

NARUČITELJ: Grad Vukovar
Vukovar, Dr. Franje Tuđmana 1

GRAĐEVINA: EKO-ETNO klub Vukovar u ADICI

PROJEKT
GROMOBRANSKE INSTALACIJE

T.D.: 40/2006

VODITELJ PROJEKTA
Davorka Moslavac, dipl.ing.arh.

PROJEKTANT
Franjo Ćurko, dipl.ing.el.

DIREKTOR
Ante Krešimir Jagić, dipl.ing.arh.

Zagreb, studeni 2008.

APZ-INŽENJERING d.d. Zagreb, Grahorova 15	Investitor: GRAD VUKOVAR 32000 Vukovar, Dr. Franje Tuđmana 1 Građevina: EKO-ETNO KLUB ADICA Vukovar, Adica, 204. vukovarske brigade T.D.: 40/2006 Faza: IZVEDBENI PROJEKT	LIST 2
		11/2008

SADRŽAJ:

TEHNIČKO PRAVNA REGULATIVA	3
1.1 Prikaz tehničkih rješenja u svrhu primjene pravila zaštite na radu i sredstava rada	8
1.2 Prikaz tehničkih rješenja uz „Zakon o zaštiti od požara (N.N. R.H. 58/93)“	12
1.3 Prikaz tehničkih rješenja uz „Zakon o zaštiti od požara (N.N. R.H. 58/93)“	13
1.4 Elektroinstalacija	14
1.5 Vatro osiguranje	15
1.6 Protupanična rasvjeta	15
1.7 Sustav za dojavu požara	15
1.8 Program kontrole i osiguranje kakvoće elektroinstalacije	17
2 TEHNIČKI OPIS	21
2.1 Općenito	22
2.2 Gromobranska instalacija	22
2.3 Gromobranska zaštita	23
2.4 POTVRDA O SUKLADNOSTI	30
2.5 Nadzor i održavanje	34
2.6 Periodički nadzor	34
2.7 Održavanje	35
3 PRORAČUN	36
3.1 Proračun i analiza sustava zaštite od munje	37
4 TROŠKOVNIK	44
5 GRAFIČKI PRILOZI	46
6 PRILOG	48
- Stup SUN 20 (v=20m)	
- Temelj stupa	
- Prospekt S 6.60	
- Reference PREVECTRON 2	

APZ-INŽENJERING d.d. Zagreb, Grahorova 15	Investitor: GRAD VUKOVAR 32000 Vukovar, Dr. Franje Tuđmana 1 Građevina: EKO-ETNO KLUB ADICA Vukovar, Adica, 204. vukovarske brigade T.D.: 40/2006 Faza: IZVEDBENI PROJEKT	LIST 3
		11/2008

INVESTITOR: GRAD VUKOVAR
Dr Franje Tuđmana 1
32000 VUKOVAR

GRAĐEVINA: EKO-ETNO KLUB ADICA
204 vukovarske brigade, Vukovar, Adica

T. D.: 40/2006

TEHNIČKO PRAVNA REGULATIVA

Zagreb, studeni, 2008.

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

=====

SUBJEKT UPISA

MBS:

080004154

TVRTKA/NAZIV:

- 1 ARHITEKTONSKI PROJEKTNI ZAVOD - INŽENJERING dioničko društvo za marketing, inženjering i usluge u vanjskotrgovinskom prometu

SKRAĆENA TVRTKA/NAZIV:

- 1 APZ - INŽENJERING d.d.

SJEDIŠTE:

- 4 Zagreb, Grahorova 15

PREDMET POSLOVANJA - DJELATNOSTI:

- 1 74.20 - Arhitektonske i inženj. djel. i tehn. savjet.
- 1 74.30 - Tehničko ispitivanje i analiza
- 1 74.40 - Promidžba (reklama i propaganda)
- 1 70.11 - Stvaranje novih nekretnina i prodaja nekret.
- 1 51.1 - Posredovanje u trgovini
- 6 * - Usluge kopiranja i fotokopiranja

ČLANOVI UPRAVE / LIKVIDATORI

- 1 Ante-Krešimir Jagić, JMBG: 0106943330193
- 1 - direktor
- 1 - zastupa pojedinačno i samostalno

NADZORNI ODBOR

- 5 Mihovil Rukavina, JMBG: 1508930330032
- 5 - predsjednik nadzornog odbora
- 5 Zdravko Stepić, JMBG: 1611963390516
- 5 - zamjenik predsjednika nadzornog odbora
- 5 Franjo Ćurko, JMBG: 0912943330106
- 5 - član nadzornog odbora

TEMELJNI KAPITAL:

- 3 5,455,200.00 kuna

PRAVNI ODNOSI:

Pravni oblik

- 1 dioničko društvo

Osnivački akt:

- 6 Odlukom Skupštine od 22.07.2004. god. izmijenjen je Statut dioničkog društva i to čl. 6. - odredba o djelatnosti društva.

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

Statut:

- 1 Statut dioničkog društva donijet je odlukom osnivačke Skupštine 19.06.1995. godine.
- 3 Prva izmjena Statuta temeljem odluke od 1.12.2000. i to izmjena odredbe čl. 14. o temeljnom kapitalu društva.
- 4 Odlukom Skupštine od 19.04.2002. godine izmijenjene su odredbe Statuta dioničkog društva i to čl. 4 odredbe o sjedištu društva, čl. 5 odredba o promjeni sjedišta, briše se čl. 10, čl. 11 postaje čl. 10, čl. 12 postaje čl. 11, čl. 13 se briše, čl. 14 postaje čl. 12, čl. 15 postaje čl. 13, čl. 16 postaje čl. 14, čl. 17 do 34 se brišu, čl. 35 se mijenja i postaje čl. 15, čl. 36 do 41 se brišu, čl. 42 se mijenja i postaje čl. 16, čl. 43 postaje čl. 17, čl. 44 se briše, čl. 45 postaje čl. 18, čl. 46 postaje čl. 19, čl. 47 se mijenja i postaje čl. 20, čl. 48 se mijenja i postaje čl. 21, čl. 49 se mijenja i postaje čl. 22, čl. 50 se mijenja i postaje čl. 23, čl. 51 se briše, čl. 52 postaje čl. 24, čl. 53 postaje čl. 25, čl. 54 se mijenja i postaje čl. 26, čl. 55 i 56 se brišu, čl. 57 postaje čl. 27, čl. 58 postaje čl. 28, čl. 59 postaje čl. 29, čl. 60 postaje čl. 30, čl. 61 postaje čl. 31, čl. 62 postaje čl. 32, čl. 63 se mijenja i postaje čl. 33, čl. 64 postaje čl. 34, čl. 65 postaje čl. 35, čl. 66 postaje čl. 36, čl. 67 se mijenja i postaje čl. 37, čl. 68 postaje čl. 38, čl. 69 postaje čl. 39, čl. 70 postaje čl. 40, čl. 71 se mijenja i postaje čl. 41, čl. 72 postaje čl. 42, čl. 73 postaje čl. 43, čl. 74 postaje čl. 44, čl. 75, postaje čl. 45, čl. 76 postaje, čl. 46, čl. 77 postaje čl. 47, čl. 78 postaje čl. 48, čl. 79 se mijenja i postaje čl. 49, čl. 80 se mijenja i postaje čl. 50, čl. 81 postaje čl. 51, čl. 82 postaje čl. 52, čl. 83 postaje čl. 53, čl. 84 postaje čl. 54, čl. 85 mijenja se i postaje čl. 55, čl. 86 postaje čl. 56, čl. 87 postaje čl. 57, čl. 88 mijenja se i postaje čl. 58, čl. 89 postaje čl. 59, čl. 90 postaje čl. 60, čl. 91 se mijenja i postaje čl. 61, čl. 92 se briše, čl. 93 mijenja se i postaje čl. 62, čl. 94, postaje čl. 63, čl. 95 postaje 64, čl. 96 postaje čl. 65, čl. 97 postaje čl. 66, čl. 98 postaje čl. 67, čl. 99 postaje čl. 68, čl. 100 postaje čl. 69, čl. 101 se briše, čl. 102 postaje čl. 70, čl. 103 postaje čl. 71, čl. 104, postaje čl. 72, čl. 105 postaje čl. 73, čl. 106 postaje čl. 74 i čl. 107 postaje čl. 75.

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

Promjene temeljnog kapitala:

- 3 Na Skupštini društva održanoj 1.12.2000. donesena je Odluka o povećanju temeljnog kapitala i to povećanjem nominalne vrijednosti svake od 13.638 redovnih dionica s iznosa od 369,96 kuna za iznos od 30,04 kune na iznos od 400,00 kuna.
Temeljni kapital povećava se s iznosa od 5.045.514,00 kuna za iznos od 409.686,00 kuna na iznos od 5.455.200,00 kuna.

POPIS FIZIČKIH OSOBA KOD SUBJEKTA

- C1 Ante-Krešimir Jagić, JMBG: 0106943330193
Zagreb, Vincenta iz Kastva 10
C7 Mihovil Rukavina, JMBG: 1508930330032
Zagreb, Božidara Magovca 20
C8 Zdravko Stepić, JMBG: 1611963390516
Zagreb, Cvijete Zuzorić 35
C9 Franjo Čurko, JMBG: 0912943330106
Zagreb, Ulica Grada Vukovara 52/C

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU	Poslovni broj	Datum	Naziv suda
0001	95/635-2	19.09.1995.	Trgovački sud u Zagrebu
0002	99/7565-2	05.01.2000.	Trgovački sud u Zagrebu
0003	01/957-2	13.06.2001.	Trgovački sud u Zagrebu
0004	02/4334-3	17.06.2002.	Trgovački sud u Zagrebu
0005	04/967-2	09.02.2004.	Trgovački sud u Zagrebu
0006	04/12399-2	17.01.2005.	Trgovački sud u Zagrebu

U Zagrebu, 27.03.2008.

Ovlaštena osoba: _____



APZ-INŽENJERING d.d. Zagreb, Grahorova 15	Naručitelj: GRAD VUKOVAR, VUKOVAR Dr. Franje Tuđmana 1 Građevina: EKO-ETNO klub Vukovar u ADICI T.D.: H-40/2006 Predmet: Projekt gromobranske instalacije	LIST 7
		11/2008.

INVESTITOR: GRAD VUKOVAR
Dr Franje Tuđmana 1
32000 VUKOVAR

GRAĐEVINA: EKO-ETNO KLUB ADICA
204 vukovarske brigade, Vukovar, Adica

T. D.: 40/2006

Temeljem članka 14. Zakona o zaštiti od požara RH, NN br. 58/93, izdaje se:

IS P R A V A

O PRIMJENI MJERA ZAŠTITE OD POŽARA

kojom se potvrđuje da su mjere zaštite od požara, primjenjene u predmetnom glavnom projektu TD H-40/2006, izrađene sukladno s Zakonom o zaštiti od požara, uvjetima uređenja prostora, tehničkim normativima i normama.

Zagreb, studeni 2008.

DIREKTOR:
Ante Krešimir Jagić, dipl.ing.arh.

APZ-INŽENJERING d.d. Zagreb, Grahorova 15	Naručitelj: GRAD VUKOVAR, VUKOVAR Dr. Franje Tuđmana 1 Građevina: EKO-ETNO kub Vukovar u ADICI T.D.: H-40/2006 Predmet: Projekt gromobranske instalacije	LIST 8
		09/2008.

