

Conform P118/2-2013, timpul de funcționare al hidranților interiori va fi de 30 minute.

5.3.4.16.5 Stația de pompare pentru stingerea incendiilor - hidranți interiori și exteriori

Vehicularea apei spre punctele de consum - hidranții exteriori și interiori - se va asigura prin intermediul unui grup de pompare montat în „CAMERA POMPE INSTALATII DE LIMITARE SI STINGERE INCENDIU”.

Pentru hidranții exteriori și interiori, conform I9/2015, s-a prevăzut un grup de pompare format dintr-o pompa activă $Q = 72 \text{ mc/h}$, $H = 60 \text{ mCA}$, o pompa de rezervă $Q = 72 \text{ mc/h}$, $H = 60 \text{ m}$ și o pompa pilot.

Pompele de incendiu se vor alimenta cu energie electrică din două surse independente, una fiind rețeaua furnizorului iar cealaltă un grup electrogen cu motor diesel. Alimentarea cu energie electrică a receptorilor cu rol în siguranța la foc se va face înainte de întrerupătorul general, în conformitate cu I7/2011.

Alimentarea cu energie electrică a stației de pompare se va realiza din tabloul electric general.

Distribuția de energie electrică în incinta stației se va face radial pe funcțiuni: iluminat și prize. În scopul supravegherii permanente a alimentării normale cu apa a rezervorului ce asigură necesarul de apă pentru stingerea incendiilor se va prevedea o instalație de semnalizare optică și acustică a nivelului rezervei de incendiu, cu vizibilitate de la nivelul solului.

Circuitele de prize se vor echipa cu întrerupătoare automate cuplate cu dispozitive de protecție diferențială de mare sensibilitate, $I = 30 \text{ mA}$, care realizează protecția la scurtcircuit și protecția împotriva curenților reziduali de defect.

Tabloul electric va fi metalic, montat aparent și va fi echipat cu siguranțe automate.

Toate circuitele de priză și iluminat (pentru corpurile de iluminat care prezintă borne pentru nulul de protecție) sunt prevăzute cu un al treilea conductor (nul de protecție).

Nu se admit îmbinări de tuburi la trecerile prin elementele de construcții.

Corpurile de iluminat de orice tip se vor racorda între fază și nul, prin trecerea fazei prin întrerupător iar a nulului direct în corpul de iluminat.

Indiferent de debit, încăperea stației de pompare se prevede și cu iluminat de siguranță pentru intervenții conform Normativului I7.

5.3.4.17 Instalații electrice interioare

5.3.4.17.1 Alimentarea cu energie electrică și distribuția

Alimentarea cu energie electrică a clădirilor se va realiza de la SEN și de la un grup generator montat în incintă. De la SEN alimentarea clădirilor de pe incintă se va realiza de la un post trafo amenajat în incinta unității.

Alimentarea cu energie electrică din rețeaua furnizorului se va realiza conform avizului de racordare eliberat. Operatorul rețelei de distribuție va avea drept de uz și servitute pentru toate instalațiile electrice aflate în exploatarea acestuia indiferent dacă acestea se afla sau nu pe proprietatea beneficiarului.

Pentru consumatori non-vitali alimentarea cu energie electrică se asigură în mod principal din rețeaua locală de distribuție.

Se asigură alimentarea din două surse cu energie electrică, de bază și de rezervă (rețeaua locală de energie și electro-generator) a următorilor consumatori vitali:

- instalația de detectare, semnalizare și avertizare a incendiilor
- instalațiile de stingere a incendiilor cu apă
- instalația de iluminat de siguranță, corpuri de iluminat care nu sunt prevăzute cu kit de urgență.
- elemente ce sunt acționate electric în timp cazul unor stări de urgență.

Alimentarea electrică a consumatorilor vitali se realizează prin două căi distincte de alimentare, protejate împotriva efectelor incendiului.

Circuitele de energie electrică pentru sisteme de securitate respectiv pentru tablourile electrice de securitate vor fi alimentate cu energie electrică și de la un grup de intervenție (grup electrogen), cu intrare automată în funcțiune în maxim 15s, la dispariția tensiunii sursei de bază. Combustibilul utilizat este motorina. Grupul electrogen este amplasat pe o platformă betonată și înconjurat cu gard din plasa zincată bordurată, accesul fiind permis doar persoanelor autorizate.

Distribuția energiei electrice în clădiri se va asigura prin intermediul tablourilor de distribuite. Dispunerea acestora va permite sectorizarea distribuției în funcție de necesități, funcțiuni și posibilitățile de contorizare, dacă va fi cazul. Se va prevedea un

tablou special de racordare a consumatorilor vitali cu dubla alimentare și un tablou general racordat direct din post trafo. Prin tabloul general se va asigura energie electrică pentru consumatori nevitali.

Se prevede montarea de tablouri de distribuție montate în centrul consumatorilor.

Tablourile electrice cuprind aparatajul necesar protecției la scurtcircuit și suprasarcină al circuitelor, precum și aparatajul necesar pentru protecția persoanelor împotriva șocurilor electrice datorate atingerilor indirecte.

Tablourile electrice vor fi echipate cu:

- aparate de protecție la supratensiuni induse și de comutație - SPD
- întrerupătoare automate pentru protecție la scurtcircuit și suprasarcină
- protecții diferențiale
- butoane de comandă
- comutatoare
- lămpi de semnalizare

Tablourile vor fi dotate cu cleme sau reglete de nul de protecție și vor fi etichetate. Etichetele vor conține: denumirea tabloului, tensiunea de alimentare și puterea instalată. Circuitele se vor eticheta conform schemelor monofilare, scheme ce se vor amplasa la final și pe partea interioară a ușii tabloului electric.

Tablourile electrice vor fi realizate din cutie metalică sau din cutie PVC și vor avea gradul de protecție IP65.

Acestea vor fi montate aparent sau semi-îngropat, fiind alese în funcție de modul și locul de amplasare, respectându-se prevederile Normativului I7/2011.

Rețeaua de distribuție interioară se realizează după schema TN-S (conductorul de protecție distribuit este utilizat pentru întreaga schemă, până la ultimul punct de consum). Distribuția este de tip radial și se realizează prin circuite separate de iluminat și prize, racordate la tablourile electrice. Pentru realizarea instalației electrice la consumatori se utilizează o schemă de distribuție combinată trifazată / monofazată cu 5 respectiv 3 conductoare..

Cablurile și conductoarele electrice de alimentare ale consumatorilor vitali se protejează cu elemente rezistente la foc EI 90.

Dimensionarea coloanelor electrice, circuitelor de alimentare ale punctelor de consum s-a realizat în funcție de încărcarea lor, pe baza curentului de calcul. Protecția coloanelor electrice, circuitelor electrice se va asigura prin intermediul unor întreruptoare amplasate la intrarea în tablouri de caracteristici prezentate în schemele monofilare și determinate în funcție de curentul de calcul și curentul maxim admis.

De la tablourile electrice se vor alimenta circuitele de prize, iluminat, forța și circuite electrice de racord, circuitele vor fi dimensionate și protejate conform zonei pe care o deservește. Pe porțiunile în care traseul circuitelor electrice intră în contact cu elemente combustibile se utilizează în mod obligatoriu tub de protecție metalic.

Dozele de derivație propuse vor fi de tipul montare îngropată, cu capac etanș, fiind echipate cu conectori de legătură. Pe elementele de construcție ce nu permit montarea îngropată, dozele vor fi amplasate aparent, fiind alese în funcție de locul de amplasare, respectându-se prevederile Normativului I7/2011.

În tabloul electric, circuitele monofazate se echipează cu întrerupătoare automate cu protecții diferențiale pentru un curent rezidual de 30mA. Coloanele de alimentare ale tablourilor electrice se echipează cu întrerupătoare automate cu protecții diferențiale pentru un curent rezidual de 100mA, conform schemelor de distribuție.

Se interzice realizarea legăturilor electrice între conductoare (cabluri) în interiorul tuburilor sau țevelor de protecție, plintelor, golurilor sau trecerilor prin elementele de construcție.

Nu se admite amplasarea instalațiilor electrice sub conducte sau utilaje pe care poate să apară condens. Fac excepție instalațiile electrice în execuție închisă cu grad de protecții adecvat (IP65), realizate din materiale rezistente la astfel de condiții.

Tuburile de protecție, patul de cablu se amplasează față de conductele altor instalații și față de elementele de construcție, respectându-se distanțele minime I7-2011.

Toate materialele utilizate pentru instalația electrică vor fi incombustibile (CA1) sau vor fi greu combustibile (CA2a), cu întârziere la propagarea flăcării.

La trecerea cablurilor, paturilor de cabluri prin pereți și planșee rezistente la foc se vor lua măsuri corespunzătoare de etanșare a golurilor din jurul acestora cu materiale rezistente la foc care să asigure rezistența la foc egală cu a elementului traversat. Pe

paturile de cabluri se vor prevedea separări transversale rezistente la foc cel puțin 20 minute, dispuse la distanțe de 25m și la ramificații.

Protecția contra șocurilor electrice se realizează prin legare la conductorul de protecție. Tablourile electrice se vor lega la priza de pământ. Se va verifica rezistența la dispersie a acestora și dacă aceasta nu va fi mai mică de 1Ω priza se va îmbunătăți până va fi adusă sub această valoare, priza de pământ este comună cu sistemul de protecție împotriva trăsnetului.

5.3.4.17.2 Iluminatul spațiilor

La baza proiectării iluminatului au stat temele de specialitate precum și "Normativul pentru proiectarea sistemelor de iluminat artificial din clădiri NP 061/2002". Nivelele de iluminare prevăzute vor fi în funcțiile de spațiile de iluminat și vor fi cele prevăzute în normativul specificat anterior.

Sistemele de iluminat și instalațiile aferente acestora sunt astfel proiectate și vor fi realizate astfel încât să se evite producerea, favorizarea sau propagarea incendiilor și a exploziilor, în conformitate cu prevederile din "Normativul de siguranță la foc a construcțiilor" P118 și Norm. I7.

Iluminatul este realizat astfel încât să avem un factor de uniformitate de min 0.65 în încăperile de utilitate generală și de min 0.25 la încăperi de circulație și anexe.

Pentru încăperi s-au stabilit nivelurile minime de iluminare, după cum urmează:

- Parcare tramvaie
 - Rampe intrare/ieșire pe timp de zi 300 lx
 - Rampe intrare/ieșire pe timp de noapte 75 lx
 - Iluminat evacuare (exit) 50 lx
 - Bandă de circulație 75 lx
 - Spații de parcare 75 lx
 - Puncte luminoase 70 lumeni
 - Iluminat de panica și evacuare 50 lx
 - Iluminat evacuare (exit) –local marcarea cale 50 lx
- Vopsitorie
 - iluminat general 1000 lx
 - Iluminat de panica și evacuare 200 lx
 - Iluminat evacuare (exit) –local marcarea cale 50 lx

- Ateliere
 - Iluminat general 500 lx
 - iluminat de panica si evacuare 100 lx
 - Iluminat evacuare (exit) – 60 lx
- Post trafo
 - Iluminat general 200 lx
 - iluminat de panica si evacuare-continuare lucru 100 lx
 - Iluminat evacuare (exit) – 60 lx
- Grupuri sanitare
 - Iluminat general 200 lx
 - Iluminat de panica si evacuare 60 lx
 - Iluminat evacuare (exit) –local marcare cale 60 lx
- Hol acces, casa scării
 - iluminat general 200 lx
 - Iluminat evacuare 60 lx
 - iluminat de panica si evacuare 60 lx
- Spațiu tehnic
 - iluminat general 500 lx
 - iluminat de continuare lucru 100 lx
- Chicinetă
 - iluminat general 200 lx
- Birou
 - iluminat general 500 lx
- Grupuri sanitare
 - Iluminat general 200 lx
 - Iluminat de panica si evacuare 60 lx
 - Iluminat evacuare (exit) –local marcare cale 60 lx
- Punct termic
 - Iluminat general 500 lx
 - Iluminat de panica si evacuare –continuare lucru 100 lx
 - Iluminat evacuare (exit) –local marcare cale 60 lx
- Remiza auto
 - Iluminat general 100 lx
 - Iluminat de panica si evacuare –continuare lucru 600 lx
- Cabină de spălat boghiuri
 - Iluminat general 500 lx

- Curenți slabi
 - Iluminat general 200 lx
- Reparații și întreținere aparatură electrică
 - Iluminat general 1500 lx
- Hala revizii și reparații tramvaie
 - Iluminat general 500 lx
 - iluminat de panica și evacuare 100 lx
 - Iluminat evacuare (exit) – 60 lx
- Camera nisipare
 - iluminat general 500 lx
- Comanda sistem spălare și nisipare
 - iluminat general 500 lx
- Canal tehnic - I.Z. și Nisipare
 - iluminat general 750 lx
 - iluminat de panica și evacuare 150lx
 - Iluminat evacuare (exit) – 60 lx
- Canal tehnic - spălătorie și igienizare tramvaie
 - iluminat general 750 lx
 - iluminat de panica și evacuare 150 lx
 - Iluminat evacuare (exit) – 60 lx
- Infirmerie
 - Iluminat general 500lx
- Cantina
 - iluminat general 200lx
 - iluminat de panica și evacuare 60lx
 - Iluminat evacuare (exit) – 60 lx
- Sala de conferință
 - Iluminat general 500 lx
 - Iluminat de panica și evacuare 50 lx
 - Iluminat evacuare (exit) –local marcarea cale 50lx

5.3.4.17.3 Instalații de iluminat

Sistemele de iluminat constituie ansamblul format din elementele lumino-tehnice (lămpi și corpuri de iluminat), arhitecturale (pereți, tavan) și tehnologice (puncte de lucru, destinație, sarcini vizuale, echipamente ale altor instalații, etc.) ale unei încăperi, cu rolul

de a asigura cel puțin condițiile de confort luminos în conformitate cu destinația și activitățile importante din încăperea.

