

PROIECT TEHNIC

De specialitate

Investiția:	Canalizare pluvială în incinta Aeroportului Transilvania
Amplasament:	Satul Vidrasau/Recea, nr. 1/A, oras Ungheni, jud. Mures
Beneficiar:	Consiliu Județean Mureș
Conținutul documentației:	Instalații electrice – stație de pompare
Proiectant de specialitate:	S.C. DATCOMP S.R.L.
Număr Proiect:	104/2019

DATE GENERALE ALE INVESTITIEI

BENEFICIAR	
Nume:	Consiliu Județean Mureș
Localitate:	Targu Mures
Județ:	Mures
Telefon:	0265 - 263 211
E-mail:	cjmures@cjmures.ro
PROIECTANT GENERAL	
Nume:	SC PROIECT-CONSTRUCT REGIUNEA TRANSILVANIA SRL
Localitate:	Oradea
Județ:	Bihor
Telefon:	0360 – 568 484
E-mail:	proiecttransilvania@yahoo.com
PROIECTANT DE SPECIALITATE	
Nume:	S.C. DATCOMP S.R.L.
Localitate:	Timisoara
Județ:	Timis
Telefon:	
E-mail:	
Autorizație ISU	

FOAIE DE SEMNATURI

Nume	Funcția	Specialități	Semnatura
ing. Ionel FAUR	Șef proiect		
ing. Radu LUCA	Șef proiectant instalații electrice	IS/IT/IE	

BORDEROU

Canalizare pluvială în incinta Aeroportului Transilvania

1. PARTE SCRISA

- Foaie de capăt
- Date generale ale investiției și foaie de semnături
- Borderou
- Memoriu tehnic instalații electrice
- Breviar de calcul
- Caiet de sarcini
- Program de control a calității lucrărilor
- Program de control a calității lucrărilor în faze determinante

2. PARTE DESENATA

Număr Planșă	Denumire	Scara
IE-PS	Instalatii Electrice - Plan de Situatie	1:1000
IE-1	Instalatii Electrice - Iluminat - Plan Camin Grup Electrogen	1:50
IE-2	Instalatii Electrice - Forta - Plan Camin Grup Electrogen	1:50
IE-3	Instalatii Electrice - Jgheaburi si Trasee - Plan Camine Subterane	1:50
IE-4	Instalatii Electrice - Priza de Pamant - Plan Camin Grup Electrogen	1:50

MEMORIU TEHNIC - instalații electrice -

Investiția: Canalizare pluvială în incinta Aeroportului Transilvania
Amplasament: Satul Vidrasau/Recea, nr. 1/A, oras Ungheni, jud. Mures
Beneficiar: Consiliu Județean Mureș
Conținutul documentației: Instalații electrice – stație de pompare
Faza de proiectare: D.T.A.C.+P.T.

Date generale

Prezenta documentație are ca obiect instalațiile interioare aferente investiției "Canalizare pluvială în incinta Aeroportului Transilvania", situata în Satul Vidrasau/Recea, nr. 1/A, oras Ungheni, jud. Mures.

Proiectul a fost elaborat pe baza planurilor de arhitectură precum și pe baza următoarelor normative și STAS-uri în vigoare: I7 - 2011 - "Normativ pentru proiectarea, executia și exploatarea instalațiilor electrice aferente cladirilor", STAS 2849, STAS 6646/1-3, STAS 6865, STAS 6990, SR CEI 598-2-22, NP 061-02, C56/2002 etc

Lucrările de instalații electrice se vor executa conform cu caietul de sarcini pentru execuția lucrărilor de instalații electrice.

Orice modificare a documentației tehnice se va efectua numai cu avizul proiectantului.

Prezentarea construcțiilor:

Investiția reprezintă realizarea unei stații de pompare compusă din patru bazine / cămine subterane și un cămin subteran pentru grupul electrogen, cu următoarele caracteristici:

- bazin subteran cu dimensiuni interioare L=4,5m, l=2m, h=6m
- camin grup electrogen cu dimensiuni interioare L=5,5m, l=3,5m, h=2,5m

Categoriile de influențe de mediu care pot fi întâlnite:

Nr.	Cod	Caracteristici ale influențelor externe:	In cladire
1	AA	Temperatura ambientala	AA4 (-5 +40°C)
2	AB	Temperatura si umiditate	AB4 (+5 +40°C, 5-95%)
3	AC	Altitudine	AC1 (≤2000m)
4	AD	Prezenta apei	AD1 (IPX0) AD5 (IPX5)
5	AE	Prezenta corpurilor solide	AE4 (IP5X)
6	AF	Prezenta de substante corozive sau poluante	AF1 (normale)
7	AG	Solicitari mecanice	AG2 (IK 07)(normale)
8	AH	Vibratii	AH2 (medii – condiții industriale normale)
9	AL	Prezenta faunei	AL1 (normale)
10	BA	Utilizare	BA5 (persoane autorizate)
11	BC	Contactul persoanelor cu potentialul pamantului	BC3 (frecvent)
12	BD	Conditii de evacuare in caz de urgenta	BD1 (neaglomerat / evacuare usoara)

13	BE	Natura materialelor prelucrate sau depozitate	BE1 (normale)
14	CA	Constructia cladirilor	CA1 (incombustibile)
15	CB	Structura construcțiilor	CB1 (normale)

Stația de pompare va fi echipată cu:

- 3 pompe submersibile, cu caracteristicile: $Q_n=130$ l/s, $H=10,36$ mca, $P_n=18,5$ kW, $NPSH=3,58$ m;
- 1 pompa epuizant camin grup electrogen;
- grup electrogen cu următoarele caracteristici: putere aparentă $S=110$ kVA, putere activă $P=88$ kW, tensiune nominală 400V, factor de putere 0,8, amperaj 145A;
- tablou general de alimentare și automatizare – TA;
- iluminat general și de siguranță
- prize generale

Pompele submersibile vor fi echipate cu convertizoare de frecvență și filtru de armonici pentru a reduce efectele negative ale acestora asupra instalației de alimentare cu energie electrică. Acestea vor funcționa în cascadă la depășirea nivelului de apă prestabilite pentru a menține un nivel minim constant de apă în cele patru bazine.

Alimentarea cu energie electrică:

Pentru alimentarea cu energie electrică a tabloului de automatizare (TA) se propune un branșament de la postul de transformare existent a aeroportului printr-un cablu armat tip NCYWY 3x40+120mm² montat îngropat în pământ. Suplimentar pentru transmisia și comanda de la distanță a stației de pompare pe același traseu cu alimentarea se va poza un cablu de fibră optică tip multimode în tub de protecție HDPE cu perete interior neted.

Tabloul TA este dimensionat pentru o putere instalată de $P_i=72$ kW, putere absorbită în vârful de sarcină (funcționare simultană a celor 3 pompe) $P_a=65$ kW, tensiune de lucru $U=400$ V, frecvența rețelei fiind $f=50$ Hz.

Pentru automatizarea intrării în funcțiune a grupului electrogen se va amplasa în tabloul TA o anclanșare automată a rezervei (AAR) cu un curent nominal de 200A.

Soluții tehnice

Instalația electrică se compune din :

- instalația de iluminat interior
- Instalația de iluminat de siguranță
 - Iluminat pentru continuarea lucrului / intervenții
- instalația de prize monofazate
- instalația de consumatori individuali
- instalația de protecție împotriva trăsnetelor și prize de pământ
- rețea de echipotențializare

Instalația de iluminat interior și exterior

Toate circuitele de iluminat vor fi montate aparent pe perete protejate în tuburi de protecție rigide din PVC cu întârziere la propagarea flăcării.

Pentru iluminarea spațiilor interioare au fost prevăzute corpuri de iluminat cu surse LED de tip liniar etanșe de 48W, cu grad de protecție mărit IP65.

Amplasarea surselor de iluminat s-a făcut pe perete pentru a asigura iluminarea tuturor zonelor deservite.

Comanda surselor de iluminat se va face cu întrerupătoare simple.

Întrerupătoarele se montează aparent pe perete la 0,9-1,5m de la nivelul pardoselii finite și vor fi montate în carcase cu grad de protecție IP55.

Pentru circuitele de iluminat interioare se vor folosi cabluri cu conductori de cupru cu izolație PVC, pentru instalații fixe, cu întârziere mărită la propagarea flăcării tip CYY-F 3x1,5mm², CYY-F 4x1,5mm² și CYY-F 5x1,5mm².

Conform NP-061-02, I7-2011 se prevăd următoarele nivele de iluminare:

- Spații tehnice: 200lx

Instalația de iluminat de siguranță

Iluminat de siguranță pentru intervenții și continuarea lucrului:

Corpurile din căminul grupului electrogen au fost prevăzute cu kituri de urgență pentru a asigura o autonomie de 3 ore.

Alimentare corpurilor de iluminat echipate cu kituri de urgență se va face așa fel încât să se asigure o fază martor neîntreruptă pentru alimentarea kitului de urgență și o fază întreruptă pentru comanda corpurilor de iluminat.

Instalația de prize monofazate

În căminul grupului electrogen au fost prevăzute unul sau mai multe circuite de prize monofazate. Toate prizele care se vor monta vor fi cu contact de protecție și vor avea gradul minim de protecție IP55.

Circuitele de alimentare a prizelor monofazice se vor realiza din cabluri tip CYY-F 3x2,5mm montate aparent pe perete protejate în tuburi de protecție rigide din pvc cu întârziere la propagarea flăcării.

Toate prizele care se vor monta vor fi obligatoriu cu contact de protecție și se vor monta la 1,5m de la nivelul pardoselii finite. Toate distanțele sunt date față de nivelul pardoselii finite, acestea se vor corela cu situația reală din timpul execuției.