1.1 Prikaz tehničkih rješenja u svrhu primjene pravila zaštite na radu i sredstava rada

PRIMJENJENI PROPISI:

- Zakon o prostornom uređenju i gradnji (N.N. R.H. 76/2007)
 - Zakon o zaštiti na radu (N.N. R.H. 59/96 i 94/96)
 - Zakon o izmjenama i dopunama Zakona o zaštiti na radu (N.N. R.H. 114/2003)
 - Zakon o zaštiti od požara (N.N. R.H. 58/1993)
 - Zakon o izmjenama i dopunama Zakona o zaštiti od požara (N.N. R.H. .33/2005)
 - Zakon o normizaciji (N.N. R.H. 163/2003)
 - Zakon o telekomunikacijama (N.N. R.H. 122/2003)
 - Zakon o izmjenama i dopunama Zakona o telekomunikacijama (N.N. R.H. 60/2004, 70/2005)
 - Pravilnik o zaštiti na radu pri korištenju električne energije (Sl. list 9/87)
 - Pravilnik o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona (Sl. list 53/88)
 - Pravilnik o izmjenama Pravilnika o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona (N.N. R.H. 5/2002)
 - Pravilnik o standardu za električne instalacije u zgradama (Sl. list 66/88)
 - Pravilnik o općim mjerama i normativima zaštite na radu na oruđima za rad i uređajima (Sl. list 18/67)
 - Pravilnik o zaštiti na radu za radne i pomoćne prostorije i prostore (Sl. list. 6/84)
 - Pravilnik o izmjenama i dopunama Pravilnika o zaštiti na radu za radne i pomoćne prostorije i prostore (N.N. R.H. 42/2005)
 - Tehnički propisi o gromobranima (Sl. list 13/68)
 - Standard za rasvjetu HRN U.C9.100
 - Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu od statičkog elektriciteta (Sl. list 62/1973)
- Zaštita od indirektnog dodira izvedena je sistemom: TN-S, sa dodatnom diferencijalnom zaštitom.
 - Projektom je predviđeno da se svi metalni dijelovi, koji normalno nisu, a mogu iz bilo kojeg razloga doći pod napon, galvanski spoje sa zaštitnim vodičem instalacije. U građevini je izvedeno izjednačenje potencijala prema važećim tehničkim propisima i standardima.
 - Zaštita od slučajnog, direktnog dodira dijelova pod naponom izvedena je tako da su svi neizolirani dijelovi električne opreme smješteni u limene i poliesterske razdjelnike, a sva spajanja izvode se u razvodnim kutijama pomoću odgovarajućih stezaljki.
 - Zaštita od mehaničkog oštećenja izvedena je polaganjem kabela i vodiča u odgovarajuće kableske police i zaštitne PVC i čelične cijevi.
 - Zaštita od prodora vlage, vode i prašine riješena je pravilnim izborom el. opreme za navedene uvjete.

APZ-INŽENJERING d.d. Zagreb, Grahorova 15	Naručitelj: GRAD VUKOVAR, VUKOVAR Dr. Franje Tuđmana 1 Građevina: EKO-ETNO kub Vukovar u ADICI T.D.: H-40/2006 Predmet: Projekt gromobranske instalacije	LIST 9
		09/2008.

- Instalacija u svim prostorijama izvedena je kabelima PP00, PP00-Y i PP-Y položenim podžbukno, u instalacione cijevi i u kabelaške police. Svi upotrebljeni kabeli i vodiči moraju biti označeni brojem strujnog kruga (ili brojem parice) i oznakom razdjelnika kojem pripadaju. Svi električni kabeli i vodiči dimenzionirani su prema: strujnom opterećenju, strujama kratkog spoja, padu napona i uvjetima polaganja.
- Zaštita od kratkog spoja riješena je pravilnim izborom elemenata zaštite (odgovarajući osigurači-prekidači). Osigurači su odabrani tako, da se vodovi koje oni štite ne mogu opasno pregrijati. Pri tome je zadovoljena selektivnost djelovanja zaštite.
- Odabran je takav instalacijski pribor koji sprečava eventualne ozljede osoba i montera koji rukuju i montiraju.
- Zaštita u slučaju opasnosti predviđena je pravilnim odabirom prekidača smještenih na razdjelnicima.
- Sve sklopke predviđene su za napon 500 V, odgovarajuće nazivne struje koja je veća od stvarno prekidne.
- U svim razdjelnicima su predviđene natpisne pločice, natpisi svih pojedinih elemenata u razdjelnicima i na njihovim vratima. Razvodni uređaji predviđeni su s petom sabirnicom. U sve razdjelnike je potrebno postaviti izvedbene jednopolne sheme. Posebno se moraju označiti i vidno odijeliti sekcije različitih napona. Na vratima razdjelnika moraju se postaviti oznake opasnosti od udara struje i oznake sustava zaštite od indirektnog dodira.
- Na glavnom razdjelniku ugrađuju se odvodnici prenapona klase 1 za prenaponsku zaštitu kompletne instalacije u objektu. U pomoćnim razdjelnicama prenaponska zaštita je klase 2.
- U svim sanitarijama provedeno je izjednačenje potencijala pomoću posebnih kutija za izjednačenje potencijala. Izjednačenje potencijala izvedeno je Cu vodičima 4 mm² i 6 mm². Spajanjem sabirnih vodova izjednačenja potencijala od posebnih kutija na zaštitnu sabirnicu u razdjelniku međusobno povezujemo sva metalna kućišta i dijelove preko zaštitnih vodiča i vodiča za izjednačenje potencijala. U GRO je također predviđena posebna tračnica za izjednačenje potencijala na koju su povezane sa temeljnim uzemljivačem, kao i zaštitnom sabirnicom glavnog razdjelnika GRO.
- Opća, osnovna rasvjeta u svim je prostorijama riješena ovisno o namjeni i veličini prostorije sukladno s tehničkim propisima i HRN.
- Sigurnosna rasvjeta predviđena je za osvjetljavanje evakuacijskih puteva (min. 1 lx) i označavanje evakuacijskih izlaza i puteva.
- Ova rasvjeta realizirat će se armaturama s vlastitim akumulatorom čiji je kapacitet rada min 1 sat što zadovoljava kriterije za ovakve građevine (spojena u pripremnom spoju). Nad izlaznim vratima postavljene su panika-armature sa piktogramom IZLAZ te spojene u trajnom spoju.
- Zaštita od udara groma izvedena je projektiranom gromobranskom instalacijom. Uzemljenje je izvedeno na čitavom objektu (Faradayev kavez – temeljni uzemljivač). Svi cjevovodi što ulaze u građevinu priključeni su na uzemni vod. Isto vrijedi i za sve metalne mase, kao što su ventilacioni kanali, konstrukcija vrata, razvodni uređaji, armatura građevine i dr.

APZ-INŽENJERING d.d. Zagreb, Grahorova 15	Naručitelj: GRAD VUKOVAR, VUKOVAR Dr. Franje Tuđmana 1 Građevina: EKO-ETNO kub Vukovar u ADICI T.D.: H-40/2006 Predmet: Projekt gromobranske instalacije	LIST 10
		09/2008.

- Za komuniciranje su predviđene kompjuterska, telefonska, interfonska veza.
- El. instalacija mora tokom postavljanja i/ili kada je završena, ali prije predaje korisniku, biti pregledana i ispitana sukladno odredbama iz čl. 190-198 Pravilnika o tehničkim normativima za el. instalacije niskog napona.
- Za sav ugrađeni el. instalacijski materijal potrebno je imati odgovarajuće ateste, odnosno potvrde za deklariranu razinu kvalitete, izdane od za to ovlaštene ustanove.
- Za pravilno korištenje el. instalacije potrebno je odrediti odgovarajuće stručne osobe, koje će se brinuti o njihovom pravilnom održavanju i eksploataciji. Pregledi, kontrole, ispitivanja i mjerenja, kao vid osiguranja stalne kvalitete, a time i preventivne zaštite, obuhvaćeno je u posebnom opisu (Program kontrole i osiguranja kvalitete).
- Električni kabeli i vodiči imaju izolaciju iz samogasive PVC mase otporne na požar prema standardu HRN N.C0.075. Spajanje kabela vrši se u razdjelnicima i vodonepropusnim razvodnim kutijama s kabelskim uvodnicama koje trajno elastičnim kitom.
- Električni razvodni uređaji izrađeni su iz metala ili samogasive plastike. Opremljeni su kabelskim uvodnicama koje su brtvljene trajno elastičnim kitom. Stupanj mehaničke zaštite je IP-54 ili više (prema standardu HRN N.45.070). Opremljeni su vratima koja se zatvaraju cilindričnim ključem.
- Strujna opteretivost kabela znatno je manja od dozvoljene. Koordinacija karakteristika vodiča i zaštitnog uređaja od nadstruje usklađena je i dokazana računskim putem. Karakteristike uređaja za zaštitu kabela od kratkog spoja te selektivnost te zaštite usklađena je i dokazana proračunom. (HRN N.B2.742, HRN N.B2.743, HRN N.C0.075 i HRN N.C3.220). Primjenjena je slijedeća vrsta zaštitnih uređaja: viokoučinski rastalni osigurači (HRN N.E5.205) i automatski instalacijski osigurači (HRN N.E5.206).
- Sredstva i osobna zaštitna sredstva moraju biti u potpunosti ispravna i izrađena sukladno pravilima zaštite na radu. Kao osobna zaštitna sredstva koriste se rukavice, kacige, odjeća i obuća od izolacijskog materijala, alati s izoliranim drškama, pribor za uzemljenje i spajanja, indikatori plina, izolacijske podloge i sl. Sva osobna zaštitna sredstva moraju biti u ispravnom stanju.

APZ-INŽENJERING d.d. Zagreb, Grahorova 15	Naručitelj: GRAD VUKOVAR, VUKOVAR Dr. Franje Tuđmana 1 Građevina: EKO-ETNO kub Vukovar u ADICI T.D.: H-40/2006 Predmet: Projekt gromobranske instalacije	LIST 11
		09/2008.

MJERE SIGURNOSTI PRI IZVOĐENJU RADOVA

- Prilikom izvođenja radova treba primjenjivati propisana pravila zaštite na radu, Pravilnik o zaštiti na radu izvođača radova, opće, tehničke i tehnološke uvjete za radove i projektiranu opremu i eventualno izdane upute od strane investitora.
- Među radnicima koji izvođe radove treba biti jedan radnik osposobljen za pružanje prve pomoći opremljen propisanim kompletom sanitetskog materijala.
- Sredstva za rad i osobna zaštitna sredstva moraju biti u potpunosti ispravna i izrađena u skladu s pravilima zaštite na radu.
- Radove na jakostrujnim instalacijama izvoditi u beznaponskom stanju, uz primjenu pet osnovnih pravila sigurnog rada:
 - vidljivo isključiti i odvojiti napon
 - onemogućiti ponovno nenamjerno ili slučajno uključivanje napona
 - ustanoviti indikatorom beznaponsko stanje
 - izvršiti uzemljivanje i kratko spajanje
 - ograditi se izolacijskim pregradama i sl. od dijelova koji ostaju pod naponom
- Pri izvođenju radova na objektu treba biti omogućen pristup do nužnih izlaza, odnosno pristup vatrogasnoj tehnici na objektu.
- Mogućnost požara javlja se pri transportu, uskladištenju i manipulaciji sa zapaljivim materijalom koji se koristi kod izrade instalacije, eventualnoj upotrebi lemilice i sličnih oruđa, te stoga takve faze rada trebaju biti organizirane po posebnim pravilima i s posebnim oprezom.

MJERE SIGURNOSTI PRI KORIŠTENJU INSTALACIJE I OPREME U POGONU

Da bi instalacija nakon dovršenja u cijelosti udovoljila zahtjevima što ih utvrđuju pravila zaštite na radu i zaštite od požara, projektant je usvojio slijedeća tehnička rješenja, kojih se izvođač radova tokom izvođenja radova odnosno osoblje u toku eksploatacije i servisa treba strogo pridržavati:

- Pri izvođenju instalacija izvođač se mora pridržavati svih odredbi iz Tehničkih uvjeta
- Svi neaktivni metalni dijelovi moraju biti uzemljeni
- Zaštititi kabele od mehaničkih oštećenja cijevima i kanalicama
- Zaštitu od kratkog spoja treba riješiti osiguračima u razvodnim ormarima za jakostrujne instalacije i osiguračima u samoj opremi
- Zaštitu od dodira dijelova pod naponom treba riješiti smještajem opreme u ormare s bravom
- Zaštita od statičkog elektriciteta treba biti izvedena međusobnim povezivanjem i uzemljenjem svih neaktivnih dijelova
- Zaštitu od požara na vodovima treba riješiti pravilnim dimenzioniranjem vodova
- Sva spajanja potrebno je izvesti kvalitetno i propisanim priborom, kako kontaktna mjesta nebi iskrila ili se zagrijavala

APZ-INŽENJERING d.d. Zagreb, Grahorova 15	Naručitelj: GRAD VUKOVAR, VUKOVAR Dr. Franje Tuđmana 1 Građevina: EKO-ETNO kub Vukovar u ADICI T.D.: H-40/2006 Predmet: Projekt gromobranske instalacije	LIST 12
		09/2008.