Montarea corpurilor de iluminat se face după realizarea finisajelor suprafețelor pe care acestea se montează. Corpurile de iluminat cu protecție normală, nu se montează direct pe elementele combustibile. Montarea pe acestea se face prin intermediul unor suporturi necombustibile, cu grosimea minimă de 5,00mm sau la o distanță de cel puțin 3,00 cm de la elementele combustibile, folosind suporturi metalice.

Toate echipamentele folosite pentru sistemele de iluminat (corpuri de iluminat, aparate de acționare, etc.) vor fi echipamente, omologate și agrementate conform normelor române în vigoare.

Alegerea sistemului de iluminat se va face pornind de la cerințele de calitate a iluminatului pe care destinația imobilului o impune, corpurile de iluminat (corpurile de iluminat vor avea grade de protecție stabilite în funcție de influențele externe și dispozitive de protecție pentru orbirea utilizatorilor. Instalațiile de iluminat au fost dimensionate și concepute în funcție de specificul activității care se desfășoară în fiecare încăperea. Pentru iluminatul spațiilor se folosesc în exclusivitate corpuri de iluminat echipate cu surse LED, tipul și numărul acestora fiind stabilit în funcție de destinația încăperilor.

La dimensionarea instalației de iluminat interior s-au avut în vedere respectarea condițiilor generale și speciale cerute de prescripțiile tehnice în vigoare și a recomandărilor din literatura de specialitate (SR 6646-1,2,3: 1996, NP-010-97, NP 061-2002), respectiv:

- Domeniul de iluminări și factorii de uniformitate recomandați
- Caracteristica mediului
- Categoria de depreciere a corpurilor de iluminat
- Factorii de depreciere ai corpurilor de iluminat

Clasa de calitate din punct de vedere al limitării orbirii directe

Gradul de protecție al corpurilor de iluminat și al aparatelor de conectare va fi în concordanță cu categoria de influențe externe ale încăperilor în care sunt montate.

S-au utilizat corpuri de iluminat care să asigure un confort vizual la consum minim de energie electrică. De asemenea s-a urmărit ca sursele de iluminat să de încadreze în concepția de arhitectură a spațiilor pe care le iluminează. La folosirea altor corpuri de

iluminat cu alte puteri, altele decât cele specificate în proiect, se va ține seama ca acestea să nu depășească puterea instalată pe circuitul unde se folosesc noile corpuri de iluminat.

În toate încăperile se prevăd sisteme de iluminat normal adecvate, astfel pentru iluminatul din bai și oficiu se vor utiliza corpuri de iluminat etanșe sau corpuri impermeabile.

Se prevăd următoarele tipuri de iluminat de siguranță:

Iluminatul de siguranță pentru evacuarea din clădire este parte a iluminatului de securitate destinat să asigure identificarea și folosirea, în condiții de securitate, a căilor de evacuare, după cum urmează:

- lângă scări, astfel încât fiecare treaptă să fie iluminată direct
- lângă orice altă schimbare de nivel
- la fiecare ușă de ieșire destinată a fi folosită în caz de urgență
- la panourile de semnalizare de securitate
- la fiecare schimbare de direcție
- în exteriorul și lângă fiecare ieșire din clădire
- lângă fiecare post de prim ajutor

Iluminatul de securitate pentru intervenții conform I7-2011 art. 7.23.6. este prevăzut în spațiile tehnice și în puțurile lifturilor, în apropierea tablourilor electrice pentru a facilita intervenția în caz de avarie.

Iluminatul pentru continuarea lucrului este parte a iluminatului de securitate prevăzut să asigure continuarea lucrului în încăperea în care sunt amplasate centralele de detecție incendiu și camera pompe incendiu

Iluminatul pentru marcarea hidranților interiori este parte a iluminatului de securitate prevăzut să asigure marcarea hidranților de incendiu, amplasat în imediată apropiere a hidranților interiori de incendiu

Iluminatul de siguranță împotriva panicii este parte a iluminatului de securitate prevăzut să evite panica și să asigure nivelul de iluminat care să permită persoanelor să ajungă în locul unde calea de evacuare poate fi identificată. Acesta se va amplasa în încăperile mai mari de 60mp.

Iluminatul de securitate pentru evacuare, marcarea ieșirilor din încăperi, a traseului și a ieșirilor căilor de evacuare se va face folosind corpuri (aparate) de iluminat tip „indicator

luminos" conform STAS 297/3. Ele se amplasează astfel încât să indice traseul de urmat în caz de pericol.

Iluminatul de securitate pentru evacuare se va realiza cu corpuri de iluminat cu lămpi tip CISA 10W și este prevăzut să funcționeze cel puțin 3 ore, punerea în funcțiune în 5s, în construcție normală/etanșă conform încăperilor unde se vor monta, inscripționate vizibil IESIRE (EXIT) respectiv cu săgeți ← → care indică direcția de evacuare.

Iluminatului de securitate pentru intervenție se va realiza cu corpuri de iluminat echipate cu inverter și acumulator Ni-Cd ce asigură o autonomie de funcționare în regim de siguranță de cel puțin 3 ore, punere în funcțiune între 0,5 ÷ 5s, în construcție normală/etanșă conform încăperilor unde se vor monta.

Iluminatului de securitate pentru marcarea hidranților se va realiza cu corpuri de iluminat echipate cu inverter și acumulator Ni-Cd ce asigură o autonomie de funcționare în regim de siguranță de cel puțin 3 ore, punere în funcțiune 5s, în construcție normală/etanșă conform încăperilor unde se vor monta.

Iluminatului de securitate pentru continuarea lucrului se va realiza cu corpuri de iluminat echipate cu inverter și acumulator ce asigură o autonomie de funcționare în regim de siguranță până la terminarea activității cu risc și punere în funcțiune între 0,5 ÷ 5 s.

Iluminatului de securitate împotriva panicii se va realiza cu corpuri de iluminat echipate cu inverter și acumulator ce asigură o autonomie de funcționare în regim de siguranță de cel puțin 3 ore, punere în funcțiune în 5s, în construcție normală/etanșă conform încăperilor unde se vor monta.

Comanda surselor de iluminat normal se face local prin întrerupătoare și comutatoare montate în doze de aparat pozate îngropate în elementele de construcție. Înălțimea de pozare a întrerupătoarelor / comutatoarelor este de 0,6 - 1,5m de la nivelul pardoselii finite, conform I7/2011, propunându-se o înălțime de 1,2m.

Iluminatul de securitate se prevede cu comanda automată.

Iluminatul de securitate împotriva panicii se prevede cu comanda automată dar și cu comenzi manuale din mai multe locuri accesibile personalului de serviciu al clădirii, respectiv personalului instruit în acest scop. Scoaterea din funcțiune a iluminatului de securitate împotriva panicii trebuie să se facă numai dintr-un singur punct accesibil personalului însărcinat cu aceasta.

În tablourile electrice, pentru protecția circuitelor de iluminat sunt prevăzute întreruptoare automate, cu I_r dimensionat în conformitate cu necesitățile fiecărui circuit (de regulă 10A) și protecție diferențială 30mA.

Circuitele de iluminat vor fi realizate cu cabluri tip CYY-F având secțiunea de 1,5 mmp, /2.5mmp. Instalația electrică de iluminat proiectată asigură cerințele cantitative (nivel de iluminare) cât și calitative (distribuție, culoare, grad de protecție, etc.) impuse de prescripțiile tehnice în vigoare pentru această categorie de clădiri.

5.3.4.17.4 instalația de prize monofazate și trifazate

Conductoarele folosite sunt din cupru izolate cu PVC. Montarea circuitelor se va realiza îngropat în elemente necombustibile protejate în tuburi de protecție metalice sau aparent pe jgheaburi /paturi de cablu metalic.

Toate prizele care se vor monta vor fi obligatoriu cu contact de protecție și se vor monta la 1.50m de la suprafața pardoselii finite și se montează în doze de aparațaj

În tabloul electric pentru protecția circuitelor de priză se prevăd întrerupătoare automate bipolare de 16 A, cu curent diferențial 30mA.

Aparatele/echipamentele a căror putere absorbită este de peste 2kW vor avea coloana separată din tabloul electric și nu vor putea fi racordate prin intermediul prizelor.

5.3.4.17.5 instalația de forță

Circuitele de forță care alimentează cu energie electrică consumatorii de forță se vor realiza din cabluri cu conductoare din cupru. În tabloul electric pentru protecția circuitelor de forță se prevăd întrerupătoare automate calibrate corespunzător în funcție de puterea echipamentului, cu curent diferențial 30mA.

Tablourile de distribuție pentru echipamentele de forță vor fi livrate de către furnizorii vor fi complet echipate; acestea conținând partea de forță, comandă și automatizare, cu respectarea normativelor și reglementărilor tehnice specifice.

5.3.4.17.6 Priza de pământ

Pentru sistemul de legare la pământ, specific Rețelei TN, se va realiza priză de pământ. În faza de execuție se va realiza priza de fundație conform prevederilor I7/2011. Priza de pământ are compunere electrozi verticali din țeava OL-Zn 2 ½" cu lungime de 3m, montați la o distanță de cel puțin 5m între ei și electrozi orizontali realizați din platbanda OL-Zn 40x4mm montați în pământ la 0,9m adâncime. Valoarea rezistenței de dispersie a

prizei de legare la pământ în urma măsurărilor trebuie să fie sub 1 (unu) ohm. În cazul în care valoarea prizei de pământ nu satisface cerințele impuse, priza se va îmbunătăți cu ajutorul unor electrozi adăugați suplimentar și/sau electrozii verticali.

5.3.4.17.7 Protecția împotriva trăsnetului

Instalația de protecție împotriva trăsnetului este formată din:

- Instalație IPT exterioară, compusă din următoarele elemente legate între ele:
- dispozitivul de captare
- conductoare de coborâre
- piese de separație pentru fiecare coborâre
- priza de pământ
- piesa de legătură deconectabilă
- legături echipotențiale

Instalația IPT interioară, compusă din:

- legături de echipotentializare
- bare pentru egalizarea potențialelor (BEP)

Incinta va fi prevăzută cu următoarele sisteme de protecție, soluția propusă cuprinde :

- Dispozitiv PDA, $\Delta T=60$, Tijă de captare $h=5m$ -3buc.
- Sistemul de protecție (cu amorsare anticipată a descărcărilor atmosferice) se montează pe un catarg ($h = 3-5m$).

Conductoarele de pe acoperișuri vor fi confecționate din OL-Zn rotund cu 25x4mm. Conductoarele de coborâre se vor executa din platbandă OL-Zn rotund cu 25x4mm și se vor fixa de suporturi de susținere dispuși la distanța de 0,5m pe traseul instalației de protecție.

