



FONDI SHQIPTAR
I ZHVILLIMIT

**SHËRBIME PROJEKTIMI PËR HARTIMIN E PROJEKTIT TË
ZBATIMIT PËR: “NDËRHYRJE PËR NGRITJEN E
PRODUKTEVE TURISTIKE NË ZONAT E REJA ME
POTENCIAL ZHVILLIM RAJONAL DHE LOKAL,
“BOOTCAMP”, RESORTE EKO, KAMPINGJE, SKI RESORT,
ETJ.:**

**Nënobjekti: Zona e Eco Park Dumrea në Belsh –
Pasurim me funksione të reja**

Raporti teknik i sistemeve elektrike




Dhjetor, 2024

KONSULENTI:



Porositësi:	Fondi Shqiptar i Zhvillimit
Konsulenti:	Illyrian Consulting Engineers sh.p.k.
Objekti:	Shërbime projektimi për hartimin e projektit të zbatimit për: “Ndërhyrje për ngritjen e produkteve turistike në zonat e reja me potencial zhvillim rajonal dhe lokal, “bootcamp”, resorte eko, kampingje, ski resort, etj.; Nënobjekti: Zona e Eco Park Dumrea në Belsh – Pasurim me funksione të reja
Titulli i Dokumentit:	Raporti teknik i sistemeve elektrike
Faza e Projektit:	Projekt Leje
Kodi i dokumentit:	ICE-362-P01-V1 01

Rish.	Qëllimi i Dorëzimit	Shënime	Data
00	Për Miratim		Dhjetor 2024

	KONSULENTI			POROSITËSI	
	Përgatiti:	Kontrolloi / Miratoi:	Firmosi:	Kontrolloi:	Miratoi:
Emri Firma:	Enis HAVERIKU Ilber PUCI	Olset Haxhiu			
Data:	Dhjetor 2024	Dhjetor 2024	Dhjetor 2024		
Statusi i Dokumentit:	Përfundimtar	Kontrolluar	Miratuar	Kontrolluar	Miratuar

Tiranë 2024

Copyright © Illyrian Consulting Engineers

Të gjitha të drejtat janë të rezervuara përveç nëse është përmendur ndryshe në marrëveshje të përbashkët. Ky dokument ose pjesë të tij nuk mund të kopjohet ose riprodhohet pa leje nga “Illyrian Consulting Engineers”

1 PËRMBAJTJA

1	Përmbajtja	3
	Lista e Tabelave	4
	Lista e Figurave	5
2	HYRJE	6
2.1	Kriteret e përgjithshme të zgjedhjes së impianteve elektrike	6
2.2	Kodet, standardet dhe dokumentet teknike	6
3	SISTEMET ELEKTRIKE	8
3.1	Rregulla të përgjithshme të sigurisë	8
3.1.1	Mbrojtja nga kontaktet direkte (mbrojtja paresore)	8
3.1.2	Mbrojtja nga kontaktet indirekte (mbrojtja ne rast avarie)	8
3.1.3	Mbrojtja nga mbirrymat.....	8
3.1.4	Ambientet e instalimit dhe shkallët e mbrojtjes	9
3.2	Rregulla të përgjithshme për impiantet elektrike	9
3.2.1	Rregulla për mjediset në rrezik më të madh në rast zjarri.....	9
3.2.2	Rregulla për lokalet që përmbajnë banjo dhe dushe.....	10
3.2.3	Rregulla për pishinat dhe shatërvanet	11
3.3	Arkitektura dhe dimensionimi i impiantit elektrik	15
3.3.1	Klasifikimi i sistemeve të energjisë.	15
3.3.2	Pika e lidhjes dhe shpërndarja e energjisë	15
4	LLOGARITJET PARPARAKE TË IMPIANTEVE ELETRIKE	16
4.1	Të përgjithshme.....	16
4.2	Dimensionimi i linjave	16
4.3	Dimensionimi i përcjellësit të mbrojtjes.....	17
4.4	Zgjedhja e kablove bazuar në rënie të tensionit	17
4.5	Tokëzimi.....	18
4.5.1	Hyrje.....	18
4.6	Sistemi rrufepitës	19
4.6.1	Hyrje.....	19
4.6.2	Mbrojtje nga rrufeja (e jashtme)	20
4.6.3	Mbrojtje nga mbitensionet (e brendshme).....	22
4.6.4	Mbrojtje parandaluese.....	22
4.6.5	Vlerësimi i rrezikut dhe llogaritja e nivelit të efikasitetit	23
4.6.6	Tabelat përmbledhëse të rrezikut	23
4.6.7	Masat mbrojtëse të zbatuara	24
4.7	Llogaritjet teknike për sistemin e tokëzimit	25

LISTA E TABELAVE

Tabela 4.6-1 Tabela përmbledhëse e rrezikut për Glamping.....	23
Tabela 4.6-2 Tabela përmbledhëse e rrezikut për Klasat dhe Salla Multifunkzionale	23
Tabela 4.6-3 Tabela përmbledhëse e rrezikut për Restorantin	23
Tabela 4.6-4 Tabela përmbledhëse e rrezikut për Shtëpizat në lartësi.....	23
Tabela 4.6-5 Tabela përmbledhëse e rrezikut për Administratën.....	24
Tabela 4.6-6 Tabela e masave mbrojtëse për tu marre për objektin Glamping	24
Tabela 4.6-7 Tabela e masave mbrojtëse për tu marre për Klasat dhe Salla Multifunkzionale	24
Tabela 4.6-8 Tabela e masave mbrojtëse për tu marre për Restorantin	24
Tabela 4.6-9 Tabela e masave mbrojtëse për tu marre për Shtëpizat në lartësi	24
Tabela 4.6-10 Tabela e masave mbrojtëse për tu marre për Administratës	25

LISTA E FIGURAVE

Figura 3-1 Zonat e pishinave	12
Figura 3-2 Lidhja ekuipotenciale shtesë EQS	14
Figura 3-3 Shembull i lidhjeve ekuipotenciale shtesë (EQS)	15
Figura 4-1: Burimet e dëmit ose dëmtimit	19
Figura 4-2: Vëllimi i mbrojtur me anë të aplikimit të metodës së këndit mbrojtës sipas IEC 62305-3	21
Figura 4-3: Vëllimi i mbrojtur me anë të aplikimit të metodës së sferës rrotulluese sipas IEC 62305-3	21
Figura 4-4: Ndërtesa të mbrojtura me anë të aplikimit të metodës së rrjetës (kafazi i Faradeit) për katër nivelet e mbrojtjes.	21

2 HYRJE

Nëpërmjet këtij projekti synohet krijimi dhe përmirësimi i infrastrukturës sportive dhe rekreative në nivel lokal dhe rajonal, për të promovuar një stil jetese të shëndetshme dhe për të nxitur ndërveprimin social dhe frymën komunitare.

Projekti synon të krijojë hapësira të sigurta dhe tërheqëse për fëmijët dhe të rinjtë, duke ofruar mundësi për aktivitete sportive, kulturore dhe sociale që përmirësojnë cilësinë e jetës dhe rrisin përfshirjen në komunitet. Kjo ndërhyrje adreson nevojën për gjallërimin social, kulturor e sportiv nëpërmjet transformimit të infrastrukturës me karakter rekreacioni duke nxitur frymën komunitare dhe rikthyer ndërveprimin social dhe jetën e shëndetshme në nivel rajonal dhe lokal.

Qëllimi i këtij investimi është të realizojë projektet tip për ndërhyrjet e mëposhtme të cilat synojnë:

- Funksionet e reja të cilat do i shtohen zonës, krahas akomodimit, shërbimit bar/restorant, parkimit të kamperave, piknikut, eventeve të ndryshme, etj., janë;
- Shtimi i akomodimit përmes strukturave të një tipi të ri (glamping, treehouses etj);
- Diversifikimi i ofertës nërmjet vënies në përdorim i elementit ujqor (rezervuari) përmes lojrave ujore dhe pasurimi me aktivitete të reja ditore sportive dhe rekreacioni të cilat gjykohen të nevojshme.

2.1 Kriteret e përgjithshme të zgjedhjes së impianteve elektrike

Në mënyrë që të kuptohet sa më thjeshtë zgjidhja e aplikuar në projektet elektrike, në vazhdim janë paraqitur kriteret kryesore të përshtatura në projekt. Zgjidhja e përgjithshme në projektet elektrike është mbështetur në arritjen e një sistemi teknik dhe teknologjik të përgjithshëm me efikasitet të lartë, duke përshtatur arkitekturën e objektit, duke respektuar normat teknike, duke siguruar konsumet energjitike minimale si dhe duke respektuar normat e ndotjes mjedisore.

Në vazhdim po paraqesim kriteret kryesore bazë të aplikuara në projekt:

- Rehati në përdorim
- Besueshmëri
- Inspektim të parametrave dhe impianteve
- Siguri në instalim, përdorim dhe mirëmbajtje
- Kursim energjie
- Respektimi i normave të ndotjes mjedisore
- Kosto të ulta në ndërtim, përdorim dhe mirëmbajtje

Projektet e impianteve elektrike janë mbështetur në normat teknike kombetare dhe nderkombetare EN, IEC dhe IEEE.

