

Zaštita na gradilištima od udara električne struje

Egon Mileusnić

Ključne riječi

gradilište,
rušilište,
električna struja,
udar električne struje,
električne instalacije,
zaštita, pregledi

Key words

construction site,
demolition site,
electric power,
electric shock,
electrical installations,
protection,
inspections

Mots clés

chantier de construction,
chantier de démolition,
courant électrique,
choc électrique,
installations électriques,
protection,
inspections

Ключевые слова

стройплощадка,
место разрушительных
работ,
электричество,
удар электроэнергии,
защита

Schlüsselworte

Baustelle,
Abbruchstelle,
elektrischer Strom,
Stromschlag,
Elektroanlagen,
Schutz,
Überprüfung

E. Mileusnić

Stručni rad

Zaštita na gradilištima od udara električne struje

Opisuju se načini zaštite od električne struje koje treba provoditi na gradilištima (mjestima izvedbe građevinskih radova) i rušilištima (mjestima rušenja postojećih građevina). Prikazane su privremene električne instalacije i način njihovog napajanja, a također i vanjski utjecaji na instalacije. Posebno su opisani i načini zaštite od električnog udara pri uobičajenom radu i pri kvarovima. Radi boljeg snalaženja čitatelja dani su najčešće rabljeni pojmovi sa definicijama.

E. Mileusnić

Professional paper

Protection from electric shock on construction sites

Electric shock protection measures to be applied on construction sites (places where construction works are realized) and demolition sites (places where existing buildings are demolished) are described. Temporary electrical installations, with electricity supply to such installations and external influences, are presented. A detailed description is given of methods for preventing electric shock at normal operation and in case of breakdown. Usual terms and their definitions are also provided to facilitate the readers' understanding.

E. Mileusnić

Ouvrage professionnel

Protection contre les chocs électriques sur les chantiers de construction

Les mesures de protection contre le choc électrique à adopter sur les chantiers de construction (endroits où les travaux de construction sont réalisés) et sur les chantiers de démolition (lieux de démolition de constructions existantes) sont décrites. Les installations électriques temporaires, avec l'alimentation en électricité et les influence externes, sont présentées. Une description détaillée est fournie de méthodes utilisées en prévention contre choc électrique au cours d'opération normale et en cas de panne. Les termes usuels et leurs définitions sont également fournis afin de faciliter la compréhension des lecteurs.

E. Милеуснич

Отраслевая работа

Защита на стройплощадках от удара электроэнергии

В статье описываются способы защиты от электричества, которые необходимо проводить на строительных площадках и при выполнении разрушительных работ. Представлены временные электрические инсталляции и способ их питания, а также и внешнее влияние на инсталляции. Специально описаны и способы защиты от электроудара при обычном режиме работы и при аварии. Ради лучшей ориентации читателей даны чаще всего употребляемые понятия с дефинициями.

E. Mileusnić

Fachbericht

Schutz gegen Stromschlag an Baustellen

Man beschreibt die Schutzarten gegen Stromschlag die an Baustellen (Orte der Ausführung von Bauarbeiten) und Abbruchstellen (Orte des Abbruchs von bestehenden Bauwerken) durchgeführt werden sollen. Dargestellt sind provisorische Elektroanlagen und Arten deren Stromzuführung, sowie die äusseren Einflüsse auf die Anlagen. Besonders beschreibt man die Schutzarten gegen Stromschlag bei üblicher Arbeit und bei Schäden. Für besseres Zurechtfinden der Leser sind die meissstgebrauchten Begriffe mit Definitionen angeführt.

Autor: Egon Mileusnić, dipl. ing. elektrotehnike, umirovljenik HEP-a, Vincenta iz Kastva 2, Zagreb

1 Uvod

Električne su naprave i instalacije na gradilištima uvelike izložene raznim oštećenjima koja su vrlo opasna.

Veoma velika pogreška može proizaći iz činjenice da su električne instalacije i naprave na gradilištima i rušilištima privremene. To uzrokuje pojavu raznih loših privremenih rješenja, a time i povećane opasnosti. Pod pojmom privremenosti električnih instalacija na gradilištu podrazumijeva se vremenski ograničeno i kraće zadržavanje električnih instalacija i naprava na jednome mjestu. Te iste naprave, zajedno s električnom instalacijom, nakon završenog rada na jednome mjestu, moraju i dalje obavljati rad i na nekom drugome mjestu. Prema tomu, električna oprema zajedno s električnom instalacijom mora biti dimenzionirana i odabrana za jedan trajan pogon, teške uvjete okoline, ali s povremenom promjenom mjesta rada i privremenim zadržavanjem na tome mjestu [1].