Raza de curbura a conductorului nu trebuie să fie mai mică de 20cm. Conductoarele de coborâre vor fi instalate pe exteriorul imobilului evitând traseele de gaze sau electrice, încadrându-se pe cât mai armonios posibil în arhitectura clădirii.

Contoarele de lovituri de trăsnet sunt amplasate pe conductoarele de coborâre și deasupra piesei de separație la o înălțime de 2,5m. Fiecare coborâre va fi prevăzută cu o piesă de separație ce permite deconectarea sistemului de împământare în scopul efectuării măsurărilor. Piese de separație se montează la o înălțime de 2m față de sol și se prevăd cutii pentru protejarea acestora. Traseul conductoarelor de coborâre se va găsi la cel puțin 0,5m de cadrul ferestrelor și ușilor.

Conductoarele de coborâre vor fi protejate în tub pe o lungime de 1,8m deasupra solului și 0,3m sub pământ. Profilul de protecție va fi de asemenea fixat de perete în cel puțin 3 puncte. Conductoarele de coborâre vor fi legate la priza de pământ artificială, ce va fi utilizată atât pentru protecția împotriva trăsnetului cât și pentru protecția contra atingerilor accidentale.

Instalația interioară de protecție împotriva trăsnetului este alcătuită dintr-o bară de echipotentializare BEP și legături echipotențiali, realizate între toate elementele de instalații realizate din materiale conductoare.

Bară pentru egalizarea potențialelor va fi din cupru și va fi prevăzută cu borne pentru racordarea conductoarelor de echipotentializare. La această bară se vor conecta prin conductoare de cupru de secțiune 25mm² instalația electrică.

Conductorii de echipotentializare se conectează la conducte prin intermediul unor brățări metalice, prin contact direct.

Bară de egalizarea a potențialelor se va lega la priza de pământ a instalației electrice printr-un conductor de cupru 25mm².

5.3.4.17.8 Protecția împotriva atingerilor directe

Aceasta se asigură prin utilizarea de materiale și echipamente corespunzătoare categoriei de influențe externe, conductoare izolate, cabluri, tuburi de protecție, carcase, tablouri de distribuție având părțile active izolate (protecție completă). Individual pentru fiecare circuit monofazat, s-a aplicat mijlocul de protecție "întreruperea automată a alimentării" cu dispozitive de curent rezidual având sensibilitate de 30mA.

5.3.4.17.9 Protecția împotriva atingerilor indirecte

Sistem de protecție la șoc electric, bazat pe întreruperea alimentării, corespunzător Rețelei TN.

Pentru creșterea siguranței Sistemului de protecție la șoc electric se vor aplica și următoarele măsuri suplimentare, conform I7/2011:

- a) legarea suplimentară la priza de pământ a conductorului neutru de protecție PEN/PE. Aceste legături se efectuează în fiecare tablou electric, în care această operație este posibilă.
- b) din punctul în care nu se mai poate realiza legarea la pământ, conductorul PE se execută din cupru.

Conductoarele circuitelor și coloanelor schemei electrice, fie se vor poza în tuburi sau se vor realiza cu cabluri, adecvate categoriilor de medii normale, cu risc de incendiu sau zonelor cu pericol de explozie.

Pentru căile de curent cu conductor de protecție distribuit la circuitele monofazate, dispozitivele automate sunt combinate cu protecție diferențială realizată cu dispozitive cu sensibilitate ridicată $I_d = 30\text{mA}$. Funcționarea corectă a dispozitivelor automate de protecție se asigură în rețelele cu neutrul legat la pământ și prin adoptarea la consumator a unui tip de rețea de legare la pământ corespunzătoare.

5.3.4.18 Instalației de curenți slabe propuse

5.3.4.18.1 Instalație de detecție și semnalizare incendiu

Conform normativului P118/3-2015, este obligatorie dotarea cu instalație de semnalizare a incendiilor.

Sistemul de detecție și alarmare la incendiu se va proiecta într-o arhitectură deschisă, în conformitate cu prevederile standardelor și normativelor în vigoare, inclusiv a standardelor europene SR-EN-54, pentru detecția și alarmarea rapidă a începuturilor de incendiu.

Sistemul va asigura integral funcțiile programabile curente (SR-EN-54), funcțiile de stocare/înregistrare evenimente (stări/alarmă), rețențării automate interne și externe (prin rețeaua exterioară la organe de supraveghere și intervenție) precum și interfața de integrare cu sistemul global de securitate, dar și cu sisteme tehnologice de instalații interioare.

Sistemul de detecție și alarmare la incendiu va fi de tipul adresabil și va avea în componența următoarele echipamente:

- Echipament de control și semnalizare, adresabilă, modulară extensibilă;
- Detector optici de fum adresabili;
- Detectori multicriteriali adresabili (fum + temperatură);
- Indicatoare optice cu led pentru detectoarele montate în spații ascunse;
- Detectori convenționali de gaz;
- Butoane manuale de avertizare incendiu adresabile;
- Module (transponderi) de intrări - ieșiri ;
- Sirene interioare de avertizare incendiu cu flash adresabile;
- Sirene exterioare cu back-up.

Având în vedere dimensiunea ariei desfășurate și complexitatea obiectivului, instalația de detecție și alarmare incendiu va fi compusă dintr-un număr foarte mare de elemente adresabile și, de asemenea, va avea în componența foarte multe module transpondere pentru interconectarea cu celelalte instalații ale clădirii, fapt ce impune un număr mare de bucle de detecție, fiind astfel necesar un sistem de management al situațiilor de pericol, pentru identificarea zonei de unde s-a făcut alarmarea.

Sistemul de semnalizare a incendiilor pune la dispoziție contacte libere de potențial pentru semnalizarea situațiilor de prealarmă sau alarmă. De asemenea, sistemul preia semnalizări de la celelalte sisteme ale clădirii, conform scenariului de siguranță la incendiu, prin intermediul intrărilor de modul. Se vor realiza, prin intermediul centralei de semnalizare incendiu, interconectări între sistemul de semnalizare incendiu și sistemele legate de siguranță la incendiu: instalația de desfumare, oprire instalație ventilare/climatizare, etc.

Echipamentul de control și semnalizare (ECS) se va monta în camera dedicată "camera centrală incendiu ECS", și va fi în permanentă supravegheată de persoane instruite și autorizate să opereze pe centrală. Pentru sporirea gradului de siguranță în zona recepției, la parter, se va monta un panou repetor.

Încăperile special destinate echipamentelor de control și semnalizare trebuie să corespundă următoarelor condiții:

- a. să fie amplasate cât mai aproape de centrul de greutate (centrul cel mai apropiat ca amplasament de majoritatea echipamentelor deservite) al rețelei respective, asigurând un grad de securitate corespunzător;
- b. să fie situate, în general, la parter, în spații ușor accesibile din exterior, în vecinătatea ușilor de acces de intervenție ale pompierilor. Când specificul clădirii impune, se admite amplasarea echipamentelor de control și semnalizare aferente ECS la alte niveluri ale clădirii;
- c. accesul către încăperile unde sunt amplasate ECS trebuie să fie ușor. Pe calea de acces nu trebuie să existe obstacole care ar putea împiedica sau întârzia intervenția personalului desemnat;
- d. să nu fie traversate de conductele instalațiilor utilitare (apa, canalizare, gaze, încălzire, etc.). Sunt admise numai racorduri pentru instalațiile care deservesc încăperile respective;
- e. să nu fie amplasate sub încăperi încadrate în clasa AD4 conform normativului I7 - 2011 (medii expuse la picături cu apă);
- f. spațiile pentru ECS să fie prevăzute cu instalații de iluminat de siguranță pentru continuarea lucrului;

g. accesul sa fie permis doar persoanele specializate si desemnate în condițiile legii. Centrala de incendiu va transmite semnalele de alarma către dispecerat (alarmă foc/alarmă defect). Echipamentul de control si semnalizare se va interconecta si cu sistemul de sonorizare (transmitere mesaje de evacuare în caz de alarmă).

Sistemul de detecție (centralele de semnalizare a incendiilor) dispune de un sistem de diagnosticare a defecțiunilor la distanță. În cazul apariției unei defecțiuni, respectiv în situația în care este necesară realizarea unei lucrări de întreținere, este necesară verificarea la distanță atât a tuturor datelor relevante corespunzătoare centralei vizate, cât și a stărilor senzorilor din acest domeniu, conform stării actuale a instalației, pentru a accelera procesul de remediere a defecțiunilor.

Detecția se face prin detectoare adresabile si asigură supravegherea automată a apariției unui început de incendiu (apariția focului, fumului, modificarea temperaturii în încăperile supravegheate).

Sistemul de semnalizare incendiu prevăzut în proiect creează posibilitatea de a se localiza rapid si exact apariția unei stări anormale, de a se afișa starea elementelor de detecție si de a transmite alarma la nivelul ierarhic superior.

Centrala de semnalizare incendii realizează o detecție a începuturilor de incendiu utilizând metode digitale multi-stare, citind prin baleiere în mod continuu datele oferite de detectori și, prin comparație cu valorile anterioare, stabilește un tablou complet al zonei protejate, luând decizia de alarmare incendiu numai în urma acestor verificări, eliminând astfel în mare parte posibilitatea alarmelor false.

Detectorul de fum este un detector sensibil la particulele de dimensiuni mai mari care reflectă lumina sau particulele fine de culoare închisă care o absorb. Indiferent de tip, aparatul are în compunere o sursă de lumină și un receptor (element electronic fotosensibil). Orice modificare a sistemului de referință, datorită existenței microparticulelor degajate în timpul unui incendiu, determină variații de curent în sistemul electronic și, deci, emiterea unui semnal. La amplasarea detectoarelor punctuale de fum se vor respecta prevederile pct. 3.7 ale normativului P118-3/2015. Detectoarele punctuale de fum vor fi amplasate la o înălțime maximă de 12 m. Detectoarele de fum nu se vor amplasa în apropierea gurilor de introducere a aerului sau la mai puțin de 0,6 m față de cel mai apropiat perete, pe aceeași distanță de 0,6 m păstrându-se spațiul liber în jurul oricărui detector. Detectorii montați în planșeele casetate vor fi dotați cu indicatori luminoși la distanța ce vor fi montați pe tavanul casetat în apropierea detectorului a cărui semnalizare o indică.

Detectorul multicriterial de fum și temperatura este un detector combinat format dintr-un detector punctual de fum și unul de temperatura. Acest detector poate fi configurat astfel încât să funcționeze doar ca un detector punctual de fum, doar ca unul de temperatura sau ca detector de fum și temperatura. În cazul folosirii ambelor funcții, detectorul se activează la detecția unuia dintre parametrii (fum sau temperatura).

Se vor monta detectori optici de fum, sau multicriteriali (fum și temperatura) în toate spațiile din obiectiv mai puțin grupurile sanitare și spațiile cu risc redus de a se produce un incendiu. În zonele în care există tavan fals, se vor monta detectoare și deasupra tavanului fals, acolo unde există riscul de a se produce incendiu.

Se vor monta detectori de fum și pe tubulaturile de HVAC.

Pentru camera centralei termice se vor folosi detectoare multi-senzor (fum și temperatura) în combinație cu detectoare de gaz/CO – ce va acționa (închide) electrovana dispusă pe conductă de alimentare cu gaz.

Detectorul de temperatura poate sesiza, în funcție de tipul constructiv, atât depășirea unui prag fix, cât și creșterile rapide de temperatura. Răspândirea largă a acestor aparate se datorează simplității constructive, robusteții și prețului relativ scăzut.

Butoane manuale de semnalizare. Fiecare instalație de semnalizare a incendiilor trebuie să fie dotată și cu dispozitive de avertizare manuală. Ele se vor prevedea la fiecare ieșire spre exterior sau poziționate astfel încât distanța din orice punct din clădire până la primul buton să nu depășească 15m.

Conectarea acestora la centrala de semnalizare este indicat să se realizeze în sistemul adresabil. Odată acționate, ele trebuie să rămână blocate în poziție de alarmă, readucerea în stare normală făcând-se doar prin utilizarea unor dispozitive speciale. În acest fel, există garanția alarmării până la identificarea zonei și asigurarea intervenției. Fiecare buton va fi marcat cu numărul circuitului de semnalizare și poziția ce o ocupă în circuit, astfel încât să permită o identificare ușoară. Amplasarea butoanelor de semnalizare se va face în locuri vizibile și ușor accesibile, la o înălțime de 1,2 – 1,5 m, deasupra pardoselii, fixate pe elemente verticale de construcție (stâlpi, pereți, etc).