2.2 Kodet, standardet dhe dokumentet teknike

- CEI 0-2: Udhëzues për përcaktimin e dokumentacionit
- CEI 11-35: Udhëzues për ekzekutimin e kabinave elektrike
- CEI 11-25: Rrymat e lidhjes së shkurtër, në sistemet trefazore alternative dhe llogaritjet e tyre
- CEI 11-26: Rrymat e lidhjes së shkurtër, llogaritja e efekteve. Definicione dhe metoda e llogaritjeve.
- CEI 64-8: Impiantet elektrike me tension nominal jo më të madh se 1000V AC dhe 1500V DC.
- EN 60529 :Shkallët e mbrojtjes të siguruara nga mbylljet (Kode IP);
- EN 60865: Llogaritja e efekteve për rrymat në qark të shkurtër
- EN 61.000: Përputhshmëria elektromagnetike (EMC)
- UNI EN 12464-1: Sistemet e ndriçimit të brendshëm, të posteve të punës.
- UNI EN 1838: Pajisjet e ndriçimit, Ndriçimi i emergjencës.

- EN 50172: Sistemet ndriçuese emergjente të shpëtimit
- EN 54: Detektimi i zjarrit dhe sistemet e alarmit kundra zjarrit
- EN 60849 (CEI 100-55) – Sistemi zanor për qellime emergjencash
- EN 50174: Teknologjia e informacionit– rregullore për kabllimet IT
- EN 62305: Mbrojtja e strukturave kundrejt shkarkimeve atmosferike
- IEC 60364: Zhvillimi i instalimeve në tension të ulët
- EN 50310: Aplikimi i lidhjes ekuipotenciale dhe tokëzimi në ndërtesa

3 SISTEMET ELEKTRIKE

3.1 Rregulla të përgjithshme të sigurisë

3.1.1 Mbrojtja nga kontaktet direkte (mbrojtja paresore)

Personat duhet të mbrohen nga rreziqet që mund të lindin nga kontakti me pjesët nën tension të sistemit. Kjo mbrojtje duhet të arrihet me njëren nga metodat e mëposhtme:

- Parandalimi i kalimit të rrymës nëpër trupin e njeriut.
- Kufizimi i rrymës që mund të kalojë nëpër trupin e njeriut në një vlerë nën nivelin e rrezikshëm patofiziologjikisht.

3.1.2 Mbrojtja nga kontaktet indirekte (mbrojtja ne rast avarie)

Personat duhet të mbrohen nga rreziqet që mund të lindin nga kontakti me pjesët përçuese të ekspozuara në rast të një dëmtimi të izolimit. Kjo mbrojtje mund të arrihet me njëren nga metodat e mëposhtme:

- Parandalimi i kalimit të rrymës nëpër trupin e njeriut.
- Kufizimi i rrymës që mund të kalojë nëpër trupin e njeriut në një vlerë më të ulët se patofiziologjikisht e rrezikshme.
- Ndërprerja automatike e qarkut brenda një kohe të caktuar pas ndodhjes së një defekti që ka të ngjarë të shkaktojë një rrymë që është e rrezikshme për trupin e njeriut nëpërmjet trupit të njeriut në kontakt me pjesët përçuese të ekspozuara.

Për sistemet TT, duhet të përmbushet kushti i mëposhtëm:

$$R_t \times I_d \leq 50V$$

Mbrojtja nga kontaktet direkte do të arrihet duke miratuar masat e mëposhtme:

- Izolimi i pjesëve nën tension
- Mbulesa ose barriera
- Pjesët aktive do të vendosen brenda mbulesave ose pas barrierave të afta për të siguruar një shkallë minimale mbrojtjeje prej IPXXB; sipërfaqet horizontale të arritshme të barrierave ose mbylljeve do të kenë një shkallë minimale mbrojtjeje prej IPXXD.

3.1.3 Mbrojtja nga mbirrymat

Mbrojtja nga mbirrymat, në përputhje me normat EN 60364 dhe CEI 64-8, duhet të respektojnë kushtet e mëposhtme:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$
$$I_f \leq 1.45 I_z$$

Ku:

- I_b : Rryma e përdorimit të linjës
- I_n : Rryma nominale e rregullimit të pajisjes mbrojtëse
- I_z : Kapaciteti mbajtës i përcjellësit në regjim të vazhdueshëm
- I_f : Rryma e funksionimit të sigurtë të pajisjes mbrojtëse

Një ndërprerës qarku i përshtatshëm për mbrojtje nga mbingarkesa garanton gjithashtu mbrojtje nga qarku i shkurtër, me kusht që:

- të ketë një kapacitet ndërprerjeje Icn (çelsa për përdorim shtëpiak dhe të ngjashëm) ose kapacitet ekstrem ndërprerjeje Icu (çelsa për përdorim industrial) më të madh ose të barabartë me rrymën e qarkut të shkurtër të parashikuar Iccp në pikën e instalimit;
- energjia specifike kalimtare I²t është më e vogël ose e barabartë me KS², ku:
I²t: energjia specifike e lejuar të kalojë nga ndërprerësi i qarkut;
K: 143, konstante karakteristike për kabllo të bakrit EPR;
S: prerja tërthore e kablilit (mm²).

3.1.4 Ambientet e instalimit dhe shklallët e mbrojtjes

Materialet dhe pajisjet që do të instalohen duhet të kenë një vlerësim mbrojtjeje IP të përshtatshëm për mjedisin e instalimit.

Për mjedisin specifik të instalimit, duhet të ofrohen vlerësimet minimale të mbrojtjes si më poshtë:

- IP20 për mjedise të zakonshme.
- IP44 për sisteme dhe panele në zonat e mëposhtme:
dhoma teknike;
centrale termike;
centrale hidrike;
- IP56 për ambiente të jashtme

Të gjitha materiet duhet të jenë të cilësisë së mirë, me marke CE dhe pa defekte.

3.2 Rregulla të përgjithshme për impiantet elektrike

Sistemi elektrik për objektet e këtij projekti, i nënshtrohet kërkesave specifike nga Standardet CEI. Këto kërkesa në thelb kanë të bëjnë me:

- Vendet e klasifikuara si "Zona me rrezik të lartë në rast zjarri" [IEC 60364-4-42];
- Banjot që përmbajnë pjata dushi dhe vaska [IEC 60364-7-701]
- Pishinat dhe shatervanet [IEC 60364-7-702]

3.2.1 Rregulla për mjediset në rrezik më të madh në rast zjarri.

Në thelb bëhet fjalë për të kufizuar rreziqet e mëposhtme:

- Sistemi elektrik të shkaktojë një zjarr;
- Sistemi elektrik të përhapë një zjarr të ndezur në çfarëdo mënyre.

Masat e miratuara për këto qëllime, në përputhje me dispozitat e Standardit IEC 60364-4-42, janë si më poshtë:

- Përdorimi i tubacioneve, tuba të futura në mure jo të djegshme ose të bëra me kabllo në tuba metalikë me një shkallë mbrojtjeje prej të paktën IP4X.
- Përdorimi i kabllove "rezistues ndaj zjarrit"
- Mbrojtja e qarqeve terminale duke përdorur pajisje mbrojtëse diferenciale me një rrymë diferenciale që nuk tejkalon 300 mA;

- Komponentët elektrikë janë kufizuar në ato të nevojshme për përdorimin e hapësirave, me përjashtim të tubacioneve për të cilat lejohet tranziti;
- Sistemi i rrugëve të shpëtimit nuk është menduar të përmbajë komponentë elektrikë që përmbajnë lëngje të ndezshme;
- Në hapësirat ku lejohet akses publik, vendndodhja e pajisjeve të ndërrimit, mbrojtjes dhe kontrollit (me përjashtim të atyre që synojnë të lehtësojnë evakuimin) sigurohet në zona të arritshme për personelin ose brenda kutive (mbylljeve) që mund të hapen me një çelës ose mjet;
- Komponentet elektrike që parashkohen të inkasohen si kaseta, kuadro, pllaka dhe kapake, do të jenë me certifikim të prodhuesit në lidhje me aftësinë e tyre për të mos ndezur zjarr në rast avarie (prova me fill inkandeshent me temperaturë të pakten 650°C) dhe në funksionim normal.
- Linjat mbrohen nga mbirrymat nga pajisje të instaluar në burimin e vetë linjave;
- Depërtimet nëpër dysheme ose mure që kufizojnë një kompartiment zjarri ndërtohen duke përdorur barriera speciale zjarri për të rivendosur rezistencën origjinale ndaj zjarrit të elementit strukturor;
- Pajisjet e ndriçimit duhet të pozicionohen në mënyrë të tillë që të respektohen distancat nga objektet e ndriçuara.
- Përveç kërkesave të mësipërme, duhet të jenë të pranishme sistemet e mëposhtme të përdoruesit:
 - Ndriçimi;
 - Alarmi dhe zbulimi i zjarrit;
 - Sistemi i shpërndarjes zanore.