1.2 Prikaz tehničkih rješenja uz „Zakon o zaštiti od požara (N.N. R.H. 58/93)“

MJERE SIGURNOSTI PRI IZVOĐENJU RADOVA

- Prilikom izvođenja radova treba primjenjivati propisana pravila zaštite na radu, Pravilnik o zaštiti na radu izvođača radova, opće, tehničke i tehnološke uvjete za radove i projektiranu opremu i eventualno izdane upute od strane investitora.
- Među radnicima koji izvođe radove treba biti jedan radnik osposobljen za pružanje prve pomoći opremljen propisanim kompletom sanitetskog materijala.
- Sredstva za rad i osobna zaštitna sredstva moraju biti u potpunosti ispravna i izrađena u skladu s pravilima zaštite na radu.
- Radove na jakostrujnim instalacijama izvoditi u beznaponskom stanju, uz primjenu pet osnovnih pravila sigurnog rada:
 - vidljivo isključiti i odvojiti napon
 - onemogućiti ponovno nenamjerno ili slučajno uključivanje napona
 - ustanoviti indikatorom beznaponsko stanje
 - izvršiti uzemljivanje i kratko spajanje
 - ograditi se izolacijskim pregradama i sl. od dijelova koji ostaju pod naponom
- Pri izvođenju radova na objektu treba biti omogućen pristup do nužnih izlaza, odnosno pristup vatrogasnoj tehnici na objektu.
- Mogućnost požara javlja se pri transportu, uskladištenju i manipulaciji sa zapaljivim materijalom koji se koristi kod izrade instalacije, eventualnoj upotrebi lemilice i sličnih oruđa, te stoga takve faze rada trebaju biti organizirane po posebnim pravilima i s posebnim oprezom.

MJERE SIGURNOSTI PRI KORIŠTENJU INSTALACIJE I OPREME U POGONU

Da bi instalacija nakon dovršenja u cijelosti udovoljila zahtjevima što ih utvrđuju pravila zaštite na radu i zaštite od požara, projektant je usvojio slijedeća tehnička rješenja, kojih se izvođač radova tokom izvođenja radova odnosno osoblje u toku eksploatacije i servisa treba strogo pridržavati:

- Pri izvođenju instalacija izvođač se mora pridržavati svih odredbi iz Tehničkih uvjeta
- Svi neaktivni metalni dijelovi moraju biti uzemljeni
- Zaštititi kabele od mehaničkih oštećenja cijevima i kanalicama
- Zaštitu od kratkog spoja treba riješiti osiguračima u razvodnim ormarima za jakostrujne instalacije i osiguračima u samoj opremi
- Zaštitu od dodira dijelova pod naponom treba riješiti smještajem opreme u ormare s bravom
- Zaštita od statičkog elektriciteta treba biti izvedena međusobnim povezivanjem i uzemljenjem svih neaktivnih dijelova
- Zaštitu od požara na vodovima treba riješiti pravilnim dimenzioniranjem vodova
- Sva spajanja potrebno je izvesti kvalitetno i propisanim priborom, kako kontaktna mjesta nebi iskrila ili se zagrijavala

APZ-INŽENJERING d.d. Zagreb, Grahorova 15	Naručitelj: GRAD VUKOVAR, VUKOVAR Dr. Franje Tuđmana 1 Građevina: EKO-ETNO kub Vukovar u ADICI T.D.: H-40/2006 Predmet: Projekt gromobranske instalacije	LIST 13
		09/2008.

1.3 Prikaz tehničkih rješenja uz „Zakon o zaštiti od požara (N.N. R.H. 58/93)“

Glede zaštite života radnika i imovine od požara poduzimaju se mjere i radnje za uklanjanje uzroka požara, za otklanjanje i gašenje požara, za spriječavanje nastajanja i širenja požara te utvrđivanje uzroka požara.

Zaštita od požara obuhvaća skup mjera i radnji, normativne, upravne, organizacijske, tehničke, obrazovne i promotivne naravi.

Zaštita od požara se kontinuirano organizira i provodi u svim prostorima gdje postoji mogućnost nastajanja požara.

Temeljem gornjih općih odredbi donosimo prikaz primjenjenih mjera zaštite od požara.

PRIMJENJENI PROPISI:

- Zakon o prostornom uređenju i gradnji (N.N. R.H. 76/2007)
- Zakon o zaštiti na radu (N.N. R.H. 59/96 i 94/96)
- Zakon o izmjenama i dopunama Zakona o zaštiti na radu (N.N. R.H. 114/2003)
- Zakon o zaštiti od požara (N.N. R.H. 58/1993)
- Zakon o izmjenama i dopunama Zakona o zaštiti od požara (N.N. R.H. .33/2005)
- Zakon o normizaciji (N.N. R.H. 163/2003)
- Tehnički propisi o gromobranima (Sl. list 13/68)
- Pravilnik o sustavima za dojavu požara (N.N. R.H. 56/99)
- Pravilnik o tehničkim normativima za uređaje za automatsko zatvaranje vrata ili zaklopki otpornih prema požaru (Sl. list 35/80)
- Pravilnik o uvjetima za obavljanje ispitivanja stabilnih sustava za dojavu i gašenje požara (N.N. R.H. 67/96)
- Pravilnik o sadržaju plana zaštite od požara i tehnoloških eksplozija (N.N. R.H. 35/94)
- Pravilnik o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona (Sl. list 53/88)
- Pravilnik o izmjenama Pravilnika o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona (N.N. R.H. 5/2002)
- Pravilnik o standardu za električne instalacije niskog napona (Sl. list 12/89)
- Pravilnik o standardu za električne instalacije u zgradama (Sl. list 66/88)
- Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu skladišta od požara i eksplozija (Sl. list 24/87)
- Pravilnik o ispitivanju uvezenih uređaja za gašenje požara (N.N. R.H. 75/94)

OSTALA REGULATIVA:

Smjernice za automatske vatrodjavne uređaje – Projektiranje i ugradnja prema

- NFPA 101 – 1994 Code for Safety to Life in Buildings and Structure
- NFPA 101 – 88A
- NFPA 101 – 70 – National Electrical Code
- NFPA 101 – 72A – H – Detekcija/Alarmni sustavi
- TRVB – 100, 126

APZ-INŽENJERING d.d. Zagreb, Grahorova 15	Naručitelj: GRAD VUKOVAR, VUKOVAR Dr. Franje Tuđmana 1 Građevina: EKO-ETNO kub Vukovar u ADICI T.D.: H-40/2006 Predmet: Projekt gromobranske instalacije	LIST 14
		09/2008.

1.4 Elektroinstalacija

Uz pretpostavku da su ostvarene građevinske požarno preventivne mjere, kao i mjere za efikasno gašenje požara, u ovom prikazu navedena su samo tehnička rješenja koja će smanjiti opasnost nastanka požara uslijed kvarova na električnim instalacijama. Tehnička rješenja zaštite od požara glede električne instalacije i pripadajućih uređaja ostvaruju se:

- načinom napajanja el. energijom
 - mogućnošću isključenja dijela ili cijele el. instalacije
 - pravilnim dimenzioniranjem vodiča i kabela obzirom na: strujno opterećenje, struju kratkog spoja, pad napona i uvjete polaganja, pravilnim izborom zaštitnih elemenata ostvarena je zaštita od prevelikih termičkih opterećenja, a time i smanjena opasnost od nastanka požara.
 - komunikacijski kabeći propisani su tipa JB-Y(St)yY za dojavu požara u skladu s VDE 0815, a kabeći niskog napona propisani su tipa PP00-Y, PP-Y. To su standardni proizvod sa PVC plaštem, PVC izolacijom, ovi kabeći kad se zapale ne podržavaju gorenje. Kabeći se polažu na propisanoj udaljenosti od podzemnih cjevnih instalacija tj. minimalno 0,5 m.
 - kabeći niskog napona su na mjestu priključka na NN razvodne uređaje štićeni osiguračima od mogućih kratkih spojeva, koji kod nastanka kratkog spoja praktički trenutno odvajaju kabeć od napona.
 - zaštitom od struje kratkog spoja i preopterećenja, osigurači su tako dimenzionirani da se vodovi koje oni zaštićuju ne mogu opasno pregrijati.
 - obvezno se moraju primjeniti ispravni osigurači, veličina navedenih u jednopolnim shemama.
 - zaštitom gorivih dijelova građevine i predmeta od toplinskog utjecaja el. instalacija,
 - zaštitom dijelova pod naponom od slučajnog dodira te prodora stranih tijela,
 - zaštita od indirektnog dodira je izvedena sustavom TN-S
 - zaštitom od atmosferskog pražnjenja,
 - izvedbom protupanične rasvjete, ista se napaja iz vlastitih akumulatora ugrađenih unutar svjetiljki
 - ugradnjom instalacija telefona u okviru instalacije strukturnog (generičkog) kabliranja
- Posebnim internim propisima regulirati će se rukovanje lakozapaljivim materijalima u građevini.
 - Svi prostori građevine štite se automatskim javljačima požara, a na putevima izlaza iz građevine raspoređeni su ručni javljači požara.
 - Na aktiviranje javljača požara prosljeđuje se alarm telekomunikacijskim putem u lokalnu vatrogasnu postrojbu (24 satno dežurstvo).
 - Na aktiviranje vatrodajavne centrale (javljači požara), automatikom je riješeno da se: aktivira zatvaranje protupožarnih klapni u kanalima klimatizacije i ventilacije, te isključi klimatizacija i ventilacija.
 - Isključivanje čitavog sustava napajanja električnom energijom moguće je na glavnom razdjelniku.

APZ-INŽENJERING d.d. Zagreb, Grahorova 15	Naručitelj: GRAD VUKOVAR, VUKOVAR Dr. Franje Tuđmana 1 Građevina: EKO-ETNO kub Vukovar u ADICI T.D.: H-40/2006 Predmet: Projekt gromobranske instalacije	LIST 15
		09/2008.

- Nakon završetka radova na elektroinstalacijama izvoditelj će izmjeriti otpor izolacije vodiča i kabela, svakog strujnog kruga, provjeriti veličine upotrebljenih umetaka osigurača te podesiti funkcionalnost cjelokupne instalacije.
- Opasnost od požara javlja se prilikom transporta, uskladištavanja i manipuliranja sa zapaljivim materijalima koji se koriste pri izvedbi radova. Sva zavarivanja, brušenja i bušenja izvoditi u za to predviđenim radionicama. Ukoliko je neophodno da se ovi radovi izvode u građevini, potrebno je osigurati mjesto rada s odgovarajućim aparatima za gašenje požara sa suhim prahom.
- Provoditi ostale mjere zaštite od požara prema propisima i internim aktima izvoditelja radova.
- Primjenom navedenih zaštitnih mjera i tehničkih rješenja u predmetnom projektu i kod izvedbe, instalacija slabe struje, neće predstavljati izvor opasnosti od požara.

1.5 Vatro osiguranje

Svi prolazi kablskih trasa između požarnih sektora također će se brtviti masama odgovarajuće vatrootpornosti F 90 i F 120 ispitanim i atestiranim sukladno već navedenim standardima.

1.6 Protupanična rasvjeta

Protupanične svjetiljke i orijentacijske svjetiljke evakuacijskih puteva napajaju se vlastitim aku baterijama smještenim u samoj svjetiljci, autonomije rada 1h.

1.7 Sustav za dojavu požara

Za predmetni prostor, poradi otkrivanja požara u njegovoj najranijoj fazi, u cilju zaštite osoba i imovine od posljedica njegova djelovanja, projektiran je sustav za dojavu požara, sukladno "PRAVILNIKU O SUSTAVIMA ZA DOJAVU POŽARA" (NN RH 56/99).

Projektirani sustav za dojavu požara i njegovi dijelovi udovoljavaju odredbama normi niza HRN EN 54, HRN DIN VDE 0833 (dio 1 i 2).

Dijelovi projektiranog sustava za dojavu požara su:

- ručni javljači požara sukladni normama HRN EN 54, HRN DIN VDE 0833 (dio 1 i 2) i odredbama normi HRN DIN 14 650-1,2,3, HRN DIN 14 651, HRN DIN 14 652, HRN DIN 14 653, HRN DIN 14 654, HRN DIN 14 655, HRN DIN 14 678 i projektirani su sukladno zahtjevima iz članka 28. "PRAVILNIK O SUSTAVIMA ZA DOJAVU POŽARA"
- automatski adresabilni javljač požara HRN EN 54, HRN DIN VDE 0833 (dio 1 i 2) i odredbama normi HRN DIN 14 650-1,2,3, HRN DIN 14 651, HRN DIN 14 652, HRN DIN 14 653, HRN DIN 14 654, HRN DIN 14 655, HRN DIN 14 678 i projektirani su sukladno zahtjevima iz članka 29. "PRAVILNIK O SUSTAVIMA ZA DOJAVU POŽARA"

APZ-INŽENJERING d.d. Zagreb, Grahorova 15	Naručitelj: GRAD VUKOVAR, VUKOVAR Dr. Franje Tuđmana 1 Građevina: EKO-ETNO kub Vukovar u ADICI T.D.: H-40/2006 Predmet: Projekt gromobranske instalacije	LIST 16
		09/2008.