Dispozitiv de alarmă la incendiu (sirena). Avertizarea acustică se va realiza prin intermediul sirenelor de avertizare incendiu cu flash (minim 65 dB), amplasate în câmp, care asigură o acoperire uniformă și constantă a întregului spațiu.

La exterior se vor monta sirene cu flash și acumulatori de back-up.

La punerea în funcțiune se va verifica dacă dispozitivele acustice instalate respectă cerințele impuse: cel puțin un element de semnalizare acustică pentru fiecare

compartiment, un nivel minim de 65dB în orice punct în care sunetul de alarmă trebuie auzit, dar nu mai mult de 120dB la distanța de 1m, semnalul de alarmă să fie cu frecvență cuprinsă între 0,5 - 2kHz-. Dispozitivele acustice montate în exterior vor avea suplimentar grad de protecție minim IP65 și se vor monta în locuri vizibile de la drumul principal.

Modul tip intrare/ieșire. Modulul de tip intrare/ieșire (input/output) este componenta sistemului ce permite monitorizarea unui contact liber de potențial pe partea de intrare, iar pe partea de ieșire pune la dispoziție un contact liber de potențial pentru comanda diverselor acționari. Modulele pot fi cu o intrare și o ieșire pentru monitorizarea/comanda unui singur punct, sau cu mai multe intrări și mai multe ieșiri caz în care se pot monitoriza/comanda mai multe puncte cu un singur dispozitiv.

Sistemul de detecție realizează următoarele funcții:

- detectarea incendiilor, atât pe căile de circulație pentru funcționarea normală a construcției, cât mai ales, în spațiile și încăperile auxiliare, precum și în acele încăperi în care incendiul ar putea evolua nestânjenit, fără a fi observat în timp util;
- anunțarea incendiului la punctul de supraveghere permanentă, automat și/sau prin declanșatoare manuale de alarmă și telefoane de interior, precum și după caz, la unitatea de pompieri;
- alarmarea operativă a personalului de serviciu, care trebuie să organizeze și să asigure prima intervenție și evacuarea persoanelor din clădire în conformitate cu planurile de evacuare;
- avertizarea sonoră a persoanelor din clădire asupra pericolului de incendiu;
- memorie de evenimente (alarme, defecte, lipsa alimentare) ;
- semnalizarea/comanda altor instalații auxiliare ;
- alertarea optic și acustic prin intermediul sirenelor de interior și exterior;
- monitorizarea stării surselor de alimentare instalații detecție și semnalizare incendiu;
- oprirea sistemului de ventilare/climatizare/ventiloconvectoare ;
- comanda aducerii liftului la parter (acesta va rămâne cu ușile deschise);
- comanda pornirii instalației de stingere cu gaz;
- deblocarea ușilor prevăzute cu control acces (acolo unde acestea există);
- monitorizarea - stare lipsa tensiune tablouri cu rol de securitate la incendiu;
- monitorizarea - stare disjunctoare tablouri cu rol de securitate la incendiu;
- monitorizarea - stare clapete antifoc;

- monitorizarea - senzor de nivel minim apa rezervor hidranți;
- monitorizarea - senzor de nivel minim rezervor combustibil grup electrogen;
- transmiterea semnalelor la dispecerat prin interconectarea cu centrala anti-efracție (alarma foc/alarma defect).

Instalația pentru elementele pe bucla se va realiza cu cablu rezistent la foc JEH(St)H E90 1x2x0,8mm². Toate sursele folosite vor fi monitorizate și echipate cu acumulatori (2x12V/17Ah).

Pentru acționari din cadrul centralei de incendiu (diverse instalații, echipamente cu rol de siguranță la foc), se vor folosi cabluri rezistente la foc tip JEH(St)H E90 1x2x0,8mm². Protecția mecanică a circuitelor de cablu se va realiza cu ajutorul tuburilor de protecție, cu diametrul corespunzător cablului pe care îl protejează.

Pentru legături se vor folosi doze rezistente la foc E30 (doar în situația în care legăturile nu sunt realizate în interiorul carcaselor echipamentelor).

Toate echipamentele vor respecta normele europene în vigoare și vor fi conforme cu standardele EN-54.

5.3.4.18.2 Instalație de detecție efracție

Protecția fizică a obiectivului va fi realizată, în funcție de cerințele beneficiarului, cu aparate și echipamente specifice, care respectă reglementările legale și standardele în vigoare. Va fi montat inclusiv un sistem de supraveghere video cu circuit închis atât în interiorul construcțiilor (care să asigure intrarea, casa scării pentru fiecare nivel și holurile interioare, încăperile tehnice, precum și zonele de importantă deosebită, indicate de beneficiar) cât și de exterior, care să asigure perimetrul exterior al obiectivului, precum și zonele importante, indicate de beneficiar.

Protecția fizică a obiectivului se realizează cu aparate și echipamente specifice, de ultimă generație, care respectă reglementările legale, normativele și standardele în vigoare. Aceste echipamente asigură măsurile de protecție fizică, ce au ca scop prevenirea, detecția, combaterea, stoparea și limitarea consecințelor unor evenimente neprevăzute sau intenționate.

Sistemul de protecție fizică semnalizează toate tipurile de evenimente și alarme, permite înregistrarea și salvarea unui jurnal și listarea de raportări, oferă posibilitatea vizualizării de înregistrări pentru o perioadă stabilită și permite definirea de acțiuni pentru monitorizare, verificare, control și gestionare.

5.3.4.18.3 Instalatie de control acces

Protecția fizică a obiectivului va fi realizată, în funcție de cerințele beneficiarului, cu aparate și echipamente specifice, care respectă reglementările legale și standardele în vigoare. Va fi montat inclusiv un sistem de supraveghere video cu circuit închis atât în interiorul construcțiilor (care să asigure intrarea, casa scării pentru fiecare nivel și holurile interioare, încăperile tehnice, precum și zonele de importantă deosebită, indicate de beneficiar) cât și de exterior, care să asigure perimetrul exterior al obiectivului, precum și zonele importante, indicate de beneficiar.

Protecția fizică a obiectivului se realizează cu aparate și echipamente specifice, de ultimă generație, care respectă reglementările legale, normativele și standardele în vigoare. Aceste echipamente asigură măsurile de protecție fizică, ce au ca scop prevenirea, detecția, combaterea, stoparea și limitarea consecințelor unor evenimente neprevăzute sau intenționate.

Sistemul de protecție fizică semnalizează toate tipurile de evenimente și alarme, permite înregistrarea și salvarea unui jurnal și listarea de raportări, oferă posibilitatea vizualizării de înregistrări pentru o perioadă stabilită și permite definirea de acțiuni pentru monitorizare, verificare, control și gestionare.

Investirea în tehnologia potrivita este esențiala pentru protejarea angajaților, vizitatorilor, si în ultima instanță, pentru succesul activităților specific instituției. În timp ce se dorește facilitarea deplasării personalului și vizitatorilor în clădire, trebuie asigurată o protecție maximă împotriva persoanelor neautorizate.

În cazul declanșării unei situații de urgență, nu doar bunul mers al activităților ci și viața oamenilor se bazează pe funcționarea fiabilă a sistemelor de control al accesului. Aceasta combinație de ultima tehnologie, acces deschis și securitate strictă este exact ceea ce dorește pentru această instituție.

Sistemul de control al accesului va asigura intrările în zonele din clădire identificate de beneficiar, în funcție de funcționalități.

Punctele de control acces se vor instala și la toate ușile încăperilor tehnice și de comunicații, precum și la toate ușile indicate în mod expres de beneficiar (ex. zona administrativă, birouri, spații tehnice, magazine, etc.).

Sistemul va fi cu echipamente de tip controller sau echivalente de la același producător și cititoare de proximitate pentru card-urile existente la personalul din obiectiv în momentul implementării proiectului, necesar pentru asigurarea compatibilității și integrării cu sistemele existente în alte obiective.

Se va asigura și instala, în cabina poarta, o stație de lucru cu aplicație software dedicată pentru managementul și gestionarea sistemului, prin intermediul acesteia putând fi recepționate toate alertele în caz de defecțiune, și putând fi retransmise către personalul tehnic de serviciu prin intermediul smart- phone-urilor sau prin SMS.

Toate punctele de acces vor avea implementată posibilitatea de deblocare în cazul unor evenimente și acțiuni de evacuare, prin conectarea unor module specifice la centrala de detecție a începutului de incendiu.

Sistemul va cuprinde și surse de alimentare cu acumulatori de back-up, care în cazul unei întreruperi a rețelei de tensiune electrică, trebuie să semnalizeze evenimentul și să asigure o autonomie de funcționare în regim stand-alone de minim 12 ore și posibilitatea de deblocare în situații de urgență, pentru întregul sistem.

Sistemul de control acces se va proiecta având la baza analiza realizată împreună cu beneficiarul, asupra spațiilor și tehnologiilor specifice obiectivului și fluxurilor de personal conducând la configurarea sistemului și integrarea activității de pază și securitate.

Sistemul propus este modular și se compune dintr-un module de control echipate cu cititoare de carduri.

Filtrele de control acces au rolul de a limita accesul în spațiile protejate, iar în cazul accesului pe baza de card de proximitate acesta va permite sau restricționează accesul în funcție de drepturile fiecărui utilizator de card.

Sistemul de control acces din incintă a fost gândit pentru următoarele funcționalități:

- Controlul accesului în clădire;
- Controlul accesului în spațiile destinate echipamentelor tehnice și încăperile de interes;

Disponerea filtrelor de control acces este următoarea:

- Filtru bidirecțional de control al accesului se face prin intermediul a două cititoare de proximitate, iar ușa va fi asigurată cu un buton de urgență pentru cazul în care sistemul de control acces nu ar funcționa sau în cazul unei urgențe majore, nemaifiind nevoie să se treacă prin fața cititorului a unui card înrolat. Acest buton de urgență va fi montat deasupra cititorului de carduri.
- Filtru unidirecțional de control al accesului se face prin intermediul unui cititor de proximitate și a unui buton de cerere ieșire, iar ușa va fi asigurată cu un buton de urgență pentru cazul în care sistemul de control acces nu ar funcționa sau în cazul unei urgențe majore, nemaifiind nevoie să se treacă prin fața cititorului a

unui card înrolat. Acest buton de urgență va fi montat lângă butonul de cerere ieșire.

- Filtru bidirecțional de control al accesului montat pe turnichete de acces.

Pentru părăsirea spațiului în caz de urgență, ușa se poate elibera prin acționarea unui buton de urgență prin spargerea geamului acestuia amplasat lângă butonul de cerere ieșire sau cititorului de carduri din incinta protejată.

Pentru accesul auto se vor folosi bariere de acces auto cu cititoare long range și/sau camere LPR.

5.3.4.18.4 Instalatie supraveghere video

Pentru a crește nivelul de protecție al clădirii, se propune și o instalație de televiziune cu circuit închis bazată pe tehnologie IP care să supravegheze 24 de ore pe zi de puncte maxime de interes: toată zona perimetrală, zona adiacentă clădirilor inclusiv spațiul din interiorul acestora cu precădere zonele de acces în acestea, zona parcarilor etc. Prin urmare, se propune plasarea în aceste locuri a camerelor IP profesionale care transmit imagini HD.

Va fi instalat un sistem digital de înregistrare și redare a imaginilor și o serie de camere video color plasate în locuri care necesită supraveghere. Înregistrarea imaginilor se realizează pe HDD-urile sistemului, permițând utilizatorului să le acceseze oricând (chiar și atunci când sistemul este în modul de înregistrare). Supravegherea se face prin camere video montate în interior și în exterior.

Vizualizarea imaginilor are loc pe monitoarele sistemului, care pot fi configurate pentru a afișa simultan un număr de camere.

Sistemul poate fi accesat de la distanță pentru a vizualiza imagini sau înregistrări online pe HDD. Acest acces poate fi realizat din rețeaua locală (TCP/IP) utilizând un "client" care este instalat pe orice computer conectat la rețea printr-o conexiune WAN, sau prin orice conexiune la internet. Sistemul poate funcționa în modul "complet" (înregistrare 24 ore) sau poate fi programat să înregistreze între intervalele de timp stabilite de utilizator.