Furnizimi me energji emergjente duhet të jetë: automatik, me një ndërprerje të shkurtër prej <0.5 sekondash për sistemet e zbulimit dhe alarmit, si dhe për sistemet e ndriçimit; dhe ndërprerje mesatare prej <15 sekondash për ashensorët e zjarrfikësve, sistemet e ujit të zjarrfikësve dhe sistemin e adresave publike. Pajisja e karikimit të baterisë duhet të jetë automatike dhe të lejojë një karikim të plotë brenda 12 orëve.

Autonomia e furnizimit me energji emergjente duhet të lejojë ekzekutimin e sigurt të operacioneve të shpëtimit dhe zjarrfikësve për kohën e nevojshme; në çdo rast, autonomia minimale përcaktohet për secilin sistem si më poshtë:

- zbulimi dhe alarmi: 30 minuta;
- ndriçimi emergjent: 2 orë;
- sistemi i shpërndarjes zanore: 2 orë.

Sistemi i ndriçimit emergjent duhet të sigurojë një nivel ndriçimi jo më pak se 5 luks në një lartësi prej 1 m nga dyshemeja, përgjatë rrugëve të shpëtimit.

Llambat individuale me furnizime të pavarura me energji lejohen, me kusht që ato të funksionojnë për të paktën dy orë. Paneli kryesor elektrik dhe panelet e kateve duhet të vendosen në një vend lehtësisht të arritshëm dhe të shënuar qartë.

3.2.2 Rregulla për lokalet që përmbajnë banjo dhe dushe.

Në banjo dhe dushe (standardi IEC 60364-7-701) mund të identifikohen katër zona, të cilat ndikojnë në kriteret e përzgjedhjes dhe instalimit të komponentëve dhe përdoruesve:

- Zona 0 – Vëllimi brenda vaskës ose pjates së dushit. Instalimi i çdo komponenti elektrik është i ndaluar.
- Zona 1 – Vëllimi i kufizuar nga sipërfaqja e vaskës ose pjates së dushit që shtrihet lart në një plan horizontal të vendosur 2.25 m nga dyshemeja. Lejohen pajisje me tension shumë të ulët, ngrohës uji dhe vaska me hidromasazh.
- Zona 2 – Vëllimi që rrethon Zonën 1, që shtrihet vertikalisht, paralelisht me, dhe në një distancë horizontale prej 0.6 m nga Zona 1, deri në një lartësi prej 2.25 m mbi dysheme. Përveç pajisjeve të lejuara për Zonën 1, lejohen edhe pajisje ndriçimi.
- Zona 3 – Vëllimi kufizohet nga sipërfaqja që shtrihet horizontalisht përgjatë Zonës 2 për 2.4 m dhe vertikalisht deri në një lartësi prej 2.25 m mbi dysheme. Nuk ka kufizime në Zonën 3, me kusht që pajisjet e vendosura në Zonën 3 dhe që furnizohen me energji nga një prizë nuk mund të hyjnë në Zonat 0, 1 dhe 2.

Për arsytet e lartpërmendura, lidhjet ekuipotenciale me pjesët përçuese të jashtme duhet të bëhen në banjo, d.m.th., tubat metalikë për ujë të nxehtë dhe të ftohtë, gaz, ujë të ndotur dhe radiatorë duhet të jenë të tokëzuar. Lidhjet mund të bëhen në hyrjen e tubit të banjës.

3.2.3 Rregulla për pishinat dhe shatërvanet

Standardi IEC 60364-7-702 përcakton kërkesat e veçanta për instalimet elektrike në pishina dhe shatërvane, duke marrë parasysh rrezikun e lartë të goditjes elektrike për shkak të kontaktit të drejtpërdrejtë me ujin dhe lagështinë e vazhdueshme. Ky raport përmbledh detajet kryesore teknike dhe masat e sigurisë që duhet të zbatohen në projektim dhe instalim.

Standardi ndan hapësirën në zona të veçanta:

- Zona 0 - korrespondon me vëllimin brenda pishinës që përmban ujin.
- Zona 1 - është vëllimi i kufizuar nga sipërfaqja vertikale e vendosur 2 m rreth skajit të pishinës, që ngrihet mbi dyshemenë ose sipërfaqen ku njerëzit mund të qëndrojnë, dhe nga plani horizontal i vendosur 2.50 m mbi dyshemenë ose sipërfaqen. Nëse pishina është e pajisur me platforma zhytjeje, dërrasa zhytjeje, blloqe nisjeje, rrëshqitëse, etj., Zona 1 shtrihet horizontalisht me 1.50 m rreth dhe 2.50 m mbi këto struktura.
- Zona 2 - është vëllimi që rrethon Zonën 1, që shtrihet vertikalisht, paralel me dhe në një distancë horizontale prej 1.5 m nga Zona 1, deri në një lartësi prej 2.50 m mbi dyshemenë ose sipërfaqen ku njerëzit mund të qëndrojnë.

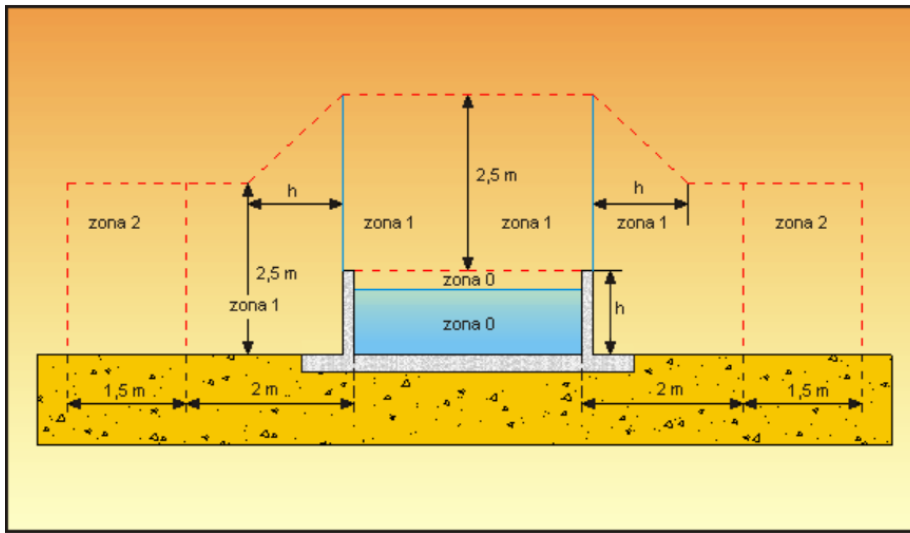


Figura 3-1 Zonat e pishinave

Zona 0

Instalimi i çdo pajisjeje elektrike është i ndaluar në këtë zonë, përveç pajisjeve rreptësisht të nevojshme. Këto duhet të jenë të projektuara posaçërisht për instalim nënujor dhe të furnizohen me energji nga qarqet SELV me një tension nominal që nuk tejkalon 12 V AC ose 30 V DC, me një burim sigurie të instaluar jashtë zonave të rrezikshme. Tubat që hyjnë në Zonën 0 duhet të kufizohen në ato të nevojshme për të furnizuar me energji pajisjet e vendosura në këto zona dhe gjithashtu mund të jenë të veshura me metal, me kusht që të jenë të lidhura me lidhjen shtesë ekuipotenciale.

Nyjat, degët, prizat, pajisjet mbrojtëse, të shkëputjes dhe të kontrollit janë të ndaluara në Zonën 0 dhe duhet të vendosen në Zonën 2 ose, më saktë, jashtë zonave të rrezikshme.

Megjithatë, përdorimi i pajisjeve të konsumit të projektuara për funksione specifike brenda pishinave (p.sh., pajisjet e pastrimit të pishinave) lejohet, me kusht që askush të mos jetë brenda pishinës, nëse furnizohen me energji nga qarqet e mbrojtura nga një nga sistemet e mëposhtme të energjisë:

- SELV me një tension që nuk tejkalon 50 V AC ose 120 V DC;
- direkt nga rrjeti elektrik me ndërprerje automatike të energjisë nga një pajisje diferenciale me një I_{dn} nominale që nuk tejkalon 30 mA;
- ndarje elektrike me çdo pajisje të konsumatorit të furnizuar me energji individuale.

Burimet e energjisë për sistemet SELV dhe të ndarjes elektrike duhet të vendosen jashtë zonave të rrezikshme ose edhe në Zonën 2 nëse qarku kryesor i energjisë është i mbrojtur nga një pajisje diferenciale me një I_{dn} nominale të rrymës që nuk tejkalon 30 mA. Prizat e qarqeve që furnizojnë me energji pajisje të tilla të konsumatorit dhe pajisjet përkatëse të kontrollit duhet të jenë të pajisura me shenja të përshtatshme që paralajmërojnë përdoruesin se këto pajisje duhet të përdoren vetëm kur pishina është e lirë.