- adresabilna centrala za dojavu požara sukladna je normama HRN EN 54, HRN DIN VDE 0833 (dio 1 i 2) i sposobna je zadovoljiti uvjete iz članka 9. "PRAVILNIK O SUSTAVIMA ZA DOJAVU POŽARA"
- sirene za dojavu požara sukladne su normama HRN EN 54, HRN DIN VDE 0833 (dio 1 i 2) i zadovoljava uvjete iz članka 13. "PRAVILNIK O SUSTAVIMA ZA DOJAVU POŽARA"
- napajanje energije sustava za dojavu požara osigurano je sa dva međusobno neovisna izvora sukladno odredbama norme HRN EN 54-4 i zadovoljava uvjete iz članka 16. "PRAVILNIK O SUSTAVIMA ZA DOJAVU POŽARA"
Glavni izvor je električna mreža.
- Pričuvni uređaj za napajanje energijom je akumulatorska baterija odabrana sukladno odredbama norme HRN DIN VDE 0833 dio 2 i zadovoljava uvjete iz članka 17. "PRAVILNIK O SUSTAVIMA ZA DOJAVU POŽARA".

Dojava područja i dojavne grupe projektirane su sukladno odredbama norme HRN DIN VDE 0833 dio 2.

Sastavni dio sustava za dojavu požara čine: plan sustava za dojavu požara, plan uzbunjivanja, knjiga održavanja i upute za rukovanje i održavanje (članak 32 "PRAVILNIK O SUSTAVIMA ZA DOJAVU POŽARA").

Kod ugradbe i razmještaja sustava za dojavu požara primjenile su se odredbe iz članaka 36, 37, 38, 39 i 40 "PRAVILNIK O SUSTAVIMA ZA DOJAVU POŽARA".

Kod preuzimanja, održavanja i uporabe sustava za dojavu požara moraju se poštivati odredbe iz članka 41 do 57 "PRAVILNIK O SUSTAVIMA ZA DOJAVU POŽARA".

APZ-INŽENJERING d.d. Zagreb, Grahorova 15	Naručitelj: GRAD VUKOVAR, VUKOVAR Dr. Franje Tuđmana 1 Građevina: EKO-ETNO kub Vukovar u ADICI T.D.: H-40/2006 Predmet: Projekt gromobranske instalacije	LIST 17
		09/2008.

1.8 Program kontrole i osiguranja kakvoće elektroinstalacije

Primjenjeni standardi u predmetnom projektu sukladni su sa:

- Zakonom o standardizaciji (Sl. list br. 37 od 06.1968.god. čl.1-67),
- Zakonom o preuzimanju Zakona o standardizaciji koji se u RH primjenjuje kao republički Zakon (NN RH br. 53 od 10.1991. i 26/93)
- Uredbom o izmjenama i dopunama zakona o standardizaciji (NN RH br. 44 od 06.1995)

Izvođač el. radova dužan je držati se gore navedenog zakona.

1. Sastavni dijelovi projekta su:
 - tehnički opis
 - svi proračuni
 - opći, pogodbeni i tehnički uvjeti
 - svi priloženi nacrti
 - troškovnik
2. Ugovor za izvedbu instalacije sklapa se na osnovu troškovnika. U cijenama troškovnika izvođač je dužan ponuditi kompletne instalacije, a prema opisu u troškovniku, nacrtima, tehničkom opisu i uvjetima.
3. U cijenu troškovnika treba ukalkulirati sav materijal i rad za izvedbu instalacije, potrebna mjerenja i ispitivanja, te upućivanje u rad rukovaoca instalacije. Izvođač radova dužan je po završetku radova dostaviti investitoru upute za rukovanje instalacijama i uređajima.
4. Prije početka izvođenja radova, izvođač je dužan izvršiti pregled objekta i o eventualnim odstupanjima projekta od stvarnog stanja upozoriti investitora.
5. Izvođač radova mora se prije početka izvođenja radova upoznati s projektnom dokumentacijom. Ako uoči neke nedostatke, treba odmah s uočenim nedostacima upoznati investitora i projektanta.
6. Prije početka radova treba odrediti točnu trasu kabela, a tek onda početi s polaganjem vodova i izvođenjem instalacija. Kod tog treba paziti na propisani razmak u odnosu na druge objekte.
7. Mijenjanje projekta od strane izvođača bez pismenog odobrenja investitora nije dozvoljeno. Preporuča se investitoru da se za svaku promjenu konzultira s projektantom, jer u slučaju da investitor sa izvođačem izvrši izmjenu jednog dijela projekta, projektant se neće smatrati odgovornim za pravilno funkcioniranje izvedene instalacije.

APZ-INŽENJERING d.d. Zagreb, Grahorova 15	Naručitelj: GRAD VUKOVAR, VUKOVAR Dr. Franje Tuđmana 1 Građevina: EKO-ETNO kub Vukovar u ADICI T.D.: H-40/2006 Predmet: Projekt gromobranske instalacije	LIST 18
		09/2008.

8. Izvođač treba tijekom izvođenja radova na objektu voditi građevinsku knjigu u koju upisuje početak izvođenja radova na objektu, svakodnevno upisuje broj ljudi na radu i poslove koje su obavili. U knjigu nadzorni organ i investitor upisuje primjedbe na izvedene radove i eventualne promjene prema projektu.
9. Radi normalnog odvijanja radova investitor je dužan izvesti sve građevinske predradnje, osigurati prostoriju za smještaj materijala i alata.
10. Prije stavljanja instalacije u pogon i tehničkog pregleda izvođač je dužan izvršiti slijedeća mjerenja i ispitivanja:
 - izmjeriti otpor izolacije električne instalacije
 - izmjeriti otpor petlje i uzemljenja, te provjeriti ispravnost djelovanja zaštite od indirektnog dodira,
 - izmjeriti prijelazne otpore između metalnih masa u objektu,
 - izmjeriti otpor uzemljivača.
 - za sva mjerenja i ispitivanja koja su izvršena sastaviti odgovarajuće izvještaje.
11. Izvođač daje za svoje radove garanciju od dvije godine. Garantni rok počinje teći od dana tehničkog prijema instalacije, odnosno od dana predaje instalacije na upotrebu investitoru, ako je isti zatražio prijem instalacije na upotrebu prije tehničkog prijema. Od garancije su isključeni dijelovi instalacije podložni trošenju. Izvođač je dužan otkloniti sve nedostatke na instalacijama u garantnom roku. Ako se izvođač ne odazove na poziv investitora da otkloni nedostatke, investitor će iste otkloniti po trećem licu na teret izvođača.
12. Po isteku garantnog roka, investitor treba izvršiti superkolaudaciju, te razriješiti izvođača garancije. Ako investitor ne izvrši superkolaudaciju, garantni rok se automatski prekida.
13. Sav korišteni materijal kod izvođenja instalacija mora odgovarati postojećim propisima i standardima, kao i popisu u troškovniku. Radove treba izvesti točno po nacrtu i opisu, a po uputama projektanta i nadzornog organa. Radove izvesti stručno i solidno.
14. Izvođač radova mora prilikom tehničkog prijema objekta dostaviti sve potrebne dokaze kvalitete izvedenih radova i ugrađenog materijala, te izvedbenu dokumentaciju.
15. Investitor je dužan da tijekom čitave izgradnje objekta osigura stručni nadzor nad izvođenjem radova.
16. Tijekom izvođenja radova izvođač je dužan da sva nastala odstupanja trasa od onih predviđenih projektom unese u projekt, a po završetku radova treba predati investitoru projekt stvarno izvedenog stanja.
17. Puštanje instalacije u eksploataciju dozvoljeno je tek nakon obavljenog tehničkog pregleda i dobijanja uporabne dozvole.
18. Ako troškovnikom i tehničkim opisom nije drugačije dato, narudžba materijala obuhvaća isporuku pripadajućeg materijala i proizvoda uključujući istovar, skladištenje i otpremu do mjesta ugradnje.
19. Za sav ugrađeni materijal i proizvode treba osigurati i priložiti atest o ispravnosti i kvaliteti, od ovlaštene organizacije. Ako nije u tekstu od strane investitora drugačije napisano, ponuđač se obvezuje za ponuđene proizvode, kod predaje ponude, dokazati kvalitet

APZ-INŽENJERING d.d. Zagreb, Grahorova 15	Naručitelj: GRAD VUKOVAR, VUKOVAR Dr. Franje Tuđmana 1 Građevina: EKO-ETNO kub Vukovar u ADICI T.D.: H-40/2006 Predmet: Projekt gromobranske instalacije	LIST 19
		09/2008.

proizvoda i priložiti atest ovlaštene organizacije. To naročito važi za proizvode kojima se kvaliteta (vrijednost) ne vidi na temelju tehničkih podataka. U slučaju da se atest kvalitete ne priloži, investitor će za dotični proizvod, u tehničkom opisu, odvojiti proizvod od atesta (proizvod+atest). Kada ponuđeni proizvodi mijenjaju troškovnik i planove investitor može dati svoju suglasnost uz uvjet da izvođač preuzima cijenu koštanja izmjene - promjene.

20. Za neophodna izvršenja i isporuke, koje nisu predviđene troškovnikom ili su nastale uslijed mijenjanja nacrtu od strane investitora, vrijede samo naknadne odredbe, dane u pismenom obliku - pravovremeno - prije izvođenja radova.
21. Naročitu pažnju, kod pakiranja, transporta i skladištenja na gradilištu, treba posvetiti kod:
 - razdjelnika
 - uključnih uređaja
 - rasvjetnih tijela
 - drugih osjetljivih dijelova uređaja.
 Zagađeni ili oštećeni dijelovi uređaja neće se preuzeti.
22. Investitoru stoji na raspolaganju da ograniči, proširi ili potpuno prekriži pojedine pozicije. Za nove pozicije treba investitoru u vremenu od 7 dana ili kraće, dostaviti ponovnu ponudu. To treba učiniti kroz rad i potvrdu investitora. Jedinичne cijene vrijede i tada kad količine pojedine instalacije odstupaju više od 20% količine ponude.
23. Za davanje ponuda ponuđači moraju i trebaju predložiti referencne liste.
24. Ponuđač treba, prije davanja ponude, pogledati gradilište, pogledati sve mogućnosti prilaza i mogućnosti dostave. Također treba eventualne nejasnoće ili količine LV prije predaje ponude dogovoriti s planerima (tehnolozima) i s rukovodstvom gradilišta.
25. Nadzorna služba mora imati uvid u terminski plan te se mora odazvati na svaki poziv. Za svako neopravdano produženje termina koje utvrdi nadzorna služba biti će u ugovoru određena kazna.
26. Ako drugačije nije dogovoreno izvođač ima od investitora osigurano, bez posebnih dozvola, mogućnost skladištenja i prilaznih puteva kao i dozvoljeno korištenje vode i struje.
27. Izvođač daje jamstvo da, kod prenošenja dijela ugovora na jednog ili više kooperanata, preuzima sve ugovorne obveze iz ugovora zaključenog sa investitorom, te da će se istog pridržavati.
28. Ako drugačije nije dogovoreno, izvođač treba, bez posebnih zahtjeva, čistiti svoje radno mjesto. Izvođač mora u toku gradnje iz gradilišta odvesti svu građevinsku šutu, sav otpadni materijal i nepotrebne uređaje.
29. Ako se ustanovi da kod konačnog obračuna suma prelazi ugovorenu sumu, a radi izmjene količina za više od 10%, izvođač treba obavijestiti investitora.
30. Pri izvođenju radova izvođač je dužan voditi računa o već izvedenim radovima na objektu. Ako bi se izvedeni radovi pri montaži električnih instalacija nepotrebno i uslijed nemarnosti i nestručnosti oštetili, troškove štete snosit će izvođač el. instalacija.

APZ-INŽENJERING d.d. Zagreb, Grahorova 15	Naručitelj: GRAD VUKOVAR, VUKOVAR Dr. Franje Tuđmana 1 Građevina: EKO-ETNO kub Vukovar u ADICI T.D.: H-40/2006 Predmet: Projekt gromobranske instalacije	LIST 20
		09/2008.

31. Rušenje i siječenje čeličnih armirano betonskih greda i stupova ne smije se vršiti bez znanja i odobrenja nadzornog organa za ove radove.
32. Svaki izvođač ima pravo izbora kome će dati ispitati kvalitetu i funkcionalnost, no to svakako mora biti ovlaštena organizacija. Troškove ispitivanja snosi ugovarač.
33. U slučaju da se ne održi i prekorači rok gradnje, ili pojedini dogovorni termini, može ponuđač - izvođač platiti ugovorenu kaznu, koja se navodi u međusobnom ugovoru investitor - ponuđač (izvođač). U tom ugovoru navodi se i sva pravna regulativa.