Toate echipamentele din sistem vor fi compatibile cu alimentare PoE și vor avea protocol ONVIF pentru integrare în sistemul de management al dispeceratului.

În dispecerat și în punctele de control se vor instala clienți de vizualizare cu monitoare LCD dedicate pentru TVCI, dimensionate de proiectant în funcție de numărul de semnale video și poziționate în funcție de structura încăperilor.

Se vor asigura licențe video pentru fiecare canal video, integrate într-un sistem de monitorizare video cu aplicație dedicată de afișare.

Capacitatea de stocare va asigura înregistrări timp de minim 30 zile la rezoluție maximă și înregistrare continuă, cu un număr de minim 15 imagini pe secundă pentru fiecare canal video;

Sistemul va cuprinde și surse UPS care în cazul unei întreruperi a rețelei de tensiune electrică, trebuie să semnalizeze evenimentul și să asigure o autonomie de minim 30 minute pentru întregul sistem.

Acest sistem va realiza monitorizarea și supravegherea video din zonele de interes, prelucrarea și înregistrarea lor pe echipamente specializate, vizualizarea imaginilor pe monitoare, permițând personalului dedicat cu urmărirea funcționării sistemului o acțiune rapidă în cazul apariției unor disfuncții sau evenimente nedorite în punctele supravegheate.

Nu sunt monitorizate zonele în care există un nivel ridicat al așteptărilor privind viața privată, precum birourile, toaletele și alte locații similare. În mod excepțional, în cazul unor necesități în materie de securitate justificate în mod corespunzător, se pot instala camere în astfel de locuri, însă numai după efectuarea unei evaluări de impact. În astfel de cazuri se va amplasa un anunț specific și vizibil în locurile respective.

Analiza video a devenit o nouă modalitate de a analiza datele care nu are interacțiuni ale utilizatorului cu sistemele. Are noi modalități de a detecta modele, comportamente sau incidente ascunse pentru a lua decizii mai inteligente și înțelepte. Analiza video a oferit o formă modernă de explorare a activităților care altfel sunt foarte greu de urmărit.

Una dintre cele mai frecvent utilizate funcții de analiza este detectarea mișcării. Această detectare ajută în toate aspectele, cum ar fi securizarea spațiilor și identificarea vitezei. Camera are senzori de imagine și funcții care pot identifica mișcările. În timpul analizei, funcțiile de analiza sunt antrenate pentru a determina mișcarea în toate particularitățile ei, iar astfel pot fi detectate și analizate diverse situații și comportamente în timp real.

5.3.4.18.5 Instalatii voce-date

Se vor asigura/prevedea echipamente de comunicații date-voce și wireless pe suport cablu STP Cat.6A, rack-uri, centrală telefonică de instituție (cu abonați, terminale telefonice, trunchiuri analogice, trunchiuri digitale, trunchiuri VoIP, repartitor cablu de telefonie Cat.3 (pentru servicii în tehnologie TDM), fibră optică, după caz și se va asigura bransament la rețelele publice de comunicații.

Fiecare corp de clădire se va interconecta pe infrastructura de fibră optică și cablu de telecomunicații cu sala de comunicații principală.

În vederea asigurării legăturilor cu operatorii naționali de comunicații este necesară realizarea unei camere de tragere subterane în curtea interioară a obiectivului care să comunice cu nodul central de comunicații.

Rețeaua de comunicații voce-date va fi proiectată în sistem de cablare structurată de tip minim STP Cat.6A. Se vor folosi mai multe puncte de concentrare (camera tehnică principală a clădirii plus alte camere tehnice de distribuție poziționate astfel încât distanța dintre portul repartitorului până la portul celui mai îndepărtat utilizator aferent camerei respective, să nu depășească 90m). Camerele tehnice vor concentra cablarea structurată aferentă zonei la care sunt poziționate.

Rețeaua voce-date se va conforma standardului categoriei 6A sau mai bună. Această rețea va asigura interconectarea calculatoarelor existente cu o viteză de minim 1000 Mbs prin echipamentele de date instalate. Rețeaua va funcționa 24 de ore pe zi, 7 zile pe săptămână, 365 de zile pe an. La echiparea dulapurilor de telecomunicații, spațiul destinat conecticii curenților slabi va fi în conformitate cu standardele respective EIA/TIA 568B, ISO 11801. Sistemul de cablare structurată cerut va avea la bază topologia stea, în conformitate cu prevederile standardului ANSI/TIA/EIA-568- 2002 "Commercial Building Telecommunications Cabling Standard".

La proiectarea și execuția rețelei de curenți slabi va fi respectat minim: "Normativul pentru proiectarea și executarea instalațiilor electrice interioare de curenți slabi aferente clădirilor civile și de producție - indicativ I 184-01 din 2001 ".De asemenea, vor fi respectate standardele: ISO/CEI 11801, EIA/TIA 568B, EN 50173-1: 2003.

Se va lăsa o rezervă generală a cablurilor orizontale și verticale astfel:

- Toate prizele vor avea o rezervă de cablu de 15-20 cm în spatele acestora.
- În camerele tehnice secundare unde se concentrează cablarea structurată se lasă o rezervă a cablurilor aferente cablării structurate de 5-7 m.
- În camerele tehnice se lasă o rezervă a patch-cordurilor de la baza dulapului de aproximativ 1m, pentru a permite realizarea formei de cablu și conectarea în Patch-panel.
- Pentru cablarea orizontală se va folosi topologia stelară, fiecare priză având propria ei terminăție fizică în panoul de conectare din rack.

Cablarea orizontală va cuprinde următoarele:

- Cablurile orizontale, care conectează prizele de comunicații voce și date cu patch-panelul din concentrator vor fi de tip minim Cat.6A.

- Cablurile de conectare pentru terminalele de date sau terminalele telefonice la prizele de voce- date vor fi confecționate în funcție de distanța dintre priză și terminal, după instalarea mobilierului în camere.
- Cablurile de conectare (patch cord 3m) dintre patch-panel-ul prizelor de comunicații și patch-panel-ul echipamentelor active (switch), vor fi minim de tip FTP Cat.6A. Acestea vor fi prevăzute cu conectori RJ45 la ambele capete. Se vor folosi culori diferite în funcție de destinație (voce-date).
- Pat de cablu metalic cu dimensiunea de 300mm prin care vor fi pozate și fixate toate cablurile aferente cablării orizontale de la ieșirea din camerele tehnice existente la fiecare etaj (pe fiecare etaj va exista o cameră tehnică unde vor fi adunate toate cablurile existente pe etajul respectiv). Dacă volumul cablurilor instalate nu încapă în patul de cablu de 300mm, se va alege un pat de cablu cu dimensiuni corespunzătoare sau se vor instala 2 paturi de cablu de 300 mm, astfel încât toate cablurile să fie instalate prin patul de cablu.
- Pat de cablu metalic prin care vor fi pozate și fixate toate cablurile aferente cablării orizontale de la ieșirea din canalul de cablu de 300 mm instalat la nivelul holurilor, până în birouri;
- Tub PVC cu diametrul de 20 mm pentru pozarea cablurilor prin pereți de la ieșirea din canalul de cablu aferent cablării orizontale, până la sertizarea acestora în prizele de perete.
- Prize aplicate duble de date și una de telefonie tip RJ45, minim Cat.6A care vor fi montate la o distanță de 30 cm față de pardoseală.
- Conectori pentru prize minim Cat.6A.
- Patch-panel-uri minim Cat.6A de 24 și 48 porturi.

Lungimea cablurilor la cablarea orizontală nu va depăși 90m.

Cablarea verticală de date va fi separată de cea de voce. Cablarea verticală a rețelelor de date va respecta o topologie de tip inel, dar va fi asigurată și câte o legătură de rezervă în topologie stelară, în sensul că fiecare concentrator de etaj se conectează la concentratorul de clădire (principal). Cablarea verticală va cuprinde cabluri de fibră optică de 24 fibre single mode între camerele tehnice secundare, astfel:

- Un cablu de fibră optică cu 24 de fibre între fiecare cameră tehnică secundară și camera tehnică principală. Cele 24 de fibre vor fi sudate la ambele capete în ODF-uri de fibră optică de 24 de porturi. Se vor indica corespondențele dintre ODF-uri prin etichetarea acestora. Toată infrastructura de fibră optică a clădirii trebuie să fie single-mode cu conectori de tip LC/PC.

- Echipamente active de rețea (switch, router, access-point, etc.).

Cablarea verticală a rețelei de voce va respecta o topologie stelară, în sensul că fiecare concentrator de etaj se conectează la repartitorul de clădire aflat în camera tehnică principală, prin intermediul unui cablu telefonic de 25 de perechi Cat.3.

Cablarea verticală de voce va cuprinde patul de cablu metalic vertical care va fi instalat continuu de la etajul inferior până la etajul superior al clădirii, în lungul camerelor tehnice secundare de etaj. Dimensiunea patului de cablu folosit va fi de minim 300 mm și va fi comun ambelor rețele verticale voce și date.

5.3.4.18.6 Instalație BMS

Pentru monitorizarea și controlul funcționării instalațiilor din clădire se va prevedea un sistem modern de automatizare integrată a clădirii, de tip Building Management System. Implementarea unui sistem BMS în cadrul spitalului va asigura controlul în ansamblu al mediului exploatat având următoarele avantaje :

- Reducerea costurilor cu energia electrică
- Reducerea costurilor de administrare
- Reducerea costului de întreținere a echipamentelor
- Asigurarea controlului asupra instalațiilor centrale din clădire atât de la dispecerat cât și local
- Obținerea unor parametri de confort specifici activităților desfășurate
- Minimizarea timpului de intervenție pentru remedierea defecțiunilor
- Răspuns rapid la cererile utilizatorilor

Sistemul este flexibil putând fi configurat pentru orice regim de funcționare, cu scenarii prestabilite, iar o extindere ulterioară poate fi efectuată fără mari eforturi. Avantajul principal al unui BMS îl reprezintă posibilitatea de a controla centralizat toate echipamentele electrice și mecanice dintr-o clădire.

Se vor monitoriza și controla următoarele sisteme.

1. Centrala de frig și distribuite a apei răcite. Aceasta va fi echipată cu sistem de automatizare și modul de cascaderă propriu, prevăzut în furnitura echipamentului, capabil să controleze pornirea și oprirea acestora, în funcție de încărcare, ore de funcționare și stare (avarie, funcționare). Controlul și monitorizarea pompelor de circulație din circuitele primare și secundare va fi realizată direct de automatizarea centralei de frig. Se vor integra în BMS prin intermediul unui protocol deschis de tip ModBus IP, BacNet IP

2. Centrala termica si distribuite a apei pentru încălzire si consum menajer. Aceasta va fi echipata cu sistem de automatizare si modul de cascadare propriu, prevăzut in furnitura echipamentului, capabil sa controleze pornirea si oprirea acestora, in funcție de încărcare, ore de funcționare si stare(avarie, funcționare). Controlul si monitorizarea pompelor de circulație din circuitele primare si secundare va fi realizata direct de automatizarea centralei termice. Se vor integra in BMS prin intermediul unui protocol deschis de tip ModBus IP, BacNet IP
3. Centralele de tratare a aerului. Fiecare centrala de tratare a aerului va fi echipata cu tablou de automatizare propriu dotat cu controller, prevăzut cu port de comunicație BMS, capabil sa comunice cu dispeceratul prin intermediul protocolului BacNet/IP sau ModBus/IP.
4. Ventilo-convectoare. Vor fi prevăzute termostate cu display LCD comunicante pe ModBus sau BacNet, care sa permită reglarea treptei de ventilație si set pointului de temperatura al utilizatorului precum si prescrierea/limitarea acesteia de la dispecerat
5. Unități de aer condiționat. Vor fi prevăzute cu interfața de comunicație ModBus sau BacNet IP
6. Contorizare termica. Toate contoarele ce se doresc a fi monitorizate vor fi prevăzute cu interfața M-BUS
7. Monitorizare temperatura si umiditate in camerelor tehnice de tip centrala termica, centrala de frig, camera TG, camera post trafo, gospodărie de incendiu, camere server, etc
8. Iluminat interior. Se vor prevedea elemente de comutație in tablourile electrice pentru comanda ON/OFF a iluminatului pe zone de circuite sau la nivel de etaj
9. Monitorizare tablouri generale. Se vor monitoriza stările întreruptoarelor automate din tablourile generale normal si de siguranța



5.3.5 Racordarea la rețeaua electrica de distribuție publica

5.3.5.1 Situația existentă

STB are în exploatare un număr de 38 substații de redresare (SSR), amplasate în diverse zone ale orașului astfel încât să ofere posibilitatea alimentării cu energie a tuturor tronsoanelor de rețea tramvai. Rețeaua aeriană de contact pentru tramvaie/trolee, din întreg orașul, este împărțită în tronsoane, delimitate prin separatori.