Instalația de consumatori individuali

Pentru alimentarea pompelor submersibile vor fi prevăzute trei circuite trifazice care se vor realiza din cabluri cu conductori de cupru ecranate tip NYCWY 4x10mm. Acestea se vor monta aparent în jgheburile metalice și îngropat în pământ. În interiorul căminelor pentru stațiile de pompare vor fi prevăzute doze de ramificație cu grad de protecție IP66 în care se vor realiza legăturile dintre cablurile prevăzute de producătorul pompelor și circuitul de alimentare prevăzut din tabloul TA.

Instalația de paratrăsnet și prizele de pământ

Conform normativului I7-2011 art. 6.2.2.6-e) construcția fiind subterană nu depășește proeminențele de teren din împrejurul acesteia, astfel nu a fost prevăzută o instalație de protecție împotriva trăsnetelor.

Pentru protecția împotriva supratensiunilor tabloul electric de automatizare se va lega la o priză de pământ artificială cu o rezistență de dispersie mai mică de 4 Ohmi.

Priza de pământ artificială pentru protecția împotriva șocurilor electrice și protecția supratensiunilor va fi realizată din:

- Electrozi verticali din țevă de OI-Zn având Ø2" l=2,0m; distanța pe orizontală între electrozi fiind $d = 2 \times$ lungimea; electrozii vor fi îngropați la o adâncime de 1m de la cota finită a terenului.
- Electrozi orizontali din platbandă de OI-Zn de 40x4mm, l=4m, îngropați la 1m de la cota finită a terenului.
- Tabloul electric de automatizare se va lega la priza de pământ prin intermediul pieselor de separație cu platbanda de OI-Zn 25x4mm sau conductor flexibil izolat tip H07RN-F 1x16mm;
- Legăturile între piesele de separație și priza de pământ se vor realiza prin platbandă de OI-Zn de 40x4mm.

Valoarea rezistenței de dispersie a prizei de pământ se va măsura și dacă valoarea obținută nu este sub 4Ω, atunci priza de pământ artificială se va îmbunătăți prin adăugarea de noi electrozi astfel încât valoarea rezistenței de dispersie să fie sub 1Ω.

Schema de legare va fi de tip TN-S. Protecția prin legare la conductorul de protecție PE se folosește împotriva electrocutărilor prin atingere indirectă în instalații electrice cu tensiuni nominale până la 1000V exclusiv.

Electrozii verticali se vor introduce prin batere sau presare, evitându-se vibrarea acestora. La introducerea acestora în găuri forate pământul de umplutură trebuie de asemenea bătut. Electrozii nu vor avea acoperiri de vopsea, gudron etc. Prizele de pământ nu trebuie dispuse în apropierea unor gropi cu fecale sau chimicale care accentuează acțiunea corozivă a solului. De asemenea se vor evita drumurile și apele curgătoare sau stagnante.

La priza de pământ pentru protecția la supratensiuni se vor lega toate elementele conductive care nu fac parte din circuitele curenților de lucru, dar care ar putea intra accidental sub tensiune.

Rețea de echipotentializare

În câminul grupului electrogen a fost prevăzută o centură de echipotentializare alcătuită dintr-o bară de echipotentializare și platbandă de Ol-Zn 25x4mmp montată pe perimetrul încăperii. La aceasta se vor lega toate părțile metalice prin platbandă de aceeași dimensiune sau conductoare tip H07RN-F minim 6mmp cu papuci de prindere. Bara de echipotentializare se va lega la priza de pamant printr-o piesă de separație.

Jgheburile metalice pentru distribuția cablurilor electrice se vor lega la bara de echipotentializare și se va verifica continuitatea acestora. În zona de necontinuitate acestea se vor lega împreună prin intermediul unui cablu izolat 1x6mmp cu papuci de prindere pe capete.

Distribuția și tablourile electrice

Instalația electrică interioară se va executa din cabluri cu conductori de cupru și izolație cu întârziere mărită la propagarea flăcării, pozate în jgheaburi metalice, îngropat sau aparent pe perete în tuburi de protecție rigide cu întârziere la propagarea flăcării.

S-a ales o schema de distribuție tip TN-S.

Dimensionarea circuitelor de alimentare ale punctelor de consum s-a realizat în funcție de încărcarea lor, pe baza curentului de calcul. Protecția circuitelor electrice se va asigura prin intermediul unor întrerupătoare automate, de caracteristici prezentate în proiectul de automatizare.

Tablourile electrice care montează în interior vor fi de tip cofret de distribuție cu montaj aparent cu gradul minim de protecție IP55.

Protecția contra electrocutării se realizează prin legare la nul de protecție. Se va verifica legarea tablourilor electrice la priza de pământ.

S-au prevăzut tablouri electrice modulare, dotate cu întrerupătoare automate mici.

Protecția circuitelor se va face cu întrerupătoare automate.

Protecția circuitelor de iluminat și de prize s-a făcut cu întrerupătoare automate de 10 și 16A respectiv 16A; pentru circuitele de forță calculele de dimensionare a protecției se găsesc în breviarul de calcul.

Măsuri de protecția muncii

La executarea instalației se vor respecta cu strictețe măsurile prevăzute în Normativ I 7/11 și Normativul Republican de Protecția Muncii. Toate elementele metalice care în mod normal nu sunt sub tensiune, dar care pot ajunge în mod accidental sub tensiune, se vor lega la priza de pământ.

Lucrările la tablourile electrice vor începe numai după ce părțile instalației care sunt legate la tablouri au fost scoase de sub tensiune. Aparatul electric și corpurile de iluminat vor fi verificate, astfel ca la punerea lor sub tensiune să nu apară pericol de electrocutare. Este interzis a se pune sub tensiune instalația neverificată sau provizorie.

Pentru executarea lucrărilor la înălțime se vor utiliza exclusiv schele sau platforme mobile, fiind interzisă utilizarea scărilor.

Măsuri PSI

Instalația va fi executată conform normativului I7/11 și NTE 007/08/00. Nu au fost folosite materiale combustibile. Nu se va lucra cu instalația protejată cu patroane fuzibile necalibrate sau improvizate. La nevoie întreaga instalație se poate deconecta (vezi schema monofilară). Pentru combaterea incendiilor la instalațiile electrice se folosesc mijloacele prevăzute în acest scop de către tehnolog. Se interzice modificarea fără acordul proiectantului a caracteristicilor protecției (la suprasarcină și la scurtcircuit).

Electricienii de exploatare și operatorii autorizați vor fi instruiți asupra măsurilor de prevenire și combatere a incendiilor în condițiile concrete ale locului de muncă. În cazul izbucnirii unui incendiu la instalația electrică, aceasta va fi deconectată imediat, luându-se măsuri de localizare și stingere a acestuia.



Sediu: Chisoda – Giroc, Jud. Timiș, Modul 3 – Incontro 07, SAD 3
DN59 km8+550m stanga, RO-307221

Adresa de corespondență: C.P.: 417, O.P. Timisoara 1
RO-300024, Timisoara, România
C.I.F.: RO6725121; RC: J35/3508/94;
IBAN BRD-GSG-Timisoara: RO68BRDE3605V07284053600
IBAN BCR-Timisoara: RO32RNCB0249049280540001

Tel/Fax: +4-0256-204402

Web: www.beespeed.ro; E-mail: office@beespeed.ro



Instalații și construcții hidrotehnice

Sediu: Chisoda – Giroc, Jud. Timiș – Incontro 07, SAD 3
DN59 km8+550m stanga, RO-307221

Adresa de corespondență: OP10, CP 791, platforma INCONTRO

C.I.F.: RO 5313483, RC: J35/633/1994;
IBAN BRD-GSG-Timisoara RO61BRDE3605V07142573600

Tel/Fax: 004 0256 274 490/491

Web: www.datcomp.ro; E-mail: office@datcomp.ro

Dispoziții finale

Lucrarea se va executa de către instalatori electricieni autorizați, iar modificările aduse instalației cu ocazia execuției vor fi admise doar cu acordul scris al proiectantului.

Data
Iulie 2020

Întocmit
ing. Radu LUCA

BREVIAR DE CALCUL

Determinarea pierderilor de tensiune

Pierderi de tensiune pe circuite monofazate:

$$\Delta U \% = \frac{2 \cdot 100}{\gamma} \cdot \frac{1}{U_F^2} \cdot \sum_{k=1}^N \frac{P_{ik} \cdot l}{S_{Fk}}$$

Pierderi de tensiune pe circuite trifazate:

$$\Delta U \% = \frac{100}{\gamma} \cdot \frac{1}{U_F^2} \cdot \sum_{k=1}^N \frac{P_{ik} \cdot l}{S_{Fk}}$$

Pierderi tensiune – TG						
Nr. Circuit	Pa	U	Ltotal	s	dU%	dU% [Total]
[-]	[W]	[V]	[m]	[mmp]	[-]	[-]
IL	192	230	15	1,5	0,154	4,305
Pr	2000	230	15	2,5	0,796	4,947
PE	2000	230	15	2,5	0,796	4,947
P1	21764	400	25	10,0	0,597	4,747
P2	21764	400	35	10,0	0,835	4,986
P3	21764	400	40	10,0	0,955	5,105
A-C	-	-	-	-	-	-
TG	69884	400	1300	240,0	4,151	

Pierdere de tensiune maxima admisa atunci când alimentarea se realizează dintr-un post de transformare :
instalațiile electrice de iluminat dU%=6%, restul receptoarelor de putere dU%=8%

Pierdere de tensiune maxima admisa atunci când alimentarea se realizează dintr-un bloc de măsură și
protecție sau de la firida de bransament: instalațiile electrice de iluminat dU%=3%, restul receptoarelor de putere
dU%=5%

Calculul și dimensionarea coloanelor de alimentare a tablourilor electrice

Alimentarea tablourilor electrice este de tip monofazat/trifazat

Relațiile de calcul pentru:

Coloane monofazate	Coloane Trifazate
$I_C = \frac{C_S \cdot C_I \cdot P_i}{U_f \cdot \cos \phi \cdot \eta}$	$I_C = \frac{C_S \cdot C_I \cdot P_i}{\sqrt{3} \cdot U_f \cdot \cos \phi \cdot \eta}$

