ndodhen pranë njëritjetrit sipas figurës 31 dhe tabelës 17



(1) Fillimi dhe fundi i $\Sigma(|\Delta U_L|/|I_K|) = f(\Sigma\Delta L_R)$ të lidhur sipas figurës 31

(2) nga 3 segmente të pjesshme pranë njëritjetrit 1–4, 4–9 dhe 9–12 $\Sigma(|\Delta U_L|/|I_K|) = f(\Sigma\Delta L_R)$ sipas figurës 31 dhe tabelës 17 d)

(3) ato (2), por me nënndarje të ndryshuar: 1–4, 4–10 dhe 10–12 sipas figurës 31 dhe tabelës 17 e)

(4) nga 4 segmente të pjesshme të mbivendosura $|E_K|_R/|I_K| = f(\Sigma\Delta L_R)$ sipas figurës 31 dhe tabelës 16,

(5) nga 11 segmente të pjesshme pranë njëritjetrit sipas figurës 31 dhe tabelës 14

Figura 33 – Potencialet e linjës së tubacionit gjatë një afërsie sipas figurës 29 b)

14.3 Shembull për tokëzuesit e renditur të shpërndarë (0)

Në rast se në shembullin sipas figurës 12 rezistenca specifike në mbështjellje e një linje tubacioni

DN 600 me r_u = 30 kΩ m² do të zvogëlohet në një rezistencë specifike ekuivalente në mbështjellje 5 kΩm², na del edhe barazimi (30) r_{uG} = 5 kΩkm² për r_e = 6 kΩm².

Nga barazimi (39) kemi si pasojë:

R_E/n' = 3,2 Ωkm

Në varësi të vlerës së rezistencës specifike të tokës mund të jetë e nevojshme një gjatësi më e madhe e tokëzuesit dhe një numër më i vogël i tokëzuesve për çdo km ose anasjelltas. Për ϱ_E = 100 Ωm dhe në rastet e përdorimit të tokëzuesve në thellësi me një gjatësi prej 10 m kemi R_E = 10 Ω, dhe do të ishin të nevojshëm n' = 3,14 tokëzues për km. Në rastin e n' = 4 tokëzues për km do të nevojitet vetëm një rezistencë tokëzimi R_E = 12,5 Ω, kjo i përgjigjet një gjatësie tokëzuesi prej gati 8 m.

14.4 Shembull për tokëzues të përqendruar në skajet fundore të një gjatësie të afërsisë (0)

Për shembullin sipas figurës 12 (kur kalimi paralel që supozohet aty është $L = L_R$) kemi

$|U_L| = |E_B|$ ÕL_R = 53 V/km × 12 km = 640 V

Sepse duhet të jetë $|U_E| \leq 60$ V, kemi për $\left|\frac{U_E}{U_L}\right| \approx 0{,}1$.

Me R' = 0,09 Ω/km dhe $\omega L'$= 0,51 Ω/km për D = 600 mm nga figura 11 f vijon përkatësisht barazimi (42):

$$\left|\frac{U_E}{U_L}\right| = \frac{R_E}{\sqrt{(1{,}08\Omega + 2R_E)^2 + (6{,}12\Omega)^2}} = 0{,}1$$

Nga zgjidhja e këtij barazimi kemi R_E = 0,65 Ω.

Rezistenca të tilla të tokëzimit me ohmitet të ulët do të jenë në praktikë të arritshme vetëm nëpërmjet disa tokëzuese.

Bibliografia

G 442 (M), *Zonat e rrezikuara nga shpërthimi në pikat e shkarkimeve në atmosferë të impianteve të gazit.*

GW 24 (A), *Mbrojtja katodike nga korrozioni në lidhje me zonat e rrezikuara nga shpërthimi (AfK nr. 5*)

GW 28 (A), *Vlerësimi i rrezikshmërisë së korrozionit për shkak të rrymës alternative në linjat e tubacioneve prej çeliku me mbrojtje katodike dhe masat mbrojtëse, (AfK nr. 11)*

GW 309 (A), *Urat elektrike (bypass) në ndarjet e tubave.*

DIN 57680-1 (VDE 0680-1), *Mjetet për mbrojtjen e trupit, pajisje mbrojtëse dhe aparatura për të punuar në pjesë që ndodhen nën tension deri 1 000 V, mjete izoluese për mbrojtjen e trupit dhe pajisje izoluese mbrojtëse [Rregullorja VDE]*

DIN VDE 0845-6-1, *Ndikimi i sistemeve të tensionit të lartë në sistemet e telekomunikacionit - Pjesa 1: Bazat, vlerat limit, metodat e përllogaritjes dhe matjes.*

DIN VDE 0845-6-2, *Ndikimi i sistemeve të tensionit të lartë në sistemet e telekomunikacionit – Pjesa 2: Ndikimi nga impiantet/sistemet e rrymës trefazore.*

DIN IEC/TS 60479-1 (VDE V 0140-479-1), *Ndikimet e rrymës elektrike te njerëzit dhe bagëtitë – Pjesa 1: aspekte të përgjithshme.*

Rekomandimi i AfK nr. 6, Masat për mbrojtjen nga tensionet e larta të kontaktit gjatë ndërtimit të impianteve/sistemeve elektrike të palëve të treta, për mbrojtjen katodike nga korrozioni dhe udhëzimet e referencave të ndërtimit.

Rekomandimi i AfK nr. 8, Mbrojtja katodike nga korrozioni për tubot e çelikut të kabllove të tensionit të lartë. Udhëzues mbi kryqëzimet e tubacioneve të gazit dhe ujit.

Direktivat e kryqëzimit të linjave të gazit dhe të ujit DB/BDEW (GWKR 2012, Ril 877)

Rekomandimi teknik SfB nr. 1 (TE 1), udhëzim për përllogaritjen e tensionit të induktuar në Linjat TK nëpërmjet linjave të rrymave të larta.

Rekomandimi teknik SfB nr. 2 (TE 2), Direktivë në lidhje me sistemet e komunikimit të ndikuara nga tensioni i lartë (përveç linjave bllok) për operimin e trenave.

Rekomandimi teknik SfB nr. 3 (TE 3), Direktivë për masat mbrojtëse në impiantet TK kundër ndikimit nga rrjetet e transmetimit të energjisë elektrike, shpërndarjes së energjisë, si dhe të trenave me rrymë alternative.

Rekomandimi teknik SfB nr. 8 (TE 8), udhëzime për gjetjen numerike dhe teknike të efektit reduktues të përcjellësve kompensues. (kompesatorë),

BGV C 22, Puna për ndërtim. (construction)

BGV A3, Testimi i impianteve dhe pajisjeve elektrike sipas BetrSichV, TRBS, DIN VDE 0701-0702.

[1] Direktivat lidhur me mbrojtjen e linjave të Telekomunikacionit kundër efekteve të dëmshme shkaktuar nga linjat elektrike të fuqisë, si dhe linjat elektrike të hekurudhave (ITU-T) Volume I: Projektimi, ndërtimi dhe principet e operimit të pajisjeve të telekomunikacionit, të fuqisë dhe hekurudhave elektrike. (1989)

[2] Volume II: Llogaritja e tensionit të induktuar dhe rrymave në rastet praktike, (1999)

[3] Volume III: Çiftet pëcjellëse kapacitive, inductive, Teoria e fizikës dhe metodat e logaritjes, 1989

[4] Volume IV: Rrymat dhe tensionet e induktuara në sistemet e hekurudhave elektrike, 1989

Volume V: Rrymat dhe tensionet e induktuara në sistemet e transmetimit të fuqisë dhe shpërndarjes, 1999

[5] Volume VI: Rreziqet dhe çrregullimet, 1989

[6] Volume VII: Masat mbrojtëse dhe masat e sigurisë, 1989

[7] VDEW (Botuesi): Tokëzimet në rrjetet e rrymave të larta, VWEW Frankfurt/M. (1992)

[8] Baeckmann, v. W., Schwenk, W.: Manual i mbrojtjes katodike nga korrozioni, Botimi 4, Wiley VCH (1999)

[9] Böcker, H., Oeding, D.: Tensioni i induktuar në tubacionet nga linjat e tensionit të lartë, administrimi i elektricitetit 65 (1966), Broshura 5, Faqe 157 deri 170

[10] Feist, K.-H.: Zona e Influencës së potencialit të tokës, Electra, Oktober 1978, No. 60, Faqe 57–68

[11] Haubrich, H. J.: Fusha magnetike në zonën e afërt të linjave të transmetimit trefazor, administrimi i elektricitetit 73 (1974), Broshura 18, Faqe 511–517

[12] Haubrich, H.-J.: Mënyra të reja për llogaritjen e ndërhyrjeve dhe optimizimin e Monte-Carlo për të garantuar përputhshmërinë e sistemeve të çiftëzuara me induktivitet, (6th EMC-symposium, pp. 263–267, Zürich (1985)

[13] Haubrich, H.J.: Ndikimi, Manuale të teknikës,Teknika e energjisë elektrike, Vëllimi 3, Rrjetet, Faqe 234–252 Springer Verlag, Berlin (2000)

[14] Hogrefe, F., Kramer, P.: Përllogaritja elektronike e tensioneve të induktuara, Linjë tubacioni - tokëzues, Treguesi elektronik 28 (1975), Broshura 14, Faqe 363–366

[15] Kaiser, G.: Konstantet elektrike të linjave të tubacionit dhe matja e tyre, ETZ-A 87 (1966), Faqe 792–796

[16] Lappe, F., Neumann, W.: Diagramet e lidhjes së shkurtër me trajektore lineare, administrimi i elektricitetit 72 (1973), Broshura 22, Faqe 769–775

[17] Menememlis, Ch.: Ndikimi induktiv i një linje tubacioni dhe i kabllos së saj të komandimit nëpërmjet një linje paralele të tensionit të lartë, Buletin SEV 57 (1966), Broshura 8, Faqe 366–376

[18] Pestka,J., Knoche, B.: Programe përllogaritjeje, administrimi i elektricitetit 81 (Viti 1982)

[19] Pohl, J.: Ndikimi nga linjat e transmetimit të tensionit të lartë te linjat e tubacioneve të mbështjella, CIGRE-Conference 1966, Raporti nr. 326

[20] Pohl, J.: Ndikimi induktiv i linjave të tubacionit nëpërmjet rrymave të gabuara të tokëzimit dhe të rrymave të operimit në linjat e transmetimit të tensionit të lartë 50-Hz, administrimi i elektricitetit 75 (1976), Broshura 19, Faqe 593–599

[21] Röhrl, G.: Përllogaritja e tensioneve të induktuara gjatësore në linjat e tubacionit të ndikuara nga tensioni i lartë, Trenat elektrikë 38 (1967), Broshura 1, Faqe 19–22 dhe Broshura 2, Faqe 38–40

[22] Sowade, H. J.: Analizimi i rrezikut të linjave të tubacionit nëpërmjet tokëzuesve të linjave dhe impianteve të transmetimit të tensionit të lartë, administrimi i elektricitetit 75 (1976), Broshura 19, Faqe 603–610

Spickmann, H.: Mbi tensionet e tokëzimit të shtyllave të linjave të tensionit të lartë trefazor gjatë operimit normal, ETZ-A 1969, vëllimi 90, broshura 11, faqe 261–264

RREGULLAT TEKNIKE
PËR INDUSTRINË E GAZIT
KODI I PRAKTIKAVE GW 27, SHKURT 2014
PROCEDURAT PËR DËSHMINË E EFEKTSHMËRISË SË MBROJTJES KATODIKE NGA KORROZIONI NË TUBACIONET E FUTURA NË TOKË

TIRANË 2018

Të drejtat e autorit për të gjitha studimet, raportet, rregullat teknike të DVGW të përkthyera, si dhe dokumentet përkatëse të vëna në dispozicion nga DVGW, do të jenë e drejtë e DVGW, por Ministria e Infrastrukturës dhe Energjisë (MIE) dhe/ose një institucion teknik publik i autorizuar nga MIE, që mbulon aktivitetin energjetik hidrokarbur, kanë të drejtë të disponojnë lirisht këtë material për të gjitha qëllimet në lidhje me projektin, dhe në veçanti për të transferuar dhe përshtatur në kuadrin ligjor dhe teknik shqiptar këtë rregull teknik të DVGW të përkthyer dhe të përshtatur, si dhe ta shpërndajnë dhe ta ndryshojnë atë lirisht.

Kopjimi ose shumëfishimi pjesërisht apo tërësisht në çfarëdo formë i rregullit mund të bëhet vetëm në marrëveshje me MIE, dhe/ose me një institucion teknik publik të autorizuar nga MIE, që mbulon aktivitetin energjetik hidrokarbur.

Parathënie

Rregullat Teknike për Industrinë Shqiptare të Gazit janë përgatitur nga Ministria e Infrastrukturës dhe Energjisë, (MIE) në zbatim të kërkesave të ligjit nr. 102/2015, datë 23.9.2015, "Për sektorin e gazit natyror", si përshtatje e Rregullave Teknike për Industrinë e Gazit të Shoqatës Shkencore e Teknike Gjermane për Gazin e Ujin (DVGW). Përshtatja e këtyre Rregullave Teknike për Industrinë Shqiptare të Gazit është realizuar nga Grupi i Ekspertëve të MIE, për Rregullat Teknike të Gazit, pranë Drejtorisë së Programeve të Zhvillimit në Fushën e Hidrokarbureve, në bashkëpunim me DVGW në kuadër të projektit "Përkthimi dhe përshtatja e Rregullave Teknike për Sektorin Shqiptar të gazit" i cili është financuar nga një fond dhënë nga Qeveria Zvicerane në kuadër të Marrëveshjes për ngritjen e kapaciteteve në sektorin e gazit, ratifikuar me ligjin nr. 58/2015, datë 28.5.2015, "Për ratifikimin e marrëveshjes ndërmjet Këshillit të Ministrave të Republikës së Shqipërisë dhe Qeverisë së Konfederatës Zvicerane

për Grantin e Asistencës Financiare për projektin "Ngritja e kapaciteteve për zhvillimet në përmasa të mëdha të infrastrukturës së gazit në Shqipëri, II".

Përgatitja e këtyre Rregullave Teknike është përballur me sfidën e përshtatjes së referencave të dokumentacionit origjinal në legjislacionin Gjerman në fuqi me legjislacionin përkatës në Shqipëri. Në rrethanat kur legjislacioni përkatës në Shqipëri ende nuk është plotësuar, përmendja e parimeve bazë ka zëvendësuar pamundësinë e referencave specifike në legjislacionin shqiptar.

Rregulli teknik për industrinë e gazit, Kodi i praktikave GW 27, shkurt 2014, "Procedurat për dëshminë e efektshmërisë së mbrojtjes katodike nga korrozioni në tubacionet e futura në tokë", është bazuar në dokumentin origjinal të kuadrit rregullator të rregullave teknike të DVGW-GW 27, "Verfahren zum Nachweis der Wirksamkeit des kathodischen Korrosionsschutzes an erdverlegten Rohrleitungen", botimi i shkurtit 2014.

Përshtatja dhe përpunimi i tij është kryer nga Grupi i Ekspertëve të MIE për Rregullat Teknike të Gazit, në bashkëpunim me ekspertë të DVGW:

Dr. Ing. Jochen Adam - ekspert i DVGW

Z. Florenc Qosja - përkthyes i autorizuar i DVGW

Ing. Besnik Bozgo - specialist i DVGW

Ing. Arben Tare - specialist i Albgaz sh.a.

Ing. Artur Llakaj - specialist i Albgaz sh.a.

Procedura e aplikuar në këtë projekt është si më poshtë:

Përmbajtja teknike e këtij dokumenti nuk është ndryshuar në raport me dokumentin bazë (burimor)

Ndryshime që nuk ndryshojnë përmbajtjen teknike, por që janë të qënësishme për zbatimin e këtij dokumenti.

Rregullat teknike të DVGW në tekstin e kësaj rregulloreje teknike kanë të bëjnë vetëm me germën "G" (gaz) ose "GW" (gaz dhe ujë), si dhe numrin përkatës.

Standardet ISO dhe EN janë standardet ndërkombëtare dhe europiane të adoptuara si standarde shqiptare nga Drejtoria e Përgjithshme e Standardizimit në Shqipëri. (DPS)

Në dokument janë vënë shënime në fund të faqes, për shpjegimet e nevojshme lidhur me aktet nënligjore burimore apo ndryshime të paraqitjes së tyre në raport me tekstin bazë (burimor), sipas miratimit të bërë nga organet përkatëse që ngarkon legjislacioni në fuqi. Në procedurën e harmonizimit të këtij dokumenti, ligjet e cituara në tekstin bazë (burimor) janë zëvendësuar me ligjet respektive shqiptare.(kur ato ekzistojnë)

Me qëllim të harmonizimit me të rejat më të fundit të industrisë e teknikës ky Rregull Teknik do të përditësohet rregullisht bazuar në ndryshimet dhe plotësimet aktuale të kryera në standardet europiane dhe shqiptare.

Në përgatitjen e këtij rregulli teknik është marrë autorizimi nga DVGW-ja dhe ai është miratuar në takimin e Këshillit koordinues të projektit "Përkthimi dhe Përshtatja e Rregullave Teknike për Sektorin Shqiptar të Gazit" datë 9 deri 12 shtator 2018.

Koordinatore e Projektit nga DVGW Koordinator i Projektit nga MIE

Dipl. GDFS Znj. Hiltrud Schuelken Prof. As. Dr. Stavri Dhima

Tiranë, datë: 15.12.2018

PARATHËNIE

PËRMBAJTJA

Hyrje
1 Fusha e përdorimit
2 Referencat normative
3 Simbole dhe Shkurtime
4 Bazat
4.1 Të përgjithshme
4.2 Matja e potencialit
4.3 Përcaktimi i potencialit të lirë IR
4.3.1 Eliminimi i rënieve të tensionit ohmik UIR
4.3.2 Eliminimi i rënieve të tensionit të jashtëm UF [2]
4.4 Krahasimi i gradientëve të potencialit
4.5 Mbivendosja e gradientëve të tensionit te pikat me defekt në mbështjellje që ndodhen pranë njëra-tjetrës
5 Metodat
5.1 Të përgjithshme
5.2 Kyçja/shkyçja e impianteve mbrojtëse
5.3 Lokalizimi i linjës së tubacionit
5.4 Renditja e elektrodave referuese
5.5 Matjet e potencialit off
5.6 Matjet intensive
5.6.1 Të përgjithshme

5.6.2 Teknika e matjes intensive pa ndikimin e rrymave endacake (stray current)
5.6.3 Teknika e matjes intensive për ndikimin e rrymave endacake konstante në kohë
5.6.4 Teknika e matjes intensive për ndikimin e rrymave endacake që ndryshojnë në kohë
5.6.4.1 Të përgjithshme
5.6.4.2 Lokalizimi i pikave me defekt në mbështjellje me rrymë të vazhduar
5.6.4.3 Lokalizimi i pikave me defekt në mbështjellje me rrymë alternative (Metoda Pearson)
5.6.4.4 Përcaktimi i potencialit të lirë IR
5.7 Matjet krahasuese
5.7.1 Të përgjithshme
5.7.2 Matja e rrymës polarizuese
5.7.3 Matja krahasuese e pikave me defekt në mbështjellje
5.8 Metodat krahasuese për dëshminë e efektshmërisë së mbrojtjes katodike nga korrozioni
5.8.1 Të përgjithshme
5.8.2 Testet e matjes
5.8.3 Matësi i korrozionit (korrozimetri)
6 Kryerja e metodave në kushte të veçanta
6.1 Zona me ndërtime
6.2 Ndikimi i tensionit të lartë
6.2.1 Të përgjithshme
6.2.2 Ndikimi për një kohë të shkurtër
6.2.3 Ndikimi për një kohë të gjatë
6.2.3.1 Tokëzuesit e lidhur direkt
6.2.3.2 Tokëzuesit e lidhur nëpërmjet njësive kufizuese
6.3 Tubot e çelikut për kabllot e tensionit të lartë
6.3.1 Të përgjithshme
6.3.2 Kabllot e tensionit të lartë me njësi kufizuese me dioda
6.3.3 Kabllot e tensionit të lartë me njësi kufizuese me rezistorë
6.4 Linjat e tubacioneve që kalojnë paralelisht
6.4.1 Linjat e tubacionit të lidhura, të pandashme nga ana elektrike
6.4.2 Linjat e tubacionit elektrikisht të ndashme
6.5 Linjat e tubacioneve të mbështjella shumë mirë
6.6 Strukturat e veçanta për kalimin e tubacionit të gazit
6.6.1 Linjat e tubacionit me procesin e tunelit (pipe jacking, tunneling process, duker)
6.6.2 Tub për kalim nëntokësor (culvert)
6.6.3 Linjat e tubacionit brenda tubave mbrojtës
7 Udhëzime për analizimin dhe vlerësimin
7.1 Të përgjithshme
7.2 Besueshmëria e vlerave të matjes
7.3 Mundësitë e gabimeve gjatë përcaktimit të potencialit të lirë IR
7.4 Vlerësimi i potencialit të lirë IR
7.5 Vlerësimi i madhësisë së pikës me defekt në mbështjellje
7.6 Ndikimi i rrymës së vazhduar
7.7 Ndikimi i rrymës alternative
8 Pajisjet
8.1 Të përgjithshme
8.2 Pajisjet komanduese
8.3 Elektrodat referuese
8.4 Aparatet matëse
8.5 Pajisjet mobile, dixhitale për regjistrimin e të dhënave për matjet gjatë mbrojtjes katodike nga korrozioni
Shtojca A (informative) – Teknika e matjes
A.1 Testet e matjeve (Principi i funksionit)
A.2 Korrozimetër (Principi i funksionit)
A.3 Udhëzime dhe shembuj për devijimin dhe përdorimin e barazimit (9)
A.4 Kriteret mbrojtëse dhe dëshmia e efektshmërisë së mbrojtjes katodike nga korrozioni
A.4.1 Vërejtje paraprake
A.4.2 Dëshmia e efektit mbrojtës në operim
A.4.3 Matjet e krahasimit të rrymës
Bibliografia

Hyrje

Ky kod i praktikave është hartuar nga Komiteti Teknik "Korrozioni i jashtëm" i DVGW dhe grupi i punës DVGW/VDE për çështjet e korrozionit (AfK), në të cilin përveç anëtarëve të DVGW (Shoqata Gjermane e Ujit dhe e Gazit) dhe VDE (Shoqata e Elektroteknikës, Elektronikës dhe Teknologjisë së informacionit e.V.), punuan edhe përfaqësues nga Hekurudha Gjermane AG, Telekomi Gjerman Shpk, Shoqata Gjermane e Shoqërive të Transportit (VDV), Unioni i Shoqërive Elektrike Gjermane (VDEW), Shoqata e Vajrave minerale (MWV) dhe të Shoqatës Ekonomike të naftës dhe gazit (WEG), në konsultim me shoqatat e tjera profesionale dhe në përputhje me dispozitat ekzistuese në fuqi.

Sipas specifikimeve teknike përkatëse të standardit SSH EN 12954, në rastin e mbrojtjes së plotë katodike nga korrozioni, kriteri i mbrojtjes duhet të përmbushet në çdo pikë matje, të objektit

të mbrojtur, d.m.th. në çdo pikë me defekt të mbështjelljes së tij.

Në përpjekjen për të treguar, se si mund të dëshmohej në praktikë, sa më mirë kjo gjë, duke marrë parasysh parimet bazë të fizikës me metodat e reja, të aplikuara të matjes, u përpunua edhe standardi SSH EN 13509. Në rastet kur metodat e përshkruara të matjes ose kushtet lokale në terren nuk lejonin në një masë të konsiderueshme dhe domethënëse gjetjen e të dhënave të nevojshme, u hasën vështirësi me dëshminë. Rastet problematike në lidhje me të paraqiten kryesisht te enët depozituese, por p.sh. edhe linjat e tubacioneve në zonat urbane, veçanërisht kur kemi të bëjmë me ndikime të rrymës endacake, që ndryshojnë shumë në raport me kohën, p.sh. nëpërmjet impianteve të trenave me rrymë të vazhduar, linjat e tubacionit me masa mbrojtëse kundrejt ndikimit të tensionit të lartë dhe linjave të tubacionit që ecin në mënyrë paralele.

Ky kod përshkruan metoda të tjera matjeje, me të cilat mund të realizohet dëshmia e kriterit të mbrojtjes në kuptimin e standardit SSH EN 13509. Përveç kësaj ka edhe udhëzime në lidhje me përshtatshmërinë apo efektivitetin e përdorimit të metodave të veçanta në kushtet e ndryshme të aplikimit të tyre, si dhe për mënjanimin e gabimeve në matje dhe interpretimeve të gabuara të rezultateve të matjeve. Për sa i përket përkufizimit të nocioneve mund t'ju referoheni dy standardeve të cituara më sipër.

Metodat e përshkruara të dëshmisë janë pjesërisht prej shumë kohësh pjesë e zhvillimeve të fundit të teknikës (p.sh. matjet e potencialit off), pjesërisht po gjejnë gjithnjë e më tepër përdorim (p.sh. matjet intensive), kështu që duhet të merren parasysh përvojat e fituara gjatë hartimit të këtij kodi të praktikave. Sidoqoftë, ka disa përvoja me disa metoda (si p.sh. krahasimi i gradientit potencial)

1. Fusha e përdorimit

Ky kod i praktikave vlen për linjat e tubacionit prej çeliku të shtrira në tokë, të mbrojtura nga ana katodike. Gjithashtu për impiantet e tjera të shtrira në tokë, të mbrojtura nga ana katodike nga korrozioni, si p.sh. tubat mbrojtës metalikë të kabllove si në rastet e kabllove të tensionit të lartë dhe të telekomunikacionit, ky kod i praktikave përdoret në mënyrë të përshtatur, të ngjashme. Në rastet e enëve depozituese prej çeliku të mbrojtura nga ana katodike ky kod është i kushtëzuar, sepse këto objekte kanë në shumicën e rasteve një zgjerim të madh, kështu që vështirësohet p.sh. një lokalizim i saktë i pikës me defekt dhe një matje intensive e saj.

2. Referencat normative

Dokumentet e cituara më poshtë janë të domosdoshme për përdorimin e këtij Kodi. Për referencat me datë, vlen dhe zbatohet vetëm botimi i cituar ndërsa për referencat pa datë, vlen dhe zbatohet botimi më i fundit i dokumentit referues.

SSH EN 12954, Mbrojtja katodike nga korrozioni e impianteve/sistemeve metalike në tokë dhe në ujë – bazat dhe aplikimi për linjat e tubacionit

SSH EN 13509, Metodat e matjes për mbrojten katodike nga korrozioni

SSH EN 50162, Mbrojtja nga korrozioni shkaktuar nga rrymat endacake të impianteve të rrymës së vazhduar

SSH EN 50522, Tokëzimi i instalimeve të fuqisë me shkallë të tensionit alternativ mbi 1 kV

SSH EN 61936-1, Instalimet e fuqisë me shkallë të tensionit alternativ mbi 1 kV – Pjesa 1: Përcaktime të përgjithshme

3. Simbole dhe Shkurtime

U, U_{ein}, U_{aus}Potenciali, Potenciali on, Potenciali off

U_0Rënie e potencialit ohmik të lirë nga IR, (ohmic potential drop)

U_SPotenciali mbrojtës sipas standardit EN 12954

U_{IR}Rënia e tensionit ohmik, e cila shkaktohet nga një rrymë hyrëse/dalëse në/nga pikat me defekt në mbështjellje,

U_FRënia e tensionit ohmik, e cila shkaktohet nga rrymat, të cilat nuk hyjnë/dalin në/nga pikat me defekt në mbështjellje në vendin e matjes

ΔU, ΔU_{ein}, ΔU_{aus}, ΔU_FGradientët e potencialit

ΔU_SGradienti maksimal i lejueshëm i potencialit për një potencial on të dhënë dhe kundrejt densitetit të rrymës mbrojtëse J_s

JDensiteti i rrymës mbrojtëse

J_SDensiteti i rrymës mbrojtëse për arritjen e U_S

ρRezistenca specifike e tokës

d, d_{max} Diametri i pikës me defekt në mbështjellje

t Mbulimi e linjës së tubacionit

I, I_n Rryma

R, R_m Rezistenca

a, x, y Distanca

4. Bazat

4.1 Të përgjithshme

Bazat themelore të matjeve të nevojshme për dëshminë e efektshmërisë së MKK janë paraqitur në standardet SSH EN 12954, SSH EN 13509 dhe te literatura [1] deri [5]. Një pikë e rëndësishme e këtyre matjeve është te përcaktimi i potencialit të lirë ohmik IR (potencialit të polarizimit). Përcaktimi i tij është ndër të tjera edhe qëllimi i matjes intensive, nga rezultatet e së cilës mund të gjendet edhe një vlerë orientuese për madhësinë e pikës me defekt në mbështjellje. Metodat e tjera mbështeten te përcaktimi i efektshmërisë së mbrojtjes katodike nga korrozioni kryesisht te gradientët e potencialit – dhe matjet e rrymës (metoda e krahasimit).

4.2 Matja e potencialit

Potenciali në kufirin e fazës (kontaktit) çelik/tokë (tretësira elektrolitit) është vlera përcaktuese për vlerësimin e mbrojtjes nga korrozioni. Përcaktimi i saj kryhet si matje e tensionit midis objektit katodikisht të mbrojtur dhe një elektrode referuese, e cila vë në dispozicion një potencial referues konstant.

Matja e potencialit në një pikë me defekt në mbështjellje, i përgjigjet përcaktimit të potencialit të një elektrode të përshkruar nga rryma. Në një rast të tillë vlera e matjes U përmban pjesë të ndryshme:

U = U0 + UIR + UF (1)

Ku kemi:

U0 Potenciali ohmik i polarizuar (IR free potential, potencial i lirë nga IR) i cili është i rëndësishëm për vlerësimin e mbrojtjes katodike nga korrozioni

UIR Rëniet e tensionit ohmik, që shkaktohen në pikat me defekt në mbështjellje nëpërmjet rrymave hyrëse ose dalëse te rezistenca ohmike (rëniet e tensionit në rezistencën e përhapjes dhe në shtresën mbuluese). Ato përcaktohen si pjesë IR dhe mund të shkaktohen nga rrymat mbrojtëse, nga rrymat endacake, nga impiantet/sistemet e rrymës së vazhduar (impiantet e shinave/binarëve, sistemi hekurudhor, impiantet e mbrojtjes katodike), rrymat e elementëve dhe rrymat kompensuese/balancuese.