Soluția tehnică pentru racordarea depoului Colentina se va stabili prin Avizul Tehnic de racordare, iar prin Studiul de Soluție propriu se răspunde cerințelor presantului proiect.

DESCRIEREA SOLUTIILOR PROIECTATE

În prezentul memoriu au fost tratate următoarele categorii de lucrări:

- Centrala fotovoltaică;
- Substație electrică de transformare și Post de transformare;
- Rețele electrice exterioare;
- Electroalimentare tramvaie (fir contact);
- Iluminat exterior;
- Sistem de protecție împotriva descărcărilor atmosferice;
- Alimentare consumatori vitali.

5.3.5.2 Centrala fotovoltaică

Managementul Societatea de Transport București STB SA a analizat oportunitatea și necesitatea implementării unor proiecte care să conducă la creșterea cantității de energie electrică din surse regenerabile și la reducerea cheltuielilor cu achiziționarea acesteia. În acest sens, prin Tema de proiectare pentru Modernizarea depoului Colentina s-a solicitat ca pe acoperișurile construcțiilor să se amplaseze panouri fotovoltaice.

Panourile fotovoltaice (2278 bucăți) vor fi de tipul monocristaline, cu dimensiunile 2094x1034x35 mm, puterea de minimă de 500 Wp și eficiența de 21.1%. Acestea vor fi conectate în serie și vor alcatui siruri (string-uri), care la rândul lor se conectează în paralel, formând astfel o matrice fotovoltaică ce se conectează la invertor. Vor fi necesare 6 invertori cu puterea de 200 kW fiecare care se vor conecta într-un tablou electric general care va fi amplasat în postul de transformare.

Pentru realizarea centralei fotovoltaice va fi necesara realizarea urmatoarele lucrari:

- Montare sistem de sustinere a panourilor fotovoltaice. Pentru sustinerea planurilor fotovoltaice se va utiliza un sistem agrementat tehnic.

- Montare panouri fotovoltaice. Cablurile de legatura dintre panouri si invertoare se vor livra impreuna cu panourile fotovoltaice. Unghiul de montaj al panourilor fotovoltaice, fata de orizontala, va fi de 8-12 grade. Invertorul are rolul de a converti curentului continuu produs de panourile fotovoltaice in curent alternativ la o frecventa ce poate fi utilizata si injectata in rețeaua distribuitorului local. Totodata asigura si protectia de anti-insularizare pentru a nu pune in pericol echipele de lucru ce intervin asupra instalatiei fotovoltaice. Panourile fotovoltaice vor fi impartite pe MPPT-urile aferente fiecarui inverter astfel incat sa se indeplineasca conditiile de functionare optima si randament maxim al inverterului. Inainte de intrarea in inverter, cablurile solare vor fi racordate la tabloul electric de curent continuu aferent sistemului fotovoltaic, si care se va livra impreuna cu inverterul, si va asigura protectiile la suprasarcina si scurtcircuit pe zona de curent continuu, iar ulterior cablurile solare vor fi racordate prin intermediul conectorilor tip MC4 la inverterul trifazic.

- Montare invertoare;

- Realizare conexiuni electrice de curent continuu intre panourile fotovoltaice si invertoare;

- Montare sistem de protectie impotriva descarcarilor atmosferice si legaturi echipotentiale.

- Rețele electrice 0.4 kV. Conexiunile electrice intre invertoare si tabloul electric general se va realiza cu cabluri de tipul CYY-F care se vor monta ingropat, protejate in tuburi din PVC. La iesirile din invertoare cablurilor se vor proteja mecanic si impotriva radiatiilor ultraviolete prin montarea acestora in jgheaburi metalice prevazute cu capac.

- Sistem SCADA.

Va fi prevazut un sistem de tip SCADA cu rolul de a monitoriza in permanenta performantele de productie de electricitate si de a detecta situatiile ce necesita interventii de mentenanta astfel ca productia sa fie mentinuta la maxim.

Acesta va include minim urmatoarele:

a. Subsistem de monitorizare randament de productie

Acesta contine urmatoarele componente

- contoare de energie electrica DC montate pe fiecare grup de panouri (string), daca invertorul nu are aceasta functie;
- senzor de iradiere solara (piranometru) - are rolul de a masura cantitatea teoretica de energie livrata de soare pe m2;
- senzor de masurare durata de iluminare - masoara intervalul orar in care nivelul de iluminare este propice generarii de energie;
- element de calcul (calculator de proces)

Elementul de calcul colecteaza informatiile de la senzori si estimeaza pentru fiecare grup de panouri un raport intre cantitatea reala de energie (masurata cu contorii de energie) si cea teoretica calculata functie de masuratorile efectuate de cei doi senzori de iradiere si de durata de iluminare. Aceste rapoarte sunt colectate de catre platforma SCADA si evolutia lor este urmarita permanent, in cazul in care pentru o anumita zona raportul scade sensibil, zona este indicata pentru revizie.

b. Subsistem de monitorizare conditii de mediu

Acest subsistem asigura monitorizarea factorilor de mediu ce ar putea influenta productia de electricitate. El contine:

- senzor de masura a depunerilor de praf sau alte materii solide pe panourile solare;
- senzor de masura strat de zapada;
- senzor combinat de detectie a aparitiei poleiului;

Acesti senzori au rolul de a detecta aparitia de situatii ce pot reduce nivelul de iluminare al panourilor solare.

In platforma SCADA se vor prelua si transmite date de la:

- invertoarele sistemului FV;
- subsistemul de monitorizare randament de productie;
- subsistemul de monitorizare conditii de mediu.

5.3.5.3 Substație electrică de transformare și Post de transformare

Alimentarea rețelei de contact din incinta Depoului Colentina se realizează din Substația de redresare Cornisor amplasată în incinta depoului. Conform Avizului tehnic de racordare nr. 712 din 28.05.2008 puterea aprobată maxim simultan absorbită este de 900 kW.

Serviciile interene aferente depoului sunt alimentate în acest moment în conformitate cu Avizul tehnic de racordare nr. 333 din 5.12.2000 prin care s-a aprobat o putere maximă simultan absorbită de 97 kW.

Având în vedere că echipamentele aferente stației de redresare existente sunt depășite din punct de vedere tehnic se impune înlocuirea acestora cu una modernă, păstrând configurația existentă.

Puterea absorbită preconizată pentru serviciile interne ale depoului vor depăși puterea aprobată prin Avizul tehnic de racordare existent și se impune realizarea unui racord nou, dimensionat corespunzător puterii instalațiilor proiectate. Pentru alimentarea Serviciilor interne cât și pentru conectarea centralei fotovoltaice la rețeaua electrică se va monta un post de transformare în anvelopă metalică sau din beton de 1600 kVA, 20/10/0.4 kV. În incinta postului de transformare se va amplasa tabloul electric general.

Din analiza curbelor de producție a centralei fotovoltaice și a curbelor de consum s-a constatat că puterea produsă, în anumite momente, va fi mai mare decât cea consumată de către Serviciile interne ale depoului. Având în vedere că eficiența economică a centralelor pentru producerea energiei electrice este direct proporțională cu cantitatea de energie consumată intern, Postul de transformare se va racorda la bara de medie tensiune a Stației de redresare proiectată (Cornisor), astfel încât o parte din producția de energie electrică să fie utilizată pentru alimentarea tramvaielei. Deoarece Substația de redresare proiectată va fi alimentată prin două cai (conform schema de alimentare existentă) pentru postul de transformare nu se impune o altă alimentare de rezervă de medie tensiune.

Substația de redresare proiectată va cuprinde următoarele:

- Sistem celule de medie tensiune 20 kV (9 buc)
- Sistem de celule de curent continuu
- Transformatoare de tracțiune, 2x1600 kVA (2 buc)
- Redresoare 1600 A (2 buc)
- Transformator de servicii interne 63 kVA (1 buc)
- Dulap servicii auxiliare de curent continuu (1 buc)

- Sistem de telemecanică (comanda control la nivel de substație și conexiune cu nivelul ierarhic următor) (1 buc)
- Dispozitiv electronic de protecție împotriva electrocutării
- SCADA

Detalii tehnice

1) Sistem celule de medie tensiune

Componenta acestui sistem este următoarea

- 2 celula racord și măsură intrare cu întreruptor în montaj fix
- 2 celula de măsură (pentru măsurarea energiei active și reactive consumate)
- 2 celule grup transformare-redresare cu întreruptor în montaj fix
- 1 celula transformator servicii auxiliare;
- 1 celula plecare – Post de transformare pentru servicii interne depou și centrala fotovoltaică
- 1 celula cupla (2 compartimente)

2) Transformatoare – cu ulei

- Transformator de tracțiune trifazat 20/10/0,620 – 2 buc

Puterea transformatorului - 1600kVA, Dyn11d0, Clasa IV, IP 00, cu ulei

Transformator de servicii auxiliara, 20/10/0.4kV - 1 bucata

Puterea transformatorului 63kVA, Dyn11. IP00

3) Redresoare -2 buc, 1600A

Alimentarea cu energie electrică a tramvaielor se face de la barele de medie tensiune prin intermediul grupului trafo-redresor și a celulelor de curent continuu 650 V.

Redresorul de putere va fi trifazat, cu diode semiconductoare în punte trifazată cu 12 pulsuri. Va respecta standardul specific – obligatorii pentru redresor și pentru accesoriile sale CEI 146:1991, EN 50328.

- Curent nominal 1600 A
- Clasa de suprasarcină VI
- Redresor cu schema 12 pulsuri

- Configuratie nivel de redundanta: Np+1 (R, EN 50328). In cazul in care o dioda pe ramura este deteriorata, redresorul va ramane in functiune si va fi capabil sa asigure curentul nominal si suprasarcinile
- Microprocesor sistem de control si monitorizare cu HMI

4) Sistem celule de curent continuu

Instalatia de distributie 650 Vc.c este formata din celule de interior, simplu sistem de bare si bara de rezerva, astfel:

- Doua celule pentru racordarea redresorilor de tractiune, echipamente cu separatori cu motor;
- Sase celule de plecare pentru cablurile pozitive, echipate cu intrerupatori ultrarapizi si separatori cu motor pentru racordarea la bara de rezerva;

Celulele vor fi de interior si echipate cu aparataj care va asigura functiile de comanda, masura, semnalizare, blocaj, protectie si schimb de date prin relee de protectie specializate, prevazute cu interfata cu separare galvanica optica(conexiuni de fibra optica) catre reseaua de comunicatie a sistemului SCADA din substatie.

Celulele pozitive vor avea o structura cu bare colectoare din cupru.

- 1 dulap negativ 650 Vcc, 2500A cu separatoare monopolare motorizat

Celulele pentru curenta continua vor fi de interior si echipate cu aparataj care va asigura functiile de comanda, masura, semnalizare, blocaj, protectie si schimb de date prin relee de protectie specializate, prevazute cu interfata cu separare galvanica optica(conexiuni de fibra optica) catre reseaua de comunicatie a sistemului SCADA din substatie.

Protocoalele de comunicatie admise pentru releele de protectie CC sunt: IEC61850 (preferat), Profinet sau Modbus/TCP.

5) Servicii auxiliare

- Tablou joasa tensiune 0,4/0,23kVca pentru nevoile auxiliare ale substatiei. Panoul de servicii auxiliare va fi echipat cu sigurante automate.
- Tablou din tensiune operativa 110Vcc cu redresor si baterii de acumulatori de 110Vcc vor fi stationare, fara degajari de gaze si fara intretinere, apte de a fi montat la nevoie in sala cu echipamente, fara a necesita asigurarea unei ventilatii speciale.
- Dispozitiv electronic de protectie impotriva electrocutarii (DEPEC)

DEPEC masoara curentul si tensiunea intre bucla de masa si curent continuu cadru prin furnizarea semnalului extern pentru deschiderea unitatilor de comutare a comutatoarelor de curent continuu si alternativ in cazul in care sunt depasite pragurile de curent sau de tensiune.