Calculule de dimensionare a alimentării și a protecțiilor tablourilor sunt redade în următoarele tabele:

Tablou electric automatizare – TA

Nr. Circuit	Pi	Faza 1	Faza 2	Faza 3	Pc	Cs	Pa	Ci	U	cosφ	Ic	Sales	Iadm	Iprot	Destinatia
[-]	[W]	[W]	[W]	[W]	[W]	[-]	[W]	[-]	[V]	[-]	[A]	[mmp]	[A]	[A]	[-]
IL	192	192			192	1		1	230	0,95	0,879	N2XH 3x1.5	16,5	10	Iluminat camin grup electrogen
Pr	2000	400			400	0,2		1	230	0,8	2,174	N2XH 3x1.5	23	16	Prize generale camin grup electrogen
PE	2000	2000			2000	1		1	230	0,85	10,230	N2XH 3x2.5	23	16	Alimentare pompa epuizment
P1	21764	21764			21764	1		1	400	0,84	37,397	NYCWY 4x10	60	40	Alimentare pompa submersibila - P1
P2	21764	21764			21764	1		1	400	0,84	37,397	NYCWY 4x10	60	40	Alimentare pompa submersibila - P2
P3	21764	21764			21764	1		1	400	0,84	37,397	NYCWY 4x10	60	40	Alimentare pompa submersibila - P3
A-C	2000	2000			2000	1		1	230	0,9	9,662	-	-	-	Sisteme comanda si automatizare
TG	71484	69884	0	0	69884	1	69884	1	400	0,86	117,289	NYCWY 3x240+120	464	200	Alimentare TG

Calculul și dimensionarea prizei de pământ

Calculul prizei de pământ artificiale s-a făcut după relațiile de mai jos conform STAS 6119:

Electrozi orizontali	$R_o = 0.366 \frac{\rho}{l} \left(\log \frac{2l}{d} + \frac{1}{2} \log \frac{4h+l}{4h-l} \right)$	$R_{po} = \frac{r_{po}}{u_o n_o}$
Electrozi verticali	$R_v = 0.366 \frac{\rho}{l} \left(\log \frac{2l^2}{bd} \right)$	$R_{pv} = \frac{r_{pv}}{u_v n_v}$
Rezistenta totala de dispersie	$R_p = \frac{R_{p1} R_{p2}}{R_{p1} + R_{p2}}$	

Calculul prizei de pământ artificială

Marime	Valoare	UM	Descriere
ρ	100	$\Omega \cdot m$	- rezistivitatea solului
l	2	m	- lungime electrod vertical
d	2"	inch	- diametru electrod vertical
d	0,06	m	- diametru electrod vertical
q	0	m	- grosime platbanda
b	0,04	m	- latime platbanda
e	4	m	- distanta dintre electrozii verticali
q	1	m	- adancimea de ingropare
h	2	m	- adancimea de calcul
R_v	35,37	Ω	- rezistenta de dispersie a electrodului vertical
R_o	26,56	Ω	- rezistenta de dispersie a electrodului orizontal
n	7	buc	- numarul de electrozi verticali
$n-l$	7	buc	- numarul de electrozi orizontali
U_v	0,78	-	- coeficient de utilizare electrozi verticali
U_o	0,78	-	- coeficient de utilizare electrozi orizontali
R_{pv}	6,48	Ω	- rezistenta de dispersie a prizei verticale
R_{po}	4,87	Ω	- rezistenta de dispersie a prizei orizontale
R_p	2,78	Ω	- rezistenta de dispersie totala a prizei de pamant

Data
Iulie 2020

Intocmit
ing. Radu LUCA

CAIET DE SARCINI

Normative și standarde

- Normativ I7-11 privind proiectarea și executarea instalațiilor electrice cu tensiuni până la 1.000 V, incluzând prescripțiile tehnice departamentale și STAS-urile indicate în anexa acestuia.
- Normativ NTE 007/08/00 pentru proiectarea și execuția rețelelor de cabluri electrice.
- Normativ C56 pentru verificarea calității lucrărilor de construcții și instalațiilor aferente.

Sarcini pentru executant - Instrucțiuni tehnice specifice privind execuția

Intervențiile la instalația electrică existentă se vor face numai în prezența personalului autorizat din partea beneficiarului și cu anunțarea din timp a eventualelor întreruperi în alimentarea cu energie electrică.

Sarcini pentru executant - Instrucțiuni tehnice generale privind execuția și verificarea lucrărilor

Dispoziții generale comune:

Pentru realizarea în bune condiții a tuturor lucrărilor care fac obiectul investiției, executantul (antreprenorul sau/și subantreprenorul) va desfășura următoarele activități:

- studierea proiectului pe baza pieselor scrise și desenate din documentație precum și a legislației, standardelor și instrucțiunilor tehnice de execuție la care se face trimitere, astfel că până la începerea execuției să poată fi clarificate toate lucrările ce urmează a fi executate;
- va sesiza proiectantul în termen legal eventualele neconcordanțe între elementele grafice și cifrice sau va prezenta obiecțiuni în vederea rezolvării și concilierii celor prezentate.

În timpul execuției:

- va asigura aprovizionarea ritmică cu materialele și produsele cuprinse în proiect în cantitățile și sortimentele necesare;
- va asigura forța de muncă și mijloacele de mecanizare ritmic, în concordanță cu graficul de execuție și termenele parțiale sau finale stabilite;
- va respecta cu strictețe tehnologia de lucru.

Executantul este obligat să păstreze pe șantier, la punctul de lucru, pe toată perioada de execuție și probelor, întreaga documentație pe baza căreia se execută lucrările respective, inclusiv dispozițiile de șantier date pe parcurs.

Această documentație împreună cu procesele verbale de lucrări ascunse și documentele CTC care să ateste calitatea materialelor instalațiilor, celelalte documente care atestă buna execuție sau modificările stipulate de proiectant în urma deplasărilor din teren, vor fi puse la dispoziția organelor de îndrumare - control.

Modificările consemnate în caietul de procese verbale vor fi stipulate și în partea desenată a documentației, în scopul cunoașterii de către beneficiar a elementelor reale din teren la punerea în funcțiune. În caz contrar, executantul devine direct răspunzător de eventualele consecințe negative cauzate de nerespectarea documentației.

Condiții generale comune pentru materiale și echipamente

Caracteristicile generale ale materialelor și echipamentelor electrice și modul lor de instalare trebuie alese astfel încât să fie asigurată funcționarea în bune condiții a instalației electrice și protecția utilizatorilor și bunurilor în condițiile de utilizare date și ținându-se seama de influențele externe previzibile.

Toate materialele și echipamentele utilizate în instalațiile electrice trebuie să fie agrementate tehnic, conform Legii 10/1995 privind calitatea în construcții și certificate conform Legii protecției muncii 90/1996.

Toate materialele și echipamentele electrice trebuie să corespundă standardelor și reglementărilor în vigoare și să fie instalate și utilizate în condițiile prevăzute de acestea.

Încadrarea în clase de combustibilitate a materialelor se va face în conformitate cu prevederile reglementărilor specifice. Toate materialele folosite pentru protecție (tuburi, plinte, canale, etc.), izolare (ecrane), mascare (plăci, capace, dale, etc.), suporturi (console, poduri, bride, cleme, etc.) vor fi incombustibile C0 (CA1) sau greu combustibile C1 (CA2a) și (CA2b).

Materialele și echipamentele electrice se aleg ținându-se seama de tensiune, curent și frecvență. Puterea, curentul de scurtcircuit, factorul de putere, regimul de lucru (continuu, intermitent) precum și alte caracteristici particulare, vor fi luate de asemenea în considerație la alegerea materialelor și echipamentelor, conform indicațiilor producătorilor.

Aparatele și echipamentele electrice se vor alege cu anumite clase de protecție împotriva șocurilor electrice, în funcție de mijloacele de protecție aplicate. Caracteristicile materialelor și echipamentelor electrice alese în funcție de influențele externe, trebuie să asigure funcționarea lor corectă cu menținerea integrității lor și să garanteze prin aceasta fiabilitatea măsurilor de protecție împotriva șocurilor electrice în care ele sunt incluse. Caracteristicile echipamentelor alese trebuie să nu provoace efecte dăunătoare asupra altor echipamente electrice sau să dăuneze funcționării sursei de alimentare. Condiții de amplasare și de montare a instalațiilor electrice. Distanțe minime

Nu se admite amplasarea instalațiilor electrice sub conducte sau utilaje pe care poate să apară condens. Fac excepție instalațiile electrice (tuburi, echipamente electrice, etc.) în execuție închisă cu grad de protecție min. IP 33, realizate din materiale rezistente la astfel de condiții (de ex.: cabluri sau cordoane în execuție grea pentru instalații electrice mobile, aparate cu grad de protecție min. IP 33, în carcasă din material plastic, etc.).

Trebuie evitată amplasarea instalațiilor electrice pe trasee comune cu acelea ale altor instalații sau utilaje care ar putea să le pericliteze în funcționare normală sau în caz de avarie. Se interzice amplasarea instalațiilor electrice în interiorul canalelor de ventilare. Amplasarea instalațiilor electrice în structura de rezistență a construcțiilor se admite numai în condițiile prevăzute în Normativul P 100.

Se interzice montarea directă pe elemente de construcție din materiale combustibile clasa C3 (CA2c) și C4 (CA2) a următoarelor: cabluri armate sau nearmate cu sau fără întârziere la propagarea flăcării (conform PE 107), conductoare electrice neizolate sau cu izolație din materiale combustibile, aparate și echipamente electrice cu grad de protecție inferior IP 54.

Aparatele și echipamentele electrice protejate în carcase metalice cu grad de protecție min. IP 54 pot fi montate în contact direct cu elemente de construcție din materiale combustibile.

Montarea pe elemente combustibile a conductelor electrice cu izolație normală, a cablurilor fără întârziere la propagarea flăcării, a tuburilor din materiale plastice și a aparatelor și echipamentelor electrice cu grad de protecție inferior IP 54, se face interpunând materiale incombustibile între acestea și materialul combustibil.