UF Rëniet e tensionit ohmik, që shkaktohen nga humbjet e rrymave në tokë (e rrymave endacake), të cilat nuk shfaqen në pikat me defekt në mbështjellje. Ato përkufizohen si rënie të tensionit të jashtëm dhe p.sh. shkaktohen nga

Rrymat mbrojtëse të impianteve apo sistemeve mbrojtëse të jashtme

Rrymat kompensuese të objekteve mbrojtëse të jashtme

Rrymat kompensuese në zonën e impianteve të anodave (në këtë rast mund të bëhet fjalë për sisteme të objekteve mbrojtëse në vëzhgim ose të jashtëm)

Rrymat endacake nga sistemet e jashtme të rrymës së vazhduar, p.sh. shoqëritë e trenave,

Rrymat e elementëve të objekteve të jashtme, p.sh. në zonën e bazamenteve prej beton arme të përforcuar.

Për përcaktimin e potencialit të polarizuar IR, U0 duhet të eliminohen me kujdes rëniet e tensionit Um dhe UF. Përveç kësaj duhet të merren parasysh gabimet për shkak të potencialeve vetjake të ndryshme të elektrodave referuese.

Në raste të rralla, në terrenet ranore, të varfra me kripë me përmbajtje të ulët të ujit, me ohmitet të lartë mund të kemi një dobësim të ngadalshëm të polarizimit të tokës [5]. Një kontroll krahasues i potencialit mbrojtës katodik është i mundur vetëm me teste/prova matëse (shiko 5.8.2). Megjithatë në terrene të tilla ekziston vetëm një rrezik i vogël i korrozionit.

4.3 Përcaktimi i potencialit të lirë IR

IR është potenciali i lirë ose i ashtuquajturi potenciali i polarizuar. E IRFree është potenciali në ndërfaqen metal/elektrolit ose potenciali që është i lirë nga rënia IR në ambjentin korrodues. Gabimet e rënies IR janë një nga burimet e gabimeve në matjen e potencialit.

4.3.1 Eliminimi i rënieve të tensionit ohmik UIR

U_{IR} Përllogaritet si më poshtë

$$U_{IR} = \sum_n I_n \times \sum_m R_m$$

Ku kemi :

I_n Shumë e të gjitha rrymave hyrëse ose dalëse në një pikë me defekt në mbështjellje

$\sum_m R_m$ Shuma e të gjitha rezistencave ohmike, që veprojnë midis sipërfaqes së çelikut dhe elektrodës referuese.

Sipas saj bëhet U_{IR} = 0 për $\sum_n I_n = 0$ ose $\sum_m R_m = 0$.

Në rastin e një polarizimi pothuajse të njëjtë në të gjitha pikat me defekt në mbështjellje të një linje tubacioni U_m mund të eliminohet nëpërmjet çkyçjes së rrymës së mbrojtjes katodike, d.m.th. $\sum_n I_n \Rightarrow 0$, në rast se nuk ka rryma të humbura.

Gjatë matjeve në laborator me ndihmën e një kapilari (Kapilarit Haber-Luggin) kryhet matja e potencialit direkt para sipërfaqes së çelikut dhe në këtë mënyrë realizohet $\sum_m R_m = 0$. Por një matje e tillë nuk është e mundur për kryhet për linjat e tubacionit të futura në tokë.

Në rast se nuk janë përmbushur kushtet $\sum_n I_n = 0$ dhe $\sum_m R_m = 0$, atëherë UIR duhet të eliminohet matematikisht. Në këtë rast supozohet koncepti i më poshtëm (shiko figurën 1): Elektroda referuese (2) që nevojitet për matjen e potencialit vendoset mundësisht pranë objektit të mbrojtur nga ana katodike. Në rast se në pikën e matjes (1) është instaluar një elektrodë referuese, mund të matet potenciali i lirë IR, e një pike me defekt në mbështjellje që ndodhet aty. Në pikën e matjes (2) vlera e matjes U është korruptuar nga rënia (vertikale) e tensionit ohmik. Midis elektrodave referuese (2) dhe (3), si dhe (3') maten rëniet horizontale të tensionit ΔU (më poshtë në përputhje me standardin SSH EN 13509 quhen gradientë të potencialit), që janë proporcionale me rënien vertikale të tensionit. Rënia vertikale e tensionit nuk është e matshme. Ajo i përgjigjet një diference midis potencialit të matur U dhe potencialit të lirë IR (U0).

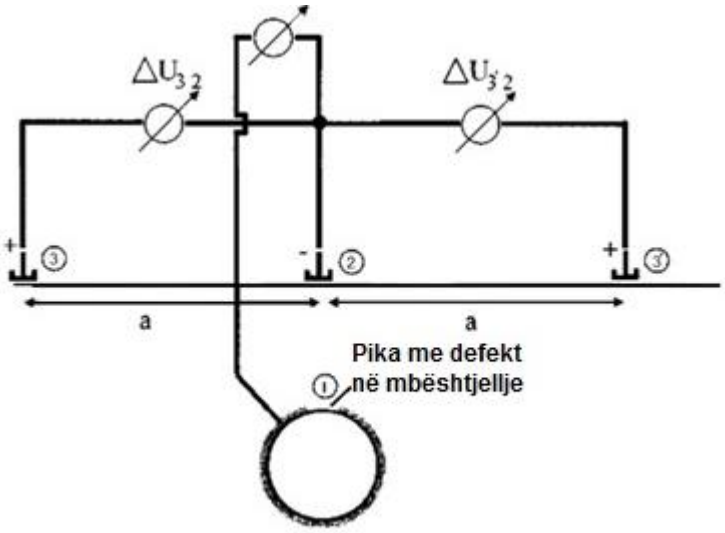


Figura 1 – Paraqitje skematike e renditjes së elektrodave referuese në rastin e një matjeje të potencialit të lirë IR

Për dy gjendje të ndryshme elektrike (p.sh. faza „on" dhe faza „off') të sistemit të mbrojtjes katodike kemi:

$$\frac{\Delta U_{ein}}{\Delta U_{aus}} = \frac{U_{ein}-U_0}{U_{aus}-U_0}$$

ose

$$U_0 = U_{aus} - \frac{\Delta U_{aus}}{\Delta U_{ein}-U_{aus}} (U_{ein} - U_{aus}) \quad (3)$$

Matja e madhësive U_{ein}, U_{aus}, ΔU_{ein} dhe ΔU_{aus} dhe përcaktimi i potencialit të lirë IR, U0 që rrjedh prej tyre janë tiparet karakteristike të matjes intensive.

4.3.2 Eliminimi i rënieve të tensionit të jashtëm UF [2]

Në rast se linja e tubacionit e mbrojtur nga ana katodike ndodhet në zonën e pjesës pothuajse lineare të një gradienti të tensionit të jashtëm, mund të arrihet eliminimi i tij në një afërsi të mirë nëpërmjet përdorimit të tri elektrodave referuese sipas figurës 1. Elektroda referuese e mesme (2) duhet të jetë e renditur në këtë rast mundësisht pikërisht mbi pikën me defekt në mbështjellje. Të dy elektrodat referuese të jashtme (3) dhe (3') duhet të jenë vendosur me të njëjtën distancë a me të mesmen (2) në një vijë të drejtë.

Gradientët e potencialit $\Delta U_{3/2}$ dhe $\Delta U_{3'/2}$ maten me elektrodat referuese (3) dhe (3') respektivisht kundrejt (2). Rëniet e tensionit të jashtëm U_F kanë të njëjtën vlerë dhe shenja/konvencione të ndryshme dhe eliminohen nëpërmjet mbledhjes së vlerave matëse. Për gradientët e potencialit ΔU që do të vendosen në barazimin (3) kemi:

$$\Delta U = \frac{1}{2}\left(\Delta U_{3/2} + \Delta U_{3'/2}\right)$$

Për potencialin pa IR kemi:

$$U_0 = U_{aus} - \frac{\Delta U_{3/2aus} + \Delta U_{3'/2aus}}{\Delta U_{3/2ein} + \Delta U_{3'/2ein} - \Delta U_{3/2aus} - \Delta U_{3'/2aus}} \left(U_{ein} - U_{aus}\right) \quad (5)$$

Në rast se objekti i mbrojtur nga ana katodike ndodhet pranë një shkaktari të tensionit të jashtëm, d.m.th. në pjesën precipituese të një gradienti tensioni (shiko figurën 2), përcaktimi i potencialit të lirë IR është i mundur, nëse është përmbushur një nga kushtet e mëposhtme:

Shkaktari i rrymave të humbura/rrjedhëse mund të shkyçet

Matja mund të kryhet gjatë fikjes/shkyçjes (rryma operuese = 0) së shkaktarit apo burimit të rrymave endacake,

Ecuria e gradientit të tensionit të shkaktarit të rrymës endacake është e njohur

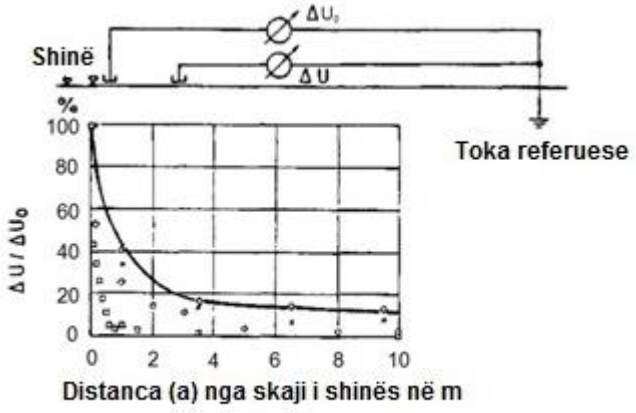


Figura 2 – Rezultatet e matjeve të gradientit të tensionit të shinave në katër shina të tramvajeve me bazamente të ndryshme (◊, □, x, o). Në përgjithësi, në rastin e një distance më shumë se 5 m nga shina, kemi një ecuri pothuajse lineare të gradientit të tensionit.

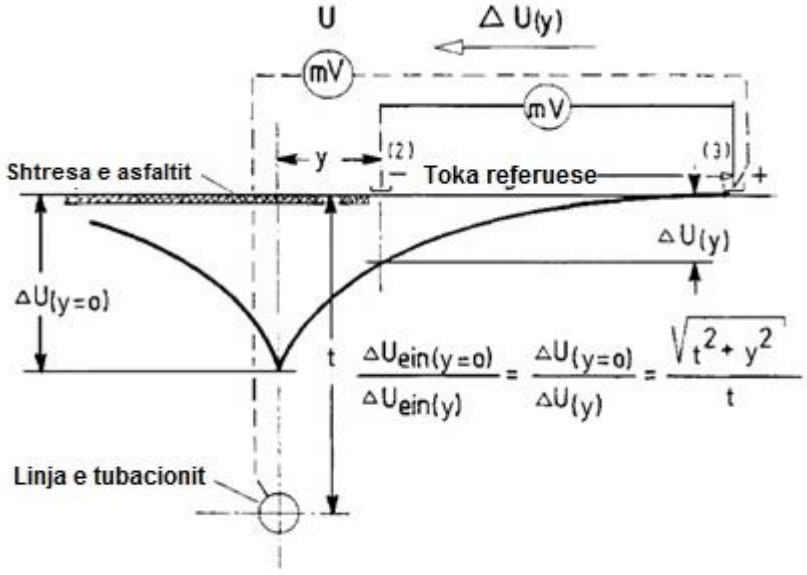


Figura 3 – Përcaktimi i gradientit të tensionit ΔU(y=0) në rastin e një zhvendosje anësore y të elektrodës referuese (2) nga linja e tubacionit

4.4 Krahasimi i gradientëve të potencialit

Efektshmëria e mbrojtjes katodike nga korrozioni në pikat e veçanta me defekt në mbështjellje mund të vlerësohet duke supozuar raportet homogjene të tokës dhe sipërfaqe në formë rrethore të pjesës me defekt, (të dëmtuar) nëpërmjet krahasimit të gradientëve të potencialit. Ky vlerësim mbështetet në pohimet e mëposhtme:

Një defekt në mbështjellje mund të konsiderohet një burim pike defekti, në qoftë se ajo është mjaftushëm e madhe. Për gradientin e potencialit, që shkaktohet nëpërmjet rrymës që futet në pikën me defekt në mbështjellje, kemi [1]:

$$\Delta U = \frac{J d^2 \varrho}{8\sqrt{r^2+y^2}} \quad (6)$$

Ku kemi (shiko figurën 3)

ΔU Gradienti i potencialit kundrejt tokës referuese

Y Distanca e elektrodës referuese (2) nga aksi vertikal përmes pikës me defekt në mbështjellje (në praktikë mjafton referenca e aksit vertikal përmes mesit të linjës së tubacionit)Për potencialin mbrojtës US në një pikë me defekt në mbështjellje në rastin kur nuk marrim parasysh trashësinë e mbështjelljes kemi:

$$U_s = U_{ein} - \frac{J_s d_{max} \times \pi \varrho}{8} \quad (7)$$

Ku kemi

Uein Potenciali on (i matur kundrejt tokës referuese)

dmax Diametri i një pike me defekt në mbështjellje, tek i cili është arritur potenciali mbrojtës

Në rast se në barazimin (6) vendosen për J = Js dhe për d = dmax nga barazimi (7), na del për ΔU një gradient potenciali ΔUS,ein i njëjtë me potencialin mbrojtës:

$$\Delta U_{S,ein} = \frac{(\Delta U_{ein} - U_S)^2 \times 8}{J_s \times \rho \pi^2 \times \sqrt{r^2+y^2}} \quad (8)$$

Në rast se vlerat matëse të gradientit të potencialit ΔU_{ein} mbivendosen nëpërmjet tensioneve të jashtme ΔU_F, atëherë për eliminimin e tyre duhet të kyçet rryma mbrojtëse. Për diferencën e gradientit të potencialit $\Delta U_S = \Delta U_{S,ein} - \Delta U_{S,aus}$ të njëjtë me potencialin mbrojtës ΔU_S kemi për $U_F = 0$ (rasti më i disfavorshëm):

$$\Delta U_S = \frac{(U_{ein}+\Delta U_{ein}-U_S)(U_{ein}-U_{aus}) \times 8}{J_S \rho \pi^2 \sqrt{r^2+y^2}} \quad (9)$$

Ku kemi

U_{aus}Potenciali off (i matur kundrejt tokës referuese)

ΔU_FGradienti i potencialit, që shkaktohet nga rrymat endacake (i matur kundrejt tokës referuese)

Ky raport rrjedh nga barazimet (3) dhe (8) duke marrë parasysh gradientin e potencialit ΔU_F (për devijimin shiko Shtojcën A.3). Në figurën 4 është paraqitur në mënyrë grafike barazimi për $\Delta U_F = 0$ dhe në Figurën 5 për $\Delta U_F > 0$.

Vlerësimi ΔU_F shpesh është i mundur nëpërmjet një matjeje shtesë jashtë gradientit të tensionit të pikës me defekt në mbështjellje. Në këtë rast elektroda referuese (2), si është paraqitur në Figurën 1, duhet të vendoset mbi linjën e tubacionit.

Në rast se vlerat e matura ΔU dhe ΔU_{ein} janë më të vogla se vlerat e përllogaritura sipas barazimit (8) dhe (9) ΔU_S dhe $\Delta U_{S,ein}$, mund të presim një efektshmëri të mjaftueshme të mbrojtjes katodike nga korrozioni, për sa kohë që parametrat e veçantë mund të regjistrohen me saktësi të mjaftueshme ose mund të vlerësohen në mënyrë sa më të sigurtë.

Madhësitë që në të shumtën e rasteve nuk janë të njohura J_S dhe ρ mund të përcaktohen në segmentin e linjës së tubacionit që do të analizohet si më poshtë: Në një pikë me defekt në mbështjellje të lokalizuar më parë përcaktohet sipas barazimit (3) potenciali i lirë (IR) U_0. Me kushtin që $U_S \geq U_0 \geq -1\,100$ mV (në këtë zonë potenciali është J_S pothuajse konstant) mund të llogaritet prodhimi $J_S \times \rho$ sipas barazimit (8) ose (9) (në vend të U_S vendoset U_0 , të gjitha vlerat e tjera ekzistojnë nga matja për përcaktimin e U_0).

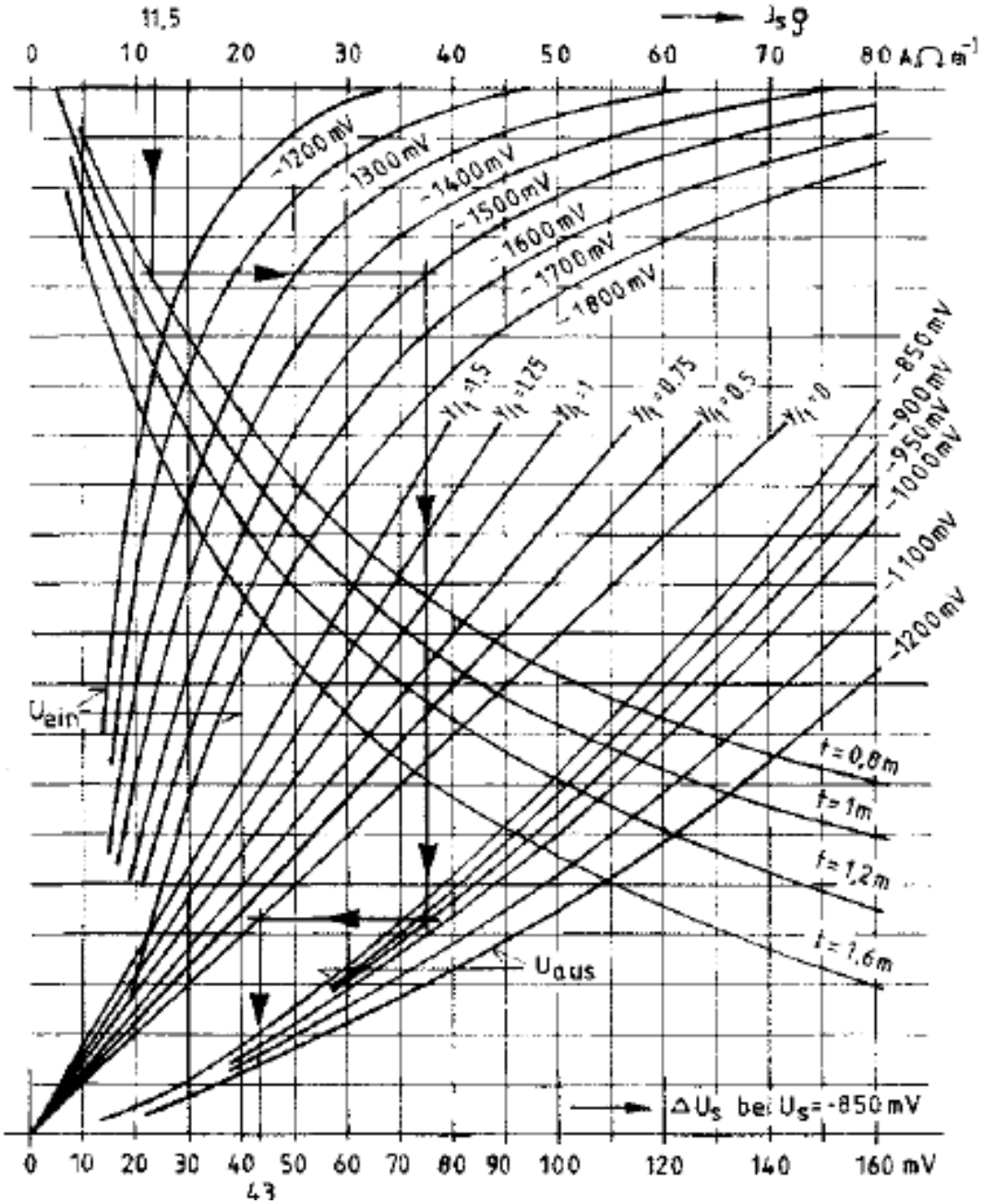


Figura 4- Paraqitje grafike e barazimit (9) për U_S = –0,85 V dhe · U_F = 0

Shembull: $J_S \times \rho$ = 11,5 AΩm^{-1}, t = 0,8 m, U_{ein} = –1,6 V, U_{aus} = –0,95 V, y = 0, ΔU_S = 43 mV (për sqarimet shiko Shtojcën A.3)

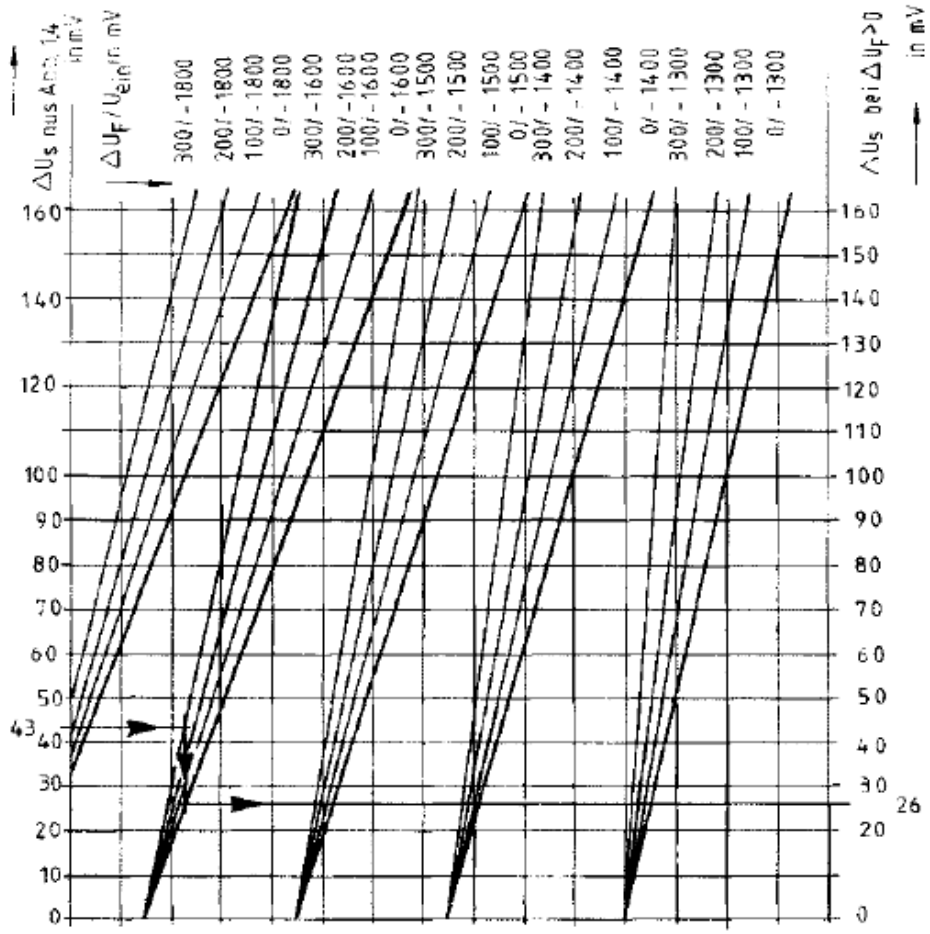


Figura 5 – Korrigjimi i vlerave ΔU_S nga Figura 4 në rastin e një mbivendosje të tensionit të jashtëm $\Delta U_F > 0$ (kur $\Delta U_F < 0$ vlerat e gjetura sipas Figurës 4 $\Delta U_{S(\Delta U_F=0)}$ janë në anën e sigurtë)

Shembull: $\Delta U_{S(\Delta U_F=0)}$ = 43,0 mV, U_{ein} = –1,6 V, ΔU_F = 300 mV, $\Delta U_{S(\Delta U_F=300mV)}$ = 26,0 mV

Në rast se elektroda referuese (2) gjendet në një distancë *y* nga linja e tubacionit, siç është paraqitur në figurën 3, vlera e matur ΔU_y mund të llogaritet mbi vlerën $\Delta U_{(y=0)}$ që vlen në rastin e vendosjes së elektrodës referuese (2) mbi linjës e tubacionit sipas barazimit të mëposhtëm:

$$\frac{\Delta U_{ein(y=0)}}{\Delta U_{ein(y)}} = \frac{\Delta U_{(y=0)}}{\Delta U_{(y)}} = \frac{\sqrt{t^2+y^2}}{t} \quad (10)$$

Në rast se linja e tubacionit ka një shtresë *t (shtresa e dheut nga tubacioni me sipërfaqen e tokës)*, e cila ndryshon nga shtresa mesatare f_0 (shtresa e dheut sipas standardit), vlera e matjes $\Delta U_{(t)}$ mund të përllogaritet mbi vlerën e $\Delta U_{(t)}$, që ekziston për mbulesën e rregullt. Në rastin e vendosjes së elektrodës referuese (3) ose (3') në zonën e tokës referuese kemi:

$$\Delta U_{(t_0)} = \frac{t}{t_0} \times \Delta U_{(t)}$$

4.5 Mbivendosja e gradientëve të tensionit te pikat me defekt në mbështjellje që ndodhen pranë njëra-tjetrës

Në rastet e pikave me defekt në mbështjellje që ndodhen pranë njëra-tjetrës, gradientët e tensionit të të cilave mbivendosen (kjo gjë ndodh veçanërisht në rastet e linjave të tubacionit të mbështjella me bitum), matet një potencial miks me ndihmën e një elektrode referuese. Për të ilustruar këtë problem figura 6 tregon diagramin e qarkut ekuivalent të thjeshtësuar të dy pikave me defekt në mbështjellje që ndodhen pranë njëra-tjetrës me rëniet e potencialeve të tyre (IR) U0,1 dhe U0,2. Pjesët vepruese/efektive të rezistencës së përgjithshme të përhapjes së

pikave me defekt të mbështjelljes deri në pikën A (pika e vendosjes së elektrodave referuese të përdoruara për matjen e potencialit) janë R1 dhe R2.

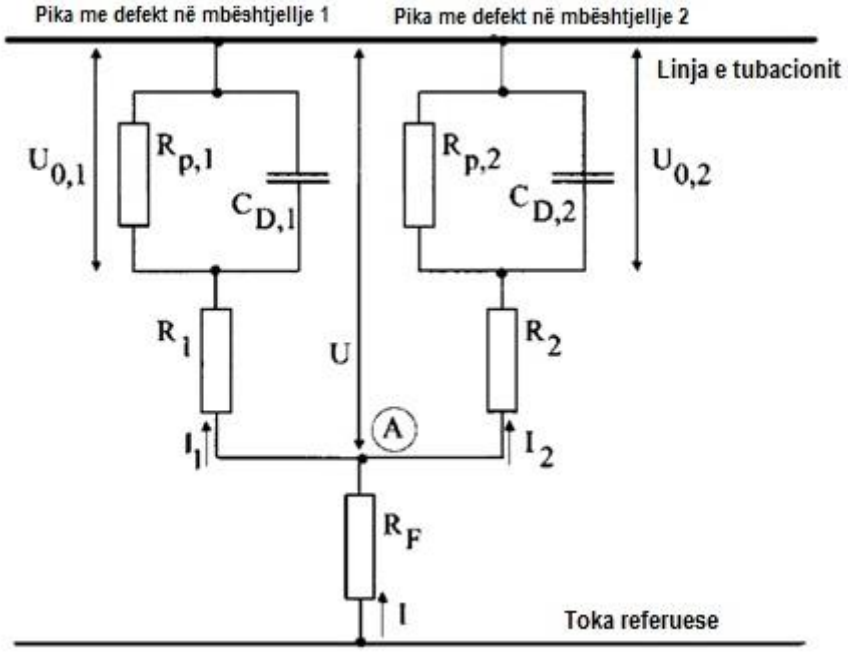
RF është pjesa e përbashkët e të dy pikave me defekt në mbështjellje të rezistencës së përhapjes kundrejt tokës referuese. Për tensionin U midis linjës së tubacionit dhe (A) kemi:

$$U = I \times \frac{R_1 R_2}{R_1+R_2} + \frac{U_{0,1} R_2 + U_{0,2} R_1}{R_1+R_2} \quad (12)$$

Në këtë barazim mbledhësi i parë përshkruan rënien e tensionit ohmik të shkaktuar nga rryma mbrojtëse. Në rastin e shkyçjes së rrymës mbrojtëse dhe të rrymave kompensuese të papërfillshme, të pikave të largëta me defekt në mbështjellje, elektrodave të huaja dhe rrymave endacake I = 0 dhe në këtë mënyrë

$$U = \frac{U_{0,1} R_2 + U_{0,2} R_1}{R_1+R_2} \quad (13)$$

Ky barazim ka rëndësi praktike për raste të tilla, kur me linjën e tubacionit janë lidhur objekte me rezistencë të përhapjes të ulët (p.sh. tokëzues). Potenciali i pikave me defekt në mbështjellje në gradientin e tensionit të objekteve të tilla nuk është i matshëm pa ndarjen e lidhjeve me përcjellshmëri metali te linja e tubacionit.



Legjenda

U_0 Rënia e tensionit IR

U Potenciali, i cili matet në pikën A me një elektrodë referuese

C_D Kapaciteti i shtresës së dyfishtë

Rp Rezistenca e polarizimit

R_1, R2 Rezistenca e përhapjes së pikave me defekt në mbështjellje deri në pikën A

R_F Pjesa e përbashkët e të dy pikave me defekt në mbështjellje në rezistencën e përhapjes kundrejt tokës referuese

A Pika e vendosjes së elektrodës referuese

I, I1, I2 Rryma mbrojtëse dhe rrymat mbrojtëse të pjesshme

Figura 1 – Diagrami i qarkut elektrik ekuivalent për dy pika me defekt në mbështjellje që ndodhen pranë njëra-tjetrës

5. Metodat

5.1 Të përgjithshme

Të gjitha matjet, të cilat shërbejnë për dëshminë e efektshmërisë së mbrojtjes katodike nga korrozioni, duhet të kryhen, në rast se sistemi i mbrojtjes nga korrozioni është në gjendje operimi ose në një gjendje tjetër të krahasueshme (shiko p.sh. edhe 6.3, kablloja e tensionit të lartë).

5.2 Kyçja/shkyçja e impianteve mbrojtëse

Kyçja / shkyçja e rrymës mbrojtëse kryhet me ndihmën e pajisjeve kyçëse e shkyçëse (on e off) (shiko kapitullin 8.2), të cilat e ndërpresin atë në

mënyrë periodike. Në këtë mënyrë kemi një depolarizim të lehtë të linjës së tubacionit, që rritet me zgjatjen e mëtejshme të kohës së shkyçjes. Për rezultatet e matjeve për dëshminë e efektshmërisë së mbrojtjes katodike nga korrozioni kjo gjendje nënkupton, se ato janë në anën e sigurt, qysh se ekziston një rënie negative më e madhe potenciali (IR), me rrymën mbrojtëse që rrjedh konstant.