APZ-INŽENJERING d.d. Zagreb, Grahorova 15	Naručitelj: GRAD VUKOVAR, VUKOVAR Dr. Franje Tuđmana 1 Građevina: EKO-ETNO kub Vukovar u ADICI T.D.: H-40/2006 Predmet: Projekt gromobranske instalacije	LIST 21
		09/2008.

2 TEHNIČKI OPIS

APZ-INŽENJERING d.d. Zagreb, Grahorova 15	Naručitelj: GRAD VUKOVAR, VUKOVAR Dr. Franje Tuđmana 1 Građevina: EKO-ETNO kub Vukovar u ADICI T.D.: H-40/2006 Predmet: Projekt gromobranske instalacije	LIST 22
		09/2008.

2.1 Općenito

Na objektima u sklopu Etno Eko kluba u Adici Vukovar potrebno je izvesti zaštitu od atmosferskog pražnjenja. Krovovi objekata pokriveni su trstikom, a ispod trstike krov je specijalno izoliran (vodonepropusno).

- Zbog gore navedenog na krovu nije moguće postaviti nosače za prihvatni vod gromobrana.
- Uz objekte 1 i 2 (na udaljenosti od cca 2m) raste hrast (procijenjena visina cca 16m).

2.2 Gromobranska instalacija

Kao glavni prihvatni vod koristi se gromobranska hvataljka (PREVECTRON S 6.60) postavljena na strop visine 20 m (aktivna visina iznad hrasta 2-4m)

- Visinu stupa određuje najviši objekt (hrast cca 16m), te potrebna aktivna visina iznad hrasta (2-4m).
- Stup je tipski, tip SUN-20N (visina 20m) Dalekovod. Stup se montira na temelj u koji se ugrađuju temeljni vijci za učvršćenje stupa.
- Na vrhu stupa postaviti nosač za PREVECTRON S6.60, te njegov odvod povezati sa stupom (stup služi kao odvodni vod gromobrana). Na stup postaviti digitalni brojač udara groma, a na dnu stupa izvesti povezivanje - preko mjernog spoja (dva mjerna spoja – veća sigurnost) sa uzemljivačem objekata (1 i 2).
- Gromobranska hvataljka S 6.60 štiti prostor od 79m.

APZ-INŽENJERING d.d. Zagreb, Grahorova 15	Naručitelj: GRAD VUKOVAR, VUKOVAR Dr. Franje Tuđmana 1 Građevina: EKO-ETNO kub Vukovar u ADICI T.D.: H-40/2006 Predmet: Projekt gromobranske instalacije	LIST 23
		09/2008.

2.3 Gromobranska zaštita

ZAKONA O OPĆOJ SIGURNOSTI PROIZVODA (NN 158/2003)

Članak 4.

- (1) Proizvođač je obavezan stavljati na tržište samo sigurne proizvode.
- (2) U smislu stavka 1. ovoga članka proizvod se smatra sigurnim:
 - kad ispunjava sve zahtjeve sadržane u tehničkim propisima koji se na njega odnose,
 - ako nema odgovarajućih tehničkih propisa, kad ispunjava zahtjeve hrvatskih norma kojima su preuzete europske norme, čiji je popis objavljen u »Narodnim novinama«,
 - ako nema odgovarajućih tehničkih propisa ili norma iz prethodnog podstavka, kad je sukladan s hrvatskim normama koje nisu usklađene s europskim normama, odnosno s pravilima tehnike, te pravilima kojima se na uobičajen način štiti sigurnost i zdravlje korisnika.
- (3) Nije dopušteno proizvoditi, uvoziti, izvoziti ili stavljati na tržište proizvode koji su obmanjujućeg izgleda i zbog toga predstavljaju nesigurnost za potrošače, prije svega djecu.

“Tehnički propis za sustave zaštite djelovanja munje na građevinama” (NN 87/08)

Članak 21.

- (1) Na projektiranje sustava primjenjuju se hrvatske norme iz Priloga »B« ovoga Propisa.
- (2) Dopuštena je primjena i drugih pravila projektiranja sustava zaštite građevina od munje koja **se razlikuju od pravila danih hrvatskim normama iz Priloga »B«** ovoga Propisa, ako se dokaže da se primjenom tih pravila ispunjavaju zahtjevi ovoga Propisa najmanje na razini određenoj tim normama.
- (3) Prilogom »B« iz stavka 1. ovoga članka pobliže se određuje projektiranje sustava.

Članak 40.

- (1) Danom stupanja na snagu ovoga Propisa, ako posebnim propisom nije drukčije određeno, na proizvode za sustave, koji se specificiraju prema ovom Propisu, prestaju se primjenjivati priznata tehnička pravila koja se odnose na te proizvode.
- (2) Postupci izdavanja uvjerenja o ispitivanju proizvoda za sustave prema priznatim tehničkim pravilima iz stavka 1. ovoga članka započeti do 31. ožujka 2009. godine dovršit će se prema tim tehničkim pravilima.
- (3) Uvjerenja o ispitivanju proizvoda za sustave izdane prema priznatim tehničkim pravilima iz stavka 1. ovoga članka priznaju se kao dokaz uporabljivosti tih proizvoda do datuma važenja koji je u njima određen, ali ne kasnije od 30. lipnja 2009. godine.

APZ-INŽENJERING d.d. Zagreb, Grahorova 15	Naručitelj: GRAD VUKOVAR, VUKOVAR Dr. Franje Tuđmana 1 Građevina: EKO-ETNO kub Vukovar u ADICI T.D.: H-40/2006 Predmet: Projekt gromobranske instalacije	LIST 24
		09/2008.

Opravdanost primjene i Francuske norme (NF C 17-102,1995, Lightning Protection: Protection of structures and open areas against lightning using early streamer emission air terminals) nalazimo u slijedećim stavovima:

Koristeći **Članak 21. stavak (2) "Tehnički propis za sustave zaštite djelovanja munje na građevinama" (NN 87/08)** koji jasno se kaže da je: "Dopuštena je primjena i drugih pravila projektiranja sustava zaštite građevina od munje **koja se razlikuju od pravila danih hrvatskim normama iz Priloga »B«** ovoga Propisa, ako se dokaže da se primjenom tih pravila ispunjavaju zahtjevi ovoga Propisa najmanje na razini određenoj tim normama".

te je,

Isto tako, a u nedostatku domaćih propisa i normi Zakon nam omogućava primjenu i drugih noramtivnih akata kako je to predviđeno **Člankom 4, stavak (2) "ZAKONA O OPĆOJ SIGURNOSTI PROIZVODA" (NN 158/2003)** koji kaže:

(2) U smislu stavka 1. ovoga članka proizvod se smatra sigurnim:

- kad ispunjava sve zahtjeve sadržane u tehničkim propisima koji se na njega odnose,
- ako nema odgovarajućih tehničkih propisa, kad ispunjava zahtjeve hrvatskih norma kojima su preuzete europske norme, čiji je popis objavljen u »Narodnim novinama«,
- ako nema odgovarajućih tehničkih propisa ili norma iz prethodnog podstavka, kad je sukladan s hrvatskim normama koje nisu usklađene s europskim normama, odnosno s pravilima tehnike, te pravilima kojima se na uobičajen način štiti sigurnost i zdravlje korisnika.

Što se pak tiče, same štapne gromobranske hvataljke PREVECTRON to je najbolji proizvod te vrste ispitan i u laboratorijskim i u realnim uvjetima !!

Primjena francuske norme NF C 17-102 ravnopravna je ostalim modelima gromobranske zaštite, a isto tako i legalna jer bi se, u suprotnom, rušio i temeljni princip međusobnog priznavanja i neometanog protoka roba i proizvoda koji su legalno na tržištu Europe kao jednakovrijedna razina međusobnog javnog interesa.

Isto tako je DRŽAVNI INSPEKTORAT RH u području elektroenergetike svojim aktima;

Klasa:310-03/03-01/01, Urbroj:556-11-01-03-02 od 24.01.2003 i

Klasa:UP/I-361-05/03-01/0095, Urbroj:531-09/1-2-03-294-2 od 25.08.2003.

prihvatio takovu vrstu zaštite..

Upitom tvrke TRING d.o.o. i DRŽAVNOG INSPEKTORATA RH prema DRŽAVNOM ZAVODU ZA NORMIZACIJU I MJERITELJSTVO (DZNM) za očitovanje o Potvrdi o sukladnosti štapne hvataljke PREVECTRON, te o usklađenosti s tehničkim propisima i normama u području zaštite od groma dobiven je pozitivan odgovor u aktima;

Očitovanje DZNM prema TRING d.o.o.:

KLASA: 383-02/03-03/7

URBROJ: 558-04/11-03-2 od 04.03.2003

Očitovanje DZNM prema DRŽAVNOM INSPEKTORATU RH:

KLASA: 383-02/03-02/02

URBROJ: 558-04/11-03-3 od 04.03.2003

APZ-INŽENJERING d.d. Zagreb, Grahorova 15	Naručitelj: GRAD VUKOVAR, VUKOVAR Dr. Franje Tuđmana 1 Građevina: EKO-ETNO kub Vukovar u ADICI T.D.: H-40/2006 Predmet: Projekt gromobranske instalacije	LIST 25
		09/2008.

I na taj je način, a u skladu s Člankom 21 novog TEHNIČKOG PROPISA ...(NN 87/2008), uređaj PREVECTRON je doveden na jednakovrijednu normativnu razinu.

Gromobranska štapna hvataljka PREVECTRON 2 je ispitana prema francuskoj normi NF C 17-102 u laboratoriju;

**FRENCH NATIONAL SCIENTIFIC RESEARCH CENTAR (CNRS)
NORTHERN ELECTRONICS AND MICROELECTRONICS INSTITUT
Lightning Conductor Designation (25.07.1996.) U.M.R.C.N.R.S. 9929.,**

te sukladno ovlaštenju Državnog zavoda za normizaciju i mjeriteljstvo od ovlaštene institucije dobivena;

**Potvrda sukladnosti br.: 006900, INSTITUT ZA ELEKTROTEHNIKU - KONČAR,
25.04.2000.**

zadovoljavajući zahtjeve :- ZAKONA O OPĆOJ SIGURNOSTI PROIZVODA (NN 158/2003),
- ZAKONA O TEHNIČKIM ZAHTJEVIMA ZA PROIZVODE I
OCJENI SUKLADNOSTI (NN 158/2003)

Certifikacija (Potvrda o sukladnosti) je procedura kojom treća strana daje pismena jamstva da je proizvod, proces ili usluga u skladu sa specificiranim zahtjevima (Definicija ISO/IEC Gude 2:1996). Certifikat je pogodnost za obje strane; i za proizvođača i za nabavljača, korisnika ili distributera. U procesu projektiranja projektant/vlasnik objekta odabire opremu sukladno tehničkim značajkama specificiranim u certifikatu koristeći pri tome i domaće i strane tehničke propise, pravilnike ili norme. Odgovornost je na projektantu/vlasniku, a odgovarajuće inspeksijske službe nadgledaju taj proces i utvrđuju njegovu pravilnost.

Ujedno je ovaj uređaj, štapna hvataljka PREVECTRON 2, bio podvrgnut i nizu ispitivanja u realnim uvjetima;

- FIELD TEST CAMPAIGNS NATURAL AND TRIGGERED LIGHTNING:
- CAMP BLANDING (Florida – United States), July-August 1993.,1994.
- ST PRIVAT D'ALLIER (France), July-August 1996.
- NADACHI (Japan), December 1998
- CACHOERIA PAULISTA (Brazil), Nov.2000 -Feb. 2001.
- Feedback on the lightning protection of high-risk industrial facilities in France;
 - National Institute for Industrial Environments & Risks,
 - Ministry of Ecology & Durable Development,
 - Customer Satisfaction Agency, (2002)

Sustav gromobranske zaštite treba projektirati u skladu s uobičajenom i dobrom tehničkom praksom preuzimajući one tehničke kriterije iz pojedinih pravilnika, standarda ili normi koji su zahtjevniji i primjereniji stupnju tehnološkog razvoja, a prema:

- Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN 87/2008)
- Zaštita objekata od munje (Hrvatske norme HRN IEC 62305 1,2,3,4,5)
- Lightning Protection: Protection of structures and open areas against lightning using early streamer emission air terminals (French Standard NF C 17-102,) 1995),
- DIN VDE 0185: „ Blitzschutzanlage Teil 1: Allgemeines feur das Errichten, Teil 2: Errichten besonderer Anlagen“ (Nov 1992)
- Potvrda o sukladnosti (certifikat) br.: 006900 Institut za elektrotehniku – Končar, 25.04.2000. za štapne hvataljke PREVECTRON 2 (INDELEC).