Se pot folosi de exemplu:

- straturi de tencuială de min. 1 cm. grosime sau plăci din materiale electroizolante incombustibile cu grosimea de minimum 0,5 cm, cu o lățime care depășește cu cel puțin 3 cm. pe toate laturile, elementul de instalație electrică;
- elemente de susținere din materiale incombustibile (de ex. console metalice, etc.) care distanțează elementele de instalație electrică la cel puțin 3 cm. față de materialul combustibil. Măsurile pentru evitarea contactului direct cu materialul combustibil se aplică atât la montarea aparentă cât și la montarea îngropată, sub tencuială, a elementelor de instalații electrice.

La montare, în cazuri justificate, a elementelor instalațiilor electrice în elementele de construcții executate din materiale combustibile (în pardoseală sau în pereți), trebuie luate măsuri pentru protejarea acestora prin materiale incombustibile pe toate suprafețele, față de materialul combustibil (de ex.: conductele electrice se protejează în tuburi metalice). Aceste materiale trebuie să asigure protecția împotriva pericolului de propagare a incendiului datorat unei avarii la elementul de instalație electrică.

Conductele electrice, tuburile de protecție și barele se amplasează față de conductele altor instalații și față de elementele de construcție, respectându-se distanțele minime din tabelul de mai jos:

Elementul de la care se măsoară distanța	DISTANȚE MINIME ^(1,2) (cm)									
	Conducte, bare, tuburi (ale aceluiași circuit sau din circuite diferite)		Conducte sau instalații cu fluide incombustibile				Conducte sau instalații cu fluide combustibile		Elemente de construcție	
	Trasee paralele	Intersecții	Rezi $T \leq +40^\circ \text{C}$		Calde $T > +40^\circ \text{C}$		Trasee paralele	Inter - Secții	Incombustibile	Combustibile
			paralele	intersecții	paralele	intersecții				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Conductoare neizolate montate pe izolatoare, pe perete, la interior	10	10	10	10	10	10	100	100	10	20
Conductoare izolate montate pe izolatoare, pe perete, la interior	5	5	5	5	200	150	50	50	5	10
Bare electrice montate pe izolatoare	5	5	5	5	5	5	50	50	5	10
Tuburi și țevi de protecție montate -aparent în ghene -sub tencuiala înglobate	0	0	5	3	100	50	10	5	0	Tub met 0
	0	0	5	3	20	5	10	5	0	Tub PVC 3
Conducte cu izolație și manta montate -aparent în ghene -sub tencuiala înglobate	0	0	5	3	100	50	10	5	0	3
	0	0	5	3	20	5	10	5	0	3

(1) Distanțele minime se măsoară de la suprafețele exterioare ale conductelor, tuburilor, dozelor.

(2) Distanțele față de conducte și alte elemente ale protecției la trăsnet se stabilesc conform norm. I 20.

Conductele, tuburile, etc., se pot dispune pe trasee comune cu traseele altor instalații cu condiția ca instalația electrică să fie dispusă:

- deasupra conductelor de apă, canalizare și de gaze lichefiate (de ex.: butan, propan, etc.)
- sub conductele de gaze naturale și sub conductele calde (cu temp. peste +40°C).

Pe toate porțiunile de traseu pe care nu pot fi respectate prevederile privind ordinea de dispunere a traseelor sau distanțele minime menționate mai sus, se iau măsuri constructive de protecție (de ex.: prevăzând ecrane sau țevi pentru a împiedica scurgerea apei, izolații termice față de conductele calde, țevi metalice pentru protecția față de conductele de gaze inflamabile, etc.). Elementele de protecție se realizează astfel încât să depășească cu min. 0,5 m. de o parte și de alta, porțiunea de traseu pe care are loc dispunerea sau apropierea neregulamentară, în cazul conductelor cu fluide combustibile și cu câte 1 m. în cazul conductelor calde.

Se va evita instalarea circuitelor și cablurilor Tc. în lungul conductelor calde, interzicându-se instalarea acestora pe suprafețe calde. De asemenea, se vor evita trasee expuse la umezeală. Pentru porțiuni reduse ale traseelor apropiate de suprafețe calde sau la încrucișări cu acestea, distanța minimă între circuitele Tc. și elementele calde trebuie să fie de 12 cm. sau se vor lua măsuri de izolare termică.

Distanța între instalațiile de telecomunicații și cele electrice cu frecvența de 50 Hz și tensiuni până la 1.000 V, atât în montaj îngropat cât și în montaj aparent, trebuie să fie de min. cm. cu condiția ca izolația să fie corespunzătoare și să nu existe adaugiri la conductoarele electrice pe porțiunea de paralelism.

Pe trasee comune, circuitele pentru instalații Tc. se vor monta sub cele ale instalațiilor electrice. În cazul clădirilor de locuit această distanță se poate reduce până la 15 cm., dacă lungimile de paralelism nu depășesc 30 m. În cazurile în care distanțele menționate la articolele de mai sus nu pot fi realizate din punct de vedere tehnic sau duc la soluții neeconomice, circuitele Tc. se vor executa cu conductoare răsucite TY bifilare sau trifilare, reducând distanța la minimum necesar instalării dozelor separate pentru fiecare instalație.

Condiții de trecere a conductelor, cablurilor și tuburilor prin elementele de construcție

Trecerea conductelor electrice prin elemente de construcție din materiale incombustibile clasa C0 (CA1) se execută în următoarele condiții: în cazul conductelor electrice instalate în tuburi, nu este necesară o altă protecție; fac excepție traversările prin rosturi de dilatație, caz în care conductele se protejează în tub pe porțiunea de trecere (tub în tub); dacă trecerea se face între încăperi cu medii diferite, tuburile de protecție se instalează înclinat spre încăperea cu condițiile cele mai grele; golurile dintre tub și elementele de construcție și dintre tub și conductele electrice se umplu cu masă izolantă.

Trecerea conductelor electrice prin elementele de construcție din materiale combustibile C1 - C4 (CA2a - CA2d) se face în următoarele condiții: în cazul conductoarelor izolate libere sau instalate în tuburi, prin protejarea lor pe porțiunea de trecere prin tuburi (tub în tub) din materiale incombustibile (metal, etc.) și etanșând golurile cu materiale incombustibile din clasa C0 (CA1) și electroizolante față de elementul de construcție (de ex.: cu vată de sticlă și ipsos, etc.) și între tub și conductele electrice (de ex.: cu vată de sticlă, etc.)

Trebuie evitată trecerea cu conducte electrice, tuburi, etc., prin elemente de construcție care au și rol de protecție la foc sau la explozie. În cazuri de strictă necesitate se admit treceri prin elemente de construcție rezistente la foc sau rezistente la explozie, numai cu respectarea simultană a următoarelor condiții:

- pe porțiunea de trecere, conductele, etc. să nu aibă materiale combustibile C1 - C4 (CA2a - CA2d), cu excepția izolației conductoarelor.
- spațiile libere din jurul conductelor, tuburilor, etc., inclusiv din jurul celor pozate în canale, galerii, estacade etc., să fie închise pe porțiunea de trecere, pe toată grosimea elementului de construcție, cu materiale incombustibile C0 (CA1), (de ex.: beton, zidărie) asigurându-se limita de rezistență la foc egală cu aceea a elementelor de construcție respective.
- trecerea cu conducte, tuburi, etc., să se facă astfel încât să nu fie posibilă dislocarea unor porțiuni din elementul de construcție ca urmare a dilatării elementelor de instalație electrică.

Golurile pentru trecerea cablurilor Tc. prin planșee sau pereți, vor fi astupate după montarea cablurilor, cu materiale având structura inițială, asigurându-se o etanșeitate corespunzătoare pentru evitarea propagării flăcărilor, trecerii fumului și a gazelor.

Condiții de marcarea prin culori a conductelor și barelor electrice

Conductele și barele electrice se marchează prin culori pentru identificarea funcțiunii pe care o îndeplinesc în circuitul respectiv. Marcarea se face prin culoarea izolației, prin tub izolat colorat sau prin vopsire.

Se folosesc următoarele culori de marcare:

- a) pentru conducte izolate și cabluri
 - verde/galben, pentru conducte de protecție (PE și PEN);
 - albastru deschis, pentru conducte neutre (N);
 - alb sau cenușiu deschis pentru conducte mediane (M) sau neutre (N);
 - alte culori decât cele de mai sus (de ex.: roșu, albastru, maro) pentru conducte de fază sau pol (L1, L2, L3);
 - se interzice folosirea conductelor active cu izolație de culoare verde sau galbenă în circuite cu conducte PE sau PEN.
- b) pentru conductoare active neizolate și bare, în curent alternativ:
 - roșu, pentru faza L1;
 - galben, pentru faza L2;
 - albastru, pentru faza L3;
 - negru cu dungă albă, cu lățimea de 10mm la intervale de 10 mm, pentru bare neutre;
 - alb, cenușiu sau negru, pentru barele de legare la pământ PE.

La conductoarele neizolate, marcarea se face la capetele conductelor prin culorile specificate mai sus, aplicate pe lungimea de min.15 cm. pe conductor, după instalarea acestuia.

În întreaga instalație electrică dintr-o clădire trebuie menținută aceeași culoare de marcare pentru conductele ce aparțin aceleiași faze.

Condiții pentru montarea tuburilor și a țevilor

Tuburile și țevile se pot instala aparent, îngropat, înglobat în elementele de construcție incombustibile C0 (CA1) sau în golurile acestora. Instalarea tuburilor sau țevilor pe sau în structura de rezistență a construcțiilor se admite numai în condițiile prevăzute în Normativul P 100.

Tuburile din PVC se pot instala aparent la înălțimi de peste 2 m. de la pardoseală. Pe porțiunile de traseu expuse la șocuri mecanice și la înălțimi sub 2m. de la pardoseală, coborârile spre echipamentele electrice în tuburi din PVC se face cu tuburi rezistență foarte mare la compresiune.