Për kryerjen e matjeve të mbrojtjes nga korrozioni janë dëshmuar deri tani si të efektshme një kohë ndezje prej 12 s dhe një kohë fikje prej 3 s. Është e rekomandueshme, që të gjitha impiantet furnizuese të rrymës mbrojtëse të segmenteve të linjave të tubacionit që do të testohen, të kyçen në mënyrë sinkrone. Për këtë janë të përshtatshme pajisjet kyçëse e shkyçëse, komanduese, të sinkronizuara me valë ose të kontrolluara me saktësi me orë kuarci.

5.3 Lokalizimi i linjës së tubacionit

Rekomandohet që të përcaktohet vendndodhja e saktë e linjës së tubacionit me një pajisje të kërkimit të tubacioneve.

5.4 Renditja e elektrodave referuese

Në rast se mund të përjashtohet ndikimi i tensioneve të jashtme, në interes të një gabimi mundësisht të vogël gjatë përllogaritjes së U0 (Barazimi 3), elektroda referuese (2) (shiko figurën 1) mund të vendoset mbi pikën me defekt në mbështjellje. Elektroda referuese (3) ose (3') duhet të vendoset mundësisht në zonën e tokës referuese. Rekomandohen distancat > 10 m. Duhet të mënjanohen distancat < 5, sepse rëniet e matura të tensionit bëhen të vogla dhe mund të mbizotërojnë gabimet e matjes (shiko 7.3).

Në rast se ekzistojnë tensione të jashtme, atëherë elektrodat referuese (2), (3) dhe (3') duhet të vendosen në pjesën pothuajse lineare të gradientit të tensionit të jashtem (shiko figurën 1 dhe 2). Në interes të një gabimi mundësisht të vogël gjatë përllogaritjes së U0, edhe në këtë rast elektroda referuese (2) duhet të vendoset mbi pikën me defekt në mbështjellje. Distancat e elektrodave referuese (3) dhe (2), si dhe (3') dhe (2) duhet të jenë të njëjta dhe duhet të vendosen në vijë të drejtë, sepse në rast të kundërt nuk mund të sigurohet eliminimi i perllogaritur ose teknikisht i matur i rënies së tensionit të jashtem.

5.5 Matjet e potencialit off

Në rast se matja e potencialit të lirë IR (potencialit të polarizuar), manipulohet në mënyrë të papërfillshme nga rrymat kompensuese ose rrymat endacake, matja e potencialit off është e mjaftueshme. Në këtë rast potencialet off të matura duhet të jenë gati 100 mV më negative se potenciali mbrojtëse US sipas specifikimeve teknike të standardit SSH EN 12954.

5.6 Matjet intensive

5.6.1 Të përgjithshme

Matjet intensive përmbajnë përcaktimet e potencialit të lirë IR, në pikat me defekt në mbështjellje të një linje tubacioni, të lokalizuara nëpërmjet matjes së gradientit të tensionit (shiko kapitullin 4.3).

5.6.2 Teknika e matjes intensive pa ndikimin e rrymave endacake (stray current)

Potencialet lokale të tubit/tokës së një linje tubacioni dallohen nga gradientët e potencialeve, të shkaktuar nga rryma mbrojtëse ose rryma kompensuese, në tokë në rastin e rënieve të papërfillshme të tensionit në linjën e tubacionit. Prandaj dhe potencialet lokale të tubit/tokës mund të përllogariten nga një potencial tubi/toke i matur në një pikë matje dhe nga pjesët gradientëve të potencialit, të matura përgjatë linjës së tubacionit, nëpërmjet shtesës në përputhje me shenjën (+/-) (figura 7). Për këtë matje nuk është i nevojshëm përfshirja e vazhdimit të linjës së tubacionit.

Me ndihmën e një njësie matëse të kompjuterizuar dhe të lëvizshme mund të zvogëlohen dukshëm shpenzimet për përllogaritjen dhe dokumentimin e matjes intensive. Kërkesat teknike për një njësi të tillë matjeje janë përshkruar në kapitullin 8.4.

Për këtë ekzistojnë metodat e mëposhtme:

Në pikën e daljes së një segmenti matjeje (pika e matjes me kontakt në linjën e tubacionit MK) vendoset elektroda referuese (2) direkt mbi linjën e tubacionit (Pika 1), elektroda referuese (3) në zonën e tokës referuese (Pika BE) (Figura 7).

Në rastin e rrymës mbrojtëse on dhe off përcaktohen potencialet përkatëse të linjës së tubacionit Uein,1, Uaus,1), si dhe gradientët e potencialit (Uein,1, Uaus,1) . Këto janë edhe vlerat referuese për përllogaritjet e mëposhtme.

Matja e gradientëve të potencialeve kryhet përgjatë linjës së tubacionit me dy elektroda referuese, ku njëra prej tyre qëndron fillimisht në pikën dalëse (Pika 1) si elektrodë statike, e dyta në distanca prej maksimalisht 5 m. Do të maten tensionet (Uein,1/x, Uaus,1/x) midis të dy elektrodave referuese.

Në mënyrë që kablloja bashkuese midis të dy elektrodave referuese të mos bëhet shumë i gjatë, elektroda statike mund të vendoset në vendndodhjen e fundit të elektrodës lëvizëse (Pika b). Gradienti i potencialit përgjatë linjës së tubacionit del si shumë

$\Delta U_{1/x} = \Delta U_{1/B} + \Delta U_{B/x}$

Me vlerat referuese të matura më parë dhe vlerat e matjeve të gradientëve të potencialit $U_{1/x}$ mund të përllogariten potencialet e linjës së tubacionit ($U_{ein,x}$, $U_{aus,x}$) si dhe gradientët e tensionit pingul me linjën e tubacionit ($U_{ein,x}$, $U_{aus,x}$) në çdo pikë matje x me raportet e mëposhtme:

$\Delta U_{ein,x} = U_{ein,1} + \Delta U_{ein,1/B} + \Delta U_{ein,B/x}$ (14)

$\Delta U_{aus,x} = \Delta U_{aus,1} + \Delta U_{aus,1/B} + \Delta U_{aus,B/x}$ (15)

$U_{ein,x} = U_{ein,1} + \Delta U_{ein,1/B} + \Delta U_{ein,B/x}$ (16)

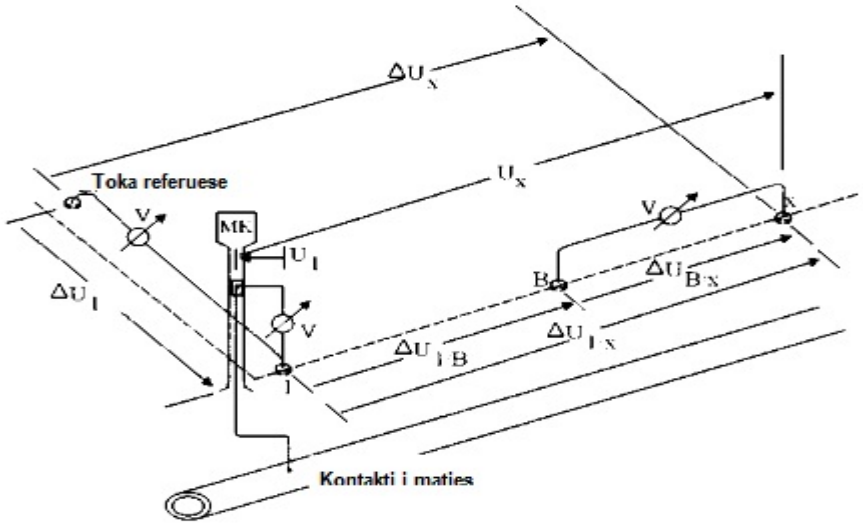
$\Delta U_{aus,x} = U_{aus,1} + \Delta U_{aus,1/B} + \Delta U_{aus,B/x}$ (17)

Nga vlerat e matjes $U_{ein,x}$, $U_{aus,x}$, $\Delta U_{ein,x}$ dhe $\Delta U_{aus,x}$ me ndihmën e barazimit (3) mund të përcaktohet nga ana matematike potenciali polarizues, pa IR në çdo pikë me defekt në mbështjellje (Figura 2). Ndër të tjera në këtë rast duhet të merret parasysh edhe kapitulli 6. Në rast se kemi shenja të një ndikimi nga rrymat e përhapura/e shpërndara/të humbura konstante në kohë, atëherë duhet të merret parasysh kapitulli 5.6.3.

5.6.3 Teknika e matjes intensive për ndikimin e rrymave endacake konstante në kohë

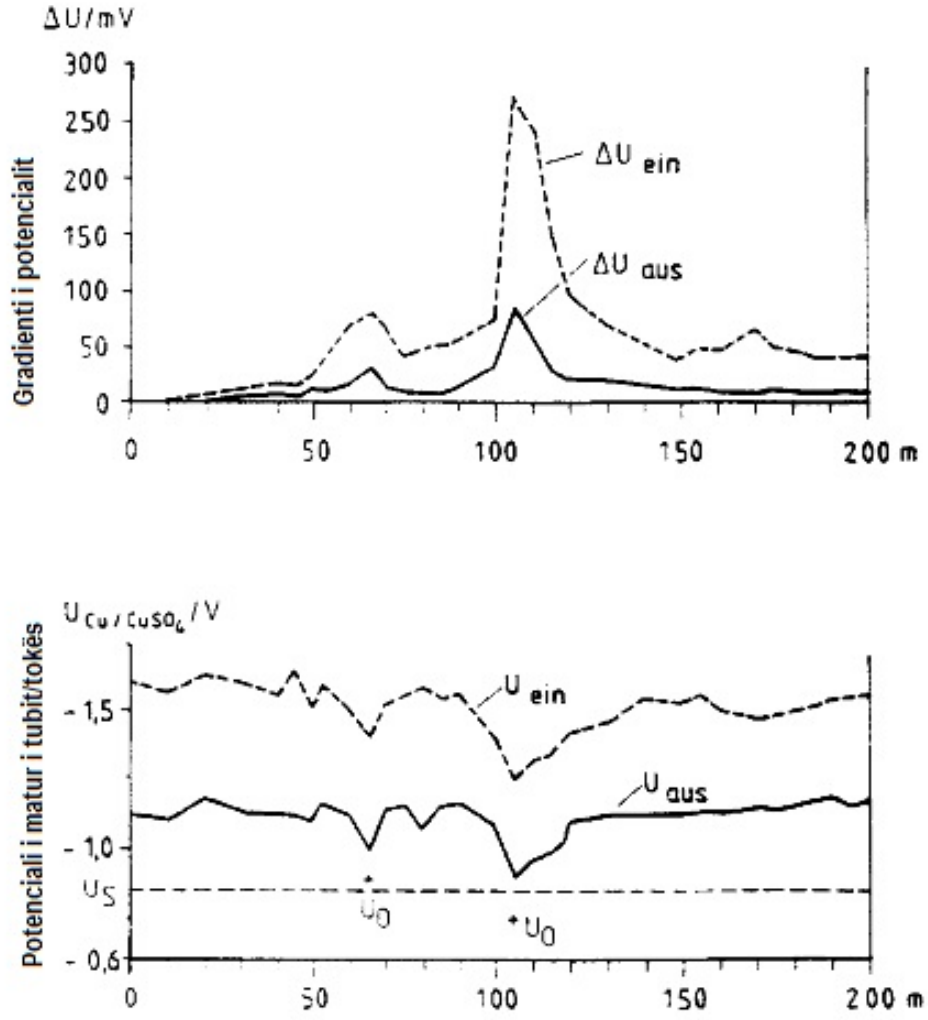
Regjistrimi i vlerave të matjes $U_{ein,x}$, $U_{aus,x}$, $\Delta U_{ein,x}$ und $\Delta U_{aus,x}$ kryhet sipas metodave të përshkruara në kapitullin 5.6.2.

Në rast se një linjë tubacioni ndikohet nga rrymat endacake, konstante në kohë, ndër të tjera të konstatueshme nëpërmjet krahasimit të gradientëve të potencialit në të dy anët e linjës së tubacionit, në pikat me defekt në mbështjellje mund të përcaktohet potenciali i lirë nga IR, me metodën me tre elektroda sipas kapitullit 4.3.2., në këtë rast duhet të mbahet parasysh veçanërisht një ecuri lineare e mjaftueshme e gradientit të tensionit të jashtëm midis elektrodave referuese (3) dhe (3'). Ecuria e një gradienti të tensionit të jashtëm shpesh mund të kontrollohet jashtë gradientit të tensionit të pikave me defekt në mbështjellje të linjës së tubacionit që duhet të testohet. Në rast se vlerat e rënieve të tensionit $\Delta U_{3/2}$ und $\Delta U_{3'/2}$ janë pothuajse të njëjta, kemi të bëjmë me një ecuri lineare (në rastet e gradientëve të tensionit të themeleve prej beton armeje – formim i elementëve çelik/beton-çelik/tokë – në një distancë prej gati 10 m mund të pritet një ecuri e mjaftueshme lineare).



Legjenda
U_1 Potenciali i linjës në Pikën 1
ΔU_1 Gradienti i tensionit midis tokës referuese dhe Pikës 1
$\Delta U_{1/B}$ Gradienti i tensionit midis Pikave 1 dhe B
$\Delta U_{B/x}$ Gradienti i tensionit midis Pikave B dhe *x*
$\Delta U_{1/x}$ Gradienti i tensionit midis Pikave 1 dhe *x*
U_x Potenciali i linjës në Pikën *x*
ΔU_x Gradienti i tensionit midis tokës referuese dhe Pikës *x*

Figura 7 – Matja intensive me regjistrim në lëvizje të të dhënave të ndryshueshme



Legjenda
U_SPotenciali mbrojtës
U_0Potenciali i lirë nga IR, i gjetur sipas barazimit (3)

Figura 2 – Rezultatet e matjes intensive të një linje transmetimi në zonën e një pike me defekt në mbështjellje me polarizim të pamjaftueshëm

Në rast se një pikë me defekt në mbështjellje ndodhet në afërsi të një burimi të zgjatur, të tensionit të jashtëm, d.m.th. në zonën jo lineare të gradientit të tij të tensionit, përcaktimi i potencialit të lirë IR është i mundur edhe pa çkyçjen e burimit/shkaktuesit të tensionit të jashtëm, në rast se të tre elektrodat referuese janë renditur pothuajse në një linjë ekuipotenciale të gradientit të tensionit të jashtem. Në këtë rast elektrodat referuese (3) dhe (3') nuk duhet të ndikohen nga gradientët e tensionit të pikave të tjera me defekt në mbështjellje të objektit të mbrojtur.

Në pikat me defekt në mbështjellje, tek të cilat mund të përcaktohet në mënyrë të besueshme ndikimi tensionit të jashtem ΔU_F, mund të gjenden madhësitë e dhëna të nevojshme për llogaritjen e potencialit të lirë IR sipas barazimit (3) nëpërmjet shtesës në përputhje me shenjën (+/-) të vlerës së tensionit të jashtem ΔU_F tek vlerat e matjes ΔU_{ein} dhe ΔU_{aus}.

Nëpërmjet një kontrolli selektiv të efektshmërisë së mbrojtjes katodike nga korrozioni, veçanërisht në zonat e ndërtuara, mund të arrihet një reduktim i shpenzimeve të matjes (shiko kapitullin 4.4). Por në këtë rast duhet të përmbushen kushtet e mëposhtme:

- Kushtet e terrenit përgjatë dhe tërthorazi linjës së tubacionit duhet të jenë përafërsisht homogjene. Në përgjithësi me një situatë të tillë kemi të bëjmë, vetëm në rast se linja e tubacionit është e futur në tokë dhe mbuluar me dhe,
- Duhet të ekzistojë një cilësi e mirë e mbështjelljes, e shtrimit dhe një mbulesë minimale e linjës së tubacionit prej gati 0,8 m. Pikat me defekt në mbështjellje në afërsitë e para mund të supozohen si me formë rrethore
- Gradientët e tensionit të pikave me defekt në mbështjellje nuk lejohet të mbivendosen.

Për matjen rekomandohet proçedura e mëposhtme:

Me vlerat e matjeve, të gjetura në përputhje me kapitullin 5.6.2, sipas kapitullit 4.4 mund të përllogaritet një vlerë fillestare ΔU_S. Pasi për disa pika me defekt në mbështjellje, gradienti i potencialit të të cilave ΔU është në shkallën prej ΔU_S, janë gjetur rëniet e potencialit të lirë IR, duhet të kontrollohen vlerat ΔU_S dhe në rast nevoje të korrigjohen para matjeve të tjera. Në rast se rezultatet tregojnë, se vlerësimi matematik i vlerave ΔU_S ka qenë mjaft i ulët (për të qenë në anën e sigurtë), përcaktimi më i saktë i $J_s \times \rho$ dhe bashkë me të i ΔU_S sipas barazimit (9) mund të kryhet direkt nga vlerat e matjes për gjetjen e U_0 (shiko edhe kapitullin 4.4). Në rast se vlerat e ΔU_S janë vendosur shumë të larta, matjet e mëtejshme duhet të përqëndrohen gradualisht tek pikat me defekt në mbështjellje me gradientë potenciali gjithnjë e më të vogël, deri në një vlerë, tek e cila është arritur me siguri potenciali mbrojtës. Nëpërmjet një optimizimi të mëtejshëm të vlerave ΔU_S në kuadrin e matjeve të mëtejshme, mund të përcaktohet në mënyrë të sigurtë dhe efektive, diapazoni i madhësive të gradientëve të potencialit të pikave me defekt në mbështjellje, tek të cilat është arritur kriteri i potencialit mbrojtës.

5.6.4 Teknika e matjes intensive për ndikimin e rrymave endacake që ndryshojnë në kohë

5.6.4.1 Të përgjithshme

Në rastin e ndikimit të rrymave endacake që ndryshojnë në kohë përdoret një metodë sipas kapitullit 5.6.2.

Për dëshminë e efektshmërisë së mbrojtjes katodike nga korrozioni në këtë rast rekomandohet, që në fillim të lokalizohen pikat me defekt në mbështjellje dhe pastaj të kryhet përcaktimi i potencialit të lirë IR.

5.6.4.2 Lokalizimi i pikave me defekt në mbështjellje me rrymë të vazhduar

Metoda e mëposhtme është provuar si e efektshme:

Kyçje sinkrone e rrymave mbrojtëse (on)

Vendosja e një elektrode referuese në zonën e tokës referuese (një futje e vazhdueshme e kësaj elektrode është e komplikuar, në rastin e ndikimit të rrymave endacake sepse çdo vendndodhje e re duhet të testohet për ekzistencën e rënieve të tensionit)

Matja e gradientëve të potencialit kundrejt elektrodës referuese mbi linjën e tubacionit në distanca deri në 5 m – në rast nevoje me ndihmën e një regjistrimi

Për rritjen e saktësisë së lokalizimit të pikave me defekt në mbështjellje mund të rritet furnizimi me rrymë mbrojtëse. Pas kësaj matja e potencialit të lirë IR (potencialit të polarizuar), mund të bëhet vetëm kur rryma mbrojtëse është vendosur përsëri në vlerën operuese dhe ka kaluar një kohë e mjaftueshme depolarizimi për arritjen e gjendjes së operimit.

Lokalizimi i pikave me defekt në mbështjellje është i mundur edhe në rastin e një zhvendosje anësore të elektrodës referuese (2) te linja e tubacionit sipas figurës 3. Masa e lejueshme për zhvendosjen anësore varet nga madhësia e gradientit të potencialit. Për vlerësimin e këtyre vlerave të matjes është i nevojshëm në rast nevoje një korrigjim matematik sipas barazimit (10) në përputhje me kapitullin 4.4.

5.6.4.3 Lokalizimi i pikave me defekt në mbështjellje me rrymë alternative (Metoda Pearson)

Lokalizimi i pikave me defekt në mbështjellje kryhet kryesisht në mënyrë të ngjashme me metodat e përshkruara me rrymë të vazhduar. Për matjen mund të përdoren elektrodat referuese të zakonshme, por edhe shtizat e çelikut janë të mjaftueshme si elektroda matjeje. Gjatë matjes së njëkohshme të tensionit midis linjës së tubacionit dhe të elektrodës matëse të vendosur mbi linjën e tubacionit është i mundur edhe një vlerësim i madhësisë së pikave me defekt në mbështjellje sipas kapitullit 7.5.

Pikat e mëposhtme duhet të merren parasysh:

Për shkak të varësisë nga frekuenca e impedancës/rezistencës së plotë së linjës së tubacionit kemi një dobësim të rrymës alternative të furnizuar. Prandaj frekuenca nuk duhet ta kalojë 1 kHz. Fusha e matshme nga një pikë ushqimi varet nga cilësia e mbështjelljes së linjës së tubacionit, nga rezistenca e përhapjes të tokëzuesit ndihmues dhe nga fuqia e gjeneratorit të rrymës alternative. Si rregull ai është i kufizuar në pak kilometra.

Linja bashkuese e elektrodave matëse për matjen e gradientit të tensionit duhet të jetë në kënd të drejtë me linjën e tubacionit, në mënyrë që të minimizojë bashkimin/interferimin induktiv të tensioneve alternative në qarkun matës.

Në mënyrë që të mund të çaktivizojmë ndikimin e tensioneve të jashtme sa të jetë e mundur, rekomandohet përveç kyçjes periodike të rrymës alternative furnizuese, edhe filtrimi i sinjalit të matjes.

Në rastet e disfavorshme edhe pikat në kontakt me tokën të linjave paralele të tubacionit ose kabllot shkaktojnë gradient tensioni, për shkak të tensionit alternativ induktiv të interferuar në to. Prandaj rekomandohet, që gjatë vlerësimit të rezultateve të matjes të përdoren edhe planet e operimit.

5.6.4.4 Përcaktimi i potencialit të lirë IR

Përcaktimi i potencialit të lirë IR (polarizimit), kryhet në pikat me defekt në mbështjellje, të lokalizuara sipas kapitujve 5.6.4.2 ose 5.6.4.3, në përputhje me kapitullin 5.6.3. Në këtë rast vlerat e matjes për potencialet dhe gradientët e potencialit në gjendjen e kyçjes (on) dhe të shkyçjes (off) duhet të regjistrohen në mënyrë sinkrone.

Në rastet e trenave me rrymë të vazhduar, kur kemi një distancë prej 5 m mund të kemi një ecuri afërsisht lineare të gradientit të tensionit të shinave. Në rast se janë përmbushur kushtet për testimin selektiv të efektshmërisë së mbrojtjes katodike nga korrozioni, edhe në këtë rast mund të kryhet një vlerësim i efektshmërisë së mbrojtje katodike nga korrozioni në pika të veçanta me defekt në mbështjellje sipas kapitullit 5.3.2. Në rast se vlerat e matjes janë gjetur në kushtet e rritjes të furnizimit me rrymë (shiko kapitullin 5.6.4.2), atëherë në vend të vlerës së përllogaritur ΔUS në barazimin (9), një vlerë e re për vlerësimin duhet tani të përdoret:

$$\Delta U_{S'} = \Delta U_S \frac{U_{ein'} - U_{aus'}}{U_{ein} - U_{aus}} \quad (18)$$

Uein, dhe Uaus, i referohen rritjes të furnizimit me rrymë mbrojtëse . Rekomandohet, që koha e kyçjes në kushtet e rritjes se furnizimit me rrymë të zgjidhet mundësisht e shkurtër kundrejt gjendjes së operimit, p.sh. midis 3 s dhe 5 s. Duhet të mbahen parasysh ndryshimet e rëndësishme të Uein dhe Uaus midis fillimit dhe përfundimit të lokalizimit të pikave me defekt në mbështjellje. i

5.7 Matjet krahasuese

5.7.1 Të përgjithshme

Në rastet e segmenteve të reja të linjave të tubacionit, të cilat nuk janë lidhur ende me rrjetin ekzistues të tubacioneve ose janë të ndara prej tyre nga ana elektrike me pjesë izoluese, aftësia polarizuese mund të konstatohet nëpërmjet një testimit të furnizimit me rrymë mbrojtëse. Të dy matjet krahasuese të përshkruara më poshtë kanë si kusht një material shtrati pothuajse homogjen dhe një kontakt të mjaftueshëm me tokën. Në rastet kur linjat e tubacioneve ndodhen në rrugët e transportit, në përgjithësi mbas shtrimit të tyre kemi një ngjeshje të mjaftueshme të tokës dhe në këtë mënyrë edhe një kontakt të mjaftueshëm me tokën. Për linjat e tubacioneve jashtë zonave të

ndërtuara kjo gjë ndodh në përgjithësi vetëm mbas një periudhe dimri.

Në rastet e rezistencave specifike të tokës $\rho <$ 150 Ωm mund të arrihen rryma mbrojtëse, që në kushte të caktuara mund të shkaktojnë një ndikim të palejueshëm në objektet fqinje (shiko dhe Kodin e praktikave GW 21). Për këtë arsye për metodat e përshkruara më poshtë, ushqimi me rrymë i segmentit të linjës së tubacionit që do të testohet nuk duhet të tejkalojë vlerën kufi prej 250 μA.

5.7.2 Matja e rrymës polarizuese

Për kushtet më të disfavorshme të operimit llogaritet rryma mbrojtëse I* për një segment të dhënë të linjës së tubacionit. Këto kushte karakterizohen nga:

Linja e tubacionit ka vetëm një pikë rrethore me defekt në mbështjellje (Diametri d).

Rezistenca specifike e tokës ϱ më e lartë që ekziston në zonën e trasesë është e njohur.

Densiteti më i lartë i kërkuar i rrymës mbrojtëse JS në zonën e trasesë apo rrugës për të arritur US është i njohur.

Potenciali "on" Uein në dispozion për operimin e mëvonshëm është i njohur.

Rryma mbrojtëse I* llogaritet në rastin e mospërfilljes së trashësisë së mbështjelljes sipas

$$I^* = \frac{16}{\varrho^2 \pi J_S} \times \left(U_{ein} - U_S\right)^2 \quad (19)$$

Do të matet rryma mbrojtëse I që del në praktikë nga potenciali on/kyçës Uein . Në rastin kur I < I* kemi si rregull kushte më të favorshme operimi nga ato që janë parashikuar, d.m.th. ekziston një mbrojtje katodike nga korrozioni e mjaftueshme dhe e efektshme.

Për një vlerësim të plotë është e nevojshme edhe matja e potencialit off (shkyçës) të segmentit të linjës së tubacionit. Vlerësimi i efektshmërisë së mbrojtjes katodike nga korrozioni kryhet sipas tabelës 1.

Tabela 1 – Vlerësimi i efektshmërisë së mbrojtjes katodike nga korrozioni gjatë matjes së rrymës së polarizimit

Rasti	$\frac{U_{ein} - U_{aus}}{U_{ein} - U_S}$	$\frac{I}{I^*}$	Rezultati për MKK	Masat
1	≤ 1	≤ 1	I efektshëm	asnjë
2	> 1	≤ 1	Vlerësimi nuk është i mundur	Kontrollo ndarjen elektrike të linjës së tubacionit; Kontrollo supozimet për JS dhe ϱ
3	Vlerë e dhënë (çfarëdo)	> 1	Vlerësimi nuk është i mundur	Kontrollo supozimet për JS dhe ϱ; Lokalizo pikën më të madhe me defekt në mbështjellje dhe dëshmo veçmas MKK *

* Në rast se në pikën më të madhe me defekt në mbështjellje arrihet potenciali mbrojtës, atëherë në përgjithësi edhe pikat më të vogla me defekt në mbështjellje janë të mbrojtura mjaftueshëm nga ana katodike.

Në shtojcën A.4 janë përshkruar rrjedhimi i barazimit (19) dhe përdorimi i tyre si kriter për efektshmërinë e mbrojtjes katodike nga korrozioni.

5.7.3 Matja krahasuese e pikave me defekt në mbështjellje

Potenciali "on" i linjës së tubacionit që do të testohet vendoset në vlerën e pritshme ose në kushtet e dhëna të operimit dhe matet rryma mbrojtëse konstante I. Pastaj lidhim një llamarinë testuese të korroduar me linjës e tubacionit dhe e fusim aq thellë në tokën që është në kontakt me linjën e tubacionit, deri sa të arrihet një rrymë e përgjithshme konstante 2 I. Në rast se në llamarinën testuese, kur potenciali "on" ngelet i njëjtë, nuk arrihet potenciali mbrojtës sipas normës SSH EN 12954, atëherë janë të nevojshme të kryhen analiza të tjera, si p.sh. lokalizimi i pikës më të madhe me defekt në mbështjellje.

Dy rrethana kanë efekt, që kjo metodë të sjellë rezultate për të qenë në anën e sigurt:

Dheu në sipërfaqen e tokës, si rregull do të jetë e ajrosur më mirë se sa pjesa që është në kontakt me tubacionin; prandaj për një rënie të mjaftueshme të potencialit në llamarinën testuese janë të nevojshme densitete më të larta të rrymës mbrojtëse.

Duke qenë se në sipërfaqen e tokës kemi një shpërndarje të disfavorshme të rrymës, densiteti i rrymës në llamarinën testuese do të jetë më i vogël se në një pikë me defekt në mbështjellje të krahasueshme.

5.8 Metodat krahasuese për dëshminë e efektshmërisë së mbrojtjes katodike nga korrozioni

5.8.1 Të përgjithshme

Në rast se nuk është e mundur dëshmia e efektshmërisë së mbrojtjes katodike nga korrozioni me metodat e përshkruara në kapitujt 5.5, 5.6 dhe 5.7 (p.sh. në afërsi të elektrodave të huaja, në tubat mbrojtës metalikë, në rastet kur kemi të bëjmë me terren të polarizuar), mund të kemi përdorimin e testeve të matjes ose të matësve të korrozionit.

5.8.2 Testet e matjes

Për përcaktimin e krahasueshëm të potencialit të polarizimit, pa IR të një objekti të mbrojtur përdoren testet e matjes (shiko shtojcën A.1). Rezultati i një matje të tensionit midis llamarinës testuese dhe elektrodës referuese të montuar mund të krahasohet direkt me potencialin mbrojtës të dhënë në standardin SSH EN 12954.

Rezultati i matjes mund të interpretohet në mënyrë të tillë, që potenciali i pikave me defekt në mbështjellje, sipërfaqja e të cilave nuk është më e madhe se ajo e testeve të matjes dhe të cilat ndodhen në kushte terreni të njëjta, është si testi i matjes, i njëjtë ose më negativ se potenciali i testit të matjes (për këtë shiko edhe udhëzimin në shtojcën A.4).

