

ZAŠTITA OD POŽARA NA ELEKTROINSTALACIJAMA

Baburić, Mario

Undergraduate thesis / Završni rad

2021

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Karlovac University of Applied Sciences / Veleučilište u Karlovcu**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:128:189567>

Rights / Prava: [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-09-12**



VELEUČILIŠTE U KARLOVCU
Karlovac University of Applied Sciences

Repository / Repozitorij:

[Repository of Karlovac University of Applied Sciences - Institutional Repository](#)



zir.nsk.hr



DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

Veleučilište u Karlovcu
Odjel Sigurnosti i zaštite

Stručni studij sigurnosti i zaštite

Mario Baburić

ZAŠTITA OD POŽARA NA ELEKTROINSTALACIJAMA

ZAVRŠNI RAD

Karlovac, 2021.

Karlovac University of Applied Sciences
Safety and Protection Department

Professional undergraduate study of Safety and Protection

Mario Baburić

FIRE PROTECTION ON ELECTRICAL INSTALLATIONS

FINAL PAPER

Karlovac, 2021.

Veleučilište u Karlovcu
Odjel Sigurnosti i zaštite

Stručni studij sigurnosti i zaštite

Mario Baburić

ZAŠTITA OD POŽARA NA ELEKTROINSTALACIJAMA

ZAVRŠNI RAD

Mentor: Filip Žugčić, mag.ing.el.

Karlovac, 2021.



VELEUČILIŠTE U KARLOVCU
KARLOVAC UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Trg J.J.Strossmayera 9

HR-47000, Karlovac, Croatia
Tel. +385 - (0)47 - 843 - 510
Fax. +385 - (0)47 - 843 - 579



VELEUČILIŠTE U KARLOVCU

Sigurnosti i zaštite

Stručni / specijalistički studij:.....
(označiti)

Zaštita od požara

svibanj

Usmjerenje:.....Karlovac,

I ZADATAK ZAVRŠNOG RADA

Mario Baburić

0248068134

Student:..... Matični broj:.....

Zaštita od požara na elektroinstalacijama

Naslov:.....

Opis zadatka: ovaj rad započet će iz pozicije preventivnog pristupa i baviti se temom zaštite od požara na elektroinstalacijama. Također, osim požara koje izazivaju elektroinstalacije važno je spomenuti i utjecaj istih tih požara na okolinu i zbog toga je važna ispravnost elektroinstalacija da bi svi objekti i kućanstva bili sigurni i da se ne bi dogodio požar uzrokovan tim problemom.

Zadatak zadan:

Rok predaje rada:

Predviđeni datum obrane:

.....
Mentor:

.....

.....
Predsjednik Ispitnog povjerenstva:

II PREDGOVOR

Danas se sve više susrećemo s različitim vrstama požara, a jedna od njih su i oni nastali kvarom elektroinstalacija. Zbog toga je posebno važno problematizirati ovo pitanje u kontekstu zaštite od požara kako bismo dali doprinos sprečavanju takvih požara i primjerenom reakciji na njih. U radu sam se susreo s brojnim problemima, ponajprije definiranja osnovnih pojmova kojima smo se bavili, a kasnije i stavljanjem u suodnos zaštite od požara i elektroinstalacija. Pomanjkanje literature koje se bavi ovim pitanjem dalo mi je posebnu snagu da nastavim raditi upravo na toj temi, imajući u vidu da se nalazim u kompleksnom, ali zanimljivom području.

Posebno bih istaknuo i zahvali se svom mentoru profesoru Filipu Žugčiću koji mi je nesebično pomogao u pripremi ovog rada, stalno me upućujući na dodatnu literaturu i nove teme koje bi trebalo obraditi. Bez njega zasigurno ne bih uspio obraditi ovu kompleksnu i manje poznatu temu i tako završiti ovu fazu svojega obrazovanja. Za sve navedeno, još jednom mu hvala.

III SAŽETAK

Ovaj rad bavi se temom zaštite od požara na elektroinstalacijama. U radu su definirani pojmovi elektroinstalacija i zaštite od požara, a dva navedena koncepta kasnije su kroz rad problematizirana i stavljena u suodnos. Pozornost je posvećena pravnoj regulativi koja se bavi ovim pitanjem, pa je tako svaka pravna norma raspisana i analizirana u svakom od poglavlja rada, kako bismo uvidjeli normativni pristup promatranj problematiki. Nakon toga smo se bavili preventivom i reakcijom na požare izazvane elektroinstalacijskim kvarovima. U početku je, kroz pravne norme, opisan propisani način ugradnje instalacija kao dio preventivnog pristupa, dok je kasnije obrađen reaktivni dio, kroz točan opis koraka u načinu gašenja i kontrole požara. Iako je fokus na požarima koje izazivaju elektroinstalacije, rad se dotakao i pitanja utjecaja požara na elektroinstalacije koje nisu izazvane iz istih već na njih utječu. Zaključeno je da je cijelo područje zaštite od požara u kontekstu elektroinstalacija jako dobro normirano te da su koraci koji se odnose na prevenciju i reakciju na takve požare jako dobro raspisani i vrlo jasni. Cilj je povećati svijest o važnosti ispravnosti elektroinstalacija kako bismo bili sigurni da naša kućanstva, poslovne i druge objekte neće zadesiti požar uzrokovan ovdje opisanim problemom.