Tuburile metalice instalate aparent și țevile metalice instalate aparent sau îngropat în încăperi din categoria U2 (AD3) sau U3 (AD4) de mediu, se protejează prin vopsire cu vopsea care să le asigure protecția în mediul respectiv. În încăperi în care în tuburi și țevi poate pătrunde sau colecta apă de condensare (de ex. încăperi din categoria U2 (AD3), U3 (AD4) de mediu), tuburile și țevile orizontale se montează cu pantă de 0,5 ... 1% între două doze.

Tuburile și țevile se instalează pe trasee verticale sau orizontale. Excepții se admit numai în cazurile în care justificat astfel de trasee nu pot fi realizate (de ex.: în casa scării). Se admit trasee oblice (pe drumul cel mai scurt) și în cazul tuburilor montate peste planșee sau îngropate în beton precum și la traseele golurilor din planșee și ale golurilor formate în panouri din beton la turnare. Se admit trasee oblice și în cazul planșeelelor din lemn, dar cu utilizarea obligatorie a tuburilor metalice pozate aparent.

Se recomandă ca traseele tuburilor orizontale se distanțează la circa 0,3 m de la plafon. Se evită montarea tuburilor pe pardoseala combustibilă a podurilor.

Dacă tuburile se montează totuși pe pardoseala combustibilă a podurilor, ele trebuie să fie metalice. Se evită montarea tuburilor și țevilor în exteriorul clădirilor (de ex.: pe suprafețele exterioare ale pereților). Se admite montarea îngropată a tuburilor în izolația teraselor sau a acoperișurilor, cu condiția ca dozele să fie instalate în interiorul clădirilor.

Tuburile din PVC montate peste planșee sub pardoseală se protejează contra pericolului de deteriorare mecanică prin acoperire cu un strat de mortar de ciment cu grosimea min. de 1 cm. Tuburile și țevile montate îngropat într-un șliț în elementul de construcție sau sub tencuială se acoperă cu un strat de tencuială de min. 1 cm.

În încăperile din categoriile U2 și U3 de mediu, îmbinările între tuburi sau țevi și racordările cu accesoriile, la doze, la aparate, la echipamente etc., se execută astfel încât acestea să corespundă gradului de protecție impus de categoria de mediu din încăperea respectivă. În încăperile din categoriile U2 și U3 de mediu, tuburile și țevile metalice montate aparent se instalează distanțat la min.3 cm. față de elementul de construcție.

Tuburile și țevile se fixează pe elementele de construcție cu accesorii de montare prin care să se realizeze o prindere sigură în timp (ochiuri de sârmă, copci de ipsos, brățări, console, etc.)

Distanța între punctele de fixare pe porțiunile drepte ale traseului tuburilor și țevelor, se stabilește pe baza datelor din tabelul de mai jos:

Tipul tubului, țevii	Distanța între punctele de fixare, (m)		
	Montaj aparent		Montaj îngropat
	pe orizontală	pe verticală	
Tub din material plastic	0,6 0,8	0,7 0,9	0,9 1,1
Tub metalic	1,0 1,3	1,2 1,6	1,4 2,0
Țeavă din mat. plastic sau metalică	1,5 3,0	1,5 3,0	2,0 4,0

Observație: Limitele inferioare ale distanțelor corespund diametrului cel mai mic iar cele superioare, diametrului cel mai mare, ale tubului sau țevii.

Se prevăd elemente de fixare și la 10 cm de la capetele tuburilor și curbelor față de doze de aparat, echipamente și derivații. Tuburile instalate în cofraje în vederea înglobării în beton se fixează astfel încât în timpul turnării și vibrării betonului, să nu își modifice poziția (de ex. se leagă cu sârmă de armătură).

Manipularea și transportul materialelor cu înveliș de protecție PVC se face cu grijă, pentru a le feri de lovituri, zgârieturi, etc. Nu vor fi aruncate, iar deasupra lor nu se vor depozita alte materiale. Tuburile vor fi așezate pe dimensiuni și sortimente și se vor proteja în timpul verii împotriva razelor solare sau căldurii artificiale iar în timpul iernii se vor proteja împotriva temperaturilor scăzute, deoarece izolația devine casantă.

Condiții de alegere și montare a aparatelor de comutație pentru instalații electrice de lumină, a prizelor și a sonerilor:

Înterupătoarele, comutatoarele și butoanele de lumină se montează numai pe conductele de fază.

Înterupătoarele, comutatoarele și butoanele se montează la înălțimea de 0,8 ... 1,5 m, măsurată de la axul aparatului până la nivelul pardoselii finite (înainte de începerea execuției se va consulta beneficiarul, pentru stabilirea exactă a cotei de montare).

Prizele se montează pe pereți la următoarele înălțimi măsurate de la axul aparatului până la nivelul pardoselii finite: peste minim 0,3 m. Prizele dintr-o instalație electrică utilizate pentru diferite tensiuni, intensități de curent sau scopuri, trebuie să fie distincte ca formă sau să aibă culori diferite sau se marchează distinct în mod vizibil.

Succesiunea de montare a prizelor și fișelor pe traseul conductelor circuitelor electrice nu trebuie să permită punerea sub tensiune a fișelor atunci când nu sunt introduse în prize. La montarea aparatelor de comutație pe verticală unele sub altele (aparate individuale sau complete de aparate), ordinea de montare începând de sus în jos trebuie să fie următoarea: întrerupător, comutator sau buton de lumină, buton de sonerie, priză de curenți tari, priză de curenți slabi (telefon, antenă), înălțimea de montare a primului aparat de sus fiind în concordanță cu cotele impuse mai sus.

La locul de priză sau la ieșirea din tubulatură se va lăsa o rezervă de conductoare de 0,15 m.

Condiții specifice pentru siguranțe fuzibile și întrerupătoare automate:

Siguranțele fuzibile se folosesc numai cu fuzibile calibrate și în execuție închisă. Se interzice folosirea siguranțelor fuzibile ca aparate de conectare și deconectare. Întrerupătoarele automate și siguranțele automate cu filet se pot utiliza atât pentru separare cât și pentru conectare și deconectare sub sarcină. La montarea siguranțelor fuzibile cu filet, conductorul de fază se leagă la contactul central al soclului.

Legătura electrică între mai multe socluri de siguranțe se dimensionează pentru cel mai mare curent de regim posibil în circuitele electrice racordate.

Condiții specifice pentru tablouri electrice

Tablourile de distribuție se amplasează la cel puțin 3 cm de elementele din materiale combustibile sau în condițiile prevăzute la articolele anterioare. Fac excepție tablourile metalice în execuție IP 54 care pot fi montate direct pe elementele din materiale combustibile. La confecționarea tablourilor de distribuție se folosesc materiale incombustibile clasa C0 (CA1) sau greu combustibile clasa C1 (CA2a) și nehiproscopice. Materialele electroizolante utilizate se aleg cu caracteristici corespunzătoare care să asigure stabilitatea în timp în condiții de lucru normale și de avarie în interiorul tablourilor de distribuție. Pentru realizarea unor elemente de protecție împotriva atingerilor directe se admite folosirea de materiale greu combustibile din clasele C1 (CA2a) și C2 (CA2b) (de ex.: măști din textolit, pertinax, PVC, etc.).

La tablourile de distribuție ale receptoarelor prevăzute cu alimentare de bază și cu alimentare de rezervă din sursă de intervenție, conform PE 124, se prevăd măsuri constructive de separare între panourile celor două alimentări astfel încât un incendiu la unul dintre panouri să nu-l poată afecta pe cel de al doilea. Separarea panourilor se poate realiza de exemplu prin instalarea între ele a unui ecran cu rezistență la foc de minimum 1 oră, limitat în spate până la pereții încăperii, în jos până la fundul canalelor de cabluri și depășind cu minimum 150 mm în față, linia frontală și în sus, partea superioară a panourilor. Ecranul antifoc se realizează din zidărie, beton sau cu panouri antifoc, constructiv similare cu ușile antifoc executate în condițiile din normele P118. În tablourile capsulate, separația între cutiile alimentării de bază și cele ale alimentării de rezervă se consideră realizată prin pereții cutiilor respective iar golurile de trecere necesare se etanșează conform prevederilor de mai sus. Se interzice instalarea în tablourile de distribuție a aparatelor cu dielectrici combustibili. Se admite montarea în tablouri a aparatelor cu dielectrici a căror incombustibilitate este garantată de către producător. Se interzice utilizarea în tablouri a elementelor de racord sau a conectorilor din materiale combustibile clasa C1 - C4 (CA2a - CA2d). Legăturile electrice între elementele componente din tablourile de distribuție, pentru curenți mai mari de 100 A, se execută în mod obișnuit prin bare. Între părțile fixe sub tensiune ale diferitelor faze dintr-un tablou precum și între acestea și elemente și părți metalice legate la pământ, se prevede o distanță de izolare în aer de cel puțin 15 mm. și o distanță de conturare de min. 30 mm. Distanța liberă între bare în tablouri se stabilește conf. STAS 7944. Distanța de izolare în aer între părțile sub tensiune neizolate ale tabloului trebuie să fie de cel puțin 50 mm. până la elementele de construcție (uși pline, pereți, etc.). Distanțele de izolare în aer, de conturare și de protecție împotriva electrocutărilor în cazul tablourilor de distribuție prefabricate, se stabilesc conform prevederilor din STAS R 9321.

Aparatele de măsură cu înregistrare sau cu citire directă ale tablourilor se amplasează pe ușa acestora cu recomandările din Normativul PE 111/7. Coridorul de deservire din fața unui tablou, se prevede cu o lățime de cel puțin 0,8 m. măsurată între punctele cele mai proeminente ale tabloului și elementele neelectrice de pe traseul coridorului.