- Sistem de telemecanica

Dulapul telemecanica trebuie sa fie echipat cu panou HMI pentru controlul si functionarea echipamentului de pe statie cu ajutorul protocolului MODBUS RTU. De asemenea, aceasta cabina trebuie sa transmita datele catre SCADA cu ajutorul a 2 canale de conexiune Ethernet fibra optica si GSM 3G/4G.

Postul de transformare proiectat va destinat alimentarii cu energie electrica a serviciilor interne ale depoului si a conectarii centralei fotovoltaice va fi realizat in anvelopa metalica sau din beton. Aceasta va avea doua compartimente: intr-un compartiment va fi montat transformatorul de 1600 kVA, 20/10/0.4 kV iar in altul se va amplasa tabloul electric general. Partea de medie a transformatorului se va conecta in celula de 20 kV din Substatia de redresare.

In urmatoarea faza a proiectarii se va solicita Distribuitorului de energie electrica actualizarea avizului tehnic de racordare existent.

5.3.5.4 Rețele electrice exterioare

In aceasta categorie sunt incluse conexiunile electrice care se realizeaza in exteriorul cladirilor, intre postul de transformare si tablourile electrice, intre tablourile electrice intre care conexiunile se realizeaza in exteriorul constructiilor si conexiunile electrice dintre invertoare si Tabloul electric general. Reteaua electrica pentru iluminatul exterior este prezentata intr-un capitol separat.

Retelele electrice exterioare (cu exceptia celor pentru iluminatul exterior) se vor monta intr-o canalizatie subterana executata din tuburi PVC si camine de tragere, amplasate la distanta de aproximativ 30 m unul de altul. Se vor utiliza urmatoarele tipuri de cabluri:

- Cabluri cu conductoare din cupru de tipul CYABY, Un=1kV, pentru alimentarea consumatorilor de 0.4 kV;
- Cabluri cu conductoare din cupru Un=3kV, monopolare, pentru legatura dintre celulele de curent continuu din statia de redresare si punctul de alimentare si intoarcere care deserveste depoul. Acesta va fi echipat cu o intrare si opt plecari.
- Cabluri cu conductoare din aluminiu de tipul NA2XSFL2Y, Un=20 kV pentru racordurile de medie tensiune. Plecarile de curent continuu existente vor fi

preluate din Substania de redresare proiectate. Cablurile existente de curent continuu se vor masona cu cabluri având parametri tehnici identici cu a celor existente.

5.3.5.5 Electroalimentare tramvaie (fir contact)

Pentru sistemul de alimentare a tramvaielei se vor utiliza fire de contact canelate, din cupru electrolitic dur cu secțiunea de 100mm² ce se vor monta pe console electroizolante, traverse sau suporturi elastici. Firul contact se dispune la înălțimea de 5.6 m și cu zigzag de 250-300mm. Pentru separarea electrică longitudinală a liniei de contact, în sectoare de alimentare, se vor monta izolatoare de sectionare. Se va monta un punct de alimentare și întoarcere echipat cu o intrare și opt ieșiri. Se vor monta separatoare pentru deconectarea vizibilă a fiecărei linii în hală de întreținere și reparații. În pavilionul de garare tramvaie se va monta un separator pentru deconectarea vizibilă a liniilor. Se vor utiliza compensatoare cu arc pentru compensarea firului de contact. Compensatoare cu arc se vor monta și pe traverse acolo unde lungimea acestora este mai mare de 10m. Se vor monta stalpi de susținere metalici de 10 TFM - 20 TFM. Aceștia vor fi prevăzuți cu cutie de conexiuni la baza acestuia, în interior, pentru racordarea corpurilor de iluminat. Toți stalpii se vor lega la prize de pământ exterioare a depoului și va fi realizată din platbandă OZn 40x4 mm și va avea valoarea rezistenței de dispersie mai mică de 1 ohm.

5.3.5.6 Iluminat exterior

Iluminatul exterior se va realiza cu lămpi cu LED, montate pe stalpii de susținere a firului de contact, pe stalpi speciali destinați iluminatului pietonal sau pe clădiri. Alimentarea cu energie electrică se va realiza cu cablu armat cu conductoare din cupru de tipul CYABY 4x10 mm² și se va monta îngropat sau pe pereții clădirilor. Fiecare corp de iluminat care se va amplasa pe clădire va fi prevăzut cu cutie de conexiuni, metalică, fixată pe clădire.

5.3.5.7 Sistem de protecție împotriva descărcărilor atmosferice

Instalația contracarează efectele trăsnetului asupra construcției: incendierea materialelor combustibile, degradarea structurii de rezistență datorită temperaturilor ridicate ce apar ca urmare a scurgerii curentului de descărcare, inducerea în elementele metalice a unor potențiale periculoase. Instalația are de asemenea rolul de a capta și scurge spre pământ sarcinile electrice din atmosferă pe măsura apariției lor. Instalația de paratrăsnet se va alege în funcție de caracteristicile geometrice și analiza de risc pentru fiecare clădire în parte. Se vor utiliza captatoare cu dispozitiv de amorsare, de tip Prevelectron. Se va realiza o rețea de echipotentializare

la care se vor conecta elementele componente ale sistemului de susținere panouri fotovoltaice. Ramele panourilor fotovoltaice vor fi conectate între ele prin intermediul unui cablu MYF 16 mm² având pe capetele terminale papuc ce va fi fixat prin intermediul unui surub din oțel zincat dotat cu saibă grover și piulită. Conductoarele de echipotentializare se vor fixa pe suporturi din beton de tip Obo sau echivalenți. Se vor realiza prize de pământ suplimentare de-a lungul construcțiilor la care se vor lega conductoarele de coborâre de la paratrăsnete. Toate elementele metalice care accidental pot ajunge sub tensiune se vor conecta la prize de pământ.

5.3.5.8 Alimentarea consumatorilor vitali

Pentru alimentarea consumatorilor vitali s-a prevăzut, ca sursă de rezervă, un grup electrogen de 200 kVA echipat cu AAR. Racordul existent de 0.4 kV care alimentează depoul se va utiliza ca alimentare de rezervă pentru consumatorii vitali.

5.3.5.9 MASURI DE SECURITATE LA INCENDIU

Pe tot parcursul executiei se vor respecta cu strictete prevederile legii 307/2006 privind apararea împotriva incendiilor pentru activități cu factor de risc ridicat privind producerea incendiilor sau exploziilor (lucrări de sudură, lucrări în spații în care pot apărea degajări de gaze inflamabile), publicată în Monitorul Oficial, Partea I nr. 633 din 21.07.2006 și prevederile OMAI 163/2007- norme generale de aparare împotriva incendiilor.

5.3.5.10 MASURI DE PROTECTIE A MUNCII

În proiectare au fost prevăzute următoarele măsuri de protecție a muncii:

- legarea la nul de protecție distinct de nulul de lucru;
- legarea părților metalice ale tablourilor electrice și utilajelor acționate electric la centura interioară de protecție legată la rândul ei repetat la priza de pământ a incintei;
- amplasarea tablourilor electrice și alegerea traseelor respecta prevederile normativului I7- privind distanțele față de alte instalații;
- întregul echipament și toate materialele prevăzute pentru instalațiile electrice au fost alese corespunzător condițiilor de mediu;

- in tablourile electrice vor fi prevazute sigurante calibrate si etichetarea circuitelor.

De la ultimul tablou la receptor se va utiliza exclusiv schema de legare la pamant TN-S.

Principala masura de protectie la defect (impotriva atingerilor indirecte) este legarea la nulul de protectie (PE) si apoi la prizele de pamant a tuturor elementelor conductoare care nu fac parte din circuitul de lucru, dar pot ajunge accidental sub tensiune. Se vor lega **obligatoriu la pamant**: bornele PE ale prizelor, carcasa tabloului, carcasele metalice ale corpurilor de iluminat cu clasa de izolatie I, carcasele metalice ale fiecarui utilaj.

Masurile de protectie a muncii prezentate nu sunt limitative, in executie si exploatare putand fi luate si alte masuri corespunzatoare.



5.4 Principalii indicatori tehnico-economici aferenți obiectivului de investiții:

a) indicatori maximali, respectiv valoarea totală a obiectului de investiții, exprimată în lei, cu TVA și, respectiv, fără TVA, din care construcții-montaj (C+M), în conformitate cu devizul general;

Nr. crt.	Denumirea capitolelor și subcapitolelor de cheltuieli	Valoarea (fără TVA)	TVA 19%	Valoarea (inclusiv TVA)
	TOTAL GENERAL	365,308,769.365	69,016,444.604	434,325,213.969
	din care C+M (1.2+1.3+1.4+2+4.1+4.2+5.1.1)	189,507,183.630	36,006,364.890	225,513,548.520

b) indicatori minimali, respectiv indicatori de performanță - elemente fizice/capacități fizice care să indice atingerea țintei obiectivului de investiții - și, după caz, calitativi, în conformitate cu standardele, normativele și reglementările tehnice în vigoare;

CORP CLADIRE HALĂ REVIZII ȘI REPARAȚII	
Suprafețe	mp
S util parter	5173,13
S util etaj	112,82
S util total	5285,93
S constr parter	5261,04
S constr desf	5379,28
Funcțiuni	mp
Hală revizii și reparații	2380,30
Spații tehnice	35,36
Pavilion CIZ (spălătorie + nisipare)	1507,10
Spații tehnice adiacente CIZ	105,27
Birouri	61,17
Ateliere reparații	498,59
Depozitari materiale + magazine	406,15
Grupuri sanitare	74,07
Circulații	105,10
Birouri etaj	112,82

c) indicatori financiari, socioeconomi, de impact, de rezultat/operare, stabiliți în funcție de specificul și ținta fiecărui obiectiv de investiții;

Numărul de locuri de munca rezultate în urma realizării investiției 280 de operatori plus personal calificat întreținere tramvaie.

d) durata estimată de execuție a obiectivului de investiții, exprimată în luni.

Durata de realizare a obiectivului investitional = 28 luni

5.5 Prezentarea modului în care se asigură conformarea cu reglementările specifice funcțiunii preconizate din punctul de vedere al asigurării tuturor cerințelor fundamentale aplicabile construcției, conform gradului de detaliere al propunerilor tehnice

Pentru realizarea obiectivului investițional lucrările se vor realiza după cum urmează:

- În conformitate cu **Legea nr.10/1995** “ Legea privind calitatea în construcții”;
- **C56-85** – Normativ privind verificarea calitatii lucrarilor de constructii si instalatii aferente; **HG 925/1995** privind aprobarea Regulamentului de verificare si expertizare tehnica de calitate a proiectelor, a executiei constructiilor, complet cu Indrumatorul de aplicare MLPTL nr.77/N/1996; **HG nr.272/1994** referitor la Regulamentul privind controlul de stat in constructii; **HG nr. 273/1994** privind Regulamentul de receptive a lucrarilor de constructii si instalatii aferente;
- **OG nr.623/2001** privind infiintarea inspectoratului de Stat in Constructii;
- **HG 766/1997** – referitor la regulamentul privind controlul de stat in constructii; **HG 675/2002** privind modificarea si competarea HG nr. 766/1997;
- **HG 940/2006** pentru modificarea si completarea Regulamentului de receptive a lucrarilor de constructii si instalatii aferente acestora, aprobat prin HG nr. 273/1994; Regulament din 21.11.1997 privind conducerea si asigurarea calitatii in constructii; HG nr.51/1996 privind aprobarea Regulamentului de receptive a lucrarilor de montaj utilaje, echipamente, instalatii tehnologice si a punerii in functiune a capacitatilor de productie.

5.6 Nominalizarea surselor de finanțare a investiției publice, ca urmare a analizei financiare și economice: fonduri proprii, credite bancare, alocații de la bugetul de stat/bugetul local, credite externe garantate sau contractate de stat, fonduri externe nerambursabile, alte surse legal constituite.

Sursele de finanțare prevăzute pentru realizarea investiției sunt:

- PR BI 2021-2027/OBIECTIV DE POLITICĂ (OP) 2: O Europă mai verde, rezilientă, cu emisii reduse de dioxid de carbon, care se îndreaptă către o economie cu zero emisii de dioxid de carbon, prin promovarea tranziției către o energie curată și echitabilă, a investițiilor verzi și albastre, a economiei circulare, a atenuării schimbărilor climatice și a adaptării la acestea, a prevenirii și gestionării riscurilor, precum și a unei mobilități urbane durabile.