5.8.3 Matësi i korrozionit (Korrozimetri)

Për krahasimin e dëshmisë së efektshmërisë së mbrojtjes katodike nga korrozioni mund të gjendet një vlerë orientuese për shpejtësinë e zhveshjes/dismantelimit me ndihmën e matjeve të rezistencës (Korrizometër) (shiko shtojcën A.2).

Rezultati i matjes jep një vështrim të përgjithshëm për shpejtësinë e korrozionit në pikat me defekt në mbështjellje të madhësive të krahasueshme të sondave, të cilat ndeshen me kushte terreni të krahasueshme.

6. Kryerja e metodave në kushte të veçanta

6.1 Zona me ndërtime

Dëshmia e efektshmërisë së mbrojtjes katodike nga korrozioni në linjat e tubacionit në zonat me ndërtime në përgjithësi vështirësohet nga rrethanat e mëposhtme:

Linjat e tubacioneve shpesh gjenden nën shtresat e asfaltit, të cilat kanë një efekt izolues elektrik. Në rast se nuk është e mundur një zhvendosje e elektrodës referuese (2) jashtë zonës së asfaltuar, shtresa mbuluese e asfaltit mbi linjën e tubacionit duhet të shpohet. Duhet të mbahet parasysh një rezistencë e mjaftueshme e ulët përhapjeje e elektrodës referuese në shpim.

Vendosja e elektrodave referuese vështirësohet së shumti nga trafiku rrugor, nga automjetet e parkuara mbi linjën e tubacionit dhe nga hapësirat e ngushta.

Vlerat e matjeve mund të ndikohen nga rëniet e mbivendosura të tensioneve të jashtme.

Lokalizimi i pikave me defekt në mbështjellje është i mundur pjesërisht vetëm nëpërmjet rritjes së rrymës mbrojtëse.

Për shkak të këtyre rrethanave, në përgjithësi, në zonat me ndërtime rekomandohet të procedohet sipas kapitujve 5.6.3 ose 5.6.4.

6.2 Ndikimi i tensionit të lartë

6.2.1 Të përgjithshme

Kur kemi shtrime paralele me linja të transmetimit të tensionit të lartë 50-Hz ose impiante të trenave me rrymë alternative 16 2/3-Hz, linjat e tubacioneve të shtrira në tokë i nënshtrohen një ndikimi nga rrymat e tyre të operimit dhe të rrymave endacake, sipas kodit të

praktikave GW 22. Në disa raste është i nevojshëm vendosja e tokëzuesve në linjën e tubacionit për kufizimin e tensionit ndikues. Potencialet e tubit/tokës që duhen matur për të dëshmuar efektshmërinë e mbrojtjes katodike nga korrozioni mund të jenë të mbivendosur nga tensionet alternative deri në 65 V (shiko kapitullin 7.7).

6.2.2 Ndikimi për një kohë të shkurtër

Në rast se masat kundrejt tensioneve ndikuese të larta të palejueshme janë të kufizuara për izolimin në kantjer ose në qoftë se të gjitha elektrodat tokëzuese janë lidhur me linjën e tubacionit nëpërmjet shkarkuesit të mbitensionit, i cili në rastin e operimit nuk lejon përcjelljen, nuk është e nevojshme një procedurë e veçantë për dëshminë e efektshmërisë së mbrojtjes katodike nga korrozioni.

6.2.3 Ndikimi për një kohë të gjatë

6.2.3.1 Tokëzuesit e lidhur direkt

Elektrodat tokëzuese për reduktimin e tensionit alternativ ndikues (të induktuar), si rregull përbëhen nga çelik i galvanizuar, potenciali i lirë, i korrozionit të tyre është afërsisht UCu/CuSO4 = –1,0 V.

Gjatë kryerjes së matjeve për dëshminë e efektshmërisë së mbrojtjes katodike nga korrozioni duhet të mbahet parasysh:

Për shkak të rrymave kompensuese, potencialet "off" mund të kenë devijime më të mëdha nga potenciali pa IR (potenciali polarizuar). Përcaktimi i U0 mund të kryhet me teknikën e matjes intensive (shiko kapitullin 5.6)

Pikat me defekt në mbështjellje në gradientin e tensionit të tokëzuesit në përgjithësi nuk mund të gjenden

6.2.3.2 Tokëzuesit e lidhur nëpërmjet njësive kufizuese

Si njësi kufizuese do të quajmë atë pajisje, e cila në rast të ekzistences të një lidhjeje të rrymës alternative midis tubacionit dhe elektrodës së tokëzuesit, mundëson një nderprerje apo një ndarje të realizuar nëpërmjet rrymës së vazhduar.

Qelizat polarizuese

Në këtë njësi kufizuese duhet të mbahet parasysh, se ato kanë efekt kondesatori. Mbas shkyçjes së rrymës mbrojtëse kondensatori shkarkohet dhe ushqen një rrymë të vazhduar jokonstante në kohë te linja e tubacionit. Në këtë mënyrë matja e potencialit "off" nuk sjell rezultate të vlefshme. Gjetja e U0 mund të kryhet me teknikën e matjes intensive (shiko kapitullin 5.6).

Njësitë kufizuese me dioda

Njësitë kufizuese të këtij tipi gjenerojnë një tension të vazhduar nga tensioni alternativ i lidhur, i cili kufizon rrymën e vazhduar të hyjë nëpërmjet tokëzuesit. Në rastin e shkyçjes së impiantit të rrymës mbrojtëse ky tension i vazhduar vazhdon të ekzistojë dhe çon në potenciale, të cilat sjellin devijime më të mëdha nga potenciali i lirë IR. U0 mund të gjendet me teknikën e matjes intensive (shiko kapitullin 5.6).

Njësitë kufizuese të komanduara me thyristor

Njësitë kufizuese të këtij tipi bëjnë që në rast të tejkalimit të tensionit, të ndikimit maksimal të lejueshëm, tokëzuesit të lidhen me ngarkesë ohmike të ulët me linjën e tubacionit. Njësia kufizuese e komanduar me thyristor sillet si një njësi kufizuese me dioda. Në pjesën e mbetur të kohës mund të kryhen të gjitha matjet për dëshminë e efektshmërisë së mbrojtjes katodike nga korrozioni, pa qenë nevoja të merren masa të tjera.

6.3 Tubot e çelikut për kabllot e tensionit të lartë

6.3.1 Të përgjithshme

Për përdorimin e mbrojtjes katodike nga korrozioni në rastin e tubove të çelikut të kabllove të tensionit të lartë është i nevojshëm përdorimi i njësive kufizuese, sipas rekomandimeve përkatëse të MKK. Në praktikë preferohen të përdoren dioda në qarqet antiparalele josimetrike dhe rezistorë si njësi kufizuese.

E kushtëzuar nga vetitë e njësive kufizuese, shkyçja e rrymës mbrojtëse si rregull nuk është e mundur për kabllot e tensionit të lartë që janë në operim, sepse

Për njësitë kufizuese me dioda për shkak të korrigjimit/rectification të rrymës alternative të interferuar nga përcjellësit e jashtëm te tubi i çelikut, kalon vazhdimisht një rrymë mbrojtëse nëpërmjet qarkut të diodës [6]

Në rastet e njësive kufizuese me rezistenca/ rezistorë, ushqimi i rrymës mbrojtëse vjen nga rezistencat/ rezistorët e impianteve të rrymave të jashtme, të lidhura në mënyrë paralele. Në rastet e shkyçjes së këtyre burimeve të tensionit, bashkimet me ohmitet të ulët me impiantet e tokëzimit kanë efektin e kontakteve të jashtme.

Ndryshimet te njësitë kufizuese, p.sh. diodat me urë, për arsye të sigurisë teknike në përputhje me standardet SSH EN 50522 dhe SSH EN 61936-1

kërkojnë një projektim të pajisjeve me urë (lidhjeve të shkurtra) për rrymën maksimale të mundshme të tokëzimit me defekt (lidhjes së shkurtër). Duke qenë se një gjë e tillë në praktikë pothuajse nuk është e mundur, metodat e përshkruara në kapitullin 5 janë të mundura vetëm në rastet e kabllove të shkyçur të tensionit të lartë, si është përshkruar më poshtë.

6.3.2 Kabllot e tensionit të lartë me njësi kufizuese me dioda

Nëpërmjet shkyçjes së kabllove të tensionit të lartë arrihet, që njësitë kufizuese paraqiten pa rrymë dhe në këtë mënyrë si një bashkim me ohmitet të lartë midis tubit të çelikut dhe impiantit të tokëzimit.

Njëkohësisht, për kabllot e tensionit të lartë, të cilat operohen pa impiante shtesë të rrymës mbrojtëse, me shkyçjen e kabllos së tensionit të lartë del jashtë operimit mbrojtja katodike nga korrozioni. Në mënyrë që në këtë rast të mos lindë një korruptim i rezultatit për shkak të depolarizimit, për kohën e matjeve si zëvendësim montohet një impiant i rrymës mbrojtëse midis tubit të çelikut dhe impiantit të tokëzimit. Në këtë mënyrë mundësisht duhet të vendosen të njëjtat kushte të operimit për mbrojtjen katodike nga korrozioni, si për rastin e kabllove të tensionit të lartë që ndodhen në operim.

Nëpërmjet kyçjes/shkyçjes periodike të impiantit mbrojtës mund të kryhet gjetja e potencialit të lirë IR në mënyrë të ngjashme me metodat e përshkruara në kapitullin 5.

6.3.3 Kabllot e tensionit të lartë me njësi kufizuese me rezistorë

Për matjet, mbas shkyçjes së kabllos së tensionit të lartë, njësitë kufizuese duhet të shkëputen nga impiantet e tokëzimit dhe duhet të shkyçen ndreqësit (rectifiers) që bëjnë pjesë të rezistorët. Procedurat e tjera duhet të kryhen në përputhje me kapitullin 6.3.2.

6.4 Linjat e tubacioneve që kalojnë paralelisht

6.4.1 Linjat e tubacionit të lidhura, të pandashme nga ana elektrike

Në rast se linjat e tubacionit kanë cilësi të ndryshme të mbështjelljes, sistemet e mbrojtjes së përbashkët duhet të balancohen gjatë fazës së shkyçjes me rrymat e barazimit midis tubacioneve.

Për dëshminë e efektshmërisë së mbrojtjes katodike nga korrozioni mund të veprohet në përputhje me kapitullin 4.

Në rastet kur linjat e tubacionit ndodhen pranë njëra-tjetrës (distanca e akseve < 5 m) matjet mund të kryhen me saktësi të mjaftueshme, në rast se elektroda referuese (2) (shiko figurën 1) është vendosur midis linjave të tubacioneve. Korrigjimi i gradientëve të potencialit kryhet më pas në përputhje me barazimin (10). Në rastet kur kemi distanca më të mëdha të linjave të tubacionit matjet duhet të bëhen të ndara për çdo linjë të tubacionit.

Kur gjenden vlerat e matjes, që pas vlerësimit tregojnë se nuk ka një mbrojtje katodike nga korrozioni të mjaftueshme, linja e tubacionit në fjalë duhet të matet përsëri me një matje të veçantë. Nga kjo matje më e detajuar mund të rezultojë, që ky rezultat i matjes është shkaktuar nga disa pika me defekt në mbështjelle në linja të ndryshme të tubacioneve. Në këtë rast duhet të merren parasysh udhëzimet e kapitullit 4.5.

Përdorimi i metodës me tri elektroda referuese për gjetjen e rënieve të tensioneve të huaja (shiko kapitujt 4.3 dhe 5.6) mund të vështirësohet, në rast se vlerat e matjes për rëniet e tensioneve □ U midis elektrodave referuese (2), (3) dhe (3') shkaktohen nga gradientët e tensionit të pikave me defekt në mbështjellje të linjave të ndryshme të tubacioneve. Në kushte të tilla renditja e elektrodave referuese duhet të ndryshohet në mënyrë të tillë, që elektrodat referuese (3) ose (3') të qëndrojnë në një linjë ekuipotenciale të gradientit rezultues të tensionit të pikave me defekt në mbështjellje. Në kushte të disfavorshme (por të mundshme) nuk mund të gjendet një vendosje e tillë. Për dëshminë e efektshmërisë së mbrojtjes katodike nga korrozioni atëherë mund të kryhen p.sh. matje në mungesë të rrymave të përhapura/humbura.(stray current).

6.4.2 Linjat e tubacionit elektrikisht të ndashme

Për të gjitha matjet, për të dëshmuar mbrojtjen katodike nga korrozioni, duhet të shkyçet rryma mbrojtëse e linjave të tubacionit që nuk do të analizohen. Mbas një kohe të mjaftueshme të depolarizimit (disa ditë), matjet kryhen në përputhje me kapitullin 4.

Në rast se sistemi i linjës së tubacioneve është i ndikuar nga rrymat e përhapura, ka raste, gjatë të cilave ndikimet e dëmshme të gradientëve të

tensionit të linjave të tubacionit që nuk do të analizohen nuk mund të eliminohen nëpërmjet shkyçjes së rrymës mbrojtëse. Vlejnë sqarimet e dhëna në kapitullin 6.4.1.

6.5 Linjat e tubacioneve të mbështjella shumë mirë

Kur kemi linja tubacionesh të mbështjella shumë mirë (rezistenca e mbështjelljes > 105 Ωm^2) mund të presim një shpeshtësi të pikave me defekt në mbështjellje prej p.sh. 1/km. Gjatë kryerjes së matjeve intensive do të ishte mirë, që në fillim të lokalizohen pikat me defekt në mbështjelle dhe pastaj të përcaktohet potenciali i lirë IR. (potencial i polarizuar)

Në rast se për lokalizimin e pikave me defekt në mbështjellje do të kemi edhe uljen e potencialit on të linjës, mund të lokalizohen edhe pikat me defekt në mbështjellje me sipërfaqe më të vogël (< 1 cm^2), te të cilat mund të dëshmohet efektshmëria e mbrojtjes katodike nga korrozioni, p.sh. sipas kapitullit 4.4. Por rezultatet mund të përdoren p.sh. për sqarimin e çështjeve të garancisë.

Për lokalizimin e pikave me defekt në mbështjellje rekomandohet procedura e mëposhtme:

Vendosja e potencialit on (kyçje) në një vlerë midis –10 V < UCu/CuSO4 < –5 V dhe off (shkyçje) e rrymës mbrojtëse, p.sh. 4 s "on" dhe 2 s „off"

Vendosja e dy elektrodave referuese mbi aksin e linjës së tubacionit me një distancë prej 10m nga njëra-tjetra

Gjetja e tensionit midis dy elektrodave referuese si diferencë e vlerave të matjes në fazën on dhe off.

Matje në vazhdimësi mbi aksin e linjës së tubacionit nëpërmjet zhvendosjes së dy elektrodave në hapa prej p.sh. 5 m

Në rast të kapërcimit (të shmangies) të një pike me defekt në mbështjellje do të vijë si pasojë, një ndryshim polariteti te tensioni i gjetur/i matur.

Një alternativë tjetër mund të jetë edhe vendosja e elektrodës referuese mbi aksin e linjës së tubacionit dhe elektroda e dytë referuese e tërthortë me të në një distancë prej p.sh. 5 m ose në zonën e tokës referuese. Përsëri tensioni midis të dy elektrodave referuese do të gjendet siç është përshkruar më parë dhe kryhet një matje e mëtejshme. Elektroda referuese e vendosur në pjesën anësore mund të qëndrojë ose mund të lidhet me to. Ekzistenca e një pike me defekt në mbështjellje këtu tregohet nëpërmjet një vlere të ndryshme nga zero, të tensionit të gjetur.

Në rast se mbas lokalizimit të pikave me defekt në mbështjellje duhet të kryhet një matje e potencialit të lirë IR, potenciali "on" duhet të vendoset përsëri në vlerën e operimit. Mbas një kohe të mjaftueshme depolarizimi për arritjen e gjendjes së operimit, mund të kryhet pastaj matja e potencialit të lirë IR.

6.6 Strukturat e veçanta për kalimin e tubacionit të gazit

6.6.1 Linjat e tubacionit me procesin e tunelit (pipe jacking, tunneling process, duker).

Për këto segmente të linjës së tubacionit janë të përshtatshme metodat e dhëna në kapitullin 5. Në mënyrë alternative mund të testohet edhe mbrojtja katodike nga korrozioni sipas kodit të praktikave GW 20.

6.6.2 Tub për kalim nëntokësor (culvert)

Për dëshminë e efektshmërisë së mbrojtjes katodike nga korrozioni të një tubi për kalim nëntokësor, i cili nuk është i lidhur me vazhdimin e linjës, përdoren metodat e matjes sipas kapitullit 5.

Tubat për kalime nëntokësore, që janë të lidhura me vazhdimin e linjës, duhet të trajtohen si linja të veçanta tubacioni të instaluara nën tokë. Tubat për kalime nëntokësore, të cilat përbëhen nga disa linja tubacionesh dhe janë të ndara nga ana elektrike me njëra-tjetrën, duhet të trajtohen sipas kapitullit 6.4.2. Në rast se linjat e tubacionit të një tubi, për kalim nëntokësor, p.sh. për shkak të një konstruksioni, kanë përcjellshmëri metalike me njëra-tjetrën, duhet të merret parasysh kapitulli 6.4.1.

Gjatë vlerësimit të matjeve për dëshminë e efektshmërisë së mbrojtjes katodike nga korrozioni në tubat për kalim nëntokësor, nën lumenjtë e gjerë si rregull duhet të merret parasysh thellësia më e madhe kundrejt mbulesës së linjës së tubacionit në terren (shiko kapitullin 4.4). Udhëzime të mëtejshme mund të gjenden te [14].

6.6.3 Linjat e tubacionit brenda tubave mbrojtës

Kusht për dëshminë e mbrojtjes katodike nga korrozioni në tubat e produktit brenda tubit mbrojtës është ekzistenca e një tretësire elektrolite në hapësirën unazore (ujë ose materiale mbushëse minerale). Në rastet e tubave mbrojtëse prej betoni, linja e tubacionit në tubin mbrojtës mund të

trajtohet si një linjë tubacioni e instaluar nën tokë. Në rastet e tubave mbrojtës metalikë ose të armuar me metal në të kundërt, dëshmia e efektshmërisë së mbrojtjes katodike nga korrozioni mund të kryhet vetëm me ndihmën e testeve të matjes, të montuara në hapësirën unazore ose me korrizometër (shiko kapitullin 5.8).

7. Udhëzime për analizimin dhe vlerësimin

7.1 Të përgjithshme

Analizimi dhe vlerësimi i rezultateve të matjes për dëshminë e efektshmërisë së mbrojtjes katodike nga korrozioni, kërkojnë gjithmonë që të merren parasysh me kujdes të gjitha kushtet, të cilat mund të kenë ndikim te vlerat e matjes. Këtu bëjnë pjesë, ndër të tjera ndikimet e tensionit të jashtëm, p.sh. rrymat e përhapura, tensioni elektrik i tokëzimit i induktuar (me karakter gjeologjik) dhe gjendje konstante e tensionit të elektrodave referuese.

Në shumë raste është e rekomandueshme, që në vlerësim të përfshihet edhe planifikimi i trasesë.

7.2 Besueshmëria e vlerave të matjes

Përpara se vlerat e matjes të përdoren për përcaktimin e masave ose të përpunohen nga ana matematike sipas kapitujve 4.3 dhe 4.4, rekomandohet të analizohet besueshmëria e tyre. Tabela 1 tregon kriteret përkatëse, përshkruan shkaqet e gabimeve të mundshme dhe jep masat për shmangien e gabimeve.

Në rast se kontrolli i besueshmërisë së vlerave matës nuk na jep ndonjë shkas për kontrolle të mëtejshme, mund të kryhet analizimi i tyre sipas kapitujve 4.3 dhe 4.4.

7.3 Mundësitë e gabimeve gjatë përcaktimit të potencialit të lirë IR

Gjatë përcaktimit të potencialit të lirë IR, sipas barazimit (3) mund të lindin gabime, nëse rezultatet e matjeve korruptohen, p.sh. nëpërmjet defekteve të elektrodave. Tabela 3 tregon një vështrim të përgjithshëm të rasteve të mundshme dhe jep rekomandime për vlerësim [7]. Ato bazohen në ndikime të mundshme të tensioneve të huaja deri në 20 mV.

Tabela 2 – Udhëzime për vlerësimin e besueshmërisë së rezultateve të matjeve të mbrojtjes nga korrozioni

Rezultati i matjes	Komente	Masat që duhen marrë
$\Delta U_{ein} < 0$	Ka shumë të ngjarë të ndodhë gjatë përdorimit të metodës së mbrojtjes katodike, supozohet ndikim nga gradientët e tensionit të jashtëm; tensione të jashtme në konfigurimin e matjes (elektrodat referuese)	Mënjanimi ose eliminimi teknik i ndikimeve të tensionit të jashtëm, kontrolloni konfigurimin e matjes
$\Delta U_{ein} - \Delta U_{aus} < 0$	Nuk është e mundur gjatë përdorimit të metodës së mbrojtjes katodike. Rezultati si rregull mbështetet në ndikimin e gradientit të tensionit të impiantit të vet të anodës. Mund të mendohet edhe një vendndodhje e elektrodës referuese (3) ose (3') në gradientin e tensionit të një pike me defekt.	Eliminoni nga ana teknike gradientin e tensionit të anodës. Vendosin elektrodat referuese (3) ose (3') në zonën e tokës referuese
$UCu_{,aus} < -1,3$ V	Mbani parasysh ndikimin e tensionit të jashtëm ose kyçjet asinkrone në kohë të rrymave mbrojtëse; eventualisht duhet të merret parasysh një polarizim i materialit të shtresëzimit.	Eliminoni ndikimin e tensionit të jashtëm nga ana teknike; sinkronizoni kyçjen në kohë
$U0(Cu) < -0,6$ V	Ndikimi i tensionit të jashtëm	Eliminoni ndikimin e tensionit të jashtëm nga ana teknike dhe kontrolloni konfigurimin e matjes

Tabela 18 – Vlerësimi i mundësive të gabimeve në rastet e ndikimeve të tensioneve të mundshme të jashtme maksimalisht deri në 20 mV

Rasti	$\frac{\Delta U_{ein}}{\Delta U_{aus}}$	|ΔUaus|* mV	|ΔUein – ΔUaus| amV	Shënim për përdorueshmërinë e barazimit (3)
1	< 0	> 10	Sipas rastit	po
2	> 0	≤ 20	Sipas rastit	jo, mund të përcaktohen vetëm dëmtimet në mbështjellje
3	> 0	≥ 20	≤ 20	jo
4	> 0	> 20 deri 30	> 20 deri 50	Afërsisht jo
5	> 0	> 30 deri 50	> 50 deri 100	po (gabimi me 0,2 V i mundshëm)
6	> 0	> 50 deri 100	> 100 deri 150	po (gabimi me 0,1 V i mundshëm)
7	> 0	> 100	> 150	po (gabimi me 0,05 V i mundshëm)

a Për klasifikimin vlen përkatësisht rezultati me vlerën më të vogël.

7.4 Vlerësimi i potencialit të lirë IR

Potenciali i lirë IR i gjetur në përputhje me kapitullin 4.3 vlerësohet sipas standardit SSH EN 12954.

Në rast se potenciali i lirë (IR) U0 është më pozitive se potenciali mbrojtës përkatës i vlefshëm US, në pikën përkatëse me defekt në mbështjellje, mund të kemi një rrezik nga korrozioni. Në rast se nuk mund të përjashtohet ekzistenca e tokës an-aerobike, rekomandohet që vlerësimi i potencialit të lirë IR të bëhet me ndihmën e potencialit mbrojtës US = –0,95 V.

7.5 Vlerësimi i madhësisë së pikës me defekt në mbështjellje

Nga rezultatet e një matjeje intensive mund të vlerësohet madhësia e një pike me defekt në mbështjellje, e supozuar në formë rrethore (ku në këtë rast pika me defekt në mbështjellje konsiderohet si burim pike, çka është e mundur në një distancë të mjaftueshme midis elektrodës referuese (2) dhe pikës me defekt në mbështjelle, në krahasim me diametrin e tubit). Ku kemi:

$$d = 2\times \mathrm{F}(x,t) \times \frac{\theta_0}{\varrho} \times \frac{\Delta U_{ein} - \Delta U_{aus}}{U_{ein} - U_{aus}} \quad (20)$$

me faktorin gjeometrik

$$\mathrm{F}(x,t) = \frac{\pi}{2} \times \frac{t\times\sqrt{t^2+x^2}}{\sqrt{t^2+x^2}-t} \quad (21)$$

ku kemi

ϱ0 rezistenca specifike e tokës në zonën e afërt të pikës me defekt në mbështjellje

x distanca e elektrodave referuese (2) – (3) ose (2) – (3')

Analizat kanë treguar, se kushtet për përdorimin e barazimit 20 janë të plotësuara mjaftueshëm edhe për linjat e tubacioneve me vlera nominale deri në DN 900 dhe një shtresë mbuluese prej t = 1 m. Figura 9 jep varësinë e faktorit gjeometrik F(x, t) nga shtresa mbuluese t. Dallohet qartë se veçanërisht për linjat e tubacioneve me vlera nominale të mëdha, te të cilat shtresa mbuluese e pikave me defekt në mbështjellje mund të variojë deri afërsisht 1 m, matja e gradientit të potencialit duhet të kryhet me distanca të elektrodave referuese > 10 m, në mënyrë që të mbajë sa më të ulët shkallën e lëkundjes/luhatjes për d gjatë përdorimit të barazimit (20) [8].

Duke qenë se rezistenca specifike e tokës në zonën e afërt të pikës me defekt në mbështjellje në përgjithësi është e panjohur, për përdorimin praktik vendoset ϱ = ϱ0. Në rast se rezistenca specifike e tokës/dheut në afërsi të pikës me defekt në mbështjellje është më e vogël/më e madhe se ϱ, atëherë d do konsiderohet si tepër e madhe/e vogël. Kushte të tilla ekzistojnë vetëm atëherë, në rast se materiali i shtresëzimit të dheut të linjës së tubacionit nuk i përgjigjet dheut prezent natyral. Ky vlerësim mund të përdoret për materialet mbështjellëse me cilësi të lartë, si dhe në rastet e cilësisë së mirë të shtrimit dhe respektimit të shtresës së rregullt mbuluese. Në rast se pika me defekt në mbështjellje ndodhet qartësisht më thellë se thellësia mesatare e përdorur e linjës së tubacionit t, atëherë d do konsiderohet si tepër e vogël (shiko figurën 9).

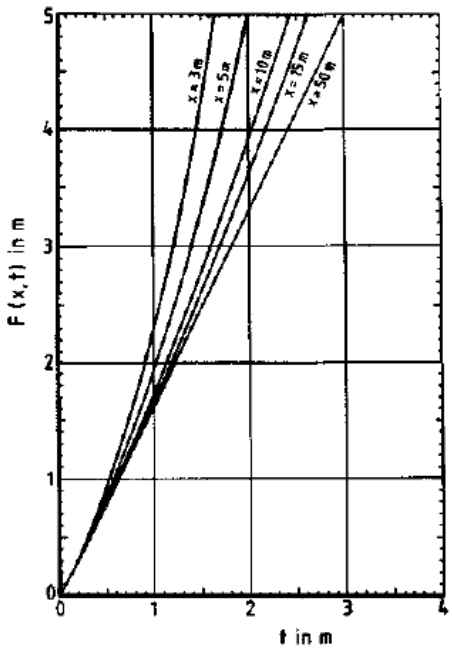


Figura 9 – Varësia e faktorit gjeometrik F(x, t) (shiko barazimin (21)) nga shtresa mbuluese t

7.6 Ndikimi i rrymës së vazhduar

Impiantet e mbrojtjes katodike nga korrozioni janë impiante të rrymës së vazhduar, nga të cilat dalin rrymat endacake, të cilat mund të shkaktojnë dëme korrozioni në impiantet e jashtme metalike të instaluara nën tokë, si p.sh. linjat e tubacionit ose kabllot (SSH EN 50162).

Referencat orientuese për ekzistencën e një ndikimi të lartë të palejueshëm mund të fitohen nga madhësia e gradientëve të tensionit të linjës së tubacionit të mbrojtur (të ndikuar) nga ana katodike. Në këtë rast dhe për domosdoshmërinë që rezulton në rast të një matjeje të ndikimi, udhëzime të tjera mund të merren nga Kodi i praktikave GW 21.

7.7 Ndikimi i rrymës alternative

Në rastin e ndikimit të rrymës alternative, gjatë analizës duhet të merren parasysh madhësi të tjera ndikuese, si p.sh. lloji i tokës, sepse në pikat me defekt në mbështjellje të linjës së tubacionit mund të lindë korrozion i rrymës alternative (p.sh. [8]).

Në përputhje me nivelin aktual të dijeve ky lloj korrozioni karakterizohet, ndër të tjera, nga vetitë e mëposhtme:

Ekzistenca e një veprimi të korrozionit në përgjithësi nuk është e dallueshme prej tejkalimit të kriterit të potencialit mbrojtës

Shpejtësia e zhveshjesh/dismantelimit si rregull zvogëlohet nëpërmjet përdorimit të mbrotjes katodike nga korrozioni; në këtë mënyrë nuk është e mundur në të gjitha rastet një reduktim në vlera teknikisht të papërfillshme

Udhëzime për vlerësimin dhe për dëshminë e mbrojtjes katodike nga korrozioni, në rastet e ndikimit të rrymës alternative janë dhënë në [2]. Përveç kësaj ekzistojnë rezultate nga kërkimet shkencore (si p.sh. [9]), dhe janë propozuar masa mbrojtëse (si p.sh. [9, 10]). Njohuritë e reja të teknikës mund të shikohen edhe në literaturën aktuale.

8. Pajisjet

8.1 Të përgjithshme

Duke qenë se matjet në terren shpesh duhet të kryhen në kushte të vështira, aparatet e nevojshme transportuese matëse dhe komanduese duhet të jenë montuar me rezistencë ndaj kushteve atmosferike dhe/ose me kapak të përshtatshëm plastik ose metalik. Pajisjet duhet të jenë të përshtatshme për një diapazon temperature nga 0 °C deri 50°C.

8.2 Pajisjet komanduese

Në rast se punojnë disa impiante mbrojtëse në një objekt të mbrojtur, me hapësirë të konsiderueshme, të gjitha impiantet/sistemet mbrojtëse duhet të ndizen e fiken në të njëjtën

kohë. Kjo gjë është e mundur me saktësinë e mirë e afatgjatë, me çelësat kohorë të sinkronizuara me radio. Në mënyrë që mundësisht të ndikohet pak gjendja e polarizimit të një linje tubacioni, rekomandohet që pajisjet komanduese të pajisen edhe me një kohëmatës, i cili aktivizon vazhdimisht rrymën mbrojtëse jashtë kohës së matjes, p.sh. gjatë natës.