Coridorul de acces între două tablouri de distribuție și coridorul dintre un tablou și părți metalice proeminente care nu sunt sub tensiune ale unui alt echipament sau receptor electric, trebuie să aibă o lățime de cel puțin 1 m. Aparatele de protecție, comandă, separare, elementele de conectare, etc., circuitele de intrare și plecările din tablourile de distribuție se etichetează clar și vizibil astfel încât să fie ușor de identificat pentru manevre, reparații și verificări. La siguranțe se notează pe etichete și curenții nominali ai fuzibilelor.

Manetele de pe tablouri care trebuie manevrate în caz de incendiu, calamitate naturală, etc., se marchează distinct, vizibil și clar, astfel încât să poată fi identificate rapid la necesitate. Tablourile de distribuție se montează vertical și se fixează sigur pentru a se evita vibrațiile. Tablourile și stelajele lor se protejează împotriva coroziunii.

Condiții de alegere, de montare și de alimentare a corpurilor de iluminat

Corpurile de iluminat se aleg și se montează respectându-se pe lângă prevederile din Normativul I.7 și condițiile din Normativul NP 061 - 02 și din STAS 6646/1,2,3 și SR 12294.

Corpurile de iluminat cu elemente metalice accesibile (de ex.: cu soclu metalic), nelegate la un conductor de protecție trebuie instalate față de elementele în legătură cu pământul la distanța de cel puțin 0,8 m. în încăperi "puțin periculoase la electrocutare" și la cel puțin 1,25 m. în cele "periculoase sau foarte periculoase la electrocutare" (definite în STAS 2612).

Dispozitivele pentru suspendarea corpurilor de iluminat (cârlige de tavan, bolțuri, dibluri, etc.) se aleg astfel încât să poată suporta fără deformări o greutate egală cu de 5 ori greutatea corpului de iluminat respectiv, dar nu mai puțin de 10 kg. În cazuri deosebite, pentru siguranță, dispozitivele se dimensionează conform normelor de rezistență în construcții.

Corpurile de iluminat trebuie să aibă cel puțin grad de protecție IP 55.

Protecția împotriva electrocutărilor

Instalațiile electrice se execută astfel încât protecția împotriva electrocutării prin atingere directă și indirectă să fie asigurată prin măsuri, mijloace sau sisteme de protecție, respectându-se condițiile din STAS 2612 și STAS 8275 din "Normele pentru protecția muncii" (NPM), din Normativul PE 119, precum și din precizările din Normativul I 7.

Verificarea instalațiilor electrice de joasă tensiune

În timpul execuției se va face de către executant o verificare preliminară a instalației electrice. După executarea instalației se va face verificarea definitivă, înainte de punerea în funcțiune, pe baza dosarului de instalații de utilizare prezentat la furnizor și cu solicitarea scrisă a verificării instalației de către acesta.

Verificarea preliminară presupune:

- verificarea înainte de montaj a continuității electrice a conductoarelor;
- verificarea după montaj a continuității electrice a instalației, înainte acoperirii cu tencuială sau a turnării betonului de egalizare sau de rezistență;
- verificarea calității tuburilor ce se montează în cofraje;
- verificarea aparatelor electrice.

Verificarea definitivă cuprinde:

- verificări prin examinare vizuală;
- verificări prin încercări.

Verificările prin examinări vizuale se vor executa pentru a stabili dacă:

- au fost aplicate măsurile pentru protecția împotriva șocurilor electrice prin atingere directă (de ex. distanțele prescrise, bariere, învelișuri, etc.) prevăzute în proiect;
- au fost instalate barierele contra focului sau alte elemente care trebuie să împiedice propagarea focului;
- alegerea și reglajul dispozitivelor de protecție s-a executat corect, conform proiectului;
- dispozitivele de separare și comandă au fost prevăzute și amplasate în locurile corespunzătoare;
- materialele, aparatele și echipamentele au fost alese și distribuțiile au fost executate în conformitate cu condițiile impuse de influențele externe;
- culorile de identificare a conductoarelor electrice au fost folosite conform condițiilor din Norma I7.
- conexiunile conductoarelor au fost realizate corect;
- materialele, echipamentele și utilajele au fost amplasate astfel încât sunt accesibile pentru verificări și reparații, asigură funcționarea fără pericole pentru persoane și instalații.

Verificările prin încercări, în măsura în care sunt aplicabile, se vor efectua de preferință în următoarea ordine:

- continuitatea conductoarelor de protecție și a legăturilor echipotențiale principale și secundare;
- rezistența de izolație a conductoarelor;
- protecția prin deconectarea automată a alimentării;
- încercări funcționale pentru echipamente neasamblate în fabrică.

Verificarea lucrărilor ascunse se realizează pe parcursul executării acestora și se întocmesc procese verbale care se atașează la procesele verbale de recepție. Încercarea continuității conductoarelor de protecție și a legăturilor de egalizare a potențialelor, se va executa cu o sursă de tensiune de 4 - 24 V (în gol) în c.c. sau c.a. și un curent de minimum 0,2 A.

Rezistența de izolație a instalației electrice se va măsura:

- între conductoarele active luate două câte două;
- între fiecare conductor activ și pământ.

Rezistența de izolație se va măsura în c.c. cu tensiunile de încercare având valorile din tabelul de mai jos și un curent de 1 mA. Valorile rezistenței de izolație măsurate vor fi cel puțin egale cu acelea date în coloana a treia din tabelul de mai jos:

Tensiune normală a circuitului [V]	Tensiune de încercare [V]	Rezistența de izolație [MΩ]
Tensiune mai mică sau egală cu 500 V	500	0,50

Dacă instalația are în componență dispozitive electronice, se va măsura rezistența de izolație între conductoarele de fază și conductorul neutru, legate împreună la pământ. Toate măsurătorile se vor face cu instalația deconectată de la alimentare. Punerea sub tensiune a unei instalații electrice la consumator se poate face numai după verificarea ei de către furnizorul de energie electrică conform prevederilor din regulamentul PE 932. La verificarea sistemelor de protecție împotriva electrocutărilor trebuie respectate și prevederile din normativul PE 116.

În vederea recepției și dării în exploatare a instalațiilor de legare la pământ, executantul trebuie să întocmească și să predea unității de exploatare documentația tehnică respectivă, procesul verbal de lucrări ascunse pentru elementele îngropate, buletinele de verificare și procesul verbal de recepție. La recepția și darea în exploatare a instalațiilor de legare la pământ, se efectuează verificarea existenței unei legături eficiente între priza de pământ și elementele legate la pământ.

Procesul verbal de verificare se întocmește la recepție, respectiv la darea în exploatare a instalației și ori de câte ori se fac modificări la instalație sau se constată defecțiuni. Încercările cablurilor la recepție sau în etape intermediare înainte de montaj, se fac conform indicațiilor furnizorului de cabluri (standarde, norme interne, caiete de sarcini, etc.); încercările după montaj și în timpul exploatarei se fac conform "Normativului de încercări și măsurători la echipamente și instalații electrice" - PE 116.

Instalațiile de iluminat se vor verifica pentru conformitate cu prevederile Normativului NP 061 - 02.

Verificarea se va face prin măsurarea parametrilor luminoși ai sistemului de iluminat la punerea în funcțiune și periodic pe parcursul exploatarei. Pentru instalațiile de Tc, la nișe, se va verifica continuitatea electrică și rezistența izolației fiecărui circuit. Circuitele trebuie să prezinte continuitate electrică. Rezistența de izolație a circuitelor interioare, măsurată între conductoare și pământ, trebuie să fie de min. 25 Mohmi pentru instalațiile de radioamplificare și 500 Mohmi pentru celelalte instalații de telecomunicații (se va măsura fiecare circuit față de pământ). Rezistența de trecere a prizelor de pământ în cazul instalațiilor de telecomunicații, trebuie să corespundă valorilor prevăzute în STAS 6271.

Măsurile individuale și colective de securitate a muncii la execuția lucrării

Executantul răspunde de realizarea lucrărilor de instalații electrice în condiții care să asigure evitarea accidentelor de muncă. În acest scop este obligat:

- să analizeze documentația tehnică din punct de vedere al securității muncii;
- să aplice prevederile cuprinse în legislația de securitatea muncii specifice lucrării;
- să execute toate lucrările, în scopul exploatarei ulterioare a instalațiilor în condiții deplin de securitate a muncii, respectând normele, instrucțiunile, prescripțiile și standardele în vigoare;
- să remedieze toate deficiențele constatate cu ocazia probelor și recepției, astfel ca lucrarea executată să poată fi utilizată în condiții de securitate maximă posibilă;
- să utilizeze pe șantier măsurile individuale și colective de securitatea muncii, astfel ca să evite sau să se diminueze pericolele de accident sau îmbolnăvire profesională;
- să utilizeze pentru manevre și intervenții în instalațiile electrice numai electricieni autorizați conform NS 65 / 97;
- să aplice în totalitate cerințele art. 208 / NGPM / 1996.

Neluarea vreuneia din măsurile prevăzute de dispozițiile legale referitoare la protecția muncii sau nerespectarea de către orice persoană a măsurilor stabilite cu privire la protecția muncii, constituie infracțiune și se pedepsește ca atare.

Factorii de risc de care se va ține seama la elaborarea lucrării vor fi:

- contactul cu corpurile ascuțite;
- lucrul la înălțime;
- electrocutare prin atingere directă și indirectă.

Beneficiarul împreună cu executantul vor analiza lucrarea conform NGPM / 1996 art.8 - 11 și 16, vor identifica complet toate riscurile și vor lua măsuri pentru diminuarea sau evitarea lor. Față de factorii de risc estimați pentru execuția lucrării se impun următoarele mijloace individuale de protecție a muncii, în concordanță cu Ord. 225 / 21.07.1995 și MMPS:

- casca de protecție;
- măsuri de protecție de joasă tensiune;
- încălțăminte de protecție de joasă tensiune;
- ochelari de protecție la praf;
- masca / filtru de protecție la praf;
- salopeta de protecție.