Për ndriçimin e pishinave, duhet të përdoren vetëm pajisje ndriçimi të destinuara për përdorim në ose në kontakt me ujë. Ato duhet të jenë të instaluara përgjithmonë dhe të përputhen me standardin IEC EN 60598-2-18, të projektuara posaçërisht për përdorim në pishina me një vlerësim minimal mbrojtjeje prej IPX8. Ato duhet të furnizohen me energji nga një furnizim SELV (Tension i Ulët Sigurie) prej 12V AC dhe 30V DC, me burimin e sigurisë të instaluar jashtë Zonave 0, 1 dhe 2. Kur instalohen reflektorë jashtë Zonës 0, pas dritareve të papërshkueshme nga uji dhe të furnizuar me energji nga pjesa e prapme e dritares, duhet të merren masa të përshtatshme për të parandaluar kontaktin e qëllimshëm ose aksidental midis çdo mase të pajisjeve të ndriçimit dhe çdo pjese përçuese të dritareve.

Zona 0

Zona 1 është më pak e rrezikshme se Zona 0, por të njëjtat kërkesa të përgjithshme për tubat dhe pajisjet e projektuara posaçërisht për pishina zbatohen edhe këtu. Ndalohen nyjet, degët, prizat, pajisjet mbrojtëse, të shkëputjes dhe të kontrollit, të cilat duhet të instalohen jashtë kësaj zone. Nëse komponentët elektrikë janë të fiksuar dhe të projektuar posaçërisht për përdorim në pishina, siç janë njësitë e hidromasazhit, furnizimi me energji nuk ka nevojë të jetë SELV 12V, por duhet të përmbushen kërkesat e mëposhtme:

- Komponentët duhet të mbrohen nga kuti me izolim të paktën të Klasit II, të afta të ofrojnë mbrojtje kundër goditjeve me force mesatare, dhe duhet të jenë të arritshme vetëm përmes një dore që mund të hapet me çelës ose mjet. Kabloja e energjisë dhe pajisjet kryesore të shkëputjes duhet të ofrojnë mbrojtje të Klasit II, dhe dera duhet të jetë e kyçur në mënyrë që hapja e saj të ndërpresë të gjithë përcjellësin nën tension.
- Qarku i furnizimit i këtyre komponentëve elektrikë duhet të mbrohet me një nga masat mbrojtëse të mëposhtme:
 - SELV në një tension nominal që nuk tejkalon 25 V AC ose 60 V DC, me burimin e sigurt të instaluar jashtë Zonave 0, 1 dhe 2;
 - ndërprerje automatike e energjisë nga një pajisje diferenciale (RCD) me një I_{dn} nominale që nuk tejkalon 30 mA;
 - ndarje elektrike, me furnizim të një pajisje të vetme dhe me burimin e energjisë të instaluar jashtë Zonave 0, 1 dhe 2.

Në pishinat e vogla (me "pishinë të vogël" nënkuptojmë një pishinë në të cilën, për shkak të mungesës së hapësirës, nuk ka Zonë 2), lejohet të instalohen pajisje ndriçimi (megjithatë, pajisjet e ndriçimit duhet të vendosen brenda ambienteve të mbyllura që kanë të paktën izolim të klasës II ose ekuivalent dhe duhet të ofrojnë mbrojtje kundër ndikimeve mekanike me force mesatare, tipike të ndërtimeve të tipit industrial), priza, çelësa dhe pajisje të tjera kontrolli (mundësisht të pajisura me mbulesa ose pllaka izoluese) edhe në Zonën 1, me kusht që ato të jenë jashtë mundësive të prekshme, të instaluar 0.3 m nga dyshemeja dhe të paktën 1.25 m nga buza e Zonës 0, dhe të jenë të mbrojtura nga:

- SELV (25 VAC në përgjithësi ose 50 VAC për pajisjet e ndriçimit), me burimin e sigurt të instaluar jashtë Zonave 0 dhe 1;
- ndarje elektrike me burimin e energjisë për secilin përdorues individual të instaluar jashtë Zonave 0 dhe 1.
- një pajisje diferenciale me një I_{dn} të rrymës së mbetur të vlerësuar që nuk tejkalon 30 mA

Në Zonën 1, shkalla e mbrojtjes nuk duhet të jetë më e vogël se IPX5, ndërsa për pishinat e vogla të brendshme ku zakonisht nuk përdoren spërkatje uji për pastrim, shkalla minimale e mbrojtjes mund të jetë IPX4. Elementet elektrike të ngrohjes mund të instalohen, nëse janë të integruara nën dysheme, me kusht që ato të jenë të mbuluara nga një rrjetë metalike e lidhur me sistemin e tokëzimit.

Zona 2

Në Zonën 2, lejohen të gjithë komponentët e listuar për Zonën 1. Përveç kësaj, lejohen edhe prizat, çelësat dhe pajisjet e tjera të kontrollit, me kusht që qarqet të furnizohen me energji nga një nga masat mbrojtëse të mëposhtme:

- SELV (50 V AC), me burimin e energjisë të instaluar jashtë Zonave 0, 1 dhe 2. Burimi i sigurt mund të instalohet në Zonën 2 nëse qarku i tij i energjisë është i mbrojtur nga një pajisje diferenciale (RCD) me një I_{dn} që nuk tejkalon 30 mA;

- ndërprerje automatike e furnizimit me energji të marrë nga një pajisje diferenciale (RCD) me një I_{dn} që nuk tejkalon 30 mA;
- ndarje elektrike, me burimin e energjisë që shërben vetëm një pajisje dhe burimin e energjisë të instaluar jashtë Zonave 0, 1 dhe 2. Ky burim mund të instalohet në Zonën 2 nëse qarku i tij i energjisë është i mbrojtur nga një pajisje diferenciale (RCD) me një I_{dn} që nuk tejkalon 30 mA.

Në zonën 2, shkallët minimale të mbrojtjes nuk duhet të jenë më të vogla se IPX2 për pishinat e brendshme, IPX4 për pishinat e jashtme, IPX5 nëse përdoren spërkatje uji për pastrim.

Lidhjet ekuipotenciale

Lidhjet kryesore ekuipotenciale (EQP) duhet të bëhen gjithmonë. Përveç këtyre, lidhjet shtesë ekuipotenciale (EQS) duhet të bëhen lokalisht duke lidhur të gjitha pjesët përçuese të ekspozuara të jashtme në Zonat 0, 1 dhe 2 në një nyje ekuipotenciale me përçuesit mbrojtës të të gjitha pjesëve përçuese të ekspozuara të vendosura në këto Zona (Figura 3-2).

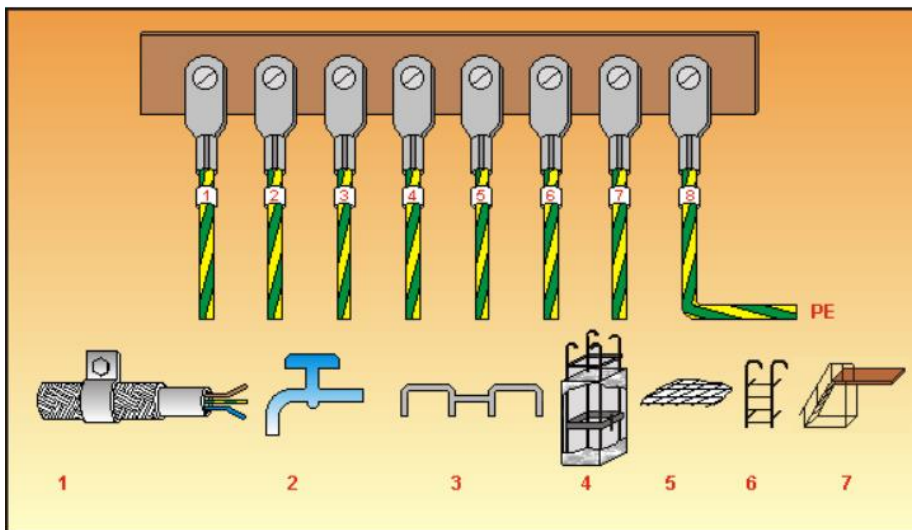


Figura 3-2 Lidhja ekuipotenciale shtesë EQS

- 1- Përcjellës me guaino ose veshje metalike
- 2- Tuba metalik
- 3- Parapet metalik
- 4- Hekurat e armatures
- 5- Rrjete metalike e salduar elektrikisht
- 6- Shkalla e aksesit të vaskës
- 7- Trampoline metalike

Nyja duhet të jetë e arritshme, dhe lidhjet duhet të jenë lehtësisht të identifikueshme dhe të shkëputshme për çdo matje ose mirëmbajtje. Lidhjet me tubat metalikë duhet të bëhen vetëm në hyrje të ambienteve, dhe lidhja midis tubave dhe përcjellësit të lidhjes ekuipotenciale nuk ka nevojë të jetë e arritshme. Një dysheme normalisht e lagësht me një rezistencë ndaj tokës reference më pak se 50 kOhm konsiderohet përçuese dhe si e tillë duhet të konsiderohet një masë e huaj. Në këtë rast, një rrjetë metalike (ose dysheme metalike) e futur në dyshemenë ose tokën e pishinës duhet të sigurohet dhe të lidhet për lidhjen ekuipotenciale me nyjen ekuipotenciale. Nëse janë vendosur lidhjet kryesore ekuipotenciale, duke lidhur edhe hekurat e armatures, ose nëse elektroda e tokëzimit realizohet nëpërmjet një laku të gruposur rreth perimetrit të ndërtesës, dyshemeja është brenda zonës së ndikimit të lidhjes ekuipotenciale, dhe për këtë

arsye, edhe nëse dyshemeja është përçuese, rrjeta e lidhjes ekuipotenciale nën dysheme mund të mos përdoret. (Figura 3-3).