Për ndërprerjen e rrymës mbrojtëse, kablloja e katodës në impiantin mbrojtës duhet të kalojë nëpër çelësin e kontaktit on/off. Nëse janë lidhur disa objekte mbrojtëse, për çdo kabllo të katodës duhet të lidhet një çelësi kontakt, për të shmangur rrymat kompensuese. Në rast se objektet mbrojtëse të veçanta janë lidhur nëpërmjet diodave, mund të aktivizohet kablloja e përbashkët e katodës. Rryma nominale e çelësit të kontaktit duhet të jetë e përshtatur me rrymën mbrojtëse.

Nuk duhet të ketë ndërprerje të rrymës në pjesën hyrëse të pajisjes mbrojtëse. Në rastet e linjave të tubacioneve të ndikuara nga rryma alternative, korrigjimi i tensioneve ekzistuese alternative kryhet nëpërmjet korrigjuesve (rectifier, diodat). Pastaj gjatë fazës së shkyçjes rrjedhin rryma mbrojtëse katodike, të cilat e zhvendosin potencialin "off" në drejtim negativ.

8.3 Elektrodat referuese

Elektroda referuese vë në dispozicion potencialin referues të nevojshëm për matjen e potencialit. Rezistenca e një elektrode referuese, përfshi edhe rezistencat depërtuese të të gjitha diafragmave (mund të jenë prej qeramike poroze) nuk duhet të kalojë 10 kΩ.

Rezultati i një matje të potencialit korruptohet nga difuzioni dhe vlerat e potencialeve të membranës. Gjatë përdorimit të një çelësi të rrymës në tretësirë të ngopur (KCI) mund të shmangen tërësisht potencialet e difuzionit.

Në përgjithësi këto tensione të gabuara janë nën 10 mV. Gjatë përcaktimit të potencialit të lirë IR, U0 sipas barazimit (3) dhe (5), këto tensione mund të çojnë në vlerësime mjaft të gabuara (shiko kapitullin 7). Prandaj për terrenet e varfra me kripë, me ohmitet të lartë është vendimtare, që vendndodhja e elektrodave të njomet me një tretësirë kripe. Për shkak të qëndrueshmërisë së mirë të potencialit (në rast të ruajtjes në tretësirën e përqendruar të KCI) mund të përdoret elektroda "kalomel" për matjet intensive.

8.4 Aparatet matëse

Sipas standardit SSH EN 12954 potenciali "off" për sistemin çelik / tokë duhet të matet brenda një sekonde mbas shkyçjes së rrymës mbrojtëse, për të mbajtur të vogël gabimin e shkaktuar nga një depolarizim. Prandaj dhe koha e reagimit të aparateve matëse duhet të jetë më e vogël se një sekondë. Ato duhet të kenë aftësinë për absorbimin aperiodik të goditjeve (aperiodic damping device). Aparatet matëse për matjen e potencialit dhe të gradientit të potencialit duhet të kenë një rezistencë hyrje ≥ 10 MΩ.

Gjatë matjeve të potencialeve në linjat e tubacioneve me ndikim të rrymës alternative, sinjalit të tensionit të vazhduar UDC mund t'i jetë mbivendosur tensione të konsiderueshme alternative UAC, p.sh. UAC/UDC= 50. Për absorbimin aperiodik të goditjeve ose për mbajtjen e kontrollluar të tensionit alternativ të mbivendosur tek aparatet matëse duhet të paravendosen filtra të kalimit të poshtëm (lowpass filter), absorbimi i të cilave është të paktën 60 dB për 50 Hz dhe 16 e 2/3 Hz. Si filtrat pasivë ashtu edhe filtrat aktivë nuk duhet ta zgjasin kohën e kyçjes/shkyçjes më shumë se një sekondë.

8.5 Pajisjet mobile, dixhitale për regjistrimin e të dhënave për matjet gjatë mbrojtjes katodike nga korrozioni

Në lidhje me saktësinë e matjes, si dhe reduktimin e pjesëve të tensionit alternativ nëpërmjet filtrimit në pajisje të tilla matëse me baza kompjuterike do të vendosen të njëjtat kërkesa teknike si në aparatet matëse konvencionale (analoge ose dixhitale). Gjatë matjeve në zona me aktivitet të ndryshueshëm në kohë të rrymave endacake, kompjuteri duhet të masë njëkohësisht potencialin dhe gradientët e potencialit, në mënyrë që të shmangen gabimet gjatë përcaktimit të U0.

Shtojca A (informative) – Teknika e matjes

A.1 Testet e matjeve (Principi i funksionit)

Gjatë testimeve të matjeve nëpërmjet masave konstruktive arrihet, që rryma mbrojtëse të mos kalojë nëpërmjet rezistencës së elektrolitit midis sipërfaqes së çelikut dhe elektrodës referuese dhe në këtë mënyrë të mos shkaktojë asnje rënie tensioni në këtë pikë. (shiko p.sh. figura A.1 [8]); elektroda referuese gjendet mbas sipërfaqes së çelikut; me të do të matet potenciali mbi një diafragmë të futur në sipërfaqen e çelikut.

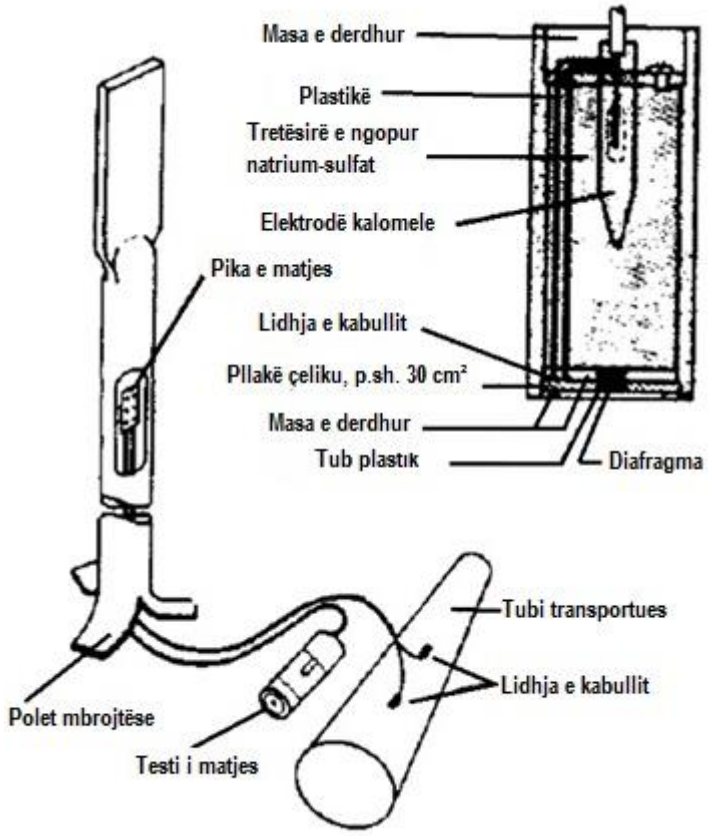


Figura A.1 – paraqitje skematike e një testi matjeje. Lidhja elektrike e pllakës së çelikut (pika artificiale me defekt në mbështjellje) me linjën e tubacionit kryhet në pikën e matjes.

A.2 Korrozimetër (Principi i funksionit)

Matja direkte e shpejtësisë të gërryerjes në pikën me defekt, sipas principit të rezistencës kryhet me ndihmën e një sonde matëse, e cila përbëhet nga një element matës të ekspozuar ndaj lëndës së korrozionit dhe një elementi referues të mbrojtur nga korrozioni në trupin e sondës. Ky i fundit shërben për kompensimin e ndikimit të temperaturës. Të dyja janë degëzime të një ure matëse të rezistencës së rrymës alternative.

Në rast se kemi një rritje të rezistencës së elementit matës për shkak të zvogëlimit të trashësisë të shkaktuar nga korrozioni, ura e matjes do të çakordohet. Çakordimi përcakton drejtimin e zvogëlimit të trashësisë, kështu që principi i rezistencës lejon matjen e menjëhershme të zhveshjes lineare të korrozionit. Figura A.2 paraqet një diagrame skematike të konfigurimit të matjes [12], [13].

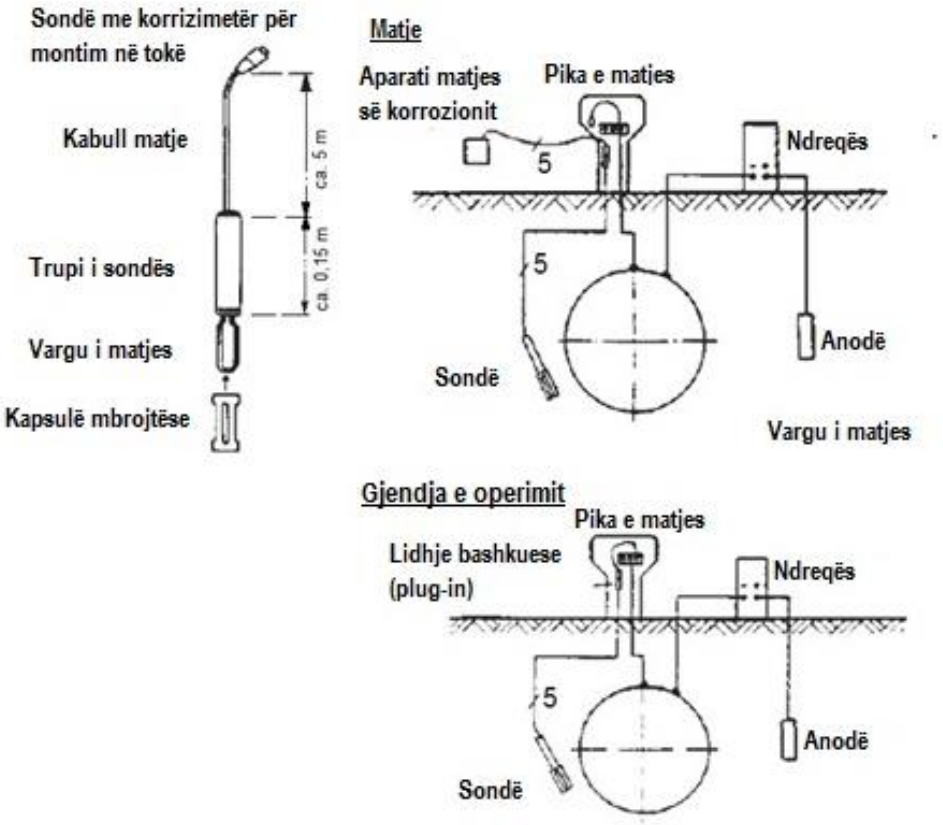


Figura A.2 – Diagrami skematik i një korrozimetri

A.3 Udhëzime dhe shembuj për devijimin dhe përdorimin e barazimit (9)

Shpjegimet e dhëna më poshtë janë mbështetur në faktet e mëposhtme:

Pika me defekt në mbështjellje e një linje tubacioni të mbrojtur nga ana katodike gjendet një zonën pothuajse lineare të një gradienti tensioni të jashtëm konstant në kohë, i cili qëndron pingul me linjën e tubacionit. Elektroda referuese (2) është e zhvendosur në distancën y nga linja e tubacionit (shiko figurën 3). Elektroda referuese (3) është pozicionuar në zonën e tokës referuese.

Gradienti i tensionit të shkaktuar prej rrymës së humbur apo të shpërndarë mbi pikën me defekt në mbështjellje (y = 0) □UF dhe në distancën y [elektroda referuese (2)] □ UF(ly), është përkatësisht kundrejt tokës referuese. Në këtë mënyrë na dalin potencialet e tubit/tokës së linjës së tubacionit kundrejt tokës referuese për rastin e vrojtuar më të disfavorshëm për UF = 0 zu:

$U_{ein} = U'_{ein} - \Delta U_F$ (22)

$U_{aus} = U'_{aus} - \Delta U_F$ (23)

$\Delta U'_{ein}$ und $\Delta U'_{aus}$ janë potencialet e tubit/tokës për rrymën mbrojtëse të kyçur dhe të çkyçur.

$$U_{ein} = U_S + I \times R = U_S \times \left(\frac{J d^2 \pi}{4}\right) \times \left(\frac{\rho}{2d}\right) = U_S + \frac{\pi}{8} J \rho d$$

(24)

Gradientët e potencialit midis elektrodave referuese (2) dhe (3) janë:

$\Delta U_{ein} = \Delta U'_{ein} - \Delta U_{F(y)}$ (25)

$\Delta U_{aus} = \Delta U'_{aus} - \Delta U_{F(y)}$ (26)

U'_{ein} und U'_{aus} janë gradientët e efektshëm të potencialit për rrymën mbrojtëse të kyçur dhe të çkyçur.

$$\Delta U'_{ein} = \frac{J \times d^2 \times \rho}{8 \times \sqrt{t^2 + y^2}}$$ (shiko kapitullin 4.4) (27)

Nëpërmjet transformimit dhe aplikimit të barazimit (24) në barazimin (27) si rrjedhojë për $J = J_S$:

$$\Delta U'_{S,ein} = \frac{(U'_{ein} - U_S)^2 \times 8}{J_S \times \rho \times \pi^2 \times \sqrt{t^2 + y^2}}$$ [shiko barazimin (8)] (28)

Në mënyrë të ngjashme është në rastin e rrymës mbrojtëse të çkyçur

$$\Delta U'_{S,aus} = \frac{(U'_{S,aus}-U_S)^2\times 8}{J_{aus}\times\rho\times\pi^2\times\sqrt{t^2+y^2}} \quad (29)$$

$$\Delta U'_{ein} = \frac{J\times d^2\times\rho}{8\times\sqrt{t^2+y^2}} \quad \text{(shiko kapitullin 4.4) (27)}$$

Nëpërmjet transformimit dhe aplikimit të barazimit (24) në barazimin (27) si rrjedhojë për J = JS:

$$\Delta U'_{S,ein} = \frac{(U'_{ein}-U_S)^2\times 8}{J_S\times\rho\times\pi^2\times\sqrt{t^2+y^2}} \quad \text{[shiko barazimin (8)]}$$

(28)

Në mënyrë të ngjashme është në rastin e rrymës mbrojtëse të shkyçur

$$\Delta U'_{S,aus} = \frac{(U'_{S,aus}-U_S)^2\times 8}{J_{aus}\times\rho\times\pi^2\times\sqrt{t^2+y^2}} \quad (29)$$

Jaus = densiteti i ryymës në pikën me defekt në mbështjellje, p.sh. e shkaktuar nga rrymat kompensuese

Midis JS dhe Jaus ekziston varësia e mëposhtme:

$$\frac{J_{aus}}{J_S} = \frac{U'_{aus}-U_S}{U'_{ein}-U_S}, J_{aus} = J_s \times \frac{U'_{aus}-U_S}{U'_{ein}-U_S} \quad (30)$$

Barazimi (30) në barazimin (29) na jep:

$$\Delta U'_{S,aus} = \frac{(U'_{aus}-U_S)\times(U'_{ein}-U_S)\times 8}{J_S\times\rho\times\pi^2\times\sqrt{t^2+y^2}} \quad (31)$$

Për diferencën e tensionit □ US në përputhje me potencialin mbrojtës US kemi:

Për diferencën e tensionit ΔU_S në përputhje me potencialin mbrojtës U_S kemi:

$\Delta U_S = \Delta U_{S,ein} + \Delta U_{S,aus}$ (32)

Barazimi (25) dhe barazimi (26) në barazimin (32) japin:

$\Delta U_S = \Delta U'_{S,ein} + \Delta U_{F(y)} - \Delta U'_{S,aus} - \Delta U_{F(y)}$ (33)

$\Delta U_S = \Delta U'_{S,ein} - \Delta U'_{S,aus}$

Nëpërmjet vendosjes së barazimit (28) dhe barazimit (31) në barazimin (33) kemi:

$$\Delta U_S = \frac{(U'_{ein}-U_S)\times(U'_{ein}-U'_{aus})\times 8}{J_S\times\rho\times\pi^2\times\sqrt{t^2+y^2}} \quad (34)$$

Mbas transformimit dhe vendosjes së barazimit (22) dhe (23) në barazimin

$$\Delta U_S = \frac{(U_{ein}+\Delta U_F-U_S)\times(U_{ein}-U_{aus})\times 8}{J_S\times\rho\times\pi^2\times\sqrt{t^2+y^2}} \quad (9)$$

Për ΔU_F vlen i njëjti përcaktim i shenjës si për ΔU_{ein} dhe ΔU_{aus}. Gjatë teknikës së matjes intensive është e zakonshme, që gradientin e potencialit të gradientëve të tensionit anodikë të shënohen me shenjë negative.

Shembull për kapitullin 4.4:

Në zonën e pikës së matjes në pikën e nisjes të një segmenti matjeje, në fillim është gjetur një pikë me defekt në mbështjellje dhe janë matur vlerat e mëposhtme kundrejt tokës referuese:

ΔU_{ein} = 45 mV ΔU_{aus} = 4 mV

U_{ein} = –1 600 mV U_{aus} = –950 mV

Thellësia e shtrimit të tubove është 0,8 m, elektroda referuese (2) gjendet mbi pikën me defekt në mbështjellje (y = 0). Sipas barazimit (3) përllogaritet potenciali i lirë IR i kontaktit tubi/tokë për:

$$U_0 = U_{aus} - \frac{\Delta U_{aus}}{\Delta U_{ein}-\Delta U_{aus}}(U_{ein}-U_{aus})$$

$$U_0 = -950 - \frac{4}{45\text{-}4}(-1600+950) = -886 \text{ mV}$$

Me këto vlera mund të llogaritet nga barazimi (8) ose (9) prodhimi $J_S \times \rho$:

$$J_s \times \rho = \frac{(U_{ein}-\Delta U_0)\times 8}{\Delta U_{ein}\times\pi^2\times t} = \frac{(-1\,600+886)\times 8}{45\pi^2\times 0{,}8} = 11\,490 \text{ mA}\Omega\text{m}^{-1}$$

Nga figura 4 ose barazimi (9) mund të gjendet në këtë mënyrë diferenca e tensionit ΔU_S në përputhje me potencialin mbrojtës U_S.

Përcaktimi i ΔU_S nga figura 4:

Duke filluar me $J_s \times \rho$-Shkalla ($J_s \times \rho$ = 11,5 AΩm^{-1}) na dalin në itinerarin e vizatuar të shigjetave pikëprerjet me kurbat t = 0,8 m, (U_{ein} = –1 600 mV, U_{aus} = –950 mV) si dhe me drejtëzat y/t = 0 dhe shkalla ΔU_S me ΔU_S = 43 mV.

Në rast se ndodhet një pikë me defekt në mbështjellje në një gradient të tensionit të huaj me p.sh. ΔU_F = 300 mV, është i nevojshëm një korrigjim i vlerave të ΔU_S nga figura 4 sipas barazimit (9) ose sipas figurës 5.

Nga barazimi (9) kemi:

$$\Delta U_{S(\Delta U_F)} = \Delta U_S\left(1 \pm \frac{\Delta U_F}{U_{ein}-U_S}\right)$$

$$\Delta U_{S(\Delta U_F = 300\,mV)} = 43\left(1+\frac{300}{-1\,600+850}\right) = 26 \text{ mV}$$

Kjo vlerë mund të merret edhe nga figura 5.

Duke u nisur nga ΔU_S-Shkalla me ΔU_S = 43 mV na dalin në itinerarin e vizatuar të shigjetave pikëprerjet me drejtëzat $\Delta U_F/U_{ein}$ = 300 mV/−1 600 mV dhe $\Delta U_F/U_{ein}$ = 0 mV/−1 600 mV si dhe shkalla $\Delta U_{S(\Delta UF>0)}$ me $\Delta U_{S(\Delta UF>0)}$ = 26 mV.

Në të dy figurat pikëprerjet midis kurbave dhe drejtëzave duhet të gjenden nëpërmjet interpolimit.

A.1 Kriteret mbrojtëse dhe dëshmia e efektshmërisë së mbrojtjes katodike nga korrozioni

A.4.1 Vërejtje paraprake

Potenciali "on" U_{ein} nuk duhet të përmbajë pjesë të dallueshme të gradientëve të tensionit, d.m.th. elektroda referuese gjendet në zonën e tokës së largët. Në këtë mënyrë të gjitha pikat me defekt

kanë të njëjtin potencial "on". Shmangia e saj nga potenciali mbrojtës U_S quhet vlerë e operimit ΔU^*:

$U_{ein} - U_S = U^*$

A.4.2 Dëshmia e efektit mbrojtës në operim

Për dëshminë e efektit mbrojtës në operim shërbejnë teknikat sipas standardit SSH EN 13509: Teknika e matjes intensive dhe matja e krahasimit të potencialit me teste matëse. Në disa raste, p.sh. për tubat e kalimit nëntokësor dhe veçanërisht edhe në zonat urbane, teknika e matjes intensive praktikisht nuk mund të kryhet, ose nuk mund të kryhet gjithmonë, kështu që mund të aplikohet vetëm matja e krahasimit të potencialit. Më poshtë jepen të dhëna të detajuara për këtë teknikë matjeje.

Potenciali i lirë IR llogaritet sipas:

$$U_{pa\ IR} = U_R + \frac{U_{ein} - U_R}{1 + \frac{r_p}{k}} \quad (36)$$

me $k = \frac{r_p}{\varrho}$ (37)

dhe $L = S \times \left(\frac{R}{\varrho}\right) = S \times F = a \times \sqrt{S}$ (38)

kur kemi

UR Potenciali i fjetur

k Parametri i polarizimit

rp Rezistenca specifike e polarizimit

ϱ Rezistenca specifike e tokës

si dhe pika me defekt ka këto të dhëna:

L Gjatësia karakteristike

R Rezistenca e përhapjes

F Zona relative e rezistencës së përhapjes

a Faktori gjeometrik (për një pllakë rrethor kemi $a0 = \sqrt{\pi/4}$)

Për një objekt të dhënë UR dhe Uein mund të supozohen si konstante. Si rrjedhim sipas barazimit (36) polarizimi është i varur vetëm nga koeficienti (L/k) me vlerat kufi (L/k)* të varura nga UR dhe Uein. Kriteri mbrojtës është:

(L/k)Pikat me defekt ≤ (L/k)Testi i matjes ≤ (L/k)* (39)

Ky kriter mund të përdoret vetëm nëse janë përmbushur kushtet e mëposhtme:

1. Testi i matjes duhet të jetë i mbrojtur nga ana katodike

Kjo gjë mund të dëshmohet me një matje të veçantë të potencialit. Në rast se nuk kemi mbrojtje katodike, duhet të ngrihet vlera e operimit (zvogëlim i Uein).

2. Dëshmia e (L/k)Pikat me defekt ≤ (L/k)Testi i matjes

Për këtë dëshmi vlejnë udhëzimet e mëposhtme:

a) L e testit të matjes duhet të jetë relativisht e madhe. Sipërfaqja mund të vlerësohet nga rryma mbrojtëse e matur dhe një densitet i vlerësuar i rrymës mbrojtëse ose nga një matje krahasuese e pikave me defekt. Forma duhet të jetë mundësisht në formë rrethore, ku mund të vendoset një raport me aksin prej afërsisht 3 dhe $a0 = \sqrt{\pi/4}$.

b) L e pikave me defekt duhet të jetë mundësisht e vogël. Kjo është edhe kur kemi të bëjmë me të njëjtën sipërfaqe, nëse α është relativisht e vogël. Kjo gjë mund të arrihet për objektet e veçanta (p.sh. shpim horizontal) nëpërmjet përdorimit të një mbështjellje të fortë në zhveshje, që nuk zhvishet gjatë një mbingarkese mekanike, por thyhet dhe mund të pësojë dëmtime në formë çarjeje.

c) k e testit matës duhet të jetë relativisht i vogël. Ky është rasti kur testi matës me sipërfaqe të ndryshkur është montuar në një zonë të tokës ku ka mundësisht rezistencë të madhe specifike.

A.4.3 Matjet e krahasimit të rrymës

Matja e krahasimit të rrymës shërben kryesisht për projektimin e impiantit të mbrojtjes katodike nga korrozioni për përcaktimin e potencialit të nevojshëm on dhe kryhet gjatë fazës së ndërtimit në gjatësi të kufizuara të tubit. Shembujt e përdorimit janë dhënë në [14]. Në përgjithësi nuk është e mundur një përdorim i këtyre kritereve për matje të tjera të mëvonshme, sepse të dhënat e nevojshme furnizuese janë vështirë të përcaktohen.

Pikat me defekt në mbështjellje të marra parasysh karakterizohen nga numri i rendor i. Gjithashtu për një paraqitje më të thjeshtësuar do të merren parasysh vlerat absolute të rrymave dhe potencialeve të një pike me defekt. Kriteri për potencialin mbrojtës është:

Ui ≥ US (40)

Për çdo pikë me defekt ka një rënie potenciali IR Ui dhe një tension të duhur:

$\Delta U_i = |U_{ein} - U_i|$ (41)

Nga barazimet (35) dhe 41) rrjedh nga kriteri i barazimit (40) një kriter ΔU:

$\Delta U_i \leq \Delta U_S^*$ (42)

Nga barazimet (38) dhe 42) dhe nga emërtimet e madhësive në kapitullin 4 kemi rrjedhimin:

$\Delta U_i = I_i \times R_i = J_i \times \rho_i \times L_i$ (43)

Përdorimi i kriterit të barazimit (42) në barazimin (43) çon në një kriter mbrojtës të gjatësisë karakteristike L_i të pikës me defekt *i*.

$$L_i \le L_i^* = \frac{\Delta U^*}{J_i \times \rho_i} \quad (44)$$

Zhvillimi i mëtejshëm i këtij kriteri në një kriter të përgjithshëm L dhe testimi i tij nëpërmjet vlerave matëse trajtohet me hollësi në [1], [14].

Në mënyrë të ngjashme mund të analizohet edhe për kriterin e krahasimit të rrymës në kapitullin 5.7.2. Për rrymën Ii të një pike me defekt nga barazimet (38) dhe (43) kemi rrjedhimin:

$$I_i = \frac{1}{J_i} = \left(\frac{\Delta U_i}{a\varrho_i}\right)^2 \quad (45)$$

Përdorimi i kriterit të barazimit (42) në barazimin (45) çon në një kriter mbrojtës të rrymës mbrojtëse Ii të pikës me defekt i.

$$\text{Ii} \le I_i^* = \frac{1}{J_i} = \left(\frac{\Delta U^*}{a\varrho_i}\right)^2 \quad (46)$$

Ky kriter ka si parakusht informacionet në lidhje me densitetin e rrymës mbrojtëse dhe në lidhje me rezistencën e tokës për pikën me defekt i. Tani kërkohen vlera të supozuara për vlerat maksimale të këtyre madhësive në zonën e analizuar të objektit që do të mbrohet dhe shënohen me J* dhe r*. Gjithashtu vendoset vlera maksimale për $\alpha = 0{,}25 \times\sqrt{\pi}$. Më pas nga barazimi (46) rrjedh kriteri i përgjithshëm I-:

$\text{Ii} \le \text{I}^*$

me

$$\text{I}^* = \frac{16}{J^* \times \pi}\left(\frac{\Delta U^*}{\varrho^*}\right)^2 \le I_i^* \quad (47)$$

Në rast se kriteri i barazimit (47) është përmbushur për $\text{Ii} \le \text{I}^*$, atehere sipas kriterit të barazimit (46) duhet ta marrim si të sigurt mbrojtjen katodike. Në rast se kriteri i barazimit (47) nuk është përmbushur, nuk mund të bëjmë një vlerësim.

Për testimin me Ii sipas kriterit të barazimit (47) më tej duhet të merret parasysh, që Ii është rryma më e madhe e vetme e një pike me defekt, që fillimisht nuk është e njohur.