Personalul de execuție va utiliza numai utilaje sigure din punct de vedere al securității muncii, care au certificate de conformitate. Sculele vor avea mâner electroizolant. Se vor folosi numai scări electroizolante, iar personalul trebuie să fie dotat și să utilizeze echipamentul individual de protecție, respectând principiul “cel puțin două mijloace electroizolante înseriate pe calea de curent”. Echipamentele portabile și uneltele manuale utilizate vor respecta cap. 4.8 din NGPM/ 96. Executantul va utiliza pentru manevre în instalații electrice numai personal autorizat, conform NS 65 / 97.

Ca mijloace colective de protecție se recomandă:

- semnalizarea locurilor periculoase și atenționarea vizibilă a lor cu plăcuțe de semnalizare;
- instructajul specific și periodic de protecție a muncii, efectuat la locul de muncă;
- elaborarea unor instrucțiuni proprii de securitatea muncii;
- elaborarea și respectarea unui program de securitate și sănătate în muncă;
- dotarea locurilor de muncă cu trusă sanitară de prim ajutor;
- controlul permanent în vederea verificării că au fost luate măsurile privind respectarea regulilor de securitate a muncii, etc.

Pentru lucrul la înălțime, conform NS 12 / 95, executantul va folosi numai personal atestat medical pentru aceasta și va utiliza utilaje (platforme, etc.) pentru lucrul la înălțime, după caz. În magazinele de pe șantier, executantul va aplica normele de protecția muncii pentru transportul prin purtarea cu mijloace nemecanizate și depozitarea materialelor, NF 57/97. La manevrele în instalațiile electrice scoase de sub tensiune se vor aplica prevederile art. 369 și 370 din NGPM / 96. Nu se vor face manevre cu instalații electrice aflate sub tensiune.

Montarea echipamentelor electrice și realizarea instalațiilor electrice trebuie să se desfășoare în așa fel încât să nu se modifice concepția de proiectare. În cazuri speciale, modificările trebuie să se facă numai cu acordul scris al proiectantului.

Măsuri PSI privind execuția instalațiilor electrice de joasă tensiune

Montarea instalațiilor electrice pe suporturi combustibile se va face cu respectarea prevederilor cuprinse în capitolele de mai sus. Nu se vor înlocui disjunctoarele proiectate cu altele de valoare mai mare decât cele prevăzute în proiect. Este interzisă improvizarea de siguranțe fuzibile din diferite lițe sau sârme.

În tablourile de distribuție se interzice:

- utilizarea clemelor sau conectorilor cu corpul din materiale combustibile la executarea legăturilor electrice din tablouri;
- legarea directă la bornele tablourilor a lămpilor de iluminat, a motoarelor electrice și a altor receptori de energie electrică.

La tablourile capsulate garniturile vor fi în stare bună pentru a asigura etanșeitatea. Se va păstra reglajul releelor termice din proiect, eventualele modificări în reglajul acestora făcându-se de personal calificat, în limitele prescrise, funcție de caracteristicile echipamentelor de protejat și a circuitelor respective.

Corpurile de iluminat incandescent se vor amplasa față de elemente combustibile la distanța indicată în capitolele de mai sus.

Legăturile la motoare trebuie să fie bine executate și să nu lipsească capacul cutiei de borne. Este obligatorie asigurarea motorului prin legarea carcasei la pământ. Răcirea motorului trebuie să fie asigurată, iar lagărele să fie unse și să nu prezinte scurgeri de ulei, de asemenea se va evita murdărirea lagărelor.

Starea normală a unei mașini electrice în timpul funcționării se caracterizează prin următoarele aspecte:

- mașina propriu-zisă și părțile componente, în special lagărele, nu se încălzesc peste limita admisă (80°C);
- nu se produce zgomot anormal (uruit);
- cureaua de transmisie sau mufa nu produc bățai;
- la perii nu se produc scântei.

În cazul observării unuia din aspectele arătate mașina se oprește, se stabilește cauza defectării și se procedează la înlăturarea ei. Motoarele electrice montate în mediile cu pericol de explozie, vor fi protejate contra scurtcircuitelor și suprasarcinilor în conformitate cu prevederile Normativ ID 17. Se vor respecta “Normele de prevenire și stingere a incendiilor” în vigoare.

Sarcini pentru beneficiar: Instrucțiuni tehnice generale privind exploatarea, întreținerea și reparațiile

Dispoziții generale comune

Beneficiarului, prin dirigintele de șantier, îi revin următoarele sarcini:

- recepționează documentația primită de la proiectant, verificând piesele scrise și desenate, coroborarea între ele, exactitatea elementelor (lungimi, trasee, etc.);
- să sesizeze proiectantul de orice neconcordanțe sau situații specifice apărute în execuție, în scopul analizei comune și găsirii rezolvării urgente;
- să anunțe proiectantul în vederea prezentării în fazele determinante;
- să nu accepte modificări față de documentația de execuție, decât cu avizul proiectantului;
- să urmărească ritmic execuția lucrărilor în scopul respectării documentației, participând conform sarcinilor la controlul calității lucrărilor, la confirmarea lucrărilor ascunse și a cantităților de lucrări, efectuate de executant la nivelul fiecărei faze determinante;
- să nu accepte sub nici un motiv trecerea la o altă fază sau recepția lucrărilor executate fără atestarea tuturor elementelor care concură la o bună calitate a materialelor și execuției;

Recepționarea instalațiilor electrice se va face numai după executarea tuturor probelor și verificărilor și prezentarea dosarului cu buletine de probă. Nu se admite recepționarea instalațiilor pentru care nu s-au întocmit toate buletinele de probă sau care conțin provizorate.

Pentru orice nerespectare a prevederilor documentației, beneficiarul, prin dirigintele de șantier, va solicita proiectantul în scopul clarificării probelor.

Protecția împotriva electrocutărilor

Orice defecțiune constatată la instalațiile electrice va fi anunțată imediat serviciilor de specialitate ale furnizorilor și beneficiarului și se vor lua măsuri de interzicere a accesului personalului și utilizatorilor în zonele cu defecțiuni.

Accesul la tabloul și echipamentele electrice pentru revizii și înlocuirea elementelor defecte va fi permis numai persoanelor instruite cu normele specifice de protecția muncii, după scoaterea instalației de sub tensiune și verificarea lipsei de tensiune. În timpul exploatarei se verifică starea conductoarelor de legare la pământ, a legăturilor dintre priza de pământ și elementele care trebuie legate la pământ, precum și a legăturilor aparente de îmbinare între elementele instalației de legare la pământ. Periodicitatea și modul de verificare se stabilesc prin documente normative departamentale.

În exploatare, măsurarea rezistenței de dispersie și a tensiunilor de atingere și de pas trebuie făcută periodic, conform prevederilor din documentele normative departamentale sau la cererea organelor de control însărcinate cu protecția muncii, precum și ori de câte ori se aduc modificări instalației de legare la pământ sau se constată defecțiuni ale acesteia.

Măsurarea rezistenței de dispersie a instalației de legare la pământ se face cel puțin o dată la doi ani pentru instalațiile de joasă tensiune și cel puțin o dată la cinci ani pentru instalațiile de înaltă tensiune. În timpul exploatarei, se verifică periodic, conform prevederilor din documentele normative, starea de corodare a electrozilor, prin dezgroparea unor părți a acestora. În cazul în care se constată reducerea grosimii, respectiv a diametrului, cu mai mult decât o treime din valoarea inițială, se înlocuiesc electrozii prizelor de pământ.

Măsuri de securitate a muncii la exploatarea lucrării

Beneficiarul clădirii răspunde de preluarea și apoi de exploatarea lucrărilor de instalații în condiții care să asigure securitatea muncii. În acest scop este obligat:

- să analizeze proiectul din punct de vedere al securității muncii;
- să respecte și să aplice toate normele și normativele de securitate a muncii;
- să aplice cerințele art. 209 / GPM / 1996;
- în exploatare să existe obligatoriu documentele specificate în art. 356 din NGPM/96;
- să prevadă mijloace de prim ajutor eficiente;
- să prevadă și să aplice măsuri de prevenire și stingere a incendiilor;
- să întocmească proceduri de intervenție pentru caz de criză sau dezastre și să aibă pregătite echipe de intervenție antrenate și dotate corespunzător;
- să nu permită accesul persoanelor neautorizate în instalațiile electrice;
- să respecte în funcționare prevederile din NGPM / 96.

Măsuri PSI privind exploatarea instalațiilor electrice de joasă tensiune

Nu se vor înlocui disjunctoarele proiectate cu altele de valoare mai mare, utilizându-se întotdeauna fuzibile calibrate, marcate și în execuție închisă, de aceeași valoare și caracteristici cu cele prevăzute în proiect. Este interzisă improvizarea de siguranțe fuzibile din diferite lițe sau sârme. Se interzice:

- folosirea în stare defectă a instalațiilor și aparatelor (receptoarelor) consumatoare de energie de orice fel;
- suspendarea corpurilor de iluminat direct de conductoarele de alimentare;
- agățarea sau introducerea în interiorul panourilor, nișelor, tablourilor electrice, etc., a obiectelor și materialelor de orice fel;
- încărcarea peste sarcina indicată a întrerupătoarelor, comutatoarelor și prizelor;
- utilizarea lămpilor mobile de control alimentate la o tensiune mai mare de 24 V;
- folosirea la corpurile de iluminat a abajurilor de hârtie sau alte materiale combustibile;
- întrebuițarea radiatoarelor, reșourilor, etc., în încăperi unde sunt depozitate sau se păstrează materiale și lichide combustibile;
- folosirea legăturilor provizorii prin introducerea conductoarelor direct în priză;
- utilizarea receptoarelor de energie electrică (reșouri, radiatoare, fieruri de călcat, grătare, etc.) fără luarea măsurilor de izolație față de elementele combustibile din încăpere;
- lăsarea neizolată a capetelor de conductoare electrice, în cazul demontării sau reparațiilor parțiale a unei instalații;
- așezarea pe motoarele electrice a unor materiale combustibile (cârpe, hârtii, lemne, etc.) sau a vaselor cu lichide combustibile;
- folosirea comutatoarelor, întrerupătoarelor, prizelor, dozelor, etc. în stare defectă (fără capace, incomplete, sparte, etc.).