APZ-INŽENJERING d.d. Zagreb, Grahorova 15	Naručitelj: GRAD VUKOVAR, VUKOVAR Dr. Franje Tuđmana 1 Građevina: EKO-ETNO kub Vukovar u ADICI T.D.: H-40/2006 Predmet: Projekt gromobranske instalacije	LIST 26
		09/2008.

2.3.1 Princip rada hvataljke tip PREVECTRON

PREVECTRON 2 gromobranska hvataljka firme INDELEC konstruirana po principu uzlaznog predhodnika groma (Early Streamer Emission ESE) koristi energiju iz električnog polja koje nastaje za vrijeme približavanja oluje (nekoliko tisuća V/m). Donje po obodu smještene, elektrode sakupljaju i pohranjuju energiju unutar naprave za inicijalizaciju (kondenzator). Baš prije, no što će munja udariti, PREVECTRON detektira snažan porast električnog polja. Ta je informacija poslana u napravu za okidanje koja inicira i oslobađa pohranjenu energiju u obliku jake ionizacije i iskrenja na vrhu gromobranske hvataljke. Ova pojava je već poznata kod pražnjenja Marxovog generatora u laboratorijima visokog napona; stvaranjem jedne male iskre između pomoćne elektrode i jedne od sfera sfernog iskrišta, izazvati će se proboj između sfera znatno nižim naponom od očekivanog napona proboja. PREVECTRON 2 je konstruiran da generira ulazni predhodnik groma na njegovom vrhu ranije nego što to proizvedu druge bliske i visoke susjedne točke. To znači da PREVECTRON 2 postaje periferna točka udara groma unutar zaštićenog područja. Prilikom mjerenja u laboratoriju ta prednost u vremenu prorade je definirana kao ΔT i predstavlja mjeru učinkovitosti PREVECTRONA u odnosu prema običnom metalnom šiljku. Najjednostavnije rečeno, gromobranska hvataljka konstruirana na principu ubrzanja uzlaznog predhodnika groma ima veći zaštitni radijus R_p nego to ima običan metalni šiljak, odnosno ponaša se kao da ima veći probojni razmak $(D+\Delta L)$ gdje D ovisi o zahtjevanoj razini zaštite (od I. do IV). To znači da kod proračuna zaštitnih zona možemo koristiti elektrogeometrijski model (metoda kotrljajućih kugli).

2.3.2 Ispitivanja u laboratoriju visokog napona (L1)

Laboratorijska ispitivanja obavljaju se uglavnom radi utvrđivanja vremena ΔT hvataljke s ubravanjem uzlaznog predhodnika groma u odnosu na istu tu pojavu sa vrha običnog metalnog šiljka – Franklinovog štapa, pri svim istim ostalim relevantnim uvjetima. Osnovne značajke cijelog postupka propisane su francuskim standardom NF C 17 102 (L2).

2.3.3 Zaštitna zona

Polumjer zaštitne gromobranske hvataljke konstruirane na principu uzlaznog predhodnika groma, ovisi o primjenjenom stupu zaštite, visini hvataljke iznad štice zone i o T koji ovisi o tipu uređaja i predstavlja mjeru učinkovitosti hvataljke u odnosu na običnu gromobransku hvataljku.

$R = \sqrt{hx(2D-h)} + \Delta L \times (2D + \Delta L)$ gdje je:

R – polumjer zaštitne zone na visini štice

h – visina hvataljke iznad štice

D – kritični probojni razmak (u ovisnosti o primjenjenom stupnju zaštite)

$\Delta L = 10^8 \Delta T$

ΔT – predstavlja mjeru učinkovitosti hvataljke u odnosu prema običnoj grom. hvataljki.

Uz $\Delta L = 0$, odnosno $\Delta T = 0$, dobiva se izraz za polumjer zaštitne zone klasične grom. hvataljke:

$R = \sqrt{hx(2D-h)}$

Maksimalni polumjer zaštitne zone klasične grom. hvataljke postiže se za $h=D$ i ovisi o primjenjenom stupnju zaštite.

Prema normi HRN 1024-1 definiraju se 4 stupnja zaštite.

APZ-INŽENJERING d.d. Zagreb, Grahorova 15	Naručitelj: GRAD VUKOVAR, VUKOVAR Dr. Franje Tuđmana 1 Građevina: EKO-ETNO kub Vukovar u ADICI T.D.: H-40/2006 Predmet: Projekt gromobranske instalacije	LIST 27
		09/2008.

Uz primjenu klasičnih grom.hvataljki za različite stupnjeve zaštite postižu se slijedeći maksimalni polumjeri zaštite:

Stupanj I	D = 20 m	R = 20 m
Stupanj II	D = 30 m	R = 30 m
Stupanj III	D = 45 m	R = 45 m
Stupanj IV	D = 60 m	R = 60 m

Uz primjenu grom.hvataljki konstruiranih na principu uzlaznog predhodnika groma za iste stupnjeve zaštite prema normi HRN 1024-1 postižu se bitno veći maksimalni polumjeri zaštite (uz $T=60\mu s$):

Stupanj I	D = 20 m	R = 80 m
Stupanj II	D = 30 m	R = 90 m
Stupanj III	D = 45 m	R = 105 m
Stupanj IV	D = 60 m	R = 120 m

APZ-INŽENJERING d.d. Zagreb, Grahorova 15	Naručitelj: GRAD VUKOVAR, VUKOVAR Dr. Franje Tuđmana 1 Građevina: EKO-ETNO kub Vukovar u ADICI T.D.: H-40/2006 Predmet: Projekt gromobranske instalacije	LIST 28
		09/2008.

2.3.4 Osvrt na normativne akte

U ovom dijelu proračuna i usporedbe pojedinih normativnih modela uočavamo da se u oba slučaja radi o procjenama istih ili komplementarnih stohastičkih veličina na relativno jednostavan način u slučaju francuske norme NF C 17-102 i hrvatske norme HRN IEC 61024. no, u ovom slučaju nove hrvatske norme HRN IEC 62305-2 dolazi do nepotrebnog množenja procesa procjene i veličine rizika, a što za, u projektantskom i elementarno tehničko-ekonomskom smislu, ne pridonosi značajno i kvaliteti rezultata. Poseban je projektantski problem i način akvizicije i ponderiranje velikog mnoštva ulaznih podataka.

Primjena francuske norme NF C 17-102 ravnopravna je ostalim modelima gromobranske zaštite, a isto tako i legalna jer bi se, u suprotnom, rušio i temeljni princip međusobnog priznavanja i neometanog protoka roba i proizvoda koji su legalno na tržištu Europe kao jednakovrijedna razina međusobnog javnog interesa.

Isto tako je DRŽAVNI INSPEKTORAT RH u području elektroenergetike svojim aktima;

Klasa: 310-03/03-01/01, Urbroj: 556-11-01-03-02 od 24.01.2003. i

Klasa: UP/I-361-05/03-01/0095, Urbroj: 531-09/1-2-03-294-2 od 25.08.2003.

prihvatio takovu vrstu zaštite i na elektroenergetskim objektima.

Upitom tvrtke TRING d.o.o. i DRŽAVNOG INSPEKTORATA RH prema DRŽAVNOM ZAVODU ZA NORMIZACIJU I MJERITELJSTVO (DZNM) za očitovanje o Potvrdi o sukladnosti štapne hvataljke PREVECTRON te o usklađenosti s tehničkim propisima i normama u području zaštite od groma dobiven je pozitivni odgovor u aktima:

Očitovanje DZNM prema TRING d.o.o.

KLASA: 383-02/03-03/7

URBROJ: 558-04/11-03-2 od 04.03.2003.

Očitovanje DZNM prema DRŽAVNOM INSPEKTORATU RH

KLASA: 383-02/03-02/02

URBROJ: 558-04/11-03-3 od 04.03.2003.

Na taj način a u skladu s Člankom 21 novog TEHNIČKOG PROPISA... (NN 87/2008), uređaj PREVECTRON je doveden na jednakovrijednu normativnu razinu.

Gromobranska štapna hvataljka PREVECTRON 2 je ispitana prema francuskoj normi NF C 17-102 u laboratoriju;

FRENCH NATIONAL SCIENTIFIC RESEARCH CENTER (CNRS)

NORTHERN ELECTRONICS AND MICROELECTRONICS INSTITUT

Lightning Conductor Designation (25.07.1996.) U.M.R.C.N.R.S. 9929.,

te sukladno ovlaštenju Državnog zavoda za normizaciju i mjeriteljstvo od ovlaštene institucije dobivena; Potvrda o sukladnosti br.: 006900, INSTITUT ZA ELEKTROTEHNIKU – KONČAR 25.04.2000.

Zadovoljavajući zahtjeve:

ZAKONA O OPĆOJ SIGURNOSTI PROIZVODA (NN 158/2003)

ZAKONA O TEHNIČKIM ZAHTJEVIMA ZA PROIZVODE I OCJENI SUKLADNO ZAKONA O GRADNJI

Ujedno je ovaj uređaj, štapna hvataljka PREVECTRON 2, bio podvrgnut i nizu ispitivanja u realnim uvjetima;

- FIELD TEST CAMPAIGNS NATURAL AND TRIGGERED LIGHTNING
- CAMP BLANDING (Florida – United States), July-August 1993., 1994.
- ST PRIVAT D'ALLIER (France), July-August 1996.
- NADACHI (Japan) December 1998.
- CACHOERIA PAULISTA (Brazil), Nov.2000 – Feb. 2001
- Feedback on the lightning protection of high-risk industrial facilities in France
- National Institute for Industrial Environments & Risks,

APZ-INŽENJERING d.d. Zagreb, Grahorova 15	Naručitelj: GRAD VUKOVAR, VUKOVAR Dr. Franje Tuđmana 1 Građevina: EKO-ETNO kub Vukovar u ADICI T.D.: H-40/2006 Predmet: Projekt gromobranske instalacije	LIST 29
		09/2008.

- Ministry of Ecology & Durable Development, Customer Satisfaction Agency (2002)
Iso certifikat proizvođača NF EN ISO 9001; 2000 na raspolaganju.

Sustav gromobranske zaštite treba projektirati u skladu s uobičajenom i dobrom tehničkom praksom preuzimajući one tehničke kriterije iz pojedinih pravilnika, standarda ili normi koji su zahtjevniji i primjereniji stupnju tehnološkog razvoja, a prema:

- Pravilnik za zaštitu od groma (NN Službeni list br: 13/68)
- Zaštita objekata od munje (Hrvatske norme HRN IEC 61024-1, HRN IEC 61024-1-1, 1997)
- Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN 87/2008)
- Lightning Protection: Protection of structures and open areas against lightning using early streamer emission air terminals (French Standard NF C 17-102,) 1995),
- DIN VDE 0185: „Blitzschutzanlage Teil 1: Allgemeines feur das Errichten, Teil 2: Errichten besonderer Anlagen“ (Nov 1992)
- Potvrdi o sukladnosti (certifikat) br.: 006900 Institut za elektrotehniku – Končar, 25.04.2000. za štapne hvataljke PREVECTRON 2 (INDELEC).

2.4 POTVRDA O SUKLADNOSTI

APZ-INŽENJERING d.d. Zagreb, Grahorova 15	Naručitelj: GRAD VUKOVAR, VUKOVAR Dr. Franje Tuđmana 1 Građevina: EKO-ETNO kub Vukovar u ADICI T.D.: H-40/2006 Predmet: Projekt gromobranske instalacije	LIST 34
		09/2008.

2.5 NADZOR I ODRŽAVANJE

Održavanje sustava zaštite za zaštitu od groma je bezuvjetno potrebno provoditi, jer pojedini njegovi sastavni dijelovi mogu tijekom vremena zbog; korozije, vremenskih nepogoda, mehaničkih oštećenja i udara groma izgubiti svoju djelotvornost. Mehaničke i električke značajke sustava za zaštitu od groma moraju biti sačuvane za vrijeme njegovog cijelog pogonskog trajanja.

2.5.1 Početna ispitivanja

Čim je ESE (ESE - Early Streamer Emission, gromobran s ubrzavanjem uzlaznog prethodnika groma) instaliran postaje predmetom nadzora da bi se provjerilo zadovoljava li odredbe predmetnog standarda i/ili Potvrde o sukladnosti izdane od ovlaštene institucije.

Svrha ispitivanja je provjeriti da je/su:

- ESE gromobranska hvataljka 2 m ili više iznad cijelog područja koje štiti,
- materijal i dimenzije za odvodne vodiče odgovarajući,
- odvodni vodiči odgovarajuće postavljeni i električki spojeni,
- sve komponente instalacije solidno pričvršćene,
- poštovani sigurnosni razmaci i/ili da je predviđeno izjednačenje potencijala,
- korektan otpor uzemljivača,
- osiguran dobar spoj sustava gromobranske zaštite na uzemljivač.