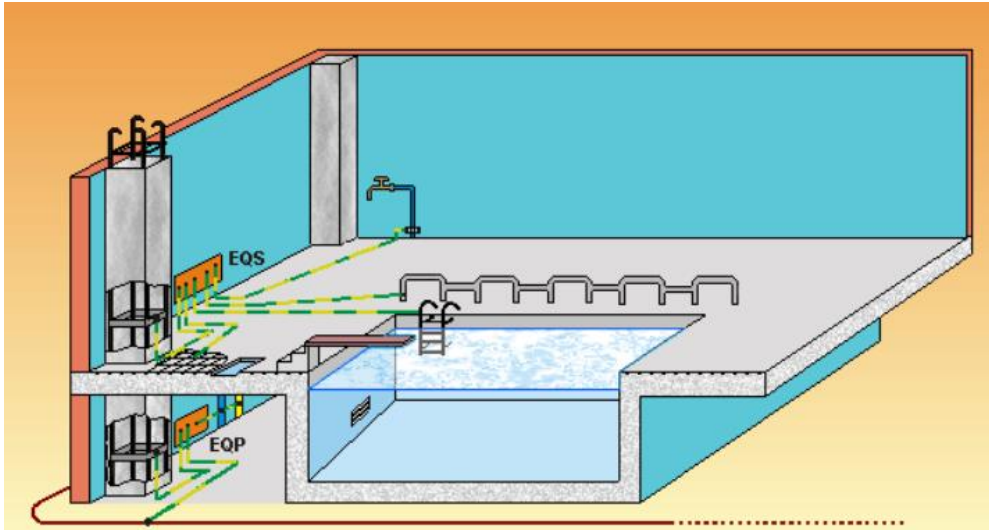


Figura 3-3 Shembull i lidhjeve ekuipotenciale shtesë (EQS)

3.3 Arkitektura dhe dimensionimi i impiantit elektrik

3.3.1 Klasifikimi i sistemeve të energjisë.

Bazuar në tensionin e tyre nominal, sistemet elektrike ndahen në:

- Sisteme të Kategorisë 0, ato me një tension nominal më të vogël ose të barabartë me 50 V nëse përdorin rrymë alternative ose 120 V nëse përdorin rrymë të vazhduar (jo të valëzuar);
- Sisteme të Kategorisë I, ato me një tension nominal nga 50 V deri në 1000 V nëse përdorin rrymë alternative ose nga 120 V deri në 1500 V nëse përdorin rrymë të vazhduar;
- Sistemet e Kategorisë II, ato me një tension nominal që tejkalon 1000 V nëse janë me rrymë alternative ose që tejkalon 1500 V nëse janë me rrymë të vazhduar, deri në dhe duke përfshirë 30,000 V;
- Sistemet e Kategorisë III, ato me një tension nominal që tejkalon 30,000 V.

Nëse tensioni nominal kundrejt tokës është më i lartë se tensioni nominal midis fazave, tensioni nominal kundrejt tokës merret në konsideratë për qëllime të klasifikimit të sistemit. Bazuar në indikacionet në pikat 1, 2, 3 dhe 4, dhe duke marrë parasysh ngarkesat elektrike të objektit, furnizimi konsiderohet Kategoria II.

3.3.2 Pika e lidhjes dhe shpërndarja e energjisë

Pika e lidhjes dhe e nisjes së rrjetit të ri elektrik do të jetë kabina elektrike ekzistuese tip box, e cila ndodhet në veri të territorit ku zhvillohet projekti. Nga paneli ekzistues i tensionit të ulët, do të dalin linjat nëntokësore për shpërndarjen e energjisë. Linjat TU do të hyjnë dhe dalin në panele shpërndarje dhe nga aty deri tek objektet e veçanta. Shpërndarja do të bëhet në formë radiale. Linjat magjistrale do të jenë me kablllo të futur direkt në dhe. Linjat nga kuadrot e shpërndarjes, drejt objekteve të veçanta do të bëhet me kablllo multipolar të futur në tub, të futur në tokë.

Brenda në objekte linjat do të shpërndahen deri tek ngarkesat terminale në dy mënyra. Për objektet me mure tulle (psh: kati i parë i administratës), linjat do të jenë të tipit përcjellës një polar të futur në tuba fleksibel të futur në dysheme ose mure. Për objektet me profile druri, linjat do të jenë të jashtme, me përcjellës një polar të futur në tuba rixhid që kapen në mure me grapeta. Edhe tuba të futur në pjesen e izolimit termik të mureve mund të përdoren. Por kjo zgjidhje do të caktohet në fazën e projek zbatimit, duke rakorduar me menyrën e prodhimit dhe instalimit të këtyre moduleve.

4 LLOGARITJET PARPARAKE TE IMPIANTEVE ELETRIKE

4.1 Të përgjithshme

Dimensionimi i linjave të shpërndarjes me tension të ulët dhe përzgjedhja e pajisjeve të tyre mbrojtëse u krye në përputhje me kërkesat e standardeve IEC 60364 dhe CEI 64-8, CEI-UNEL 35024 dhe CEI-UNEL 35026 (faktorët e korigjimit për kapacitetin bazuar në kushtet dhe llojin e instalimit). Në veçanti, u ndoq kriteri i mëposhtëm:

- Llogaritja/vlerësimi i energjisë së furnizuar (duke përfshirë shfrytëzimin e linjës dhe koeficientët e njëkohshmërisë), llojin e furnizimit me energji (njëfazor ose trefazor), tensionin e furnizimit dhe gjatësinë e linjës;
- Llogaritja e rrymës funksionale të linjës;
- Përzgjedhja e pajisjes mbrojtëse dhe ndërhyrjeve të saj përkatëse (termike, magnetike, diferenciale, etj.);
- Përzgjedhja e llojit të izolimit dhe materialit të kabllit;
- Dimensionimi i seksionit tërthor të kabllit bazuar në regjimin termik (rrymë efektive me të paktën 20% rezervë) dhe kushtet e lidhjes së shkurtër;
- Llogaritja e rrymave maksimale të qarkut të shkurtër në fillim të linjës (trefazore, fazë-me-fazë, fazë-neutral dhe fazë-tokë);
- Llogaritja e rrymave minimale të qarkut të shkurtër në fund të linjës (trefazore, fazë-me-fazë, fazë-neutral dhe fazë-tokë);
- Llogaritja e rënies së tensionit në fund të linjës;
- Përzgjedhja e kapacitetit të ndërprerjes së mbrojtjes (kapaciteti maksimal i vlerësuar i ndërprerjes së qarkut të shkurtër Icu, sipas standardeve IEC 60898 dhe IEC 60947.2);
- Verifikimi i koordinimit të mbrojtjes;
- Verifikimi i selektivitetit të mbrojtjeve në kaskade.

Metodat përputhen me standardin CEI 64-8 për inspektimin e kabllave dhe koordinimin e mbrojtjes. Llogaritjet e rrymave të qarkut të shkurtër, të rënies së tensionit, verifikimit të kapacitetit mbajtës të rrymës bazuar në llojin e instalimit dhe të gjitha llogaritjet e tjera të dobishme për verifikimin e mbrojtjeve dhe linjave të lartpërmendura u kryen duke përdorur mbështetjen e softëareve të llogaritjes.

4.2 Dimensionimi i linjave

Linjat u dimensionuan në përputhje me standardin IEC 60364 dhe CEI 64-8, bazuar në kriteret e mëposhtme:

- Kapaciteti maksimal i mbajtjes së rrymës së kanalit (gjendje e qëndrueshme);
- Energjia specifike maksimale e përballuar nga kanali (gjendje e qarkut të shkurtër);
- Verifikimi i mbrojtjes kundër kontaktit indirekt në fund të linjës;
- Rënia maksimale e tensionit.