Se interzice exploatarea motorului la o sarcină mai mare decât cea pentru care a fost construit. Racordarea de noi receptoare electrice la rețelele existente se va face pe baza unei documentații de specialitate, interzicându-se supraîncărcarea circuitelor. Pentru stingerea incendiilor la instalații electrice se procedează la scoaterea instalației de sub tensiune după care se refulează agentul stingător. Se poate folosi apă sub formă de jet pulverizat sau spumă. La instalațiile sub tensiune se poate folosi bioxid de carbon sau mase pulverulente. Se vor respecta "Normele de prevenire și stingere a incendiilor" în vigoare.

Modul de urmărire a comportării în timp a investiției

Conform Legii nr. 10/1995 pentru asigurarea durabilității siguranței în exploatare, funcționalității și calității instalațiilor electrice este necesară urmărirea comportării în timp a investiției. Scopul urmăririi comportării în timp a instalațiilor electrice este asigurarea aptitudinii lor pentru exploatare pe toată durata de serviciu. Supravegherea curentă a stării tehnice are ca obiect depistarea și semnalizarea în fază incipientă a situațiilor care periclitează durabilitatea și siguranța în exploatare, în vederea luării din timp a măsurilor de intervenție necesare.

Supravegherea curentă a stării tehnice are caracter permanent. Organizarea supravegherii instalațiilor electrice din dotare este în sarcina beneficiarului sau unității de exploatare care va investiga starea tehnică prin examinare

directă sau cu mijloace de măsurare specifice. Supravegherea curentă a stării tehnice a instalațiilor electrice se face în baza proiectului și instrucțiunilor scrise ale proiectantului și anume:

- se verifică integritatea prizelor de pământ astfel încât rezistențele de dispersie să nu depășească valorile normate;
- se vor verifica periodic tablourile electrice, aparatele (prize, întreruptoare, comutatoare), corpurile de iluminat, circuitele și coloanele, cablurile, echipamentele;
- se vor verifica periodic continuitatea conductorului de protecției interioare de legare la pământ și racordarea părților metalice ale instalației electrice care în mod normal nu sunt sub tensiune dar accidental pot avea o schimbare de potențial;
- se va verifica periodic priza de pământ conform PE 116.

Beneficiarii au obligația:

- să întocmească anual o situație asupra stării instalațiilor electrice conform anexei 3 din Legea 130/1988, care va cuprinde și principalele deficiențe constatate;
- efectuării la timp a lucrărilor de întreținere și reparații care le revin, rezultate din activitatea de urmărire în timp a instalațiilor electrice;
- să urmărească întocmirea și păstrarea cărții tehnice a construcțiilor, deci implicit a instalațiilor electrice.

Proiectantul are obligația să urmărească execuția conform prevederilor din proiect și să introducă în proiect toate modificările ce survin până la recepție, la terminarea lucrărilor.

Garanții

Executantul va garanta buna funcționare a instalației electrice conform contractului încheiat de acesta cu beneficiarul, dar nu mai puțin de trei ani de la darea în folosință a obiectivului.

Data
Iulie 2020

Intocmit
ing. Radu LUCA

PROGRAM DE CONTROL A CALITATII LUCRARILOR

În conformitate cu prevederile Legii nr. 10/95, normativului C56/85 și HG 273/94, participanții care concură la realizarea planului de control a urmăririi execuției, astfel încât lucrările executate să fie conforme cu prevederile normelor în vigoare, iar instalația executată să se încadreze în parametri normali de performanță, calitate și fiabilitate sunt:

B= Beneficiarul (dirigintele de șantier desemnat de acesta)

E= Executantul (responsabilul tehnic cu execuția)

P= Proiectantul (șeful de proiect)

Conform prevederilor Legii nr. 10/1995 secțiunea 3 art. 23d, executantul are obligația convocării factorilor ce participă la verificări cu minim 3 zile înainte de fiecare fază. Prezența proiectantului și certificarea de către acesta a calității lucrărilor executate este obligatorie pentru următoarele faze :

- predarea amplasamentului și trasarea lucrării (montarea aparatelor și tuburilor de protecție)
- ori de câte ori condițiile obiective de pe șantier impun modificarea soluțiilor proiectului
- la recepția la terminarea lucrărilor
- la recepția punerii în funcțiune

În timpul execuției se va face o verificare preliminară. După executarea instalației se va face verificarea definitivă, înainte de punerea în funcțiune, pe baza dosarului de instalații de utilizare prezentat la furnizor și cu solicitarea scrisă a verificării instalației de către acesta.

Verificarea preliminară presupune:

- verificarea înainte de montaj a continuității electrice a conductoarelor
- verificarea după montaj a continuității electrice a instalației înainte de acoperirea cu tencuială sau a turnării betonului de egalizare
- verificarea calității tuburilor electrice care se montează
- verificarea aparatelor electrice.

Verificarea definitivă cuprinde:

- verificări prin examinare vizuală (conf. art. 6.5. din normativ I7-02)
- verificări prin încercări

Verificarea prin examinare vizuală va cuprinde dacă:

- au fost aplicate măsuri pentru protecția împotriva șocurilor electrice prin atingere directă
- au fost instalate bariere contra focului sau alte elemente care trebuie să împiedice propagarea focului
- alegerea și reglajul dispozitivelor de protecție s-a executat corect, conform proiectului
- dispozitivele de separare și comandă au fost prevăzute și amplasate în locuri corespunzătoare
- materialele, aparatele și echipamentele au fost alese și distribuțiile au fost realizate în conformitate cu condițiile impuse de influențele externe
- culorile de identificare a conductelor electrice au fost folosite conform condițiilor din normativul I7/02
- conexiunile conductoarelor au fost realizate corect
- materialele, echipamentele și utilajele au fost amplasate astfel încât să fie accesibile pentru verificări și reparații, să asigure funcționarea fără pericole pentru persoane și instalații

Recepția lucrărilor

Recepția lucrărilor se va efectua în strictă conformitate cu prevederile normativelor și legislației în vigoare.

Fazele de recepție la lucrările sunt:

- recepția la terminarea lucrărilor
- recepția punerii în funcțiune
- recepția finală, după expirarea perioadei de garanției legale

Pe parcursul execuției lucrărilor se vor respecta întocmai prevederile proiectului de execuție, ale standardelor și normativelor în vigoare, ale tehnologiilor moderne de execuție pentru materialele care nu sunt încă asimilate în normativul românesc – cu precizarea că acestea trebuie să fi obținut în prealabil acordul tehnic.

Înainte de montare, toate echipamentele și materialele folosite vor fi inspectate vizual de către executant, pentru a putea depista din această fază eventualele defecte, neconcordanțe cu nivelul de calitate prescris în certificatele de calitate și conformitate, sau cu prevederile prezentei documentații.

Nr crt	Lucrări ce se controlează, se verifică sau se recepționează calitativ și pentru care trebuie întocmite documente scrise	Documen- tul scris care se încheie	Cine întocmeș-te și semnează	Nr. și data actului	Obs.
1	2	3	4	5	6
1	Stabilirea traseelor și coordonarea cu celelalte instalații (sanitare, termice, curenți slabi, etc.)	PVR	BE		
2	Verificarea caracteristicilor și calitatea materialelor	PVR	BE		
3	Verificarea caracteristicilor și calității utilajelor	PVR	BE		
4	Verificarea circuitelor electrice (secțiune conductor, protecție, izolație, culoare, etc.)	PVR	BE		
5	Verificarea montării tablourilor electrice, a aparatelor electrice și a corpurilor de iluminat	PVR	BE		
6	Verificarea montării utilajelor	PVR	BE		
7	Verificarea instalațiilor electrice montate îngropat ce se acoperă pe porțiuni sau în totalitate (prize de pământ, cabluri electrice)	PVLA	BE		
8	Încercarea instalațiilor electrice conform Normativului I 7 - 2011 și punerea în stare de funcționare a instalației în vederea recepției	PVR	BE		
9	Recepția preliminară	PVR	BE		
10	Recepția la terminarea lucrărilor	PVR	BEP		

Legendă:

PVR – Proces verbal de recepție calitativă

PVLA – Proces verbal de lucrări ascunse

B – Beneficiar

P – Proiectant

E – Executant

Beneficiar

Proiectant
ing. Radu LUCA

Executant

Data
Iulie 2020

PROGRAM DE CONTROL IN FAZE DETERMINANTE A CALITATII LUCRARILOR IN EXECUTIE
pentru instalatii electrice – stație de pompare

Nr. crt.	Faza de executie	Lucrari ce se controleaza, se verifica sau se receptioneaza calitativ si pentru care trebuiesc intocmite documentele scrise	Prevederea legala care obliga	Caracteristici tehnice	Observatii:
1	Predare amplasament	Identificarea obiectelor lucrarii, verificarea conditiilor de lucru		Intocmire procesul verbal de predare-primire amplasament	
2	Verificarea materialelor, echipamentelor, utilajelor	Verificarea indeplinirii cerintelor calitative si cantitative din proiect			
3	Proba de functionare a instalatiei electrice			Proces verbal de control al lucrarilor in faze determinante	
4	Proba de functionare a instalatiei detectie, semnalizare și alarmare la incendiu			Proces verbal de control al lucrarilor in faze determinante	
5	Verificarea prizei de pamant si a legarii la pamant a instalatiei		Rezistenta de dispersie a prizei de pamant nu va depasi 4 Ω.		

Nota:

1. Termenele la care va avea loc controlul, verificarea si receptia conform fazelor continute in prezentul program, vor fi stabilite de executant si vor fi comunicate tuturor participantilor cu cel putin 10 zile inainte.

Beneficiar,

Executant,

Proiectant,
Ing. Radu LUCA