Ključne riječi: elektroinstalacije, zaštita od požara, požar

SUMMARY

This paper deals with the topic of fire protection in electrical installations. The paper defines the concepts of electrical installations and fire protection, and the two mentioned concepts were later problematized and correlated. Attention is paid to the legal regulations that deal with this issue, so that each legal norm is announced and analyzed in each of the chapters, in order to see the normative approach to the observed issues. After that, we dealt with the prevention and response to fires caused by electrical failures. Initially, through legal norms, the prescribed method of installation was described as part of the preventive approach, while later the reactive part was processed, through an accurate description of the steps in the method of fire extinguishing and control. Although the focus is on fires caused by electrical installations, the paper also touched on the issue of the impact of fires on electrical installations that are not caused by them but affect them. It was concluded that the whole area of fire protection in the context of electrical installations is very well standardized and that the steps related to the prevention and response to such fires are very well announced and very clear. The aim is to raise awareness of the importance of the correctness of electrical installations to ensure that our households, businesses and other facilities will not be affected by the fire caused by the problem described here.

Keywords: electrical installations, fire protection, fire

SADRŽAJ

I ZADATAK ZAVRŠNOG RADA	1
II PREDGOVOR	2
III SAŽETAK	3
SUMMARY	4
1. UVOD	6
1.1. Predmet i cilj rada	7
1.2. Izvori podataka i metode prikupljanja	7
2. ZAŠTITA OD POŽARA	8
3. ELEKTROINSTALACIJE I MOGUĆNOSTI KVARA KOJI MOŽE IZAZVATI POŽAR	11
4. NORME KOJIMA SE REGULIRA ZAŠTITA OD POŽARA ELEKTROINSTALACIJA	18
4.1. Zakon o zaštiti od požara	18
4.2. Zakon o gradnji	20
4.3. Zakon o prostornom uređenju	21
4.4. Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije	21
5. REAKCIJA U SLUČAJU POŽARA PROUZROKOVANOG KVAROM NA ELEKTROINSTALACIJAMA	24
6. KORACI U GAŠENJU POŽARA IZAZVANOG KVAROM NA ELEKTROINSTALACIJAMA	27
7. ZAKLJUČAK	29
8. LITERATURA	30

1. UVOD

Svjedoci smo kako su požari jedna od najvećih opasnosti s kojima se susrećemo. Zakon o zaštiti od požara požar definira kao „samopodržavajući proces gorenja koji se nekontrolirano širi u prostoru“ [2]. Već je poznato kako postoji više vrsta požara s obzirom na način njihova nastanka. Stručnjaci u području sigurnosti, ponajprije misleći na stručnjake iz vatrogastva, nastoje odgovoriti na pitanje – kako spriječiti pojavu požara. Odgovor se nalazi u uzroku požara, a pristup koji se zauzima je preventivni. Naime, ranije se uglavnom postavljalo pitanje efikasnog gašenja požara i saniranja posljedica, međutim, danas se sve više bavimo prevencijom. Način na koji možemo spriječiti pojavu nekog neželjenog događaja postao je dominantni pristup u sigurnosti općenito. „Požari se u potpunosti ne mogu ukloniti, a najjeftiniji način zaštite dobara i smanjenja materijalne štete je poduzimanje odgovarajućih mjera zaštite“ [6]. Temeljem navedenog, ovaj rad započet će iz pozicije preventivnog pristupa i baviti se temom zaštite od požara na elektroinstalacijama.

Kako smo već objasnili važnost opasnosti od požara i potrebu njihove prevencije, moramo objasniti i važnost druge varijable glavne teme rada, a to su elektroinstalacije. Naime, danas je gotovo pa nezamisliv život bez pristupa električnoj energiji. Čovjekova svakodnevica gotovo u cijelosti ovisi o pristupu struji, a kako bismo osigurali taj pristup, prilikom izgradnje objekata moramo izraditi i elektroinstalacije koje su, uvjetno rečeno, infrastruktura pomoću koje možemo obavljati privatne i poslovne radne zadatke. Međutim, moramo spomenuti i opasnost koja se pojavljuje instalacijom električne mreže, jer mogućnosti požara izazvanog kvarom ili neadekvatnim rukovanjem i postavljanje navedenih instalacija su velike.

Upravo zbog svega navedenog, odlučili smo se baš za ovu temu kako bismo doprinijeli povećanju svijesti o činjenici da naša svakodnevica, onakva kakvu je poznamo (sve one mogućnosti koje nam stoje na raspolaganju, kao što je mogućnost korištenja električne energije, a podrazumijevamo ih pod osnovne potrebe), s pozitivnim utjecajima donosi i brojne prijetnje i rizike s kojima se moramo suočiti, a po mogućnosti ih prevenirati. Kroz zaštitu od požara u mogućnosti smo spriječiti nekontrolirani samopodržavajući proces gorenja i povećati sigurnost korištenja elektroinstalacija i naše svakodnevice općenito. Valja naglasiti i činjenicu da je „zaštita od požara od posebnog je interesa za Republiku Hrvatsku“ [2], što nam jasno pokazuje važnost ove teme, koju nismo u mogućnosti obuhvatiti u cijelosti, jer zaštita od požara je široko područje koje se svakim danom sve više razvija novim spoznajama, a samim time postaje i sve kompleksnije. Naime, ovaj rad će problematizirati samo pitanje zaštite od