Për këtë arsye prandaj dhe fillimisht në baraziin (47) nuk vendoset Ii, por rryma e përgjithshme $\text{I} = \Sigma\text{Ii}$ e matshme për potencialin "on" të dhënë. Nëse mund të gjendet $\text{I} < \text{I}^*$, atëherë kemi mbrojtje katodike. Në rast të kundërt duhet të përpiqemi me ndihmën e matjeve të gradientëve, që të gjendet. Në rast se dhe në këtë rast nuk plotësohet kriteri i barazimit (47), mund të merren masat e mëposhtme [14]:

a) kontrolli i vlerave të supozuara për J* dhe r*

b) rritje e vlerës së operimit ΔU* (ulje e Uein)

Bibliografia

GW 10 (A), Mbrojtja katodike nga korrozioni (MKK) e enëve depozituese nën tokë dhe linjave të tubacioneve prej çeliku – Vënia në punë dhe monitorimi

GW 20 (A), Mbrojtja Katodike nga Korrozioni në tubat e veshur në kryqëzimet me rrugët e transportit, tubat prej çeliku në procesin e tunelit (pipe cheking), njëjtë në tekst me rekomandimin AfK nr. 1,

GW 21 (A), Ndikimi i impianteve metalike nëntokësore nga rrymat endacake, të impianteve të rrymës së vazhduar; e njëjtë në tekst me rekomandimin e AfK nr. 2

GW 22 (A), Masat gjatë ndërtimit dhe operimit të linjave të tubacioneve në fushat e ndikimit të sistemit trefazor të tensionit të lartë dhe trenave me rrymë alternative; e njëjtë në tekst me rekomandimin e AfK nr. 3

DIN VDE 0101, Instalimet e fuqisë me tension nominal mbi 1 kV

Rekomandimi i AfK nr. 8, Mbrojtja katodike nga korrozioni për tubot e çelikut të kabllove të tensionit të lartë

[1] Baeckmann W. v., Schwenk W. (Hrsg.), Botimi i 4-t, Manuali i mbrojtjes katodike nga korrozioni; Weinheim: Wiley (1999)

[2] Prinz W., Schöneich H.-G., Metodat e matjes për gjetjen e potencialit të lirë IR tub/tokë të linjave të tubacioneve të ndikuara nga rrymat endacake; 3R international 27, Faqe 352–355 (1989)

[3] Baeckmann W. v., Prinz W., Metodat e matjes elektrokimike në linjat e tubacioneve të ndikuara nga rrymat e përhapura; 3R international 25, Faqe 266 (1986)

[4] Baeckmann W. v., Hildebrand H., Prinz W., Schwenk W., Materialet përbërëse dhe korrozioni 34 (1983)

[5] Baeckmann W. v., Funk D., Hildebrand H., Schwenk W., Polarizueshmëria e terreneve ranore gjatë përdorimit të mbrojtjes katodike nga korrozioni, Materialet përbërëse dhe korrozioni 28, Faqe 757–763 (1977)

[6] Hoffmann H., Projektimi i njësive kufizuese me dioda për mbrojtjen katodike nga korrozioni i kabllove të tensionit të lartë, revistë e ndërmarrjeve elektrike gjermane (VDEW) 89, Faqe 366–381 (1990)

[7] Fischer W., Hildebrand H., Prinz W., Probleme të matjes së potencialit pa IR në praninë e rrymave kompensuese, Schwenk W., Materialet përbërëse dhe korrozioni 39, Faqe 18–22, (1988)

[8] Bindschedler D., Stalder F., Korrozioni i rrymës alternative në një linjë gazi të mbrojtur nga ana katodike, CEOCOR, 2. int. Konf., Neapel (1989)

[9] Korrozioni i rrymës alternative dhe mbrojtja katodike – Gjetja e defektit, Projekt nr. F5.4/248 i FE-KKs, 1992 Drejtues i kërkimit shkencor W. Prinz; Korrozioni i rrymës alternative dhe mbrojtja katodike – Eksperimente laboratorike Projekt nr. F5.4/24A i FE-KKs, Drejtues i kërkimit shkencor Prof. Dr. W. Schwenk (1992)

[10] Peez G., Korrozioni i rrymës alternative në linjat e tubacionit të mbrojtura nga ana katodike të instaluara në tokë; Njohuri të reja për praktikuesit, gwf Gaz/Gaz natyror 134, Faqe 301 (1993)

[11] Prinz W., Schöneich H.-G., Mbrojtja nga korrozioni e linjave të tubacionit të rrezikuara nga korrozioni i rrymës alternative, gwf Gaz/Gazi natyror 134, Faqe 621 (1993)

[12] Botime të firmës Magna Corporation, Buletin nr. 784

[13] Queitsch W., Lorenz F., Përvoja gjatë matjes së korrozionit sipas parimit të rezistencës, Korrozioni Dresden 19 6, Fae 287–297 (1988)

[14] Beltes A., Queitsch W., Schöneich H.-G., Schwenk W., Mbrojtja katodike nga korrozioni e segmenteve të linjave të tubacionit të instaluara me shpime horizontale të komandueshme, 3R ndërkombëtar 35, Broshura 7, faqe 377–384 (1996)

RREGULLAT TEKNIKE
PËR INDUSTRINË E GAZIT
KODI I PRAKTIKAVE GW 28, SHKURT 2014
VLERËSIMI I RREZIKUT NGA KORROZIONI I SHKAKTUAR NGA RRYMA E ALTERNUAR NË LINJAT E TUBACIONEVE PREJ ÇELIKU ME MBROJTJE KATODIKE DHE MASAT PËRKATËSE

TIRANË 2018

Të drejtat e autorit për të gjitha studimet, raportet, rregullat teknike të DVGW të përkthyera, si dhe dokumentet përkatëse të vëna në dispozicion nga DVGW, do të jenë e drejtë e DVGW, por Ministria e Infrastrukturës dhe Energjisë (MIE) dhe/ose një institucion teknik publik i autorizuar nga MIE, që mbulon aktivitetin energjetik hidrokarbur, kanë të drejtë të disponojnë lirisht këtë material për të gjitha qëllimet në lidhje me projektin, dhe në veçanti për të transferuar dhe përshtatur në kuadrin ligjor dhe teknik shqiptar këtë rregull teknik të DVGW të përkthyer dhe të përshtatur, si dhe ta shpërndajnë dhe ta ndryshojnë atë lirisht.

Kopjimi ose shumëfishimi pjesërisht apo tërësisht në çfarëdo formë i rregullit mund të bëhet vetëm në marrëveshje me MIE, dhe/ose me një institucion teknik publik të autorizuar nga MIE, që mbulon aktivitetin energjetik hidrokarbur.

Parathënie

Rregullat Teknike për Industrinë Shqiptare të Gazit janë përgatitur nga Ministria e Infrastrukturës dhe Energjisë, (MIE) në zbatim të kërkesave të ligjit nr. 102/2015, datë 23.9.2015, "Për sektorin e gazit natyror", si përshtatje e Rregullave Teknike për Industrinë e Gazit të Shoqatës Shkencore e Teknike Gjermane për Gazin e Ujin (DVGW). Përshtatja e këtyre Rregullave Teknike për Industrinë Shqiptare të Gazit është realizuar nga Grupi i Ekspertëve të MIE, për Rregullat Teknike të Gazit, pranë Drejtorisë së Programeve të Zhvillimit në Fushën e Hidrokarbureve, në bashkëpunim me DVGW në kuadër të projektit "Përkthimi dhe përshtatja e Rregullave Teknike për Sektorin Shqiptar të gazit" i cili është financuar nga një fond dhënë nga Qeveria Zvicerane në kuadër të Marrëveshjes për ngritjen e kapaciteteve në sektorin e gazit ratifikuar me ligjin nr. 58/2015, datë 28.5.2015, "Për ratifikimin e marrëveshjes

ndërmjet Këshillit të Ministrave të Republikës së Shqipërisë dhe Qeverisë së Konfederatës Zvicerane për Grantin e Asistencës Financiare për projektin "Ngritja e kapaciteteve për zhvillimet në përmasa të mëdha të infrastrukturës së gazit në Shqipëri, II".

Përgatitja e këtyre Rregullave Teknike është përballur me sfidën e përshtatjes së referencave të dokumentacionit origjinal në legjislacionin gjerman në fuqi me legjislacionin përkatës në Shqipëri. Në rrethanat kur legjislacioni përkatës në Shqipëri ende nuk është plotësuar, përmendja e parimeve bazë ka zëvendësuar pamundësinë e referencave specifike në legjislacionin shqiptar.

Rregulli teknik për industrinë e gazit, Kodi i praktikave GW 28, shkurt 2014, "Vlerësimi i rrezikut nga korrozioni i shkaktuar nga rryma e alternuar në linjat e tubacioneve prej çeliku me mbrojtje katodike dhe masat përkatëse", është bazuar në dokumentin origjinal të kuadrit rregullator të rregullave teknike të DVGW GW 28 " Beurteilung der Korrosionsgefährdung durch Wechselstrom bei kathodisch geschützten Stahlrohrleitungen und Schutzmaßnahmen " botimi i Shkurtit 2014.

Përshtatja dhe përpunimi i tij është kryer nga Grupi i Ekspertëve të MIE për Rregullat Teknike të Gazit, në bashkëpunim me ekspertë të DVGW:

Dr. Ing. Jochen Adam - ekspert i DVGW

Z. Florenc Qosja - përkthyes i autorizuar i DVGW

Ing. Besnik Bozgo - specialist i DVGW

Ing. Arben Tare - specialist i Albgaz sh.a.

Ing. Artur Llakaj - specialist i Albgaz sh.a.

Procedura e aplikuar në këtë projekt është si më poshtë:

Përmbajtja teknike e këtij dokumenti nuk është ndryshuar në raport me dokumentin bazë (burimor)

Ndryshime që nuk ndryshojnë përmbajtjen teknike, por që janë të qenësishme për zbatimin e këtij dokumenti.

Rregullat teknike të DVGW në tekstin e kësaj rregulloreje teknike kanë të bëjnë vetëm me germën "G" (gaz) ose "GW" (gaz dhe ujë), si dhe numrin përkatës.

Standardet ISO dhe EN janë standardet ndërkombëtare dhe europiane të adoptuara si standarde shqiptare nga Drejtoria e Përgjithshme e Standardizimit në Shqipëri. (DPS)

Në dokument janë vënë shënime në fund të faqes, për shpjegimet e nevojshme lidhur me aktet nënligjore burimore apo ndryshime të paraqitjes së tyre në raport me tekstin bazë (burimor), sipas miratimit të bërë nga organet përkatëse që ngarkon legjislacioni në fuqi. Në procedurën e harmonizimit të këtij dokumenti, ligjet e cituara në tekstin bazë (burimor) janë zëvendësuar me ligjet respektive shqiptare.(kur ato ekzistojnë)

Me qëllim të harmonizimit me të rejat më të fundit të industrisë e teknikës ky Rregull Teknik do të përditësohet rregullisht bazuar në ndryshimet dhe plotësimet aktuale të kryera në standardet europiane dhe shqiptare.

Në përgatitjen e këtij rregulli teknik është marrë autorizimi nga DVGW-ja dhe ai është miratuar në takimin e Këshillit koordinues të projektit "Përkthimi dhe Përshtatja e Rregullave Teknike për Sektorin Shqiptar të Gazit" datë 9 deri 12 shtator 2018.

Koordinatore e Projektit nga DVGW
Koordinator i Projektit nga MIE

Dipl. GDFS Znj. Hiltrud Schuelken Prof. As. Dr. Stavri Dhima

Tiranë, datë: 15.12.2018

PARATHËNIE

PËRMBAJTJA

Hyrje
1 Fusha e përdorimit
2 Referencat normative
3 Mekanizmi i korrozionit të rrymës alternative në linjat e tubacioneve me mbrojtje katodike
4 Kriteret për vlerësimin e rrezikut nga korrozioni i rrymës së alternuar
4.1 Kriteret e densitetit të rrymës
4.2 Kriteret e potencialit
4.2.1 Mbrojtja nga korrozioni i rrymës alternative për Eon > –1,2 V
4.2.2 Mbrojtja nga korrozioni i rrymës së alternuar për Eon < –1,2 V
5 Vlerësimi i rrezikut të korrozionit të rrymës së alternuar në linjat e tubacioneve
5.1 Të përgjithshme
5.2 Vlerësimi i tensionit të alternuar
5.2.1 Matja e tensionit të alternuar
5.2.2 Përllogaritja e tensionit të alternuar në linjat e reja të tubacionit që do të shtrohen.

5.3 Matja dhe vlerësimi i potencialit On

5.4 Matja e densitetit të rrymës së alternuar dhe/ose densitetit të rrymës mbrojtëse në pllakat metalike testuese

5.5 Matja e shpejtësisë së korrozionit me mostrat e matjes të rezistencës

5.6 Vlerësimi i zbulimit dhe hapjes së trasesë së linjave të tubacionit

5.7 Pigging inteligjent

5.8 Mbështjellje pa pika me defekt

5.8.1 Të përgjithshme

5.8.2 Lokalizimi intensiv i pikave me defekt (matjet IFO)

5.8.3 Matjet që bëhen gjatë ushqimit të linjës

6 Masat për reduktimin e rrezikut të korrozionit nga rryma alternative

6.1 Masat në impiantet ndikuese të tensionit të lartë

6.1.1 Të përgjithshme

6.1.2 Masat gjatë ndikimit nga impiantet e tensionit të lartë (50 Hz)

6.1.3 Masat gjatë ndikimit nga trenat e elektrifikuar (16,7 Hz)

6.2 Masat në linjat e tubacionit të ndikuar

6.2.1 Të përgjithshme

6.2.2 Reduktimi i tensionit alternativ

6.2.3 Rivendosja e mbrojtjes katodike

Shtojca A (informative) – Pllakat testuese metalike

A.1 Hyrje

A.2 Vendi i montimit të pllakës metalike

A.3 Montimi i pllakës metalike

A.4 Vënia në punë e pllakës metalike

A.5 Gjeometria e pllakave metalike

A.6 Vlerësimi i rezultateve

Shtojca B (informative) – Formimi i vlerës së mesme gjatë ndikimit të tensionit alternativ

B.1 Të përgjithshme

B.2 Eksperiencat mbi vlerat e mesme nën ndikimin e rrymës endacake

B.3 Formimi i vlerës së mesme në lidhje me shpërbërjen e korrozionit

B.4 Pjesmarrja e proceseve transportuese të ngadalta

B.5 Konkluzione

Shtojca C (informative) – Vlerësimi i gradientit të tensionit të një pikë me defekt, që akoma mund të mbrohet gjatë një potenciali "on" të dhënë

Bibliografia

Hyrje

Ky kod i praktikave u hartua nga Komiteti Teknik "Korrozioni i jashtëm", i përbërë nga grupi i punës i DVGW/VDE për çështjet e korrozionit (AfK), në të cilin përveç anëtarëve të DVGW (Shoqata gjermane e gazit dhe ujit) dhe të VDE (Shoqata e elektroteknikës, elektronikës e teknikës së informacionit) bashkëpunuan edhe përfaqësues nga Hekurudha gjermane AG, Telekomi gjerman sh.p.k., Federata Gjermane e shoqërive të transportit (VDV), Unioni gjerman i impianteve të prodhimit të energjisë elektrike (VDEW), Federata e vajrave minerale (MWV) dhe Federata ekonomike e naftës dhe gazit (WEG), në marrëveshje edhe me të tjera komitete specialistësh dhe duke pasur parasysh rregulloret në fuqi.

Përmbajtja e këtij kodi të praktikave pasqyron marrëveshjen e përbashkët të specialistëve e anëtarëve të shoqatave të AfK, përgjegjës për çështjet e ndikimit dhe mbrojtjes nga korrozioni. Ky kod i praktikave është në përputhje me standardin europian dhe shqiptar SSH EN 15280. Ai duhet parë si një dokument i plotë ku jepen këshilla praktike dhe specifikime konkrete të standardit SSH EN 15280 sipas nevojave kombëtare.

Për një kohë të gjatë ka munguar të kuptuarit e thelluar të proceseve që marrin pjesë gjatë korrozionit të rrymës alternative, nën ndikimin e MKK-së (Mbrojtja Katodike nga Korrozioni). Vetëm në bazë të kërkimeve të reja në laborator dhe në terren u bë e mundur që të zhvillohej një model, i cili është në gjendje të sqarojë të gjitha vëzhgimet empirike të deritanishme, në mënyrë të veçantë gjetjet për ndikimin e nivelit të mbrojtjes katodike ndaj rrezikut të korrozionit të rrymës së alternuar. Konceptet aktuale sqarojnë edhe kriteret e mbrojtjes, në bazë të ruajtjes së të cilave shpejtësia e korrozionit mund të zvogëlohet në një masë teknikisht të pranueshme. Me anë të testimeve të shumta në terren, u konfirmuan dhe u vërtetuan në praktikë kriteret e mbrojtjes që përbëjnë themelin e këtij modeli.

Kërkimet në terren treguan gjithashtu që nuk mund të garantohet një zvogëlim i shpejtësisë së korrozionit në vlera të papërfillshme teknikisht < 0,01 mm/a, siç përcaktohet në SSH EN 12954, si kriter për përdorimin e MKK-së, kur kemi të bëjmë me ndikimin e tensionit alternativ. Prandaj në këtë kod të praktikave për t'iu përmbajtur kritereve të

caktuara do të zgjidhet qëllimisht termi "shpejtësi e korrozionit teknikisht e pranueshme" (shpejtësia e kororrozionit < 0,03 mm/a).

Për përdorimin praktik të kritereve të veçanta rekomandohen vlera mesatare, të cilat lidhen me një devijim maksimal të lejueshëm nga standardi. Vlerat rrjedhin nga të dhënat e testeve në terren dhe përkojnë me kriteret e paracaktuar. Si rrjedhim ka mundësi që me shtimin e përvojës praktike të lindë nevoja për përshtatje të parametrave statistikë.

Në këtë pikë duhet të përmendet, që aktualisht kryhen aktivitete kërkimore për zbatimin e masave që merren për zvogëlimin e rrezikut të korrozionit shkaktuar nga rryma e alternuar, në mënyrë që në të ardhmen e afërt të mund të mblidhen të dhëna dhe njohuri të reja në kodin e praktikave. Megjithatë, publikimi konsiderohet i dobishëm në këtë moment në mënyrë që përdoruesit të mos t'i mbahen të fshehta pa qenë e nevojshme mbi njohuritë e rëndësishme të deritanishme, edhe në lidhje me standardin ekzistues SSH EN 15280.

1. Fusha e përdorimit

Ky kod i praktikave është i vlefshëm për linjat e tubacioneve me mbrojtje katodike, për transmetimin ose shpërndarjen e gazit, ujit, vajit etj., të cilat ndikohen nga rryma elektrike e linjave trefazore të tensionit të lartë (50 Hz) ose nga linjat e ushqimit të lëvizjes së trenave, që vihen në funksion nga rryma elektrike (16,7 Hz) dhe si rrjedhim rrezikohen nga korrozioni i rrymës së alternuar.

Ai përshkruan mekanizmin e korrozionit të rrymës alternative dhe përcakton masat e nevojshme që duhet të merren, për të siguruar një rrezik të korrozionit teknikisht të pranueshëm për linjën e tubacionit.

2. Referencat normative

Dokumentet e cituara më poshtë janë të domosdoshme për përdorimin e këtij Kodi. Për referencat me datë, vlen dhe zbatohet vetëm botimi i cituar ndërsa për referencat pa datë, vlen dhe zbatohet botimi më i fundit i dokumentit referues.

GW 20 (A), Mbrojtja katodike nga korrozioni në tubat mbrojtës në zonat e kryqëzimeve me rrugët e transportit, tubat e çeliktë të produktit në procedurën me shtytje, (aprovuar me VKM nr. 612 datë 27.10.2017)

SSH EN 12954, Mbrojtja katodike nga korrozioni e impianteve metalike në tokë dhe ujë – bazat dhe përdorimi për linjat e tubacioneve.

SSH EN 15280, Vlerësimi i probabilitetit të korrozionit nga rryma e alternuar në linat e tubacioneve të shtrira nën tokë – Përdorimi për linjat e tubacioneve me mbrojtje katodike.

3. Mekanizmi i korrozionit të rrymës alternative në linjat e tubacioneve me mbrojtje katodike

Mbrojtja katodike e një linje tubacioni, në pikat me defekte në mbështjellje, ku çeliku është në kontakt të drejtpërdrejtë me dheun që e rrethon, çon në një rrjedhje të rrymës. Kjo bën që të reduktohet oksigjeni, gjë që nga njëra anë çon në ulje të potencialit të shtresës së sipërme të çelikut dhe nga ana tjetër në rritje të vlerës së pH të dheut që e rrethon. Kur rryma e mbrojtjes katodike është mjaftueshëm e lartë, potenciali i sipërfaqes të çelikut bëhet aq shumë negativ, sa që arrin potencialin e ekuilibrit për çlirimin e hidrogjenit. Një ulje e mëtejshme e potencialit pengohet nga çlirimi i hidrogjenit dhe mund të ndodhë vetëm në rast se rritet densiteti i rrymës. Me rritjen e kohëzgjatjes së polarizimit, potenciali i sipërfaqes së të çelikut, do të lëvizë paralelisht me vijën e ekuilibrimit për çlirimin e hidrogjenit, për shkak të vlerave në rritje të pH (shih Figura). Kur kalohet nën vlerën e kriterit mbrojtës prej –0,85 V CSE, vlera e pH është aq e lartë, sa që mbi sipërfaqen e çelikut mund të formohet një shtresë pasive mbrojtëse e qëndrueshme, me trashësi më të vogël se 1 nm (afërsisht sa një shtresë oksidimi). Kjo shtresë pasive mbrojtëse shmang/eliminon ndodhjen apo shfaqjen e korrozionit. Në se densiteti i rrymës mbrojtëse është i lartë (> 1 A/m^2), potenciali i sipërfaqes së çelikut të tubacionit mund të polarizohet deri në zonën imune. Në këtë rast shtresa pasive mbrojtëse zhduket, por mbrojtja nga korrozioni garantohet nga imuniteti prezent apo ekzistues.

Nga ky përshkrim i procesit bëhet e qartë, se bashkë me mbrojtjen katodike ndodh njëkohësisht edhe ndryshimi i vlerave të pH në dheun që ndodhet rreth sipërfaqes së çelikut dhe mund të shfaqen vlera të pH më të larta se 13. Kjo rritje e vlerave të pH në përgjithësi çon në reduktim të rezistencës së përhapjes. Nëse fortësia e përgjithshme e tokës është e rritur, në disa raste të caktuara ka mundësi, që për shkak të rritjes së vlerave të pH të formohet në pikat me defekt një shtresë mbuluese izoluese elektrike. Në vend të kësaj shtrese mbuluese mund të formohen edhe

disa precipitime gëlqerore poroze të forta para pikave me defekt, të cilat edhe në rast se fortësia e përgjithshme e tokës është e lartë, çojnë në rezistenca të përhapjes shumë të ulëta. Parametrat e tjerë të tokës janë tipikë dytësorë.

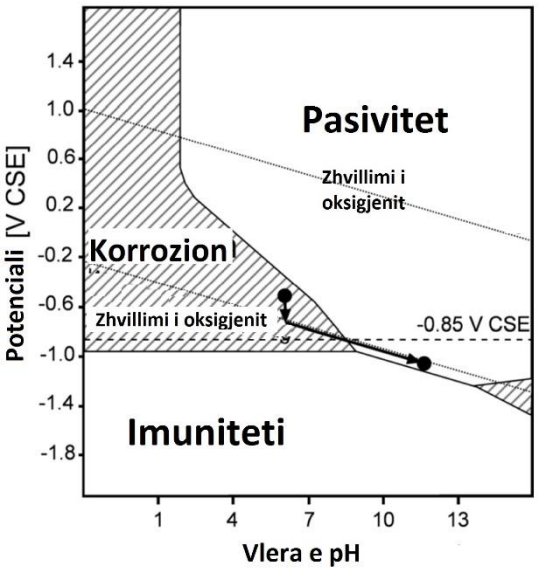


Figura 1 – Efekti i densitetit të rrymës mbrojtëse katodike prej 0,1 A/m² në potencialin dhe në vlerat e pH të një sipërfaqeje çeliku nën tokë, e paraqitur me anë të diagramit Pourbaix

Nëse në një linjë me mbrojtje katodike induktohet një tension i alternuar, përveç asaj rrjedh edhe një rrymë e alternuar, përmes sipërfaqes së çelikut. Densiteti i rrymës së alternuar varet nga tensioni i alternuar i aplikuar, nga rezistenca specifike e tokës, si edhe nga ndryshimi i saj në zonat afër pikave me defekte dhe gjeometrisë së tyre. Gjatë gjysmëvalës katodike përforcohen reaksionet e reduktimit katodik mbi sipërfaqen e metalit dhe në këtë mënyrë përforcohet edhe mbrojtja katodike. Në krahasim me të mundet që, në varësi të nivelit të tensionit të alternuar, në gjysmëvalën anodike, të rrjedhë një rrymë nga sipërfaqja e çelikut. Ngarkesa e zbatuar gjatë rrjedhjes së rrymës mund të çojë në karikimin kapacitiv të shtresës së dyfishtë, në oksidimin e hidrogjenit, në oksidimin e produkteve të korrozionit dhe në oksidimin e hekurit. Meqenëse vlera e pH në sipërfaqen e metalit të çelikut zakonisht është mjaftueshëm e lartë (mbi 10), oksidimi i hekurit çon në formimin e një shtresë pasive.

Nga ana tjetër në gjysmëvalën katodike përdoret sasia e ngarkesës së zbatuar për ngarkimin kapacitiv të shtresës së dyfishtë, për reduktimin e oksigjenit, formimin e hidrogjenit dhe reduktimin e produkteve të oksiduara të korrozionit. Përveç kësaj, ngarkesa katodike mund ta polarizojë shtresën pasive të formuar në gjysmëvalën anodike deri në zonën e imunitetit dhe në këtë mënyrë mund ta shpërbëjë atë elektrokimikisht.

Një përshkrim i thjeshtuar i proceseve që zhvillohen gjatë korrozionit të rrymës së alternuar është paraqitur në Figuraa për rastin e një densiteti të lartë të rrymës mbrojtëse (> 1 A/m^2). Gjatë gjysmëvalës anodike shtresa e sipërme e çelikut oksidohet nga rrjedhja e rrymës, gjë që çon në formimin e një shtrese mbrojtëse pasive. Gjatë gjysmëvalës katodike shtresa e sipërme e çelikut polarizohet deri në zonën e imunitetit, ndërkohë shtresa pasive reduktohet elektrokimikisht dhe shndërrohet në një shtresë ndryshku poroze. Në ciklin pasues anodik formohet një shtresë e re pasive nën shtresën poroze jombrojtëse të ndryshkut. Nëpërmjet formimit të shtresës pasive mund të shfaqen ngarkesa anodike më të mëdha prej oksidimit të kësaj shtrese ndryshku. Gjatë reduktimit katodik pasues të shtresës pasive rritet sasia e ndryshkut poroz. Me formimin e çdo shtrese të re pasive oksidohet një sasi e vogël çeliku. Si rrjedhim korrozioni nuk vjen si pasojë e shpërbërjes anodike të metalit, por për shkak të

formimit të përsëritur të shtresës pasive. Nëse supozojmë, që ky proces çon në formimin dhe shpërbërjen e një shtrese pasive me trashësi të një shtrese atomike (madhësi atomi) oksidimi me çdo gjysmëvalë, do të duhej të prisnim shpejtësi korrozioni që do të arrinin deri në 70 mm/vit. Meqenëse shpejtësi korrozioni kaq të larta shfaqen vetëm në kushte shumë ekstreme, mund të arrijmë në përfundimin se, formimi dhe/ose shpërbërja e shtresës pasive gjatë një periudhe të tensionit të alternuar në shumicën e rasteve nuk zhvillohet plotësisht.

Meqenëse sipas Figuraa korrozioni i rrymës së alternuar vjen si pasojë e formimit elektrokimik të shtresës pasive, procesi i korrozionit mund të ndalohet, duke penguar ose formimin e shtresës pasive, ose shpërbërjen e saj. Që të dyja këto metoda mbrojtëse nga korrozioni i rrymës së alternuar do të diskutohen në vazhdim. Formimi i shtresës pasive mund të pengohet, duke lëshuar rryma të larta mbrojtëse të tilla, që penetrimi i ngarkesës anodike të mbetur të mund të kapet nga ngarkimi kapacitiv i shtresës së dyfishtë (shih Figurab). Në këtë rast nuk arrin të formohet shtresa pasive. Ndërkohë densiteti i nevojshëm i rrymës mbrojtëse varet nga densiteti ekzistues i rrymës së alternuar. Nga përvoja densiteti i rrymës së alternuar lejohet të jetë maksimumi tri herë më i lartë se sa densiteti i rrymës mbrojtëse, me qëllim që të pengohet korrozioni i rrymës së alternuar. Për shmangien e korrozionit të rrymës së alternuar ndihmon edhe zvogëlimi i tensionit të alternuar të induktuar.

Korrozioni i rrymës së alternuar mund të pengohet edhe nëse ndalohet shpërbërja reduktive e shtresës pasive të formuar njëherë (shih Figurac). Kjo është e mundur, nëse densiteti i rrymës mbrojtëse kufizohet në vlera më të vogla se 1 A/m². Në këto rrethana vihet re, se vetë densitete shumë të larta të rrymës së alternuar mbi 1 000 A/m² nuk çojnë në korrozion. Ngarkesa anodike dhe katodike e rrymës së alternuar do të përdoret për oksidimin dhe reduktimin e shtresës së ndryshkut.

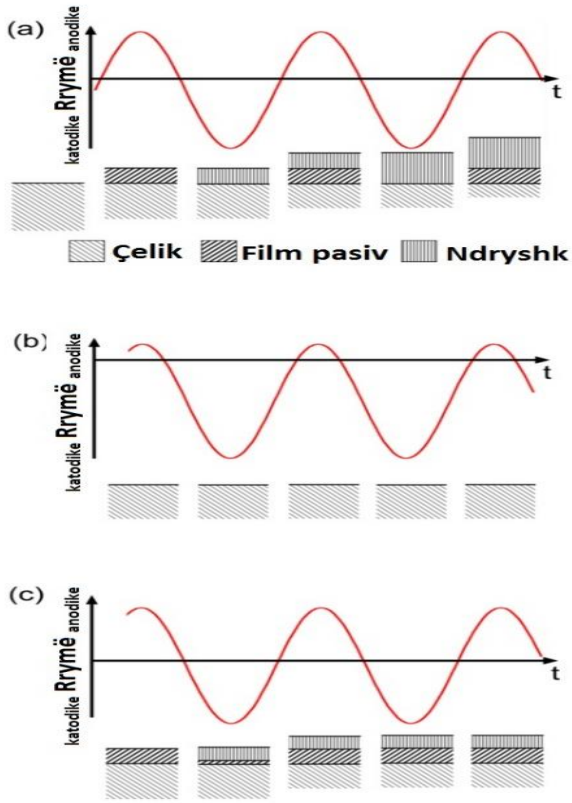


Figura 2 – Paraqitje skematike e proceseve, që zhvillohen në shtresën e sipërme të çelikut në rast rrymash mbrojtëse të ndryshme: a) densiteti i lartë i rrymës mbrojtëse katodike (Jdc > 1 A/m²), b) densitet shumë i lartë i rrymës mbrojtëse katodike (Jac/Jdc < 3), c) densitet i ulët i rrymës katodike mbrojtëse (Jdc < 1 A/m²)

Prezantimi i këtij modeli për mekanizmat që marrin pjesë, na lejon të nxjerrim konkluzione në lidhje me ndikimin e frekuencës. Në parim numri i shpërbërjeve dhe formimeve të reja të shtresës pasive për çdo njësi kohe, përkatësisht Figuraa, rrit shpejtësinë e korrozionit. Me frekuencën në rritje rritet edhe kontributi kapacitiv për rrjedhën e rrymës dhe për pasojë vështirësohet shpërbërja dhe formimi i shtresës pasive. Si rrjedhim mund të dilej në përfundimin se, varësia e frekuencës nuk është e madhe, meqenëse që të dy efektet kanë tendencën të rriten në një nivel të caktuar frekuence. Ky gjykim përkon shumë mirë me vëzhgimet eksperimentale, sipas të cilave nuk ka ndryshime domethënëse në shpejtësinë e korrozionit të rrymës së alternuar, në frekuencat teknike midis 50 Hz dhe 16,7 Hz. Prandaj në vazhdim nuk do të ketë më dallime mes këtyre frekuencave teknike.