PRIORITATEA (PI) 4: O REGIUNE CU MOBILITATE RIDICATĂ

- Bugetul Local
- Alte Surse Atrase



6 URBANISM, ACORDURI ȘI AVIZE CONFORME

6.1 Certificatul de urbanism emis în vederea obținerii autorizației de construire

Certificat de Urbanism nr. 1334 din 05.12.2024 emis de Municipiul București, Primăria Sectorului 2.

Anexa certificat de urbanism

6.2 Extras de carte funciară, cu excepția cazurilor speciale, expres prevăzute de lege

Anexa extras de carte funciară

6.3 Actul administrativ al autorității competente pentru protecția mediului, măsuri de diminuare a impactului, măsuri de compensare, modalitatea de integrare a prevederilor acordului de mediu în documentația tehnico-economică

Anexat la prezenta documentatie

6.4 Avize conforme privind asigurarea utilităților

Anexate la prezenta documentatie

6.5 Studiu topografic, vizat de către Oficiul de Cadastru și Publicitate Imobiliară

Anexat la prezenta documentatie

6.6 Avize, acorduri și studii specifice, după caz, în funcție de specificul obiectivului de investiții și care pot condiționa soluțiile tehnice

Nu se impun



7 IMPLEMENTAREA INVESTIȚIEI

7.1 Informații despre entitatea responsabilă cu implementarea investiției

Primăria Generală Municipiului București
adresă: Bulevardul Regina Elisabeta 47, București
telefon: 021 305 5500
e-mail: relatii publice@pmb.ro
web: <https://www.pmb.ro/>

7.2 Strategia de implementare, cuprinzând: durata de implementare a obiectivului de investiții (în luni calendaristice), durata de execuție, graficul de implementare a investiției, eșalonarea investiției pe ani, resurse necesare

Durata de realizare a obiectului investițional este de 28 de luni dintre care 5 luni pentru realizarea documentației tehnico economice iar 23 de luni pentru execuția de lucrări conform grafic de mai jos.

GRAFIC FIZIC DE REALIZARE A OBIECTIVULUI INVESTIȚIONAL MODERNIZARE DEPOU COLENTINA																													
		Perioada de implementare 28 de luni																											
Activități in cadrul Obiectivului Investițional Modernizare Depou Colentina		Luna 1	Luna 2	Luna 3	Luna 4	Luna 5	Luna 6	Luna 7	Luna 8	Luna 9	Luna 10	Luna 11	Luna 12	Luna 13	Luna 14	Luna 15	Luna 16	Luna 17	Luna 18	Luna 19	Luna 20	Luna 21	Luna 22	Luna 23	Luna 24	Luna 25	Luna 26	Luna 27	Luna 28
1.1	Obținerea terenului																												
1.2	Amenajarea terenului include demolare																												
1.3	Amenajări pt. protecția mediului																												
1.4	Relocare utilități																												
2.1	Cheltuieli pt. asigurarea utilităților																												
3.1	Studii și studii de teren																												
3.2	Docs - suport și cheltuieli pt. obț. de avize.																												
3.3	Expertiză tehnică																												
3.4	Certif. perform. energ. și auditul energ. al																												
3.5	Proiectare																												
3.6	Organizarea procedurilor de achiziție																												
3.7	Consultanță																												
3.8	Asistență tehnică																												
4.1	Lucrări de construcție și instalare																												
4.2	Montaj echip. tehnologic																												
4.3	Utilaje, echip. tehnol. și func. cu mij.																												
4.4	Utilaje, echip. tehn. și func. fara mij.																												
4.5	Dotări																												
4.6	Active necorporale																												
5.1	Organizare de șantier																												
5.2	Comisioane, cote, taxe, costul creditului																												
5.3	Cheltuieli diverse și neprevăzute																												
5.4	Cheltuieli pentru informare și publicitate																												
6.1	Pregătirea personalului de exploatare																												
6.2	Probe tehnologice și teste																												

7.3 Strategia de exploatare/operare și întreținere: etape, metode și resurse necesare

Exploatarea, operarea și întreținerea obiectivului investițional este prevăzută a se realiza în cea mai mare măsură asistată de sisteme, echipamente și aplicații specializate specifice depoulor tramvaie, pe baza tehnologiilor de ultimă generație, tehnologii mature și fiabile. Dintre acestea enumerăm: Sistem de Semnalizare Automatizat pe 2 nivele cu capacitatea de extindere pe trei nivele – Depot Management Sistem Integrat pentru exploatarea fluxurilor proiectate în condiții de siguranță și eficiență maximă. Sistemele pentru gestiunea funcțiilor de tip BMS – Building Management Sistem. Astfel este asigurată

Gestiunea Tehnica si Asistenta in Exploatare a integului Depou Colentina de forma digitalizata pe baza unor tehnologii mature si sigure.

7.4 Recomandări privind asigurarea capacității manageriale și instituționale

Pentru asigurarea capacitatii manageriale in cadrul proiectului sunt prevăzute mai multe sisteme specializate pentru asigurarea unui management asistat prin aplicații digitalizate prin care se asigura toate instrumentele realizării unui management integrat pentru depoul de tramvaie Colentina.

8 CONCLUZII ȘI RECOMANDĂRI

Prezentul studiu de fezabilitate, elaborat în conformitate cu prevederile HG 907/2016 privind aprobarea conținutului cadru al documentației tehnico-economice aferente investițiilor publice, precum și a structurii și metodologiei de elaborare a devizului general pentru obiective și lucrări noi și lucrări de intervenții, detaliază și fundamentează din punct de vedere tehnic și financiar.

Din analiza realizată asupra situației actuale au rezultat ca depoul Colentina nu corespunde cerintelor si obligatiilor asumate de către Beneficiar (PMB) odata cu achizitia tramvaielor noi, în ceea ce privește infrastructura pentru revizia, reparatia si întreținerea acestora, in principal datorita perioadei de realizare a acestui depou 1956.

Cele mai relevante dintre disfuncționalități identificate sunt după cum urmează :

- Starea necorespunzătoare a infrastructurii specializate a depou pentru tramvaie, care să deservească flota modernă dar și infrastructura afeernta;
- Lipsa unor construcții și clădiri adecvate pentru deservirea funcțiilor specifice servicii depou modern, pentru tramvaie care să preia vehiculele, tramvaie noi recent achiziționate și activitățile specifice pentru întreținerea lor;
- Lipsa dotării cu echipamente specializate pentru realizarea activităților întreținere, care să asigure exploatarea acestora la parametrii normali, care să asigure servicii de transport atractive pentru populație;
- Lipsa unui sistem de semnalizare specific depourilor de tramvaie care să acționeze în condiții de siguranță aparatele de cale, de forma automatizată fără angajarea în manevre manuale în depou ;
- Lipsa unui sistem de Gestiune Tehnico și Asistență în Exploatare care să asigure asistența proceselor de întreținere curentă a vehiculelor și de exploatare a acestora pentru asigurarea de asemenea unui grad mai ridicat de atractivitate pentru populație și un grad de mobilitate mai ridicat;

- Lipsa funcțiilor complementare adecvate, lipsa unui dispecerat specializat pentru asistența digitalizată în faza de exploatare a vehiculelor, împreună restul elementelor identificate în prezentul studiu, generează o lipsa de atractivitate a sistemului de transport public;
- Poluarea produsă de traficul general este datorat de utilizarea excesivă a vehiculelor private în detrimentul transportului public, din lipsa de atractivitate a serviciului de transport datorat infrastructurii specializate precare, din care depoul face parte ca parte integrantă;

În cadrul Studiului de Fezabilitate au fost stabilite și analizate două scenarii, pornind de la tema de proiectare și soluția privind fluxurile și funcțiile care se impun aprobate pentru acest obiectiv investițional. Astfel au fost studiate două scenarii, un scenariu care a avut la baza re realizarea de lucrări de intervenții asupra construcțiilor și clădirilor, infrastructurii actuale care a rezultat nerecomand iar al doilea scenariu este de realizare a unei infrastructuri (construcții servicii depou, clădiri, linie cale etc.) complet nouă pentru depoul de tramvaie care a rezultat ca fiind scenariul recomandat. Prin scenariul RECOMANDAT cu proiect investițional nou, dezvoltat mai amplu la nivelul prezentului Studiu de Fezabilitate se ating obiectivele generale, specifice și scopul proiectului.

Pe baza scenariului recomandat va rezulta următoarele:

- Modernizarea în integralitate a depoului Colentina prin realizarea unei infrastructuri noi adecvate care să deservească depoului de tramvaie definită prin Certificatul de Urbanism, precum și implementarea unor sisteme și aplicații specializate pentru asigurării gestiunii tehnice și asistenței în exploatare digitalizată;
- Asigurarea infrastructurii de alimentare electrică pentru tramvaie nouă cu ridicarea nivelului de performanță energetică;
- Implementare unui dispecerat specializat care să răspundă cerințelor specifice prin sisteme specializate pentru asigurarea Gestiunii Tehnice și Asistenței în Exploatare prin asigurarea unui management specific de tip Depot Management Sistem plus un sistem pentru monitorizarea performanței în exploatarea funcțiilor prin BMS plus SCADA, etc.;
- Implementarea unui sistem de producție de energie regenerabilă estimat la 1400 MW compus din : sistem fotovoltaic, sisteme pompa de căldură și sistem producție apă caldă cu panouri solare;
- Alte măsuri și acțiuni care susțin scenariu recomandat și care concură la creșterea atractivității sistemului de transport public prin reducerea nivelului de noxe și CO₂, creșterea mobilității urbane și creșterea nivelului de digitalizare;
- Scenariul recomandat a rezultat ca varianta optimă de implementare a proiectului investițional propus prin soluția tehnică recomandată Astfel se impune realizarea proiectului investițional propus pe baza soluției și scenariului tehnic recomandat

din care au rezultat indicatorii tehnico – economici pentru obiectivul investitional modernizare depou Colentina. Prin analiza cost-beneficiu se reafirmă necesitatea și caracterul social al serviciului de transport public, precum și a necesității susținerii investiției propuse în acest sens și care implică eforturi financiare în investiții pentru modernizarea infrastructurii de transport pe termen lung, fiind un serviciu de utilitate publică.

- Proiectul investițional propus satisface cerințe și nevoi prioritare după cum rumează:
 - Satisface pe deplin - Nevoia de a furniza rapid infrastructuri adecvate pentru a găzdui vehiculele noi achiziționate) prin soluția scenariului RECOMANDAT;
 - Satisface pe deplin - Nevoia de a preveni riscul ca acțiunile pe termen mediu și lung necesare pentru dezvoltarea serviciului de transport urban să afecteze negativ eficiența acestuia pe termen scurt, cu consecințe negative previzibile care ar putea pune în pericol eforturile de mutare a mobilității urbane către moduri durabile;
 - Satisface pe deplin - Nevoia de a furniza soluții aplicate pentru digitalizarea sistemului de transport public,
 - Satisface pe deplin - Nevoia de a furniza soluții aplicate , energie regenerabilă estimată la 1200 kW ora, reducerea de pierderi energetice în sistemul de transport public, crearea unor spații verzi amenajate - de a pune bazele unui oraș sustenabil pe baza criteriilor Green City - Oraș verde,
 - Satisface pe deplin - Nevoia de a furniza soluții aplicare de mobilitate prin implementarea sistemelor de semnalizare automatizate, implementarea soluției de tip remonte control pentru monitorizarea și controlul Cabinetelor pentru automatizare macazuri din oraș cu implicație directă asupra intersecțiilor conflictive



Anexa nr.2 la H.C.G.M.B. nr. 157/04.06.2025

INDICATORI TEHNICO – ECONOMICI - FAZA DALI
Aferenți obiectivului de investiții

“Modernizare depoul de tramvaie Colentina”

1. Valoarea totală: 434.325.213,969 lei cu TVA
365.308.769,365 lei fără TVA

2. Din care C+M: 225.513.548,520 lei cu TVA
189.507.183,630 lei fără TVA

3. Durată de realizare a investiției: 28 luni (din care 5 luni pentru realizare proiect tehnic și 23 luni durată de execuție)