Po izvršenom ispitivanju treba napraviti ispitni izvještaj.

Vizualni nadzor mora biti proveden sukladno HRN IEC 62305. Međutim, kada cijeli odvodni vodič ili jedan njegov dio nije vidljiv potrebno je izmjeriti/ispitati njegov električki kontinuitet.

2.6 Periodički nadzor

2.6.1 Vremenski razmaci

Vremenski razmaci između pojedinih nadzora ovise o razini zaštite. Preporučaju se slijedeći vremenski razmaci:

	Normalni vremenski razmaci	Pojačani vremenski razmaci
RAZINA I.	3 GODINE	2 GODINA
RAZINA II-IV.	4 GODINE	2 GODINE

NAPOMENA: Kod korozivne atmosfere preporuča se primijeniti pojačane vremenske razmake.

Osim toga sustav za zaštitu od groma mora se ispitati pri svakoj njegovoj promjeni, popravku šticeenog objekta ili nakon svakog registriranog udara groma na objekt. Takovo registriranje može uslijediti putem brojača koji se smješta na jedan od odvodnih vodiča.

APZ-INŽENJERING d.d. Zagreb, Grahorova 15	Naručitelj: GRAD VUKOVAR, VUKOVAR Dr. Franje Tuđmana 1 Građevina: EKO-ETNO kub Vukovar u ADICI T.D.: H-40/2006 Predmet: Projekt gromobranske instalacije	LIST 35
		09/2008.

2.6.2 Nadzorni postupak

Vizualni se nadzor provodi kako bi se utvrdilo da:

- nema proširenja ili promjena na štíćenom objektu koje bi zahtijevale primjenu dodatnih zaštitnih mjera;
- je osiguran dobar električki kontinuitet vidljivih odvodnih vodiča;
- su učvršćenje različitih sastavnih dijelova i mehanički uređaji za zaštitu u dobrom stanju;
- nijedan dio nije oslabljen korozijom;
- su sigurnosno razmaci održani i spojevi za izjednačenja potencijala dostatni kao i da su u dobrom stanju.

Mjerenja moraju biti poduzeta da bi se ispitao/ispitala:

- električki kontinuitet nevidljivih vodiča;
- otpor uzemljivača (svaka se promjena mora analizirati)
- funkcionalnost ESE gromobranske hvataljke odgovarajućim mjernim instrumentom (okidanje i propaljivanje).

1.2.3 Nadzorno izvješće

Svaki obavljeni nadzor mora se dati u obliku iscrpnog izvješća u Revizionoj knjizi koje sadrži sve ustanovljene nalaze i mjere za korekciju koje treba provesti.

2.7 Održavanje

Ako se tijekom nadzora uoče nedostaci na sustavu za zaštitu od groma, potrebno je iste otkloniti u najkraćem roku, da bi se održala njegova optimalna djelotvornost.

APZ-INŽENJERING d.d. Zagreb, Grahorova 15	Naručitelj: GRAD VUKOVAR, VUKOVAR Dr. Franje Tuđmana 1 Građevina: EKO-ETNO kub Vukovar u ADICI T.D.: H-40/2006 Predmet: Projekt gromobranske instalacije	LIST 36
		09/2008.

3 PRORAČUN

APZ-INŽENJERING d.d. Zagreb, Grahorova 15	Naručitelj: GRAD VUKOVAR, VUKOVAR Dr. Franje Tuđmana 1 Građevina: EKO-ETNO kub Vukovar u ADICI T.D.: H-40/2006 Predmet: Projekt gromobranske instalacije	LIST 37
		09/2008.

3.1 Proračun i analiza sustava zaštite od munje

3.1.1 Izbor razine zaštite sustava zaštite od munje

Prema normi HRN IEC 61024-1-1 potrebno je izabrati razinu zaštite od munje učinkovitosti $E \geq E_e$:

$$E_e = 1 - \frac{N_c}{N_d}, \quad (1)$$

Gdje je:

N_c – prihvaćena učestalost udara munja

N_d – očekivana učestalost udara munja u objekt

Gustoća udara munja iznosi:

$$N_g = 0,04 \times T_d^{1,25} \quad (2)$$

T_d – broj olujnih dana godišnje dobiven iz izokerauničkih karata

Uz $T_d = 31$ dobiva se:

$N_g = 3,41$ po km^2 godišnje

Očekivana učestalost udara munje u objekt definira se prema slijedećem izrazu:

$$N_d = N_g \times A_e \times C_1 \times 10^{-6} \text{ godišnje} \quad (3)$$

gdje je:

A_e – ekvivalentna izložena površina objekta (m^2)

C_1 – kvocijent koji se odnosi na relativan položaj objekta u svojoj okolini

Budući se prema normi HRN IEC 61024-1-1 smatra da je minimalna vrijednost ekvivalentne izložene površine objekta jednaka horizontalnoj projekciji samog objekta, površina a_e je procjenjena na slijedeći iznos:

$$A_e = 2500 \text{ m}^2$$

Obzirom na vrstu objekata za koeficijent C_1 odabiremo vrijednost

$C_1 = 0,5$ te prema jednadžbi (3):

$N_d = 0,007106$ godišnje

prihvaćena učestalost udara munja N_c može se definirati u obliku slijedećeg izraza:

$$N_c = \frac{5,5 \times 10^{-3}}{C} \quad (4)$$

Gdje je:

$$C = C_2 \times C_3 \times C_4 \times C_5 \quad (5)$$

APZ-INŽENJERING d.d. Zagreb, Grahorova 15	Naručitelj: GRAD VUKOVAR, VUKOVAR Dr. Franje Tuđmana 1 Građevina: EKO-ETNO kub Vukovar u ADICI T.D.: H-40/2006 Predmet: Projekt gromobranske instalacije	LIST 38
		09/2008.

Uz primjenu slijedećih koeficijenata:

$C_2 = 2$ (strukturni koeficijent)

$C_3 = 2$ (koeficijent sadržaja strukture ili objekta),

$C_4 = 2$ (koeficijent koji se odnosi na korištenje objekta),

$C_5 = 10$ (koeficijent koji se odnosi na posljedice udara munje u objekt), te
 prema jednadžbi (5) $c = 80$,

a prihvaćena učestalost udara munja prema (4) iznosi:

$N_c = 0,00006875$

Uz prihvaćenu učestalost udara munja $N_c = 0,00006875$ potrebno je postaviti gromobransku zaštitu učinkovitosti $E \geq E_c$:

$E_c = 1 - N_c/N_d = 0,9838$

Učinkovitost LPS pojedinih razina gromobranske zaštite

E			
I	098	$095 < E_c \leq 098$	/NF C17-102
II	095	$09 < E_c \leq 095$	/NF C17-102
III	090	$08 < E_c \leq 090$	
IV	080	$E_c \leq 08$	/NF C17-102

Za $0,95 \leq E_c \leq 0,98$ potrebno je izabrati I. razinu zaštite s učinkovitošću 98%, što je veće od proračunate učinkovitosti.

Za slučaj kompleksa ADICA dovoljan je jedan PREVECTRON S 6.60 koji bi u I. stupnju zaštitio područje koje je kružnicama zacrtano (ono što ste zacrtali na situaciji !!)

No, na slijedećoj stranici provesti ćemo proračun rizika i potrebne razine zaštite LPS u skladu s HRN IEC 62305-2.

APZ-INŽENJERING d.d. Zagreb, Grahorova 15	Naručitelj: GRAD VUKOVAR, VUKOVAR Dr. Franje Tuđmana 1 Građevina: EKO-ETNO kub Vukovar u ADICI T.D.: H-40/2006 Predmet: Projekt gromobranske instalacije	LIST 39
		09/2008.

PRORAČUN RIZIKA I RAZINE ZAŠTITE U SKLADU S HRN EN 62305-2 (1,3)

PROCJENA RIZIKA PREMA P_B HRN EN 62305-2 (1,3)

ZNAČAJKE EKO KLUBA ADICA

Parametar	Opis	Oznaka	Vrijednost
Dimenzije, (m ²)	-		2500
Koeficijent lokacije	usamljene građevine	C_d	1
LPS	nema	P_B	1
Zaslon na granici zgrade	nema	K_{S1}	1
Zaslon unutar zgrade	nema	K_{S2}	1
Gustoća udara munja u tlo	1/km ² /god	N_g	3,41
Nazočnost ljudi u zgradi	u zgradi i izvan nje	n_t	100

A_e Razvijena površina zgrade izložena udaru munje

$A_e = 2.500$ m²

$N_d = 0,007106$ Očekivana učestalost udara munje u objekt

$RD = RA + RB + RC$

RD Rizik uslijed direktnog udara munja u građevinu

RA Sastavnica rizika direktnog udara (povreda živih bića)

RB Sastavnica rizika direktnog udara (fizičke štete na građevini)

RC Sastavnica rizika direktnog udara (kvarovi unutarnjih sustava)

$h_z = 5$ Posebna opasnost od panike (evakuacija)

$r_p = 1$ Posljedice od požara

$r_f = 0,1$ Normalan rizik od požara

$L_f = 0,1$ Gubici u građevini uslijed fizičkih šteta

$RB = N_d \times P_B \times h_z \times r_p \times r_f \times L_f = 3,55E-04$ Sastavnica rizika uslijed udara munja u građevinu

$RD = RA + RB + RC = RB = 3,55E-04$ (poglavlje 4.3.1 i 4.3.2)

$RT = 10^{-5}$ Prihvatljiv rizik udara munje u građevinu

$RD > RT$

TABLICA K1

Način zaštite i pripadajuće vrijednosti P_B prema vrsti LPS-a (HRN IEC 62305-2)

Vrsta LPS	Polumjer kotrljajuće kugle r (m)	Veličina oka mreže w , (m)	P_B
I	20	5 x 5	0,02
II	30	10 x 10	0,05
III	45	15 x 15	0,1
IV	60	20 x 20	0,2

S obzirom da je ukupni rizik od udara munje u građevinu **$RD = 3,55 \times 10^{-4}$** puno veći od prihvatljivog rizika **$RT = 10^{-5}$** potrebno je postaviti zaštitu od direktnog djelovanja munje u građevinu, a to znači:

postaviti **LPS razine zaštite I**, koja, prema **Tablici K1** (odnosno tablici B.2, HRN IEC 62305-2)

smanjuje vjerojatnost P_B sa 1 na **0,02**

$P_B(LPS I) = 0,02$

$RB = N_d \times P_B \times h_z \times r_p \times r_f \times L_f = 7,11E-06$ Sastavnica rizika uslijed udara munja u građevinu

$RD = RA + RB + RC = RB = 7,11E-06$ (poglavlje 4.3.1 i 4.3.2)

$RT = 10^{-5}$ Prihvatljiv rizik udara munje u građevinu

$RD < RT$

Što znači da razina zaštite **LPS I zadovoljava** obzirom na prihvatljiv rizik **RT**.

APZ-INŽENJERING d.d. Zagreb, Grahorova 15	Naručitelj: GRAD VUKOVAR, VUKOVAR Dr. Franje Tuđmana 1 Građevina: EKO-ETNO kub Vukovar u ADICI T.D.: H-40/2006 Predmet: Projekt gromobranske instalacije	LIST 40
		09/2008.

Tako, i prema proračunu u skladu s HRN IEC 62305-2 potrebno je izvesti zaštitu od direktnog udara groma u razini **LPS I**.

Tablica E1

Zaštitni polumjer R_p (m)

D=20m

I. Razina zaštite NF C 17-102
($0,95 < E_c \leq 0,98$)

I. Razina zaštite HRN IEC 61024

$h(m) >>>$	2	3	4	5	6	7	8	10	15	20
S 6.60	31	47	63	79	79	79	79	79	80	80
S 4.50	27	41	55	68	69	69	69	69	70	70
S 3.40	23	35	46	58	58	59	59	59	60	60
TS 3.40	23	35	46	58	58	59	59	59	60	60
TS 2.25	17	25	34	42	43	43	43	44	45	45

D=30m

II. Razina zaštite HRN IEC 61024
($0,9 < E_c \leq 0,95$)

$h(m) >>>$	2	3	4	5	6	7	8	10	15	30
S 6.60	37	52	70	86	87	87	88	89	89	90
S 4.50	32	46	62	76	76	77	77	78	79	80
S 3.40	27	38	52	65	66	66	67	68	69	70
TS 3.40	27	38	52	65	66	66	67	68	69	70
TS 2.25	19	28	39	49	49	50	51	53	54	55

D=45m

II. Razina zaštite NF C 17-102
($0,8 < E_c \leq 0,90$)

III. Razina zaštite HRN IEC 61024

$h(m) >>>$	2	3	4	5	6	8	10	15	20	45
S 6.60	39	58	78	97	97	98	99	101	102	105
S 4.50	34	52	69	86	87	87	88	90	92	95
S 3.40	30	45	60	75	76	77	77	80	81	85
TS 3.40	30	45	60	75	76	77	77	80	81	85
TS 2.25	23	34	46	57	58	59	61	63	65	70

D=60m

III. Razina zaštite NF C 17-102
($E_c \leq 0,80$)

IV. Razina zaštite HRN IEC 61024

$h(m) >>>$	2	3	4	5	6	8	10	20	45	60
S 6.60	43	64	85	107	107	108	109	113	119	120
S 4.50	38	57	76	95	96	97	98	102	108	110
S 3.40	33	50	67	84	84	85	87	92	99	100
TS 3.40	33	50	67	84	84	85	87	92	99	100
TS 2.25	26	39	52	65	66	67	69	75	84	85

$$R_p = \sqrt{h \cdot (2D - h) + \Delta L \cdot (2D + \Delta L)} \quad , \quad \text{za } h \geq 5m, \text{ a gdje je:}$$

R_p - polumjer zaštitne zone na visini štićenja

h - visina hvataljke iznad štićenog područja

D - kritični probojni razmak (u ovisnosti o primijenjenoj razini zaštite)

($D = 20, 30, 45$ ili 60 m)

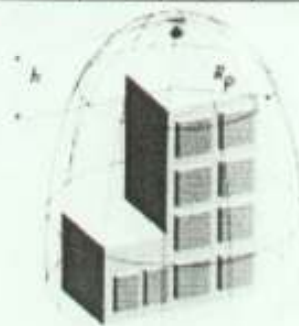
ΔL - ovisi o ΔT primijenjenog tipa uređaja

$\Delta L(m) = v(m/\mu s) \times \Delta T(\mu s)$

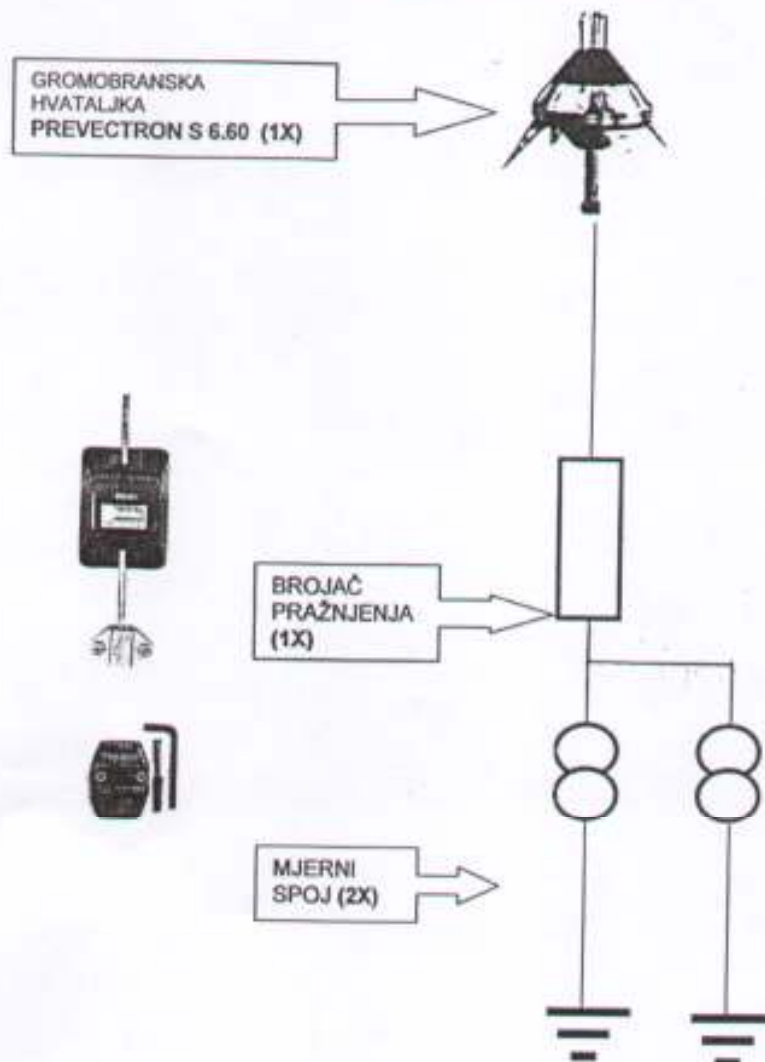
$v = 1 \text{ m}/\mu s$

TABLICA E2

PREVECTRON tip	$\Delta T(\mu s)$
S 6.60	60
S 4.50	50
S 3.40	40
TS 3.40	40
TS 2.25	25



Za jedno gromobransko mjesto



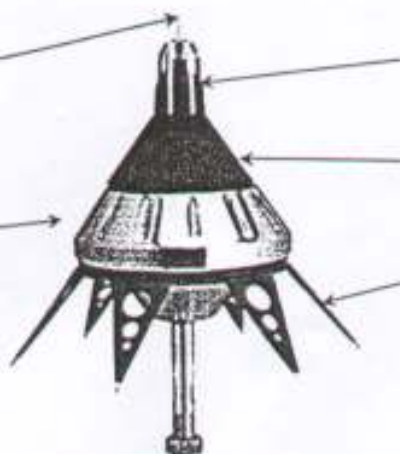
- središnji šiljak napravljen od vodljivog bakra ili nehrđajućeg čelika prolazi kroz hvataljku ostvarujući neprekinut put struji pražnjenja prema zemlji

- uzemljen oklop od nehrđajućeg čelika

- gornje elektrode za stvaranje ionizacijske iskre

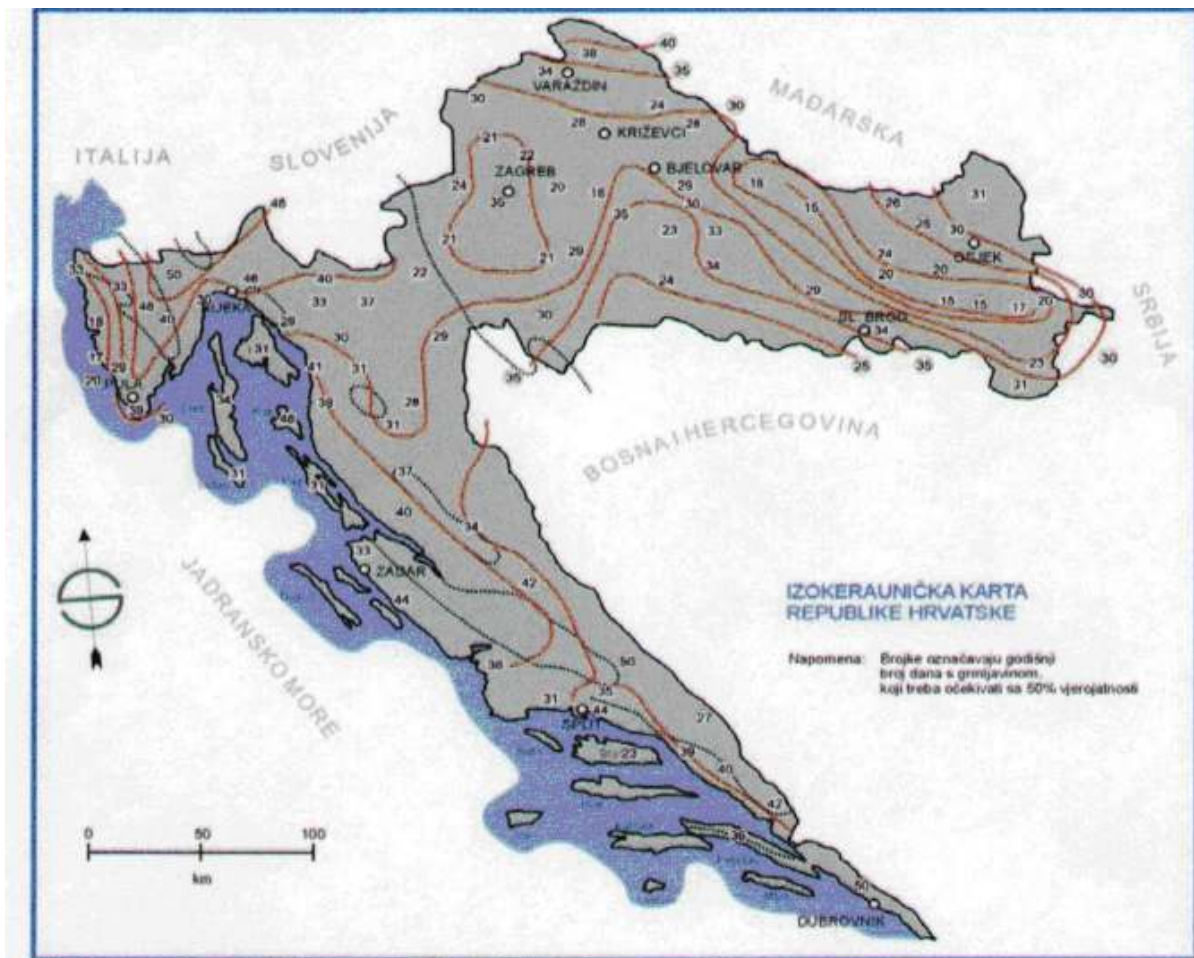
- uređaj za iniciranje propaljivanja zaštićen oklopom

- donje elektrode za prikupljanje energije iz prisutnog električnog polja



PREVECTRON 2 S 6.60 MILLENIUM

APZ-INŽENJERING d.d. Zagreb, Grahorova 15	Naručitelj: GRAD VUKOVAR, VUKOVAR Dr. Franje Tuđmana 1 Građevina: EKO-ETNO kub Vukovar u ADICI T.D.: H-40/2006 Predmet: Projekt gromobranske instalacije	LIST 43
		09/2008.



Slika 3.1. Izokeraunička karta Republike Hrvatske

APZ-INŽENJERING d.d. Zagreb, Grahorova 15	Naručitelj: GRAD VUKOVAR, VUKOVAR Dr. Franje Tuđmana 1 Građevina: EKO-ETNO kub Vukovar u ADICI T.D.: H-40/2006 Predmet: Projekt gromobranske instalacije	LIST 44
		09/2008.

4 TROŠKOVNIK

APZ-INŽENJERING d.d. Zagreb, Grahorova 15	Naručitelj: GRAD VUKOVAR, VUKOVAR Dr. Franje Tuđmana 1 Građevina: EKO-ETNO kub Vukovar u ADICI T.D.: H-40/2006 Predmet: Projekt gromobranske instalacije	LIST 45
		09/2008.

1. Dobava, prijevoz na gradilište, montaža stupa SUN-20N (visine 20m), proiz. Dalekovod Zagreb. Stup je sastavljen od tri segmenta. Uz stup potreban je i statički proračun (Potrebna dizalica)

komplet 1,00
2. Dobava materijala te izrada nosača za hvataljku gromobrana sa montažom na vrh stupa (nosač zavariti na vrh stupa)

kom 1,00
3. Dobava, montaža i spajanje hvatača groma kao tip PREVECTRON S6.60 sa priborom (dobavljač TRING)

kom 1,00
4. Povezivanje stropa s hvatačem groma. Spoj izvesti zavarivanjem trake za strop i spajanjem sa hvatačem groma.

komplet 1,00
5. Dobava materijala, te izrada temelja stupa za stup SUN-20N prema priloženom nacrtu temelja sa proračunom (dim.230x230x160) ugradnjom vijaka prema šablوني sa iskopom rova dim. 250x250x200 cm u zemlji kategorije A.

komplet 1,00
6. Izrada mjernih spojeva na dnu stupa te povezivanje sa uzemljivačima objekata 1 i 2 sa iskopom rova za položenu traku.

mjerni spoj kom 2,00
poc. Traka FeZn 40x4 mm m 20,00
7. Mjerenje otpora uzemljenja te izrada revizione knjige

paušal

APZ-INŽENJERING d.d. Zagreb, Grahorova 15	Naručitelj: GRAD VUKOVAR, VUKOVAR Dr. Franje Tuđmana 1 Građevina: EKO-ETNO kub Vukovar u ADICI T.D.: H-40/2006 Predmet: Projekt gromobranske instalacije	LIST 46
		09/2008.

5 GRAFIČKI PRILOZI

APZ-INŽENJERING d.d. Zagreb, Grahorova 15	Naručitelj: GRAD VUKOVAR, VUKOVAR Dr. Franje Tuđmana 1 Građevina: EKO-ETNO kub Vukovar u ADICI T.D.: H-40/2006 Predmet: Projekt gromobranske instalacije	LIST 48
		09/2008.

6 PRILOG