Të gjitha vëzhgimet empirike mund të shpjegohen me anë të prezantimit të modelit në Figura. Në parim procesi i korrozionit të rrymës së alternuar përcaktohet nga densitetet e rrymave ekzistuese. Këto kontrollohen së pari nga rezistenca e përhapjes së pikave me defekte, nga gjeometria e pikave me defekte si edhe nga potenciali On dhe tensioni alternativ. Për më tepër rezistenca e përhapjes varet edhe nga densiteti i rrymës mbrojtëse. Nëse tensioni i alternuar mbetet i pandryshuar, në shumë raste me rritjen e densitetit të rrymës mbrojtëse kemi për rrjedhim një rritje të densitetit të rrymës së alternuar. Në të njëjtën kohë një rritje e densitetit të rrymës së alternuar mbi radrizatorin Faraday çon në një rritje të densitetit të rrymës mbrojtëse. Radrizatori Faraday është një efekt korrigjues, i cili shfaqet në sipërfaqen e kontaktit midis metalit dhe elektrolitit dhe çon në një ndryshim të potencialit anodik, me rritjen e densitetit të rrymës së alternuar. Ky efekt është një pasojë e asimetrisë së kurbës së potencialit të densitetit të rrymës anodike dhe katodike. Ky ndikim i dyanshëm i parametrave të rezistencës së përhapjes, densiteti i rrymës së alternuar dhe e asaj të vazhduar e vështirëson në përgjithësi vlerësimin e linjave të tubacioneve në lidhje me korrozionin e rrymës së alternuar.

Gjatë diskutimit të vlerave limit, duke u bazuar në tensione dhe potenciale, dilet në përfundimin se, ekzistojnë kushte jo të favorshme për sa i përket gjeometrisë së pikave me defekt, rezistencës së tokës dhe përbërjes së tokës. Kjo çon në shumë raste në një mbivlerësim të rrezikut nga korrozioni, por njëkohësisht është e mundur që të mbrohen nga korrozioni i rrymës së alternuar edhe konfigurime të pafavorshme (të karakterizuara nga gjeometria, rezistenca specifike e tokës dhe përbërja e tokës) përgjatë linjës së tubacionit.

4. Kriteret për vlerësimin e rrezikut nga korrozioni i rrymës së alternuar

4.1 Kriteret e densitetit të rrymës

Vendimtar për vlerësimin e densiteteve të rrymave dhe të tensioneve është përcaktimi i vlerës mesatare aritmetike, që si rregull mbulon një periudhë kohore përfaqësuese (vlera mesatare kohore, shih paragrafin 5).

Mund të arrihet në përfundimin se rreziku nga korrozioni i rrymës së alternuar është mjaftueshëm i vogël 56, nëse:

1. Densiteti i rrymës së alternuar në mesataren kohore57 Jac ≤ 30 A/m² është ose

2. Densiteti i rrymës mbrojtëse në mesataren kohore58 Jdc ≤ 1 A/m² është ose

3. Marrëdhënia mes densitetit të rrymës së alternuar dhe asaj të rrymës mbrojtëse59 Jac/Jdc ≤ 3 është.

[56] Shpejtësitë e korrozionit ≤ 0,03 mm/a

[57] Kjo vlen pas rezultateve ekzistuese për shmangiet nga standardi deri në 15 A/m² për densitetin e rrymës së alternuar.

[58] Kjo vlen pas rezultateve ekzistuese për shmangiet nga standardi deri në 1 A/m² për densitetin e rrymës mbrojtëse.

[59] Kjo vlen pas rezultateve ekzistuese, për situatat e ndikimit, gjatë të cilave shmangia nga standardi i tensionit të alternuar nuk e kapërcen vlerën 3 V dhe për densitetin e rrymës së alternuar deri në 200 A/m² për 50 Hz. Për densitetin më të lartë të rrymës së alternuar dhe/ose për 16,7 Hz duhen aplikuar vlera më të vogla se 3 për raportin midis densitetit të rrymës së alternuar dhe asaj të rrymës së vazhduar.

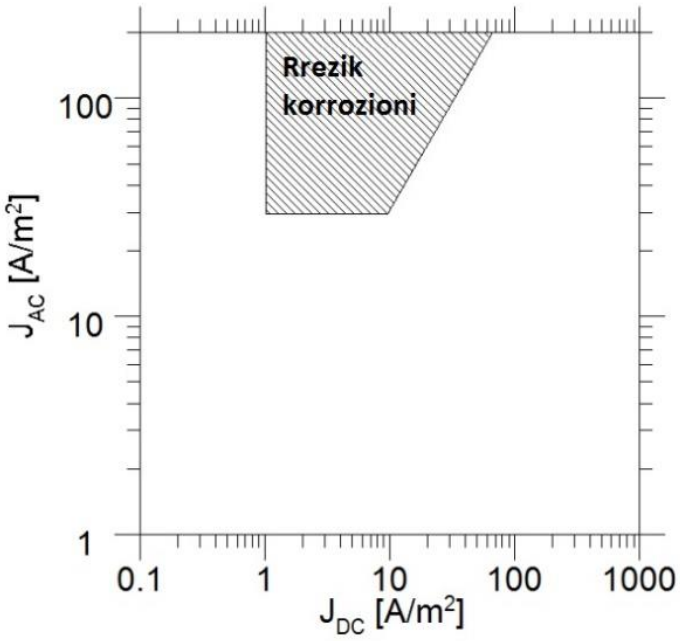


Figura 3 – Sfera e rrezikut të korrozionit nga rryma e alternuar në varësi të densitetit të rrymës mbrojtëse dhe të asaj të alternuar 2,3,4

Në rastet e rrymave me densitet më të lartë, mund të shfaqet korrozioni i rrymës së alternuar. Për këtë arsye në Figura 3 paraqitet një zonë e vizatuar me vija paralele, në të cilën duhet pritur të shfaqet korrozioni nga rryma e alternuar.

Alternativa tjetër është që të argumentohet nevoja e një matjeje të shpejtësisë së korrozionit.

Për matjen e densitetit të rrymës së alternuar dhe asaj mbrojtëse duhet të instalohen pllakat metalike testuese. Për këtë duhen pasur parasysh udhëzimet në shtojcën A.

4.2 Kriteret e potencialit

4.2.1 Mbrojtja nga korrozioni i rrymës alternative për Eon > –1,2 V

Densiteti i rrymës së alternuar është në proporcion me tensionin e alternuar tubacion–tokë dhe densiteti i rrymës mbrojtëse është në proporcion me diferencën midis potencialit on dhe off. Nga provat laboratorike dhe ato të terrenit, të kryera në kuadër të projektit kërkimor rezultoi se, në rast potencialesh të mesme të kyçjes prej Eon ≥ –1,2 V dhe tensioneve alternative në mesataren kohore (përfaqësuese) të Uac ≤ 15 V mundësia e shfaqjes së korrozionit është e vogël. Në këtë rast pengohet një shpërbërje e shtresës pasive. Gjetjet e reja tregojnë se, në rast rezistencash të tokës midis 10 Ωm dhe 80 Ωm në kushte të caktuara duhet verifikuar me anë të pllakave metalike testuese, respektimi i kritereve të densitetit të rrymës (shih figurën 4). Në rast rezistencash më të vogla të tokës, siç mund të pritet për shembull në afërsi të detit, vlerësimi mund të kryhet vetëm me pllaka metalike testuese.

4.2.2 Mbrojtja nga korrozioni i rrymës së alternuar për Eon < –1,2 V

Nga raporti i densitetit të rrymës Jac/Jdc ≤ 3 dhe duke marrë të mirëqenë një potencial të lirë, në rastin më të keq EIR-free prej –1,2 V dhe për rezistenca të përhapjes identike për rrymën e vazhduar dhe atë të alternuar60,59 del formula e më poshtme:

$$\text{Eon} \leq \frac{U_{ac}}{3} - 1{,}2 \text{ V (Eon është potenciali on)} \quad (1)$$

[60] Kjo vlen nëse marrim të mirëqënë që rezistencat e përhapjes janë të njëjta për rrymën e alternuar dhe atë të vazhduar. Shihni edhe Shënimin 4 në fund të faqes.

Error! Reference source not found. tregon këto varësi.

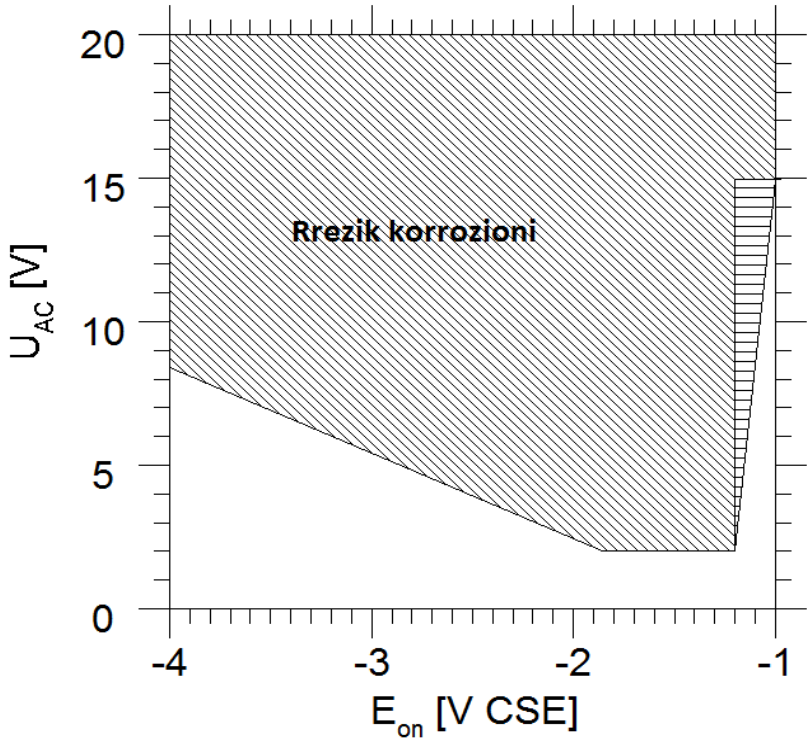


Figura 4 – Zona e rrezikut të korrozionit të rrymës së alternuar në varësi të tensionit të alternuar tubacion–tokë dhe të potencialit të on për një sipërfaqe të pikës me defekt prej 1 cm^2. Në zonën e shënuar me vija paralele horizontale duhet verifikuar respektimi i kritereve të densitetit të rrymës sipas figurës 3, në rast rezistencash të tokës midis 10 Ωm dhe 80 Ωm [61]

[61] Në bazë të rezultateve ekzistuese rreziku i korrozionit nga rryma e alternuar në linjat e tubacionit të shtruara në tokë është i vogël për tensionet e alternuara më të vogla se 2 V.

5. Vlerësimi i rrezikut të korrozionit të rrymës së alternuar në linjat e tubacioneve

5.1 Të përgjithshme

Vlerësimi i rrezikut të korrozionit të rrymës së alternuar të një linje tubacioni të ndikuar nga tension i lartë kryhet në bazë të kritereve sipas paragrafit 4. Në linjat e reja të tubacioneve vlerat e kërkuara për tensionin e alternuar dhe potencialin on si rregull mund të nxirren nga të dhënat e planifikuara. Në linjat ekzistuese të tubacioneve mund të shfrytëzohen edhe rezultatet e matjeve të kryera në kuadër të mbikëqyrjes së MKK-së dhe regjistrimet e tensionit të alternuar.

Vlerësimi i rrezikut nga korrozioni i rrymës së alternuar në bazë të tensionit të alternuar dhe potencialeve on, bëhet duke marrë të mirëqenë kushtet e pafavorshme të tokës, gjë që mund të çojë në mbivlerësim të rrezikut efektiv. Me anë të instalimit të pllakave metalike testuese mund të vlerësohet rreziku real i korrozionit me anë të densitetit të rrymës. Udhëzimet për këtë i përmban shtojca A.

Kapitulli në vazhdim jep udhëzime për vlerësimin e këtyre të dhënave dhe përshkruan masa të mëtejshme për matjet teknike për testimin e synuar të rrezikut nga korrozioni shkaktuar nga rryma e alternuar.

5.2 Vlerësimi i tensionit të alternuar

5.2.1 Matja e tensionit të alternuar

Gjatë ndikimit induktiv matet tensioni i alternuar midis linjës së tubacionit dhe një elektrode të vendosur në zonën e tubacionit. Në linjat e tubacionit të veshura me polietilen kjo është e sigurt në një distancë prej 20 m nga aksi i tubacionit. Nëse gradientët e tensionit të tokëzuesve (në tokëzuesit e lidhur me linjën e tubacionit, tokëzues të impianteve të tensionit të lartë etj.) ndikojnë mbi potencialin e tokës, duhen zmadhuar distancat sipas rastit.

Në rast ndikimi omik, matet tensioni i alternuar midis linjës së tubacionit dhe një elektrode të vendosur mbi linjën e tubacionit.

Si rregull tensioni i alternuar tubacion-tokë është i ndryshueshëm në kohë. Atëherë sipas kriterit të sipërpërmendur për vlerësimin e rrezikut të korrozionit nga rryma e alternuar duhen analizuar edhe vlera mesatare dhe shmangia nga standardi gjatë një hapësire kohore përfaqësuese. Për këtë duhen pasur parasysh udhëzimet në vijim:

Gjatë ndikimit induktiv me anë të linjës elektrike të ushqimit, të lëvizjes së trenave prej impianteve të trenave me 16,7 Hz

në rastin ideal kryhet të paktën një regjistrim për 24 orë i tensionit të alternuar gjatë një dite pune të rregullt

gjatë kësaj duhet të regjistrohet në çdo sekondë të paktën një vlerë e matur, me qëllim që të regjistrohen sa më saktë vlerat e pikut të tensionit.

Gjatë ndikimit induktiv me anë të impianteve të tensionit të lartë me 50 Hz

niveli i rrymës operuese në linjat ndikuese të tensionit të lartë duhet të jetë i ditur për të paktën një segment kohor të përzgjedhur, me qëllim që tensioni i alternuar i matur të përkojë me të dhe që të mund të vlerësohet tensioni i alternuar i pritur gjatë rrymave operuese reale maksimale

segmentet kohore më të gjata me ngarkesë të dobët nuk duhet të përfshihen në përcaktimin e vlerës mesatare

5.2.2 Përllogaritja e tensionit të alternuar në linjat e reja të tubacionit që do të shtrohen.

Për linjat e reja të tubacioneve që do të shtrohen ekzistojnë rezultate përllogaritjeje për ndikimin e vazhdueshëm induktiv të një linje tubacionesh të ndikuar nga tensioni i lartë. Për vlerësimin e vlerave të tensionit të alternuar vlejnë udhëzimet e mëposhtme:

Gjatë ndikimit induktiv nga impiantet e tensionit të lartë 50 Hz rryma termike maksimale përbën bazën e përllogaritjes. Nëse rrymat operuese faktike janë më të ulëta, tensioni i alternuar tubacioni/tokë është më i ulët. Kjo vlen edhe nëse ekzistojnë faktorë mjedisorë të panjohur që reduktojnë rrymën. Rekomandohet që të parashikohen masa për testimin e rrezikut të korrozionit nga rryma e alternuar, nëse tensioni i alternuar i përllogaritur e kapërcen vlerën 2 V (shih Paragrafi 4). Situatat e operimit me ngarkesë ekstreme nuk duhet të merren parasysh.

Diagramet e rrymës, të përdorur për përllogaritjen e ndikimit, në zonat e trenave (tensioni alternativ me frekuencë 16,7 Hz) formojnë rrymën maksimale në impiantin e linjave të sipërme për një segment të përcaktuar dhe në këtë mënyrë nuk japin të dhëna në lidhje me vlerat mesatare të rrymës relevante që duhen për interpretimin e mbrojtjes katodike nga korrozioni (segmentet kohore gjatë të cilave rrymat e lëvizjes janë shumë të ulëta ose zero nuk pasqyrohen në

diagramet e rrymës së lëvizjes). Prandaj rekomandohet, që masat e nevojshme të përcaktohen mbi bazën e një matjeje ose vlerësimi të përafërt të tensionit alternativ tubacioni/tokë, përgjatë segmentit të linjës së tubacionit të ndikuar (shiko kapitullin 4).

5.3 Matja dhe vlerësimi i potencialit On

Potenciali on matet midis linjës së tubacionit dhe një elektrode referuese të vendosur në tokën referuese. Në tubacionet e veshura me polietilen kjo është më e sigurt në një distancë prej 20 m nga aksi i tubacionit. Në vendin e instalimit duhet të jetë e sigurt që, asnjë burim tensioni lokal i ndonjë impianti tjetër të jashtëm (p. sh. i themeleve prej betoni me çelik) të ndikojë në potencialin e tokës. Nëse burime tensioni lokalë të ndonjë impianti tjetër, ndikojnë potencialin e tokës në zonën e linjës së tubacionit, duhet vepruar si vijon:

Në rast ndikimi të lejueshëm anodik (sipas kodit të praktikave GW 21) (p. sh. nëpërmjet një linje tubacioni me mbrojtje katodike me të cilën kryqëzohet), potenciali on, mund të matet përkundrejt një elektrode referuese të vendosur në tokën referuese,

Në rast ndikimi të lejueshëm katodik (sipas kodit të praktikave GW 21) (p. sh. nëpërmjet gradientit të tensionit anodik të një impianti anodik), potenciali on, duhet të matet përkundrejt një elektrode referuese të vendosur mbi linjën e tubacionit,

Në rast ndikimi të ndryshueshëm në kohë, të një linje tubacioni (p. sh. nga një tren elektrik që funksionon me rrymë të vazhduar) vlera mesatare dhe shmangia nga standardi e potencialit on, duhen përcaktuar me ndihmën e një regjistrimi (p. sh. përgjatë 24 orëve). Vendi i instalimit të elektrodës referuese mund të përzgjidhet në mënyrë analoge me të dhënat e mësipërme gjatë ndikimit konstant në kohë. Duhet të regjistrohet të paktën një vlerë matjeje në sekondë. Gjatë përcaktimit të vlerës mesatare duhen pasur parasysh sipas rastit vlerat e ndryshme gjatë pauzave të rrymës endacake (*stray current*) ose gjatë funksionimit të trenit elektrik.

5.4 Matja e densitetit të rrymës së alternuar dhe/ose densitetit të rrymës mbrojtëse në pllakat metalike testuese

Për matjen e densitetit të rrymës së alternuar dhe densitetit të rrymës mbrojtëse instalohen pllakat metalike testuese (shih shtojcën A). Nëse janë instaluar pllakat metalike testuese (sipërfaqe 1 cm^2) (lidhje elektrike me linjën e tubacionit përmes një rezistence 10 Ω për matjen e rrymës), vlerat e matjeve duhen matur duke pasur parasysh të dhënat e mëposhtme:

- Pas instalimit të pllakave metalike testuese ia vlen të regjistrohen vlerat e mëposhtme të matjeve:
- Rezistenca e përhapjes
- Potenciali on sipas të dhënave në 5.3
- Pas rreth një viti ose p. sh. çdo tre muaj, nëse kushtet e operimit /situata e ngarkesës së rrjedhës e kërkojnë atëherë, kryhen matjet si vijon:
- Rezistenca e përhapjes
- Potenciali on sipas të dhënave në 5.3
- Regjistrimi i densitetit të rrymës së alternuar (p. sh. gjatë një segmenti kohor prej 24 orë) si edhe lidhja e vlerave të matjeve me tensionin e alternuar tubacioni/tokë ose rrymat e operimit ose rrymat e lëvizjes së trenave në impiantet ndikuese të tensionit të lartë. Vlera mesatare e densitetit të rrymës së alternuar dhe shmangia nga standardi, që janë të nevojshme për vlerësimin sipas Paragrafit 4, përllogariten nëpërmjet ekstrapolimit të vlerave të regjistruara me tensionet alternative maksimale të pritshme (gjatë ndikimit tek impiante trefazore 50 Hz) ose – gjatë ndikimit nga trenat elektrikë – me vlerën mesatare të tensionit të alternuar tubacioni/tokë. Udhëzimet në 5.2 duhen pasur parasysh.
- Regjistrimi i densitetit të rrymës së vazhduar (p. sh. gjatë një segmenti kohor prej 24 orësh) dhe përcaktimi i vlerës mesatare dhe i shmangies nga standardi nëpërmjet lidhjes së vlerave të matjeve me potencialin on të matur më lart.

5.5 Matja e shpejtësisë së korrozionit me mostrat e matjes të rezistencës

Në lidhje me kapitullin 4 rreziku i korrozionit nga rryma alternative i një linje tubacioni mund të testohet nëpërmjet matjes së shpejtësisë së korrozionit. Për këtë mund të përdoren p.sh. mostra matëse, te të cilat si pasojë e ndryshimit të rezistencës së një shiriti matës (prej çeliku) lidhen te ndryshimi përkatës i seksionit dhe në këtë mënyrë përllogaritet shpejtësia e korrozionit (shiko edhe kodin e praktikave GW 27). Rezultati i matjes mund të interpretohet (vetëm) në kuptimin e së kuptimin e të njëjtës gërryerje të sipërfaqes.

Në parim për ndërtimin dhe operimin e mostrave të matjes së rezistencës vlejnë udhëzimet e paraqitura në shtojcën A.

Gjatë vlerësimit të rezultateve të matjes duhet të merret parasysh, se shpejtësia lokale penetrimit të korrozionit në këtë rast mund të jetë më e madhe se sa shpejtësia e korrozionit të treguar nga mostra e matjes së rezistencës për të njëjtën sipërfaqe gërryerje. Një sinjal në lidhje me shpejtësinë lokale të korrozonit mund të jepet vetëm në rastin e mosfunksionimit të mostrës së matjes së rezistencës, në rast se elementi matës është shkatërruar nga korrozioni. Në lidhje me sigurinë e linjave që do të testohen duhet që trashësia e elementit matës të mos jetë më e madhe se rreth 0,5 mm.

5.6 Vlerësimi i zbulimit dhe hapjes së trasesë së linjave të tubacionit

Mbi bazën e rezultateve të një matjeje IFO (lokalizimi intensiv i pikave me defekt) ose të pigging inteligjent mund të zbrazet një linjë tubacioni e caktuar, në mënyrë që të analizohet ecuria e korrozionit në murin e tubit. Baza për të përcaktuar nëse mund të argumentohet zvogëlimi i trashësisë së murit si pasojë e korrozionit të rrymës alternative, janë fillimisht kriteret e përmendura në kapitullin 4. Në këtë rast duhet të kemi parasysh se mbrojtja katodike nga korrozioni ka qenë e efektshme gjatë gjithë kohës së operimit. Përveç kësaj rezultatet e mëposhtme mund të vlerësohen si dëshmi, se korrozioni i rrymës alternative mund të supozohet si shkak i korrozionit:

Tek mbështjellja dhe te pika e konstatuar me defekt e mbuluar gjenden shtresa voluminoze mbuluese.

Me letër të lagur indikative konstatohet një reaksion alkalilk i këtyre shtresave mbuluese (pH > 10).

Zakonisht rritja e thellësisë së njollave të korrozionit në rastet e korrozionit të rrymës alternative është në vlerat midis 0,1 mm/a dhe 0,2 mm/a.

5.7 Pigging inteligjent

Pigging inteligjent parimisht janë pajisje në gjendje që të diktojnë apo zbulojnë humbje/ dëmtime materiali për shkak të pikave të vogla me defekt. Por gjithsesi madhësia e një pike me korrozion në këtë rast duhet të jetë për pigging me ultratinguj me një diametër prej 5 mm, për një thellësi minimale prej 1,5 mm, në mënyrë që të mund të dallohet. Një përcaktim i saktë i thellësisë është i mundur për diametrat mbi 10mm. Në rastet e pigging, inspektimi me fluks magnetik rezolucionet janë tendencialisht më të dobëta. Produktet e korrozionit pjesërisht ferromagnetike mund të çojnë në një nënvlerësim të thellësisë së gërryerjes.

Gjatë pigging standard, humbje të tilla të vogla të materialeve, siç përshkruhen më sipër nuk vlerësohen fare. Në rast se kemi një dyshim konkret atëherë ecuria e pigging parametrohet në mënyrën e duhur dhe vlerësohet saktësisht për zonën e përzgjedhur.

Në rast se humbjet e materialit gjenden në tegelat e saldimit, atëherë, për shkak të mosnjëtrajtshmërisë së sipërfaqes dhe e kushtëzuar edhe nga ngritja e kokave matëse, vështirësohet shumë dallimi i humbjes së materialit.

5.8 Mbështjellje pa pika me defekt

5.8.1 Të përgjithshme

Shmangia e pikave me defekt në mbështjelle është një qëllim i rëndësishëm i shtrimit të linjave të tubacionit në përputhje me mbrojtjen nga korrozioni dhe e operimit të tyre. Kjo kërkesë vlen veçanërisht për linjat e tubacioneve të ndikuara nga rryma alternative.

5.8.2 Lokalizimi intensiv i pikave me defekt (matjet IFO)

Në rastet e linjave të tubacioneve të mbështjella mirë (rezistenca specifike e mbështjelljes rU > 106 Ωm²) mund të kryhen matjet IFO mbas kalimit të paktën një periudhe dimri, në mënyrë që të mund të lokalizohen pikat me defekt të rrezikuara nga korrozioni. Në plotësim të udhëzimeve të kodit të praktikave GW 27 vlejnë të dhënat e mëposhtme:

Potenciali on duhet të zgjidhet i tillë, që të respektohen kushtet e barazimit 1, kapitulli 4. Për të shmangur rrezikun e korrozionit, duhet të vendoset një vlerë mesatare kohore e potencialit ndezës – për 24 orë – më pozitiv se –1,2 V. Polarizimi anodik që zgjat më shumë (më gjatë se 10 sekonda) nuk është i lejuar.

Në mënyrë që të mund të shmanget formimi i shtresës mbuluese dhe/ose i tharjes së lëndës në pikat me defekt, duhet që tensioni testues të ndizet për pak kohë.

Duke marrë parasysh "zhurmën/gumëzhitjen nëntokësore" (në të shumtën e rasteve +/–1 mV) duhet që vlerat matëse – në varësi së vlerave të tyre absolute – të vlerësohen mbi bazën e ndryshimit karakteristik të vlerave të matjes së gradientit të tensionit.

Në rastet e një potenciali on prej –25 V ose më negativ (thellësia e shtrimit të linjës së tubacionit rreth 1 m, distanca e elektrodës referuese gjatë matjes së gradientit të tensionit > 10 m) nuk ka shenja për defekt në mbështjellje, mund të supozohet se mbështjellja e linjës së tubacionit është pa pika me defekt (në këto kushte mund të dallohen pika me defekt me një diametër nga 1mm deri në 2 mm).

5.8.3 Matjet që bëhen gjatë ushqimit të linjës

Një mundësi për të testuar nga ana e matjes teknike të cilësisë së mbështjelljes, është gjetja e rezistencës së mbështjelljes RU në kuadrin e një matjeje të furnizimit dhe përllogaritja e mëposhtme e rezistencës specifike të mbështjelljes rU. Si kriter për një "mbështjellje praktikisht pa pika me defekt" mund të vlejë një vlerë rU ≥ 108 Ωm² (shiko kodin e praktikave GW 20). Në rastet e linjave të tubacionit të shtrira rishtas, për shkak të mungesës së presimit të materialit mbushës, ka mundësi që nuk mund të regjistrohen pikat me defekt në mbështjellje pa kontakt me tokën. Në këtë fazë procedura e matjes shërben më tepër si sigurim i cilësisë, se sa si dëshmi e mbrojtjes nga korrozioni.

Në rast se kemi një kontakt/ndjeshmëri të mjaftueshme të tokës me linjën e tubacionit (si rregull pas një periudhe dimri), segmenti i testuar me anë të matjes gjatë furnizimit del pa defekt (nuk ka pika me defekt), në rast se për rezistencën në mbështjellje RU kemi:

$$R_U \geq \frac{\rho}{2d} \times (1 + \frac{8 \times s}{\pi \times d})$$

Ku kemi

s Trashësia e mbështjelljes

d Diametër 1 mm

ϱ Rezistenca specifike e tokës, vlera më e lartë e matur në zonën e trasesë

SHËNIM: Ky kriter është i njëjtë me 5.8.2, sepse pika me defekt me një diametër prej 1 mm ose më të vogla nuk mund të dallohen sipas kushteve të përmendura më sipër.

6. Masat për reduktimin e rrezikut të korrozionit nga rryma alternative

6.1 Masat në impiantet ndikuese të tensionit të lartë

6.1.1 Të përgjithshme

Për reduktimin ose shmangien e tensionit alternativ në linjat e tubacionit, i cili krijohet nëpërmjet ndikimit të tensionit të lartë, masat konstruktive mund të aplikohen vetëm në kushte të caktuara. Masa më e efektshme konsiston në një zmadhim të distancave të traseve gjatë shtrimit të linjave të reja. (mos e kryej lidhjen e traseve, mbaj distancat)

6.1.2 Masat gjatë ndikimit nga impiantet e tensionit të lartë (50 Hz)

Gjatë operimit simetrik (operimi normal) të një sistemi me rrymë trefazore, shuma vektoriale e rrymave të fazave të veçanta është e barabartë me zero. E kushtëzuar nga gjeometria e pozicionimit të kabllos përcjellëse (të linjës së tensionit të lartë) dhe tokëzuesit, një linjë tubacioni gazi që ndodhet nën një linjë tensioni të lartë ka distanca të ndryshme largësie prej saj, mbetet ose ekziston një fushë rezervë elektromagnetike. Kjo fushë e mbetur indukton një tension në linjën e tubacionit.

Një reduktim ose shmangie e rrezikut nga korrozioni i rrymës alternative si pasojë e tensioneve ndikuese është i mundur nëpërmjet masave konstruktive në sistemit të rrymës trefazore ndikuese. Gjendja e fazave ka në këtë rast një rëndësi vendimtare. Në rast se gjatë një kalimi paralel këmbehet gjendja e fazave, atëherë ndryshon raporti gjeometrik midis kabllos përcjellëse dhe linjës së tubacionit dhe në këtë mënyrë dhe fusha e mbetur magnetike. Tensioni i induktuar mbi linjën e tubacionit të ndikuar reduktohet. Edhe tensioni më i vogël arrihet nëpërmjet ndërtimit/ngritjes së tri segmenteve të kalimeve paralele, që kanë respektivisht gjatësi të njëjta. Në këtë rast sistemi i fazave të rrymës trefazore rrotullohet/ndërthuret me 120 gradë. Këto masa, në rast se do të ndërmerren, kryhen vetëm gjatë stadit të projektimit. Një rrotullim/ndërthurje e mëpasshme e këtyre fazave ka kosto shumë të mëdha.

6.1.3 Masat gjatë ndikimit nga trenat e elektrifikuar (16,7 Hz)

Sistemet e trenave me rrymë alternative me një fazë i përdorin shinat si përcjellës kthyes. Për shkak të rrymës së ushqimit të trenave ose rrymës kthyese, prodhohen fusha magnetike të kundërta te përcjellësit përkatës. Nëpërmjet renditjes së linjave të sipërme dhe të shinave si përcjellës kthyes, nga shtimi gjeometrik i fushave në tubin e ndikuar krijohet tension i induktuar.