S obzirom na teške uvjete okoline i uvjete rada, postavljaju se, također, i stroži zahtjevi što se tiče zaštite od električnog udara. Prije Republika Hrvatska nije imala vlastite norme, pa se primjenjivala norma IEC 364-7-704 - Električne instalacije niskog napona na gradilištima i rušilištima. Ova je norma preinačena i preinaka je u nas objavljena u normi HRN HD 384.7.704, S1:2001 [2].

Posebno se upozorava da cjeloviti tekst sačinjavaju obje norme. Ovo područje također obrađuje HRN IEC/TR3 61200-704 Uputa za električnu instalaciju-704.dio: Instalacije gradilišta i rušilišta [3].

2 Električne instalacije na gradilištima i rušilištima

Pod pojmom gradilište u ovome tekstu podrazumijeva se svako mjesto na kojem se organizirano izvode građevinski radovi, a na njemu su u uporabi građevinski strojevi ili druga oprema pri čijem se radu koristi električnim instalacijama. Gradilištem se smatra mjesto na kojem je u uporabi jedna 100-litarska miješalica i mjesto izvedbe građevinskih radova velikog opsega.

S obzirom na to da se sve češće postojeće građevine ruše da bi se oslobodio prostor za nove gradnje ili stvorili slobodni gradski prostori, za takva mjesta upotrebljavat ćemo pojam rušilište.

Električnim instalacijama na gradilištima i rušilištima smatramo svu elektrotehničku opremu i naprave koji omogućavaju rad na novim gradnjama ili rušenje onih građevina koje treba uklanjati.

Privremene električne instalacije rabe se samo u razdoblju građenja (ili rušenja), a mogu se često premještati ili preinačivati. Nakon završetka instalacije se rastavljaju i uklanjaju.

2.1 Napajanje privremenih električnih instalacija i razvodni sustavi

Gradilišta se smiju napajati preko vlastitih transformatorskih stanica iz mreže visokog napona, javne niskonaponske mreže, iz industrijske mreže ili vlastitih elektroagregata.

Zabranjen je priključak gradilišne instalacije na utičnice ili industrijske instalacije bez provjere i posebnog priključnog ormarića.

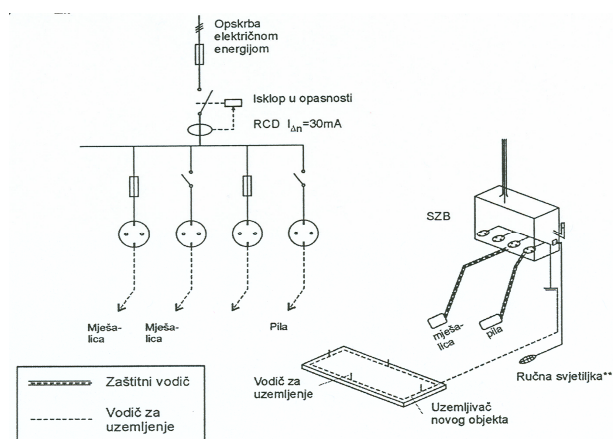
Uvjeti rada na gradilištima i rušilištima znatno utječu na izbor tipa razvodnog sustava. Zbog mehaničkih oštećenja postoji velika vjerojatnost nastanka kratkih spojeva vodiča u priključnim vodovima. Poznato je da pri kratkom spoju aktivnog dijela (vodiča) s PEN vodičem u TN/C-sustavu PEN vodič poprima određen potencijal prema zemlji i čak do polovice faznog napona, a kod prekida PEN vodiča do punog faznog napona. Takva opasnost smanjuje primjenu TN-C-sustava. Na gradilištima i rušilištima upotrebljavamo sljedeće sustave uzemljenja:

- TN-S, TN-C-S, i TN-C sustav
- TT-sustav
- IT- sustav s kontrolnikom izolacije.

U uputama [3] izostao je vrlo opravdan zahtjev (iz stare, ali valjane IEC norme) da se TN-C smije rabiti samo ako priključni kabeli imaju vodiče presjeka najmanje 10 mm² za bakar odnosno 16 mm² za aluminij i da su kabeli čvrsto položeni i mehanički zaštićeni.

Instalacija mora sadržavati priključne i razdjelne ormariće (blokove) u koje se ugrađuju odgovarajuće naprave s obzirom na vrstu sustava napajanja.

Razlikujemo dva temeljna tipa priključno-razdjelnih ormarića, i to za mala i za velika gradilišta.

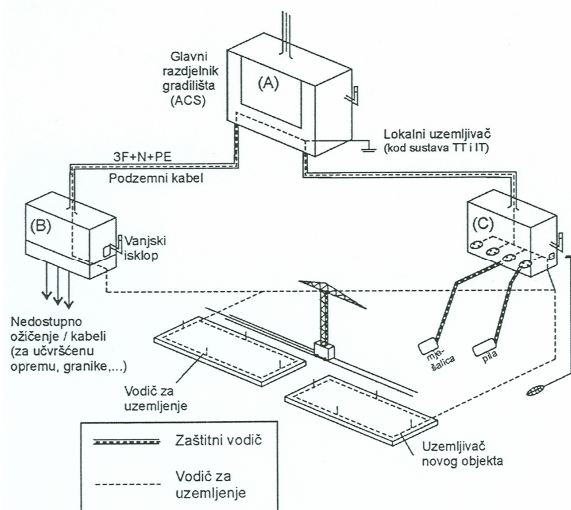


Slika 1. Sadržaj priključnog ormara za malo gradilište

Na slici 1. prikazan je priključno-razdjelni ormarić i shema za malo gradilište koji sadrži:

- napravu za rastavljanje
- napravu za zaštitu od preopterećenja i kratkog spoja
- strujnu zaštitnu sklopku s $I_{\Delta n} \leq 30 \text{ mA}$
- tipkalo na strujnoj zaštitnoj sklopki koje služi kao naprava za hitni isklup
- utičnice za priključak trošila s odgovarajućim napravama.

Na slici 2. predstavljena je električna instalacija većeg gradilišta koje se napaja preko glavnog razdjelnog ormarića (A-GRO), a iz njega se opskrbljuju podređeni razvodni ormarići za učvršćenu opremu (C-RO), za pomičnu i prenosivu opremu, krajnji ormarić (B-KRO) te razvodni ormarić s transformatorom za električno odjeljivanje (TRO). Broj i vrsta razvodnih ormarića ovisi o potrebama gradilišta i određuju se u projektu instalacije [3].



Slika 2. Sadržaj električne instalacije za veliko gradilište

Glavni razvodni ormarić (A-GRO) osim što sadrži

- napravu za rastavljanje
 - napravu za zaštitu od preopterećenja i kratkog spoja
 - napravu za hitni isklup,
- mora sadržavati naprave za zaštitu od udara u uvjetima kvara (indirektni dodir), ovisno o vrsti sustava, kako slijedi:
- u TN i TT-sustavu mora imati
 - strujnu zaštitnu sklopku sa zatezanjem
 - nadstrujne zaštitne naprave
 - u TN-S sustavu potrebna je dodatna uporaba strujne zaštitne sklopke sa zatezanjem ako se nadstrujnim zaštitnim napravama ne mogu postići uvjeti za automatski isklup opskrbe
 - u TN-C sustavu mora imati
 - nadstrujne zaštitne naprave
 - u IT-sustavu treba imati
 - nadstrujne zaštitne naprave
 - stalno uključeni kontrolnik izolacije.

Za razvodni ormarić za stalno pričvršćenu opremu (C-RO) postoje sljedeći zahtjevi

- u TN-S i TT-sustavu mora imati
 - strujnu zaštitnu sklopku sa zatezanjem
 - nadstrujne zaštitne naprave
- u TN-C sustavu mora imati
 - nadstrujne zaštitne naprave
- u IT-sustavu treba imati
 - nadstrujne zaštitne naprave
 - stalno uključeni kontrolnik izolacije.

Krajnji razvodni ormarić (B-KRO) za sve sustave sadrži

- nadstrujne zaštitne naprave
- strujne zaštitne sklopke s proradnom strujom $I_{\Delta n} \leq 30 \text{ mA}$ s trenutnim isklupom.

2.2 Vanjski utjecaji

Na gradilištima i rušilištima mogu se sresti sljedeći minimalni vanjski utjecaji:

- za temperaturu okoline AA4: -5°C do $+40^{\circ}\text{C}$
- za prisutnost vode AD4 štrcanje
- za prisutnost krutih predmeta AE3 vrlo mali predmeti
- za mehaničke udare AG3 veliki
- za vibracije AH2 srednje
- za nadležnost osoba BA1 nestručne osobe
BA4 upućene osobe (električari)
BA5 stručne osobe (električari)
- za dodir osoba s potencijalom zemlje BC3 učestali dodir
BC4 stalni dodir (u skućenim vodljivim prostorima (kanali, kabelski tuneli, spremnici i sl.)

3 Zaštita od električnog udara

3.1 Zaštita u normalnome radu (izravni dodir)

Budući da je na gradilištima jače izražena opasnost izravnoga dodira prijeko je potrebno izvesti instalaciju i odabrati opremu kako bi se uklonila ova opasnost. Zaštitu od električnog udara u normalnome radu ostvarujemo:

- izolacijom aktivnih dijelova
- pokrovima ili omotačima (kućištima)
 - zaprekama, samo kratko, ograničeno vrijeme
 - postavljanje izvan dohvata rukom samo prema nadzemnim vodovima.

Za istodobnu zaštitu od izravnoga i neizravnoga dodira rabi se:

- SELV u svim otežanim uvjetima
- PELV se može upotrijebiti za zagrijavanje betona

3.2 Zaštita u uvjetima kvara (neizravni dodir)

Zbog vrlo izraženog lošeg utjecaja okoline i teških uvjeta rada smanjena je dogovorena granica dodirnog napona (U_L) i iznosi 25 V za izmjeničnu struju i 60 V za istosmjernu struju.

Na gradilištima se ponajviše primjenjuje:

- automatski isklon opskrbe u TT ili TN – sustavu prvenstveno sa strujnim zaštitnim sklopkama ili nadstrujnim zaštitnim napravama
- u veoma teškim uvjetima okoline najveću sigurnost pruža IT sustav osiguranim trajnim nadzorom s kontrolnikom izolacije te prikladnom zvučnom i svjetlosnom signalizacijom
- TN-C sustav s isklonom nadstrujnim zaštitnim napravama može se rabiti u stalnom čvrstom dijelu instalacije (dio između početka instalacije i glavnog razdjelnog ormarića
- sa smanjenim niskim naponom do $U \leq 110$ V, koji zadovoljava uvjete za TN sustav, pri čemu će se neutralna točka transformatora ili generatora uzemljiti te utikači i utičnice ne smiju biti zamjenjivi s utikačima i utičnicama drugih nazivnih napona (ako se ne može rabiti SELV ni PELV).

IT sustav rabi se ponajprije u posebnim slučajevima kada treba izbjeći isklon pri prvome zemljospoju u mreži, kao što je opskrba sisaljki za odvod vode ili opskrba ventilatora. Prvi kvar treba ukloniti u što kraćem vremenu.

Utičnice i stalno priključena ručna oprema nazivnih struja $I_n \leq 32$ A štite se:

- strujnom zaštitnom sklopkom s nazivnom preostalom prasadnom strujom $I_{\Delta n} \leq 30$ mA, ili
- električnim odjeljivanjem s pomoću izolacijskog transformatora (svako trošilo mora imati svoj transformator).

Zaštita uporabom opreme razreda II. primjenjuje se u konstrukciji (izvedbi) opreme.

Za nadstrujnu zaštitu valja rabiti prekidače ili sklopke (rastavljače) s osiguračima.

Nije dopuštena zaštita nevodljivim prostorom ni zaštita lokalnim izjednačivanjem potencijala bez spajanja sa zemljom.

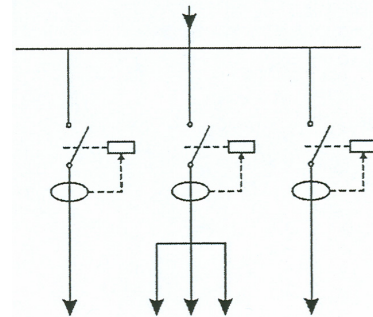
U načelu svaki strujni krug treba štititi od preopterećivanja, a izostavlja se pri ručno upravljanim dizalicama.

Pri uporabi TN i IT sustava i otežanih uvjeta okoline zahtijevaju se kraća vremena isklopa (tablica 1.).

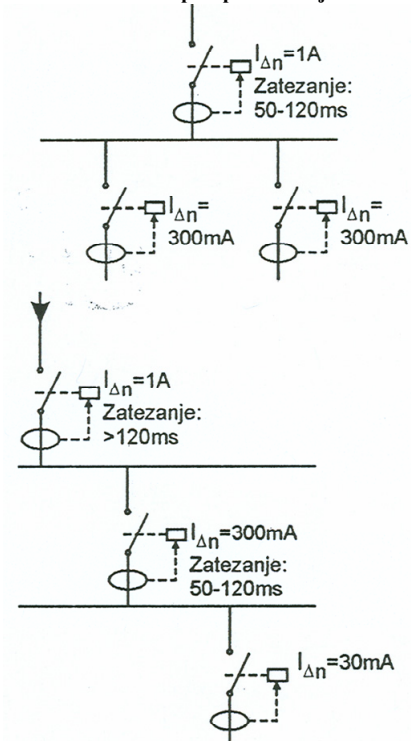
Tablica 1. Najveća dopuštena vremena isklopa na gradilištima i rušilištima

Nazivni fazni napon	Vrijeme isklopa	IT - sustav		
		Nazivni mrežni napon	Vrijeme isklopa s	
U_o V	s	U_o/U V	neutralnim vodičem	bez neutral. vodiča
120	0,35	120-240*	0,4	1
230	0,2	230/400	0,2	0,5
277	0,2	277/480	0,2	0,5
400	0,05	400/690	0,06	0,2
580	0,02	580/1.000	0,02	0,08

*jednofazni sustav sa tri vodiča.



Slika 3. Paralelna selektivnost pri uporabi strujnih zaštitnih sklopki



Slika 4. Serijska selektivnost kod primjene strujnih zaštitnih sklopki
Kada se u instalaciji rabi više zaštitnih naprava, potrebno je napraviti pravilan izbor kako bi se osiguralo njihovo

vo ispravno selektivno djelovanje. Selektivnost je osigurana kada zbog kvara struje proradi samo prva naprava prije dijela instalacije koji je u kvaru. Razlikuje se paralelna selektivnost (slika 3.), pri kojoj svaka naprava može imati različitu nazivnu struju okidanja, i različito vrijeme isklopa.

Serijska se selektivnost može ostvariti po vremenu isklopa, po jakosti struja okidanja, ili, što je najčešći slučaj, kombinirano. Slika 4. prikazuje serijsku selektivnost istodobno po struji okidanja i po vremenu isklopa.

Za stalno položene električne instalacije (npr. barake) vrijede propisi za električne instalacije u zgradama.

4 Odabir i ugradnja opreme

Na gradilištu ili rušilištu često vladaju vrlo teški uvjeti za opremu koja mora podnijeti odgovarajuća naprezanja.

Oprema u instalaciji mora biti odabrana i ugrađena tako da udovolji sljedećim zahtjevima:

- fleksibilna u uporabi i da omogućava uzastopnu uporabu na različitim mjestima
- omogućiti laganu zamjenu komponenata
- lakoću rada, premještanja i skladištenja
- sposobna podnijeti naprezanja kojima može biti izložena
- omogućiti odgovarajuće zahvate koji osiguravaju održavanje sigurnosti u očekivanim uvjetima.

Tijekom normalne uporabe, radi pogonskih zahvata, mora se osigurati pristup opremi:

- nestručnim osobama (BA1) za jednostavne zahvate kao priključak aparata utikačem
- upućenim osobama (BA4) za sve ostale radove, kao zamjena osigurača, ali bez pristupa aktivnim dijelovima
- stručnim osobama (BA5) radi zahvata i radnji na aktivnim dijelovima

U instalacijama gradilišta i rušilišta mogu nastati veliki mehanički udari (AG3). Zaštita razvođenja kabela od vodova izvodi se:

- odabirom kabela s prikladnim mehaničkim karakteristikama
- postavljanjem kabela i vodova tako da su zaštićeni od udara
- dodatnom mehaničkom zaštitom na pješačkim prolazima i prometnicama

Kada se rabe gipki kabeli oni moraju biti s gumenom izolacijom, tip H07RN-F, stara oznaka GN/J. Kruti kabeli i vodovi moraju imati odgovarajući stupanj zaštite.

Ako su vodovi položeni zrakom na nosačima, spojna mjesta moraju biti rasterećena.

Za rasvjetu na gradilištu moraju se instalirati sigurnosni strujni krugovi u skladu s normom HRN HD 384.3.S2: 1999. u svako doba i u svim prostorima gdje postoji opasnost za osobe zbog mogućeg ispada napajanja.

Rasvjeta u slučajevima opasnosti mora biti fiksno instalirana i može se ostvariti:

- samostalnim jedinicama (prema IEC 60598-2-22)
- instalacijom napajanom iz akumulatorske baterije s trajanjem najmanje 1 h
- baterijskim svjetiljkama s trajanjem od najmanje 1 h (za mali broj osoba)
- generatorom pogonjenim strojem s unutarnjim sagorijevanjem s vremenom upuštanja ne duljim od 15 s.

Dopušta se veći pad napona od onog predviđenog za instalacije u zgradama ako ne šteti radu opreme, a posebno pokretanju motora.

Oko razdjelnih ormarića mora biti osiguran prostor koji omogućava nesmetano održavanje.

4.1 Priključni instalacijski pribor

Priključni pribor mora odgovarati IEC normama. Utikači i utičnice okruglog su oblika izrađeni od tvrdoga izolacijskog materijala ili gume i moraju na sebi imati oznaku da su otporni na mehanička naprezanja (znak čekić).

Utikači i utičnice izrađuju se za nazivne struje od 16, 32, 63 i 125 A i za napone od 50 do 750 V.

Broj polova može biti L + N + PE, L1 + L2 + L3 + PE ili L1 + L2 + L3 + N + PE.

Pribor je izrađen s ogrlicom, zaštićen od prskajuće vode, u vodotijesnoj izvedbi najmanje zaštite IP44.

4.2 Uzemljenje i zaštitni vodiči

Prije početka radova treba izvesti uzemljenje. Ako je izvedeno uzemljenje namijenjeno konačnoj instalaciji građevine, ono se može upotrijebiti za instalaciju gradilišta tijekom izvođenja radova.

Privremeni uzemljivač može se izvesti polaganjem golog vodiča u zemlju (najčešće pocinčana čelična traka) ili štapnim uzemljivačima duljine ne manje od jedan metar.

Vrijednost otpora uzemljenja mora biti u skladu sa zahtjevima zaštite od električnog udara u uvjetima kvara (indirektnog dodira).

4.3 Provjera instalacije

Ispravnost i sigurnost privremenih električnih instalacija važni su čimbenici u učinkovitosti i ispravnosti tehnološkog procesa, odnosno pogona te u sprječavanju nezgoda na radu.

Sve djelatnosti za postizanje ispravnih i sigurnih električnih instalacija iskazuju se u dva temeljna oblika:

- jednom prigodom izgradnje električne instalacije (od projekta do završnih ispitivanja)
- drugi put kao trajno nastojanje da se postigne stupanj kakvoće, pouzdanosti i sigurnosti odnosno instalacije za sve vrijeme njezine uporabe.

Prva provjera instalacije izvodi se prema normi IEC 60364-6:2006 Obvezatno treba obavljati povremene (periodične) provjere. Rokovi za periodička provjeravanja niskonaponskih privremenih instalacija nisu određeni normama ni propisani podzakonskim aktima (npr. pravilnicima) te se preporučuje:

- trajni nadzor kod instalacija s IT sustavom i opremom koja zahtijeva neprekidni rad
- uglavnom jednom tjedno vizualni pregled svih vrsta instalacija (ovisi o značenju instalacije i izloženosti štetnim uvjetima)
- periodička provjeravanja i mjerenja najmanje svakih 6 mjeseci [4].

5 Izvješćivanje

5.1 Inicijalno ispitivanje

Odmah nakon obavljenoga inicijalnog ispitivanja novoizgrađene instalacije ili proširenja, odnosno nakon izmjene postojeće instalacije mora biti podneseno izvješće.

Izvješće treba sadržavati:

- detaljno izvješće o pregledu prema zahtjevima za vizualni pregled

- detaljno izvješće o provjerama te obavljenim mjerenjima za svaki strujni krug
- sve relevantne ispitne protokole i certifikate za ugrađenu opremu, zaštitne i druge naprave
- izvješće o udovoljavanju instalacije zahtjevima zaštite pri radu
- ocjenu o usklađenosti instalacije sa zahtjevima pravilnika i norma.

Svi kvarovi ili odstupanja od deklariranih karakteristika opreme moraju biti uklonjeni i izvođač mora dati izjavu o usklađenosti sa zahtjevima norma IEC 60 364.

Izvješće mora sastaviti i potpisati posebno ovlaštena osoba ili osoba osposobljena za ovu vrst ispitivanja.

5.2 Periodično ispitivanje

Ako je ikako moguće valja se koristiti izvješćima i preporukama prijašnjih periodičnih ispitivanja. U slučaju da ne postoje izvješća o prethodnim periodičnim ispitivanjima ni izvješće o inicijalnom ispitivanju, mora se u potpunosti provesti početno (inicijalno) ispitivanje.

Nakon obavljenoga periodičnog ispitivanja treba odmah izraditi pismeno izvješće koje sadrži:

- popis svih radnji i rezultate vizualnog pregleda
- popis svih provjera i rezultate tih provjera
- rezultate svih obavljenih mjerenja sa zaključcima
- ocjenu usklađenosti instalacije sa zahtjevima pravilnika i norma
- preporuke za uklanjanje nedostataka
- eventualne preporuke za povećanje učinkovitosti ili sigurnosti pogona.

Sva oštećenja, pogoršanja, kvarovi i opasna stanja moraju biti obuhvaćeni ovim izvješćem.

Izvješće mora sastaviti i potpisati posebna ovlaštena osoba ili osoba osposobljena za ovu vrstu ispitivanja [5].

LITERATURA

- [1] Mileusnić, E.: *Sigurnost kod izvođenja privremenih električnih instalacija*, ZIRS-Zagreb, 1999.
- [2] HRN HD 384 7.704 S1:2001 Električne instalacije zgrada 7. dio: Zahtjevi za posebne instalacije ili prostore, 703.odjeljak: Instalacije gradilišta i rušilišta, zamjena za HRN IEC 60364-7-704: 1999.
- [3] HRN IEC/TR3 61200-704: Upute za električnu instalaciju 704.dio: Instalacije gradilišta i rušilišta
- [4] IEC 60364-6: 02.2006. zamjena za HRN HD 384.6.61 S2: 2004. Električne instalacije zgrada, 6.dio: Provjera, 61. poglavlje: Prva provjera te zamjena za HRN N.B2.761: 1988., HRN N.B2.762:1990., HRN N.B2.763:1990., HRN N.B2.764:1990.
- [5] Mileusnić, E.: *Ispitivanje električnih instalacija*, II. izdanje u pripremi za tisak, ZIRS-Zagreb, 2006.
- [6] HRN IEC 60364-2: 1999. Električne instalacije zgrada, 2.dio: Definicije, 21.poglavlje: Vodič općeg nazivlja

PRILOG

POJMOVI I DEFINICIJE

Daju se osnovni pojmovi na hrvatskome, engleskome i njemačkome jeziku, uz odgovarajuće definicije.

Aktivni dio (*live part, Aktives Teil*),

svaki vodič ili vodljivi dio predviđen da bude pod naponom u normalnoj uporabi, uključujući N- vodič, a po dogovoru ne i PEN-vodič.

Napomena: Naziv ne uključuje bezuvjetno opasnost od električnog udara.

Dodirni napon (*touch voltage, Berührungsspannung*),

napon koji se pojavljuje zbog kvara u izolaciji, između istodobno dodirljivih dijelova.

Dogovorena granica dodirnog napona (oznaka U_L) (*conventional touch voltage limit (symbol U_L), Vereinbarte Grenze der Berührungsspannung (U_L)*),

najveća vrijednost dodirnog napona koja se može održati neograničeno vrijeme pri utvrđenim uvjetima vanjskih utjecaja.

Dohvat rukom (*arm's reach, Handbereich*),

područje koje se prostire od bilo koje točke na površini gdje se obično nalaze ili se kreću osobe do granica koje osoba može dohvatiti rukom u bilo kojem smjeru bez pomoćnog sredstva.

Dostupni vodljivi dio (masa) (*exposed conductive part, Körper (eines elektrischen Betriebsmittels)*),

vodljivi dio električne opreme koji se može dodirnuti i koji normalno nije pod naponom, ali može doći pod napon u slučaju kvara.

Električni udar (*electric shock, Elektrischer Schlag*),

patofiziološki učinak nastao zbog prolaza električne struje kroz čovječje ili životinjsko tijelo.

(Električno) zaštitno (VDE-sigurno) odjeljivanje (*(electrically) protective separation, (elektrisch) sichere Trennung, sichere Trennung*),

odjeljivanje jednoga električnog strujnoga kruga od drugoga s pomoću:

- dvostruke izolacije ili
- osnovne izolacije i električnog zaštitnog zaslanjanja, ili
- pojačane izolacije.

Glavni razdjelnik (*main distribution board, Hauptverteiler*), ploča (razdjelnik) koja ispunjava sve funkcije (radnje) glavne električne razdiobe za opskrbu prostora zgrade, koje mu je dodijeljeno i gdje se mjeri pad (smanjenje) napona za stavljanje u rad opskrbe za sigurnosne svrhe.

Istodobno dodirljivi (vodljivi) dijelovi (*simultaneously accessible parts, gleichzeitig berührbare Teile*),

vodiči ili vodljivi dijelovi koje istodobno može dodirnuti čovjek ili, gdje je to moguće, domaća životinja.

Izravni dodir (*direct contact, Direktes Berühren*),

dodir osoba ili domaćih životinja s aktivnim dijelovima (vodičima pod naponom).

Ispitivanje (*testing, Erproben und Messen*),

izvođenje mjera u električnoj instalaciji, s pomoću kojih se dokazuje njezina djelotvornost.

Mali napon (*extra-low-voltage (ELV), Kleinspannung (abgekürzt ELV)*),

svaki napon koji ne prelazi odnosnu naponsku granicu određenu u IEC 61201

Neizravni (indirektni) dodir (*indirect contact, Indirektes Berühren*),

dodir osoba ili životinja s dostupnim vodljivim dijelovima koji su postali aktivni dijelovi zbog kvara izolacije.

Neutralni vodič (oznaka N) (*neutral conductor, Neutralleiter*),

vodič spojen s neutralnom točkom mreže, a može pripomoći prijenosu električne energije.

Osnovna izolacija (*basic insulation, Basisisolierung*),

izolacija aktivnih dijelova radi osiguranja osnovne zaštite od električnog udara.

Napomena: Pod osnovnom izolacijom ne smatra se izolacija koja se rabi samo u radne (funkcionalne) svrhe.

PEN – vodič (*PEN conductor, PEN – Leiter*),

uzemljeni vodič s istodobno povezanim funkcijama zaštitnog i neutralnog vodiča.

Napomena: Oznaka PEN dobivena je vezivanjem obih oznaka PE za zaštitni i N za neutralni vodič.

PELV sustav (*PELV system, PELV-System*),

električni sustav u kojem napon ne može prijeći ELV:

- pod normalnim uvjetima,
- pod uvjetima jednostrukog kvara, isključujući zemljospojeve u drugim strujnim krugovima.

Pojačana izolacija (*reinforced insulation, verstärkte Isolierung*),

izolacija opasnih aktivnih dijelova koja osigurava isti stupanj zaštite od električnog udara kao i dvostruka izolacija.

Pokrov (barijera, kućište) (*barrier, Abdeckung*),

dio koji osigurava zaštitu od izravnog dodira iz bilo kojega uobičajenoga smjera pristupa.

Pregledavanje instalacije (*inspection of an installation, Besichtigen*)

pažljivo pregledavanje instalacije bez rastavljanja ili s djelomičnim rastavljanjem, kada je potrebno, dopunjeno ispitivanjem.

Privremena električna instalacija (*temporary electrical installation, vorübergehend errichtete elektrische Anlage*),

električna instalacija izvedena i raspoređena u isto vrijeme na gradilištu, rušilištu te kao štand ili izložba kojima je namijenjena.

Provjera (*verification, Prüfung*),

sve mjere kojima se provjerava sukladnost ukupne električne instalacije sa zahtjevima norma iz niza HRN HD. Provjera podrazumijeva pregledavanje i ispitivanje.

SELV sustav (*SELV system, SELV-System*),

električni sustav u kojem napon ne može prijeći ELV:

- pod normalnim uvjetima i
- pod uvjetima jednostrukog kvara, uključujući zemljospojeve u drugim strujnim krugovima.

Strani vodljivi dio (*extraneous conductive part, Fremdes leitfähiges Teil*),

vodljivi dio koji nije dio električne instalacije, a može doći na potencijal i obično je na potencijalu zemlje.

Uzemljivač, uzemljivalo (*earth electrode, Erder*),

vodljivi dio ili više vodljivih dijelova u dobrom dodiru sa zemljom i koji s njom tvore dobar električni spoj.

Vodič za uzemljenje (zemljovod) (*earthing conductor, Erdungsleiter*),

zaštitni vodič koji spaja glavnu stezaljku ili sabirnicu za uzemljenje s uzemljivačem.

Zapreka (*obstacle, Hindernis*),

dio koji onemogućava slučajan (nehotičan) izravni dodir, ali ne sprječava izravni dodir zbog svjesnog djelovanja.

Zaštita u slučaju kvara (neizravni dodir) (*fault protection, Fehlerschutz*),

zaštita od električnog udara pod uvjetima jednostrukog kvara.

Zaštitno izjednačivanje potencijala (*protective equipotential bonding, Schutzpotentialausgleich*),

izjednačivanje potencijala za sigurnosne svrhe (npr. zaštita od električnog udara).

Zaštitni omotač (kućište) (*enclosure, Umhüllung*),

dio koji štiti električnu opremu od nekih vanjskih utjecaja i pruža zaštitu od izravnog dodira u svim smjerovima.

Zaštitni vodič (oznaka PE) (*protective conductor, Schutzleiter*),

vodič koji se zahtijeva u nekim mjerama zaštite od električnog udara, a namijenjen je električnom spajanju nekih dijelova.