Lidhur me kriterin e parë, duhet të përmbushen marrëdhëniet e mëposhtme:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_f \leq 1.45 I_z$$

Ku:

I_b : Rryma e përdorimit të linjës

I_n : Rryma nominale e rregullimit të pajisjes mbrojtëse

- I_z: Kapaciteti mbajtes i percjellesit ne regjim te vazhdueshem
 I_f: Rrya e funksionimit te sigurt te pajisjes mbrojtese

4.3 Dimensionimi i percjellesit te mbrojtjes

Standardet IEC 60364 dhe CEI 64.8 ofrojne dy metoda per percaktimin e madhesisë së percuesve mbrojtës:

- percaktimi bazuar ne prerjen terthore te fazes
- percaktimi me ane te llogaritjes

Kriteri i pare konsiston ne percaktimin e seksionit terthor te percuesit mbrojtës duke ndjekur kufizime te ngjashme me ato te futura per percuesin neutral:

$$S < 16 \text{ mm}^2 \rightarrow S_{PE} = S_f$$

$$16 \leq S \leq 35 \text{ mm}^2 \rightarrow S_{PE} = 16 \text{ mm}^2$$

$$S \geq \text{mm}^2 \rightarrow S_{PE} = S_f/2$$

Kriteri i dyte percakton ketë vlerë me integralin e Xhaulit, domethëne, seksioni terthor i percjellesit mbrojtës nuk duhet te jetë më e vogël se vlera e percaktuar me formulën e mëposhtme:

$$S_p = \frac{\sqrt{I^2 - t}}{K}$$

Ku:

S_p: është seksioni i percjellesit te mbrojtës (mm²)

I: është vlera efikase e rrymës së avarisë që mund të kalojë në percjellesin e mbrojtjes për një avari me rezistencë të papërfillshme (A)

T: është koha e veprimit të pajisjes mbrojtëse (s)

K: është një koeficient i cili varet nga materiali i percjellesit mbrojtës, të izolimit dhe pjesë të tjera.

Nëse rezultati i formulës nuk është një seksion terthor standard, përdoret seksioni terthor standard më e lartë.

Gjithashtu duhet të merret në konsideratë seksioni terthor minimal.

Kjo percakton se seksioni terthor i secilit percjellës mbrojtës që nuk është pjesë e linjës së furnizimit me energji elektrike, nuk duhet të jetë, në asnjë rast, më i vogël se:

- 2.5 mm² bakër ose 16 mm² alumin nëse ka edhe mbrojtje mekanike
- 4 mm² bakër ose 16 mm² alumin nëse nuk ka edhe mbrojtje mekanike

4.4 Zgjedhja e kablove bazuar në rënien e tensionit

Kufizimet e rënies së tensionit imponojnë përdorimin e seksioneve më të mëdha të kablove. Megjithatë, nëse ky kriter nuk plotësohet, rezulton në humbje më të mëdha. Ekuacionet e mëposhtme përdoren për të llogaritur seksionin terthor të kabllit që respekton kufirin e rënies së tensionit të zgjedhur nga përdoruesi. Këto ekuacione ndryshojnë pak në varësi të llojit të rrymës që kalon nëpër kablo.

Llogaritjet e rënies së tensionit do të bazohen në IEC 60364-5-54 dhe IEC 60364-5-52 për instalimet me tension të ulët. Sipas standardeve të mësipërme, formula e rënies së tensionit për qarqet AC është si më poshtë.

$$\Delta V_d(\%) = \sqrt{3} \cdot I \cdot (R \cdot \cos \varphi + X \cdot \sin \varphi) \cdot L \cdot \frac{100}{n \cdot V}$$

Për më tepër, llogaritja jepet nga ekuacioni i mëposhtëm: sipërfaqja minimale e seksionit tërthor për një rënie të caktuar të tensionit (në këtë projekt, konsiderohet jo më shumë se 3 %).

$$S_{min} = \frac{\rho(\theta_i) \cdot \cos \varphi}{n \cdot \left(\frac{\Delta V \cdot V}{\sqrt{3} \cdot I \cdot L} - X \cdot \sin \varphi \right)}$$

Ku:

- $\cos \varphi$ është faktori i fuqisë
- n është numri i dejeve për fazë
- X - është reaktanca e një qarku të vetëm në $[\Omega/\text{km}]$
- R - është rezistenca e një qarku të vetëm në $[\Omega/\text{km}]$
- L - është gjatësia e kabllit në $[\text{m}]$.
- S_{min} - është seksioni tërthor minimal (mm^2)
- $\rho(90)$ - rezistenca e kabllit në temperaturën maksimale të punës normale (90°C)
- I - është rryma e punës që kalon përmes kabllit në $[\text{A}]$.
- $\Delta V_d(\%)$ - është rënia e tensionit (%)
- θ_i temperatura maksimale e lejuar e funksionimit të kabllit gjatë rregjimit normal
- V - vlera e tensionit $[\text{V}]$.

Rezistenca e materialit përcjellës në një temperaturë specifike llogaritet duke përdorur ekuacionin e mëposhtëm.

$$\rho(\theta_i) = \rho(20^\circ\text{C}) \cdot (1 + \alpha(\theta_i - 20))$$

Ku,

- $\rho(\theta_i)$ - është rezistenca e materialit përcjellës në θ_i ($^\circ\text{C}$) in $[\Omega\text{m}^2/\text{m}]$
- $\rho(20^\circ\text{C})$ - është rezistenca e materialit përcjellës në 20°C in $[\Omega\text{m}^2/\text{m}]$.
- α - është parametër që varet nga lloji i materialit të përdorur.

Bazuar në kriteret e përcaktuara në bazën e projektimit, rënia e lejuar e tensionit duhet të jetë më e vogël se 3 % ose 5% në varësi të sistemit për kabllon XLPE, PVC ose EPR të përzgjedhur me prerje tërthore të caktuar.

4.5 Tokëzimi

4.5.1 Hyrje

Tokëzimi i objektit kryen tre funksione.

- Ate të tokëzimit të mbrojtjes nga kontaktet indirekte. Për këtë qëllim, kërkohet rezistencë tokëzimi mjaftueshëm e ulët që të sigurojë çkyçjen e qarqeve në rast avarie për të kufizuar tensionin e prekjes dhe të hapit. Duke qenë se sistemi i shpërndarjes së energjisë nga kabina elektrike ekzistuese do të jetë i tipit TN-C-S, rezistenca e tokëzimit nuk kryen rol në mbylljen e unazës së qarkut të avarisë. Gjithashtu, qarqet fundore parashikohet të mbrohen me rele diferenciale me rrymë veprimi

maksimumi 0.3 A. Për pasojë, për këto qarqe, rezistenca e tokezimit prej 166 Ω është e mjaftueshme për çyqjen e tyre gjatë kohës prej 0.4 sekonda sikur e kërkon standardi EN 60364-4-41.

- Atë të tokëzimit funksional, të cilin e kërkojnë pajisje apo qarqe specifike për qëllimin e funksionimit të tyre. Në objekt nuk parashikohen pajisje që kërkojnë një vlerë rezistence tokëzimi funksional të përcaktuar.
- Atë të tokëzimit të sistemit të shkarkimit të rrufeve. Për këtë qëllim, standardi IEC 62305 kërkon një vlerë tokezimi jo më shumë se 10 Ω .

Për përmbushjen e qelimeve të mësipërme, si rezistencë tokëzimi limit merret më e vogla, vlera prej 10 Ω .

Duhet të themi se jo të gjithë objektet kanë nevojë për rrufepritës, pasi vlerësimi i rrezikut nga rrufeja sipas standardit EN 62305-1 tregon se një pjesë e objekteve nuk kanë nevojë. Si psh: Restoranti dhe Klasat Objektet e tjera ku parashikohet grumbullim njerëzish kanë nevojë për sistem rrufepritës. Gjithsesi, adoptimi i rrufepritësit është vendosur edhe për të përmbushurë kërkesat e “VKM nr. 699 datë 22.10.2004 Për miratimin e rregullave teknike për mbrojtjen nga zjarri dhe për shpëtimin në konstruksionet dhe ndërtimet, që shërbejnë për veprimtari akomoduese turistike” dhe “VKM nr. 319 date 12.04.2017 për Miratimin e standardeve të projektimit të shkollave”.

4.6 Sistemi rrufepitës

4.6.1 Hyrje

Aktiviteti elektrik atmosferik, dhe veçanërisht rrufeja nga retë në tokë, përbën një rrezik të rëndë për personat, strukturat dhe pajisjet. Standardi ndërkombëtar IEC 62305-2 përcakton llogaritjen e rrezikut në varësi të faktit nëse rrufeja godet strukturën drejtpërdrejt apo tërthorazi, duke dalluar katër burime të mundshme dëmtimi ose dëmi:

- S1: shkarkimet në strukturë
- S2: shkarkimet pranë strukturës
- S3: shkarkimet në një vijë të lidhur me strukturën
- S4: shkarkimet pranë një linje të lidhur me strukturën

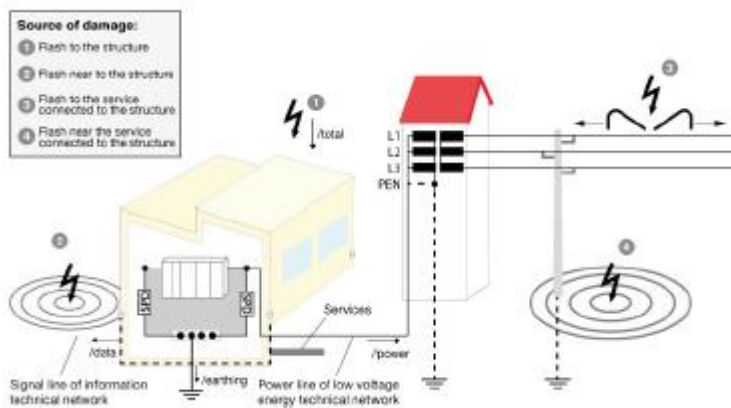


Figura 4-1: Burimet e dëmtimit ose dëmtimit

Burimet e lartpërmendura (S1, S2, S3 dhe S4) mund të shkaktojnë tre lloje dëmshesh ose dëmtimesh:

- D1: dëm për qeniet e gjalla

- D2: dëmtim fizik
- D3: dështimet e sistemeve elektrike dhe elektronike

Në varësi të llojeve të dëmit ose dëmtimit, vlerësohen llojet e mëposhtme të humbjeve:

- L1: humbjet e jetëve njerëzore
- L2: humbjet e shërbimeve publike
- L3: humbjet e shërbimeve kulturore
- L4: humbje të vlerës ekonomike

Humbjet mesatare vjetore të mundshme për një strukturë ose shërbim ndryshojnë, në varësi të:

- Numri vjetor i shkarkimeve atmosferike që ndikojnë në strukturë ose shërbim.
- Probabiliteti i dëmtimit ose dëmit për shkak të një shkarkimi atmosferik.
- Kostoja mesatare e humbjeve përkatëse.

Rreziku R është vlera e humbjeve mesatare vjetore të mundshme.

- R1: Rreziku i humbjes së jetëve njerëzore
- R2: Rreziku i humbjes së shërbimit publik
- R3: Rreziku i humbjes së trashëgimisë kulturore
- R4: Rreziku i humbjes së vlerës ekonomike

Gjatë kryerjes së vlerësimit të rrezikut dhe për të zvogëluar rrezikun e dëmtimit ose dëmit të shkaktuar nga shkarkimet e rrufeve, mund të zbatohen tre lloje masash mbrojtëse:

- Mbrojtje e jashtme
- Mbrojtje e brendshme
- Mbrojtje parandaluese

4.6.2 Mbrojtje nga rrufeja (e jashtme)

Qëllimi i mbrojtjes së jashtme nga rrufeja është të kapë dhe kanalizojë goditjet direkte të rrufeve, duke e çuar shkarkimin në mënyrë të sigurt në sistemin e tokëzimit dhe duke mbrojtur kështu ndërtesat, strukturat dhe njerëzit. Kjo mbrojtje mund të përbëhet nga sisteme të ndryshme kapjeje.

4.6.2.1 Mbrojtje pasive e jashtme (kafazi Faraday ose shufrat tradicionale të ajrit):

Sistemet e kapjes së instaluara në një strukturë duhet të montohen në qoshe, kënde ose zgjatime dhe duhet të jenë në përputhje me një ose më shumë nga metodat e mëposhtme:

- Metoda e këndit mbrojtës
- Metoda e sferës rrotulluese
- Metoda e rrjetës

4.6.2.2 Metoda e këndit mbrojtës:

Kjo është një metodë e përshtatshme për ndërtesat që kanë formë të rregullt. Vëllimi i mbrojtur formohet nga një kon rrotullimi (shih Figura 4-2: Vëllimi i mbrojtur me anë të aplikimit të metodës së këndit mbrojtës sipas IEC 62305-3), në të cilin h1 është lartësia nga toka deri te shufra e ajrit dhe α është këndi i mbrojtjes në varësi të nivelit të llogaritur të mbrojtjes.

4.6.3 Mbrojtje nga mbitensionet (e brendshme)

Pajisjet mbrojtëse nga tensioni i lartë (SPD) janë të dizajnuara për të mbrojtur pajisjet elektrike dhe/ose elektronike të lidhura me rrjetet e energjisë ose të telekomunikacionit, si dhe çdo person që ndodhet në ndërtesë, nga tensionet e larta që mund të ndodhin kur ka një goditje rrufeje.

Mbi Tensionet janë rritje të tensionit me amplitudë shumë të lartë dhe jetëshkurtër që mund të shkaktojnë dëme serioze në pajisjet e ndjeshme, prishje të linjave dhe plakjen e parakohshme të komponentëve.

Madhësia e mbi tensionit varet nga disa faktorë, duke përfshirë:

- karakteristikat e linjës (e mbrojtur ose e pambrojtur, ne dhe ose ajrore)
- afërsia e goditjes së rrufesë
- ekzistenca e një transformatori
- amperazhi i goditjes së rrufesë, etj.

Efekti i mbi tensionit në sigurinë personale dhe në instalime dhe pajisje, si dhe në vazhdimësinë e shërbimit, mund të ndryshojë në varësi të:

- Koordinimi i izolimit të pajisjeve.
- Specifikimet e pajisjeve të mbrojtjes nga tensioni i tepërt, instalimi dhe vendndodhja e tyre.
- Ekzistenca e një rrjeti të përshtatshëm tokëzimi për shpërndarjen e rrymave të goditjes së rrufesë.

4.6.4 Mbrojtje parandaluese

Kjo mbrojtje parandaluese është një masë plotësuese për të zvogëluar rrezikun e dëmtimeve fizike. Ajo arrihet duke përdorur sisteme zbulimi të stuhive. Këto sisteme bëjnë të mundur kryerjen e veprimeve parandaluese para fillimit të goditjeve të rrufeve dhe ngrenë alarme ose kryejnë veprime mbi pajisjet dhe njerëzit në përputhje me një plan të paracaktuar emergjence për stuhi.

Kombinimi i një dizajni të pajisjeve mbrojtëse të jashtme dhe të brendshme së bashku me një sistem paralajmërimi për stuhi ofron një sistem mbrojtjeje gjithëpërfshirës dhe të plotë.

Sipas standardit ndërkombëtar IEC 62793:2020, detektorët e stuhive mund të klasifikohen sipas teknologjisë së tyre dhe llojit të matjes që bëjnë. Ato klasifikohen në:

- **Detektor Lokal (Sensori i fushës elektrike)** : Zbulon stuhinë gjatë gjithë ciklit të saj jetësor, nga faza 1 në fazën 4. Në normë që nga viti 2016, ky lloj sistemi njihet si detektor i klasit A.
- **Sistemi i vendndodhjes së rrufeve (detektor i pulseve elektromagnetike)** : Zbulon rrufetë në re-tokë dhe rrufetë në re-re, nga faza 2 deri në fazën 4 të stuhisë. Në standardin e vitit 2016, njihet si një sistem zbulimi i klasit B.

Katër fazat e një stuhie janë:

- **Faza 1 (faza fillestare)**: faza e elektrifikimit të reve. Formohet një fushë elektrike që mund të matet nga toka.
- **Faza 2 (faza e rritjes)**: aktiviteti i parë i rrufesë fillon brenda resë (IC) ose midis resë dhe tokës (CG)
- **Faza 3 (faza e pjekur)**: prania e rrufeve si re-tokë (CG) ashtu edhe brenda reve (IC)
- **Faza 4 (faza e shpërndarjes)**: karakterizohet nga një zvogëlim i numrit të shkarkimeve IC dhe CG dhe një zvogëlim i vlerës së fushës elektrostatische në një që korrespondon me mot të mirë.

Sistemet parandaluese veprojnë drejtpërdrejt në llogaritjen e nivelit të mbrojtjes, duke zvogëluar rrezikun dhe duke minimizuar probabilitetin (P_{TA}) që një shkarkim rrufeje të shkaktojë dëm për qeniet e gjalla (IEC 62305-2, Shtojca B, Tabela B.1).

4.6.5 Vlerësimi i rrezikut dhe llogaritja e nivelit të efikasitetit

Rreziku maksimal i tolerueshëm përshkruhet në standardin ndërkombëtar IEC 62305 – 2, kapitulli 5.3, tabela 4. Çdo vlerë totale e llogaritur e rrezikut duhet të jetë më e ulët se vlerat e përcaktuara nga standardi; nëse jo, duhet të zbatohen masa më të larta ose shtesë për ta ulur këtë vlerë në një nivel më të ulët se niveli i tolerueshëm i rrezikut.

Për secilin nga objektet është bërë vlerësimi i rrezikut nga shkarkimet atmosferike sipas IEC 62305 – 2. Rreziku përkatës për çdo objekt, paraqitet si më poshtë në formë tabelare.

4.6.6 Tabelat përmbledhëse të rrezikut

	Rreziku i tolerueshëm R_t	Rreziku $R_{TOTAL} = R_D + R_I$
Tipi 1 - Humbjet e jetëve njerëzore	1.0e-05	9.522130e ⁻⁶
Tipi 2 - Humbjet e shërbimeve thelbësore	0.001	0.000000e ⁺⁰
Tipi 3 - Humbjet e trashëgimisë kulturore	0.0001	0.000000e ⁺⁰
Tipi 4 - Humbje financiare	0.001	6.396509e ⁻⁵

Tabela 4.6-1 Tabela përmbledhëse e rrezikut për Glamping

	Rreziku i tolerueshëm R_t	Rreziku $R_{TOTAL} = R_D + R_I$
Tipi 1 - Humbjet e jetëve njerëzore	1.0e-05	7.515857e ⁻⁶
Tipi 2 - Humbjet e shërbimeve thelbësore	0.001	0.000000e ⁺⁰
Tipi 3 - Humbjet e trashëgimisë kulturore	0.0001	0.000000e ⁺⁰
Tipi 4 - Humbje financiare	0.001	1.656253e ⁻⁴

Tabela 4.6-2 Tabela përmbledhëse e rrezikut për Klasat dhe Salla Multifunkionale

	Rreziku i tolerueshëm R_t	Rreziku $R_{TOTAL} = R_D + R_I$
Tipi 1 - Humbjet e jetëve njerëzore	1.0e-05	4.166867e ⁻⁶
Tipi 2 - Humbjet e shërbimeve thelbësore	0.001	0.000000e ⁺⁰
Tipi 3 - Humbjet e trashëgimisë kulturore	0.0001	0.000000e ⁺⁰
Tipi 4 - Humbje financiare	0.001	1.665430e ⁻⁴

Tabela 4.6-3 Tabela përmbledhëse e rrezikut për Restorantin

	Rreziku i tolerueshëm R_t	Rreziku $R_{TOTAL} = R_D + R_I$
Tipi 1 - Humbjet e jetëve njerëzore	1.0e-05	6.593695e ⁻⁶
Tipi 2 - Humbjet e shërbimeve thelbësore	0.001	0.000000e ⁺⁰
Tipi 3 - Humbjet e trashëgimisë kulturore	0.0001	0.000000e ⁺⁰
Tipi 4 - Humbje financiare	0.001	6.551117e ⁻⁴

Tabela 4.6-4 Tabela përmbledhëse e rrezikut për Shtëpizat në lartësi

	Rreziku i tolerueshëm R_t	Rreziku $R_{TOTAL} = R_D + R_I$
Tipi 1 - Humbjet e jetëve njerëzore	1.0e-05	1.696807e ⁻⁶
Tipi 2 - Humbjet e shërbimeve thelbësore	0.001	0.000000e ⁺⁰
Tipi 3 - Humbjet e trashëgimisë kulturore	0.0001	0.000000e ⁺⁰
Tipi 4 - Humbje financiare	0.001	6.407592e ⁻⁴

Tabela 4.6-5 Tabela përmbledhëse e rrezikut për Administratën

Për arritjen e vlerave të rrezikut të pranueshëm sipas tabelave të mësipërme, nevojiten të meren masat e mëposhtme të renditura në mënyrë tabelare për çdo objekt.

4.6.7 Masat mbrojtëse të zbatuara

Duke qenë se niveli i mbrojtjes është llogaritur sipas standardeve IEC 62305-2, UNE 21186 dhe NFC 17102, është arritur në përfundimin se objektet kërkojnë masat mbrojtëse të mëposhtme:

Sistemi i Mbrojtjes nga Rrufeja (i Jashtëm)	Sistemi i Mbrojtjes nga Mbitensioni (i Brendshëm)	Sistemi i Mbrojtjes nga Zjarri	Masa shtesë mbrojtëse
Niveli III	LPL II	Sisteme manuale (Fikës, hidrantë, ndarje zjarri, etj.)	Asnjë masë mbrojtëse

Tabela 4.6-6 Tabela e masave mbrojtëse për tu marre për objektin Glamping

Sistemi i Mbrojtjes nga Rrufeja (i Jashtëm)	Sistemi i Mbrojtjes nga Mbitensioni (i Brendshëm)	Sistemi i Mbrojtjes nga Zjarri	Masa shtesë mbrojtëse
JO	LPL IV	Sisteme manuale (Fikës, hidrantë, ndarje zjarri, etj.)	Asnjë masë mbrojtëse

Tabela 4.6-7 Tabela e masave mbrojtëse për tu marre për Klasat dhe Salla Multifunkionale

Sistemi i Mbrojtjes nga Rrufeja (i Jashtëm)	Sistemi i Mbrojtjes nga Mbitensioni (i Brendshëm)	Sistemi i Mbrojtjes nga Zjarri	Masa shtesë mbrojtëse
JO	LPL IV	Sisteme manuale (Fikës, hidrantë, ndarje zjarri, etj.)	Asnjë masë mbrojtëse

Tabela 4.6-8 Tabela e masave mbrojtëse për tu marre për Restorantin

Sistemi i Mbrojtjes nga Rrufeja (i Jashtëm)	Sistemi i Mbrojtjes nga Mbitensioni (i Brendshëm)	Sistemi i Mbrojtjes nga Zjarri	Masa shtesë mbrojtëse
Niveli IV	LPL II	Sisteme manuale (Fikës, hidrantë, ndarje zjarri, etj.)	Ekuipotencializim efektiv i dyshemesë

Tabela 4.6-9 Tabela e masave mbrojtëse për tu marre për Shtëpizat në lartësi

Sistemi i Mbrojtjes nga Rrufeja (i Jashtëm)	Sistemi i Mbrojtjes nga Mbitensioni (i Brendshëm)	Sistemi i Mbrojtjes nga Zjarri	Masa shtesë mbrojtëse
Niveli IV	LPL II	Sisteme manuale (Fikës, hidrantë, ndarje zjarri, etj.)	Ekuipotencializim efektiv i dyshemesë

Tabela 4.6-10 Tabela e masave mbrojtëse për tu marre për Administratës

4.7 Llogaritjet teknike për sistemin e tokëzimit

Për llogaritjen e tokëzimit do të bazohemi në standardi EN 50522. Sipas këtij standardi, aneksi J, rezistenca e tokëzimit llogaritet si më poshtë për secilin tip tokëzimi.

- Për elektrodë vertikale: $R_E = \frac{\rho E}{2\pi L} \ln \frac{4L}{d}$

ρE rezistenca specifike e tokës

L gjatësia e elektrodës

D diametri i elektrodës

- Për shufër horizontale $R_{EB} = \frac{\rho E}{\pi L} \ln \frac{2L}{d}$

ρE rezistenca specifike e tokës

L gjatësia e shufrës

d gjysma e gjerësisë së shufrës

- Për kontur unazor $R_{ER} = \frac{\rho E}{\pi^2 D} \ln \frac{2\pi D}{d}$

ρE rezistenca specifike e tokës

d gjysma e gjerësisë së shufrës

D diametri i unazës $D = L/\pi$

L gjatësia e shufrës

- Për rretjen horizontale $R_E = \frac{\rho E}{2D}$

ρE rezistenca specifike e tokës

D diametri i një rrethi me të njëjtën sipërfaqe që formon rrjeta $D = 2(\sqrt{A}/\pi)$

A sipërfaqja e rretjes

Të dhëna për llogaritje:

Rezistenca specifike e tokës (Ωm)	100
Thellësia e vendosjes së elementëve të tokëzimit (m)	0.5
Materiali është hekur i zinkuar FeZn	30x3mm

Sistemi i tokëzimit përbëhet nga tre elementë kryesor:

- Tokëzimi i pllakës së themelit sipas projektit që shërben edhe si ekuipotencialitet i objektit.

- Konturi i tokëzimit përreth objektit në nivel 0.5m nga sipërfaqja e sistemimeve të jashtme dhe 1 metër nga objekti.
- Elektrodat 1.5m të gjata, të vendosura vertikalisht.

Të gjitha këto tre elemente mund të lidhen me njëri tjetrin dhe përbejnë sistemin e tokëzimit të objektit.

Për llogaritjen e vlerës së tokëzimit do të përdorim formulën e elektrodës në formë unazë që i referohet vetëm tokëzuesit përreth objektit. Tokëzuesit e tjerë që cituam, përmirësojnë akoma më shumë vlerën e rezistencës së tokëzimit:

Duke zbatuar formulat e mësipërme përcaktohen rezistencat e tokëzimit për secilin objekt. Vlerësimi i rezistencës është bërë vetëm për elementët kryesor të tokëzimit. Elementët shtesë (elektrodat vertikale në skaje të tokëzuesit horizontal) përmirësojnë akoma më shumë tokëzimin:

- | | |
|-------------------------------------|--------------|
| • Glamping: | 8.3 Ω |
| • Klasat dhe salla multifunksionale | 2.6 Ω |
| • Shtëpizat në lartësi | 1.6 Ω |
| • Administrata | 3.1 Ω |

Kjo vlerë tokëzimi është e mjaftueshme për të kryer të tre funksionet e tij (tokëzim rrufepritësi, tokëzim mbrojtje dhe tokëzim funksionimi).