Një masë për reduktimin e tensionit në tubin e ndikuar është vendosja e kabllove të përcjellësit kthyes në shtyllat e tensionit të linjave të sipërme si

përcjellës kthyes shtesë. Në këtë mënyrë mund të reduktohet tensioni i induktuar në linjën e tubacionit të ndikuar. Një masë tjetër është përdorimi i transformatorëve thithës (Booster), të shpërndarë përgjatë segmentit. Në këtë mënyrë tensioni i induktuar pothuajse mund të eliminohet. Megjithatë në këtë mënyrë ndryshon raporti i impedancës në segment dhe nevojiten nënstacione të tjera shtesë për furnizimin me energji. Këto masa, nëse zbatohen, mund të kryhen vetëm në fazën e projektimit. Një instalim i mëvonshëm i nënstacioneve shoqërohet me shpenzime të mëdha shtesë.

6.2 Masat në linjat e tubacionit të ndikuar

6.2.1 Të përgjithshme

Gjatë projektimit të linjave të tubacionit prej çeliku të instaluara në tokë duhet që traseja e sistemit të linjës së tubacioneve, që është paralelisht me linjat e tensionit të lartë të rrymës trefazore 50 Hz dhe linjat e tensionit të lartë të trenave 16,7 (niveli i tensionit > 110 kV) dhe linjat e lëvizjes dhe furnizimit 16,7 Hz, të ketë mundësisht një distancë minimale prej 1 000 m. Kryqëzimet duhet që mundësisht të jenë pingule. Në rast se në praktikë nuk mund të respektohen këto kushte dhe në rast se në mbështjelljen e linjës ka pika me defekt (shiko 5.8), për vlerësimin e rrezikut të korrozionit nga rryma alternative duhet të gjendet vlera e ndikimit të pritshëm nga linjat e operimit sipas kodit GW 22 dhe për linjat e trenave 16,7 Hz sipas kapitullit 5.2.2. Në linjat e tubacioneve ekzistuese testimi për rrezikun e korrozionit nga rryma alternative kryhet me matjet sipas kapitullit 5.

Për shkak të pasigurisë së mostrave të matjeve ose pllakave metalike testuese, të cilat janë përshkruar në shtojcën A, është më mirë, që në fillim të vlerësohet tensioni alternativ tubacion-tokë dhe potenciali on dhe në rast nevoje, të vendoset/konfigurohet potenciali on, siç është përshkruar më poshtë, ose të reduktohet tensioni alternativ. Në vendet, ku për shkak të ekzistencës së tensionit alternativ dhe të potencialit ndezës, mund të pritet të ketë një rrezik korrozioni, vlerësimi i intensitetit të rrymës bëhet nëpërmjet instalimit të pllakave metalike testuese shtesë.

Në rast se mund të dëshmohet një rrezik korrozioni nga rryma alternative për një linjë tubacioni të re ose ekzistuese, mund të jenë të nevojshme masat për reduktimin e tensionit alternativ dhe/ose për rivendosjen e MKK-së, në përputhje me kriteret e përmendura në kapitullin 4. Për përzgjedhjen e masave mbrojtëse të duhura vlejnë udhëzimet e mëposhtme:

Në rast se vlera mesatare e tensionit alternativ është më e madhe se 15 V, për segmentet përkatëse të linjës së tubacioneve janë të nevojshme masat për reduktimin e tij.

Në rast se vlera mesatare e tensionit alternative është më e vogël se 15 V, në princip mund të konsiderohet vendosja e MKK-së (Uein > –1,2 V).

Për linjat ekzistuese të tubacioneve me mbështjellje prej bitumi si rregull nuk mund të sigurohet, që të gjitha pikat me defekt me një potencial on prej –1,2 V janë të mbrojtur nga ana katodike. Një dëshmi përkatëse mund të arrihet me ndihmën e një matjeje intensive.

Në mënyrë që mbrojtja nga korrozioni të mund të arrihet nëpërmjet një konfigurimi më negativ të potencialit on, rekomandohet një reduktim më i madh i tensionit alternativ sipas

$$U_{CSE,ein} \leq \frac{U_{ac}}{3} - 1{,}2\ V$$

6.2.2 Reduktimi i tensionit alternativ

Në rast se do të parashikohen masa për reduktimin e tensionit alternativ, ato duhet të jenë në përputhje me konceptin e mbrojtjes nga prekja të linjës së tubacionit. Të gjitha masat për reduktimin e tensionit alternative tubacion/tokë janë përshkruar në mënyrë të hollësishme në kodin e praktikave GW 22. Këto masa përmbajnë:

Projektimi dhe ndërtimi i impianteve të tokëzimit, si dhe lidhja e tyre në linjën e tubacionit

Udhëzime për përdorimin e njësive kufizuese

Këtu gjithashtu duhet të mbahet parasysh, që forma të caktuara ndërtimore të njësive kufizuese nga diodat të kyçura antiparalele mund të shkaktojnë një korrigjim/rectification të tensionit alternativ dhe në këtë mënyrë mund të ndryshojnë MKK në përputhje me rrymat operuese në linjat e tensionit të lartë të ndikuara (shiko edhe 6.2.3).

Udhëzime për projektimin dhe ndërtimin e impianteve kompensuese/impiantet tokëzuese aktive

Ndërtimi i pikave shtesë izoluese në një tubacion.

6.2.3 Rivendosja e mbrojtjes katodike

Pikënisje është situata, që MKK e efektshme (p.sh. në përputhje me kodin e praktikave GW 10) ekziston duke marrë parasysh

Gjendjen e mbështjelljes së linjës së tubacionit

Në rast nevoje ndikimi ekzistues anodik ose katodik

Shmangien e mbrojtjes së tepruar katodike (për potencialet Uein < –1,2 V)

Situata fillestare vazhdon të jetë e njëjtë, ku si rregull potenciali "on" është konfiguruar për vlerat më negative, d.m.th. Uein < –1,2 V. Dëshmia e efektshmërisë së mbrojtjes katodike në pikat me defekt si rregull është sjellë nëpërmjet një matjeje intensive.

Konfigurimi i potencialit on mbi Uon > –1,2 V

Konfigurimi i ri i mbrojtjes katodike për një potencial on Uon > –1,2 V kërkon masat e mëposhtme:

Testimi i rezistencës specifike të mbështjelljes; kjo nuk duhet të kalojë 100 kΩm², për ndryshe ka shumë të ngjarë që të kemi (më shumë) pika me defekt, të cilat - në rastet e terrenit të pafavorshëm – me Uein > –1,2 V nuk mund të mbrohen në mënyrë të efektshme nga ana e mbrojtjes katodike. Në rast se ekzistojnë rezultatet e një matjeje intensive për një linjë ekzistuese, atëherë të dhënat mund të kontrollohen, në rast se ka pika me defekt, të cilat sipas rrethanave nuk mund të mbrohen më nga ana katodike në rast se kemi të bëjmë me një rritje të potencialit on. Për pikat me defekt në përputhje me gradientin e tensionit ΔUF (shiko shtojcën C) kemi:

$$\Delta U_F = \Delta U_{ein} - \Delta U_{aus} \geq \Delta U_{max} = \frac{8 \times (U^*_{ein} - U_S)}{\rho_0 \times \pi \times J_S} \times \frac{(U_{ein} - U_{aus})}{2 \times F(x,t) \times \frac{\rho_0}{\rho}}$$

Ku kemi

ΔUein Gradienti i tensionit/potencialit on së pikës me defekt, kur kryhet matja intensive

ΔUaus Gradienti i tensionit/potencialit off së pikës me defekt, kur kryhet matja intensive

Uein Potenciali on i pikës me defekt kur kryhet matja intensive (toka referuese)

Uaus Potenciali off në pikën me defekt kur kryhet matja intensive (toka referuese)

ΔUmax Gradienti i tensionit të një pike me defekt, që në rast se ka potencial on, ende mund të mbrohet

U*ein potenciali on i dhënë i pikës me defekt (toka referuese)

Us potenciali mbrojtës i dhënë i pikës me defekt (toka referuese)

ϱo rezistenca specifike e tokës në zonën e afërt të pikës me defekt

ϱ rezistenca specifike e tokës larg pikës me defekt

Js intensiteti i rrymës mbrojtëse për të arritur Us

F(x,t) faktori gjeometrik (shiko AfK 10, x = Distanca e elektrodës, t = Mbulimi i pikës me defekt)

Testimi i zonës së mbrojtur të impiantit të MKK ekzistues dhe në rast se duhet ndërtimi i një impianti të ri MKK. Gjatë përcaktimit të zonës së re mbrojtëse rekomandohet, që të mos kalohet një rënie e tensionit prej 100 mV përgjatë linjës së tubacionit. Në zonën e gradientit të anodës të tensionit të impiantit ekzistues dhe gjatë projektmit të anodave të impianteve të reja duhet të merret parasysh ndikimi katodik i linjës së tubacionit.

Testimi sipas segmenteve i linjës së tubacionit për

Ndikimin anodik dhe katodik nëpërmjet impianteve të tjera të operuara me rrymë të vazhduar

Pika me defekt në mbështjellje me UIR-free ≈ Us

Tubo me mantel/mbështjellje, te të cilët kur kemi potencial on të konfiguruar më shumë pozitivisht, nuk mund të arrihet mbrojtje e mjaftueshme katodike (shiko edhe kodin e praktikave GW 20).

Për të gjitha segmentet e linjave të tubacionit në rast nevoje duhet të merren masa, te të cilat garantohet efektshmëria e mbrojtjes MKK.

Konfigurimi i potencialit on për

$$U_{CSE,ein} \leq \frac{U_{ac}}{3} - 1{,}2\ V$$

Si rregull mund të supozohet se gjatë kryerjes së kësaj mase potenciali on është konfiguruar me vlerën më negative. Në këtë rast duhet të merren masat e mëposhtme:

Tensioni alternativ i mesëm Uac,mittel si rregull nuk është konstant përgjatë segmentit të ndikuar të linjës së tubacionit, në një përqasje të parë potenciali on i nevojshëm duhet të orientohet në vlerën maksimale të tensionit të mesëm alternativ Uac,mittel,max. Në hapat e tjerë të projektimit, potenciali i nevojshëm on për segmentet e linjave të tubacionit, për të cilat tensioni alternativ ka vlerë më të ulët, mund të vendoset me vlerë më pak negative

Rryma e nevojshme mbrojtëse Ii,neu për konfigurimin e potencialit on, më negativ të nevojshëm mund të vlerësohet për segmentet përkatës të linjës së tubacionit (Index i), për të cilën mund të vendoset një bilanc rryme. Kemi (Indeks 1 = Vlerat "e vjetra"; Indeks 2 Vlerat "e reja").

$$\frac{U_{ein,i,1} - U_{aus,i,1}}{I_{i,1}} = \frac{U_{ein,i,2} + 1{,}2\ V}{I_{i,2}}$$

Duke u bazuar në këtë vlerësim dhe duke marrë parasysh rezervat e impianteve ekzistuese të MKK mund të projektohen impiantet e nevojshme shtesë të MKK.

Duhet të merret parasysh ndikimi i mundshëm anodik dhe/ose katodik i impianteve të tjera për konfigurimet me vlera më negative të potencialit on (shiko edhe kodin e praktikave GW 21).

Duhet të merren parasysh shkëputjet katodike të mbështjelljes direkt nga një pikë me defekt, si dhe zhvillimi i hidrogjenit në sipërfaqen e çelikut, brenda një pike me defekt në mbështjellje.

Kjo metodë alternative duhet të përdoret, në rast se shmangja nga standardi për potencialin on kalon vlerën 0,3 V (shiko fut-notën 5, kapitulli 4).

Shtojca A (Informative) – Pllakat testuese metalike

A.1 Hyrje

Pllakat testuese janë pllaka bosh testuese metalike prej çeliku, të cilat vendosen në tokë dhe lidhen në mënyrë elektrike me linjën e tubacionit. Të parë nga ana elektrike ato paraqesin pika me defekt në mbështjelljen e linjave të tubacionit dhe mundësojnë matjen e rënies së potensialit IR, si dhe gjetjen e densitetit të rrymës së vazhduar dhe alternative. Gjithsesi gjatë përdorimit të pllakave metalike duhet të merren parasysh aspekte të ndryshme: kështu gjatë analizave është konstatuar se vlerat e gjetura të densitetit të rrymës varen në një masë të konsiderueshme nga gjeometria e tyre. Gjithashtu gjatë aplikimit të kushteve plotësuese duhet të merret parasysh konstatimet relevante në lidhje me gjendjen e korrozionit në linjat e tubacionit. Gjatë vlerësimit të rrezikut të korrozionit duhet të mbahet parasysh, që situata e korrozionit në linjën e tubacionit me ndihmën e pllakave metalike pjesërisht nënvlerësohet. Këto aspekte do të diskutohen më poshtë.

Përdorimi i pllakave metalike është detyrimisht i nevojshëm për gjetjen e densitetit të rrymës. Në lidhje me përdorimin e tyre duhet të merren parasysh kushtet e ndryshme në terren, të cilat ndikojnë në një masë të konsiderueshme në rezultatin efektiv të matjes..

A.2 Vendi i montimit të pllakës metalike

Për vlerësimin e rrezikut të korrozionit të rrymës alternative duhet që pllakat metalike të vendosen në vende, ku për shkak të kritereve të parashtruara duhet të pritet rreziku më i madh i korrozionit të rrymës alternative, përveç kësaj në zonat me rezistencë të ulët të tokës, mund të kemi lagështirë të lartë të tokës dhe një fortësi të përgjithshme më të ulët të tokës, në përgjithësi me rritje të densitetit të rrymës. Këto pika/vende duhet të merren parasysh në mënyrën e duhur gjatë montimit të pllakave metalike.

A.3 Montimi i pllakës metalike

Montimi i pllakave metalike duhet të kryhet mbi bazën e këtyre parimeve:

Pllaka metalike duhet të montohet në kanalin fillestar të tubacionit dhe në të njëjtin material shtrati si linja e tubacionit.

Distanca midis pllakave të veçanta metalike dhe në rast se ka pika ekzistuese me defekt në mbështjelljen e linjës së tubacionit, duhet të jetë të paktën 1m.

Pllakat metalike duhet të montohen në mënyrë të tillë, që të mos lejohet një shpërbërje/një ndarje e terrenit të tokës nga sipërfaqja e matjes gjatë proceseve të sistemimeve (p.sh. orientimi i sipërfaqes së matjes 45° nga sipër).

Pllakat metalike duhet të montohen në lartësinë e bazamentit të tubit, në rast se aty kemi të bëjmë me përcjellshmëri më të lartë të materialit të shtratit dhe në këtë mënyrë edhe të rrezikut më të lartë të korrozionit të rrymës alternative.

A.4 Vënia në punë e pllakës metalike

Pllakat metalike duhet të lidhen në mënyrë elektrike me linjën e tubacionit, në rast se kushtet elektrike të operimit janë siguruar për një kohë të gjatë. Ndër të tjera kjo gjë dallohet nga:

- Vendosja e përfunduar e MKK-së dhe
- Zbatimi i përfunduar i konceptit të mbrojtjes nga kontakti/prekja (lidhja e tokëzuesit).

A.5 Gjeometria e pllakave metalike

Parimisht pllakat metalike duhet të përdoren me një sipërfaqe prej 1 cm^2, në rastin ideal ato kanë një sipërfaqe rrethore dhe në anët e tyre janë të kufizuara me material plastik. Kufizimi anësor i shërben mbrojtjes nga lindja e rrymës dhe simulon mbështjelljen e pa dëmtuar të linjës së tubacionit. Llogaritjet numerike kanë treguar se ky kufizim i

sipërfaqes së matjes së pllakës metalike duhet të ketë nga të gjitha anët të paktën trefishin e diametrit të pllakës metalike testuese (shiko figurën A. 1). Përveç gjerësisë së këtij kufizimi, rëndësi përcaktuese për rezistencën e përhapjes, për densitetin integral të rrymës, si dhe për shpërndarjen lokale të rrymës, ka edhe gjeometria e tyre gjatë kalimit në çelik.

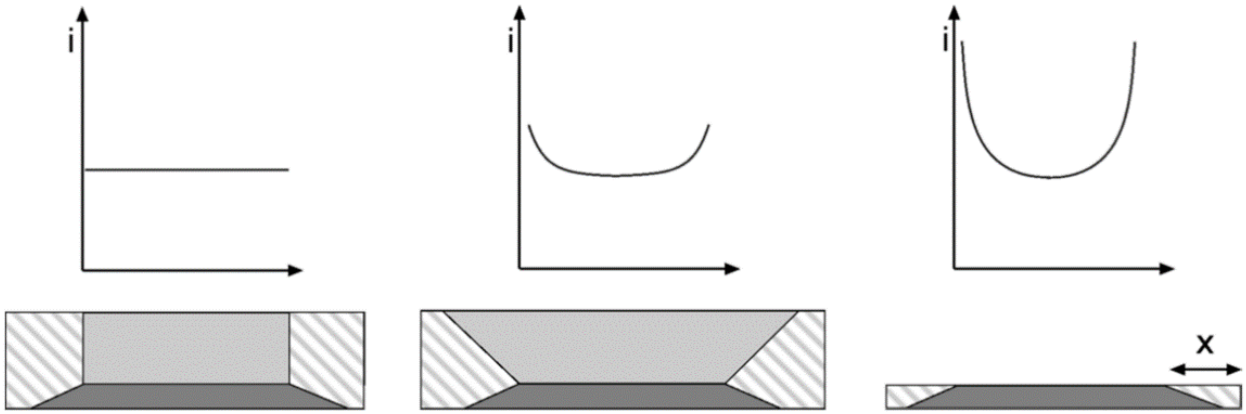


Figura A.1 – Gjeometritë e ndryshme të pllakave metalike dhe shpërndarjet përkatëse të densitetit të rrymës. Kufizimi anësor x në shembujt e treguar vazhdimisht më i vogël se trefishi i diametrit të pikës me defekt dhe në këtë mënyrë i pamjaftueshëm.

(a) Pore në mbështjellje me shpërndarje homogjene të rrymës;

(b) pikë me defekt e pjerrët, që vjen nga një gërvishtje, me densitet të rrymës në rritje në pjesët anësore;

(c) mbështjellje tërësisht e prerë me një rritje të madhe të densitetit të rrymës në pjesën anësore

Tre mundësi të ndryshme të gjeometrisë së pikave me defekt, si dhe ndikimi i tyre në shpërndarjen e densitetit të rrymës janë paraqitur në figurën A. 1. Gjeometria (a) i përgjigjet një pore në mbështjellje, ndërkohë që gjeometria (b) dhe (c) paraqesin gërvishtje në mbështjellje, që ndryshojnë shumë nga njëra-tjetra. Të tri gjeometritë e pikave me defekt kanë konsekuenca te densitetet lokale dhe integrale të rrymës dhe çojnë në këtë mënyrë në forma të ndryshme të shfaqjes së korrozionit. Prandaj mund të jetë e rekomandueshme, që gjeometria e pikave me defekt të zgjidhet në përputhje me shfaqjen e pritshme të pikës me defekt në linjën e tubacionit, për të marrë në këtë mënyrë rezultate realiste. Në rast pasigurie rekomandohet përdorimi i pllakava metalike me një gjeometri sipas figurës A.1b.

A.6 Vlerësimi i rezultateve

Në përgjithësi vihet re se rreziku i korrozionit me ndihmën e pllakave metalike ka tendencë të nënvlerësohet. Për këtë mund të jenë relevante efektet e mëposhtme:

Gjatë përdorimit të gjeometrive të papërshtatshme të pikave me defekt, si p.sh. figura A.1, për shkak të rezistencës së ulët të përhapjes në përgjithësi lindin densitete të larta rryme. Përveç kësaj në pjesët anësore konstatohen rritje të mëtejshme në densitetin e rrymës, që përkeqësojnë më tej gjendjen e korrozionit. Me këtë lloj gjeometrie të pikave me defekt në përgjithësi mund të kemi një mbivlerësim të rrezikut të korrozionit për linjën e tubacionit.

Rryma alternative, e cila shfaqet nga pllaka metalike, çon në një nxehje të çelikut dhe të zonës kufizuese të tokës. Kjo çon në rezistenca të ulëta të shpërhapjes dhe në densitete të larta të rrymës, e cila nga ana tjetër përsëri çon në rritjen e rrezikut të korrozionit. Në rastet e pikave me defekt në linjën e tubacionit, ngrohja kufizohet nëpërmjet masës së lartë të tubit, si dhe të efektit ftohës për shkak të lëndës që transportohet, çka çon në një rrezik më

të ulët të korrozionit të linjës së tubacionit. Ky efekt në përgjithësi çon në pllakat metalike, në një mbivlerësim të rrezikut të korrozionit.

Procesi i korrozionit çon në një shpërbërje/dismantelim të metalit. Për këtë arsye gjeometria e pikës me defekt ndryshon nga rasti (b) në rastin (c) të figurës A. 1 në drejtim të rastit (a). Në këtë mënyrë ulet rreziku i korrozionit të rrymës alternative me rritjen e thellësisë së depërtimit së korrozionit. Duke qenë se rezultatet e pllakave metalike në mënyrë tipike dalin nga thellësitë krahasimisht të vogla të përhapjes së korrozionit në trashësitë e murit të tubit, kemi një mbivlerësim të rrezikut të korrozionit.

Por në lidhje me pllakat metalike është e mundur, që rreziku i korrozionit të mos vlerësohet mjaftueshëm. Kështu për shembull në toka të caktuara me fortësi të përgjithshme të lartë mund të kemi formimin e shtresave izoluese gëlqerore, të cilat kufizojnë sipërfaqen e çelikut aktive dhe efektive nga ana elektrokimike. Por duke qenë se densitetet e rrymës llogariten nga rrymat e matura dhe sipërfaqet e supozuara të çelikut, gjatë procesit të formimit të shtresës mbuluese mund të kemi një nënvlerësim të densitetit efektiv të lindur të rrymës dhe në këtë mënyrë të rrezikut të korrozionit.

Shtojca B (Informative) – Formimi i vlerës së mesme gjatë ndikimit të tensionit alternativ

B.1 Të përgjithshme

Në lidhje me gjetjen e madhësive matëse, të cilat përdoren për vlerësimin e rrezikut të korrozionit të rrymës alternative, lind pyetja si si trajtohen vlerat që ndryshojnë me kohën. Në eksperimentet në terren është konstatuar, se për vlerësim mund të përdoren vlerat mesatare kohore. Për këtë janë formuar vlera mesatare për një periudhë kohe prej të paktën 24 orësh. Duke qenë se metoda e vlerësimit të të dhënave është relevante për vlerësimin e rrezikut të korrozionit, më poshtë do të diskutohen faktorët, të cilët mbështeten në vrojtimet eksperimentale

B.2 Eksperiencat mbi vlerat e mesme nën ndikimin e rrymës endacake

Parimisht korrozioni pritet në rastin e efektit anodik të rrymave endacake, të shpërndara (stray currents) në strukturat e pa mbrojtura nga ana katodike. Për vlerësimin e rrezikut të korrozionit në rastet e ndikimit/interferencës nga rryma e vazhduar ia ka vlejtur marrja parasysh e vlerës mesatare kohore të ndikimit anodik. Rezultatet e paraqitura nga projektet shkencore të realizuara nëpërmjet testeve në terren të korrozionit të shkaktuar nga rryma alternative tregojnë se kjo qasje është gjithashtu e vlefshme edhe për ndikimin nga rryma alternative.

B.3 Formimi i vlerës së mesme në lidhje me shpërbërjen e korrozionit

Një rritje për një kohë të shkurtër e shpejtësisë së korrozionit nuk ka shumë rëndësi lidhur me heqjen e korrozionit, sepse efekti përkatës i saj ndodh krahasimisht për një kohë të shkurtër dhe gërryerja përkatëse e korrozionit është krahasimisht e vogël. Si rrjedhojë për qëndrueshmërinë e strukturës ka rëndësi vlera mesatare kohore e shpejtësisë së korrozionit. Në përputhje me këtë mund të merret edhe vlera mesatare kohore e ndikimit. Për shkak të kuptimit të sotëm/aktual të mekanizimit është e qartë se procesi i korrozionit nuk funksionon më nëse nuk arrihen vlerat kufi. Në kundërshtim me fenomenet e tjera të korrozionit në rastin e korrozionit të rrymës alternative nuk kemi të bëjmë me një proces, i cili startohet nga një ngjarje e vetme.

B.4 Pjesëmarrja e proceseve transportuese të ngadalta

Në rastet e potencialeve mesatare on, më pozitivë se –1,2 V CSE, zvogëlimi i rezistencës së shpërhapjes nëpërmjet rrymës mbrojtëse dhe me rrymën alternative në të njëjtin drejtim do të ishte një efekt thelbësor për procesin e korrozionit. Ky efekt mbështetet në formimin e joneve të hidroksileve në sipërfaqen e çelikut, si dhe difuzimin dhe migrimin e tyre në tokën përreth. Në rastet e rritjes për një kohë të shkurtër të densitetit të rrymës së vazhduar (ose nëpërmjet një potencilai on, më negativ, ose nëpërmjet një tensioni alternativ më të lartë), formohen më shumë jone hydroksyle. Rezistenca e shpërhapjes së pikës me defekt mund të zvogëlohet në mënyrë sinjifikante, në rast se ka një rritje të mjaftueshme të përqendrimit të joneve të hydroksilioneve në tokën përreth. Prandaj dhe ngritjet për një kohë të shkurtër të rrymës nuk kanë rëndësi për rezistencën e shpërhapjes dhe në këtë mënyrë edhe për ndryshimin e korrozionit.

B.5 Konkluzione

Efektet e ndryshme të diskutuara nuk mund të sqarojnë në mënyrë ezauruese relevancën e konstatuar në mënyrë empirike të vlerës mesatare

kohore, por tregojnë se formimi i një vlere mesatare për 24 orë është teknikisht i lejueshëm.

Shtojca C (Informative) – Vlerësimi i gradientit të tensionit të një pikë me defekt, që akoma mund të mbrohet gjatë një potenciali "on" të dhënë

Për rezistencën në shpërhapje RAF të pikës me defekt kemi:

$$R_{AF} = \frac{\rho_o}{2 \times d_{max}} = \frac{U^*_{ein} - U_S}{J_S \times \frac{\pi}{4} d^2_{max}}$$

(Js = Densiteti i rrymës mbrojtëse për arritjen e US, U*ein = Potenciali on i dhënë, z. B. –1,2 V, dmax = Diametri maksimal i lejueshëm i pikës me defekt, ϱo është rezistenca spesifike e tokës në zonën pranë pikës me defekt)

$$=> \quad d_{max} = \frac{8 \times (U^*_{ein} - U_S)}{\rho_0 \times \pi \times J_S}$$

Për gradientin e tensionit të një pike me defekt kemi dhe faktorin gjeometrik

$$F(x,t) = \frac{\pi \times t \times \sqrt{t^2 + x^2}}{2 \times \sqrt{t^2 + x^2} - t}$$

(t është thellësia e shtrimit të linjës së tubacionit, x është distanca e elektrodës referuese gjatë matjes së gradientit të tensionit; shiko kodin e praktikave GW 27):

$$\Delta U_{max} = d_{max} \times \frac{U_{ein} - U_{aus}}{2 \times F(x,t) \times \frac{\rho_o}{\rho}}$$

(Uein dhe Uaus janë potencialet on dhe off të matjes intensive, me të cilat duhet të identifikohen gradientët kritikë të tensionit, ϱ është rezistenca specifike "e largët", ϱo është rezistenca specifike e tokës në zonën pranë pikës me defekt).

Kështu që kemi:

$$\Delta U_{max} = \frac{8 \times (U^*_{ein} - U_S)}{\rho_o \times \pi \times J_S} \times \frac{(U_{ein} - U_{aus})}{2 \times F(x,t) \times \frac{\rho_o}{\rho}}$$

Për densitetin e rrymës mbrojtëse Js duhet 0,1 A/m^2 dhe për rezistencën specifike të tokës në zonën pranë pikës me defek ϱo duhet të supozohet një vlerë realiste prej 50 Ωm.

Për koeficientin ϱo/ϱ mund të supozohet me një saktësi të mirë "1" (në rast se do të kemi ϱ > ϱo, atëherë gradienti i tensionit të pikës me defekt që duhet të mbrohet do të jetë më i madh dhe pikat me defekt me ΔU = ΔUmax do të jenë të mbrojtura mirë nga ana katodike; nëse do të kemi ϱ < ϱo, atëherë kemi një shenjë të kalçifikimit të sipërfaqes së çelikut, nëpërmjet së cilës do të kemi një densitetit faktik të rrymës mbrojtëse Js – tendencialisht presioni i përgjithshëm mbetet i pandryshuar).

Bibliografia

GW 10 (A), Mbrojtja nga korrozioni me anë të katodave (MKK) e enëve depozituese dhe linjave të tubacioneve prej çeliku të futura në tokë – Vënia në funksionim dhe mbikëqyrja

GW 21 (A), Ndikimi i impianteve metalike nëntokësore nga rrymat endacake, të pakontrolluara, (stray current) nga impiantet e rrymës së vazhduar.

GW 22 (A), Masat që merren gjatë ndërtimit dhe funksionimit të linjave të tubacioneve në fushat e ndikimit të impianteve të tensionit të lartë-trefazor dhe impianteve hekurudhore me rrymë të alternuar.

GW 27 (A), Procedurat për dëshminë e efektshmërisë së mbrojtjes katodike nga korrozioni në linjat e tubacioneve të shtrira në tokë.

[1] Büchler M., Voûte C.-H., Schöneich H.-G., Madhësi ndikuese kritike në korrozionin e rrymës alternative: Rëndësia e gjeometrisë së pikave me defekt, 3R International 48, 324 (2009)

[2] Bette U., Schell G., Ndikimi i gjeometrisë së pikave me defekt në densitetin lokal të rrymës, 3R International 49, 348 (2010)

[3] Projekt kërkimor shkencor i DVGW G 2/01/08, Teste në terren mbi korrozionin e rrymës alternative (2010)

	Formati 61x86/8

Shtypshkronja e Qendrës së Botimeve Zyrtare
Tiranë, 2019

Adresa: Rr. "Nikolla Jorga", Tiranë
Tel./fax: +355 4 24 27 004 Tel.: +355 4 24 27 006

Çmimi 1568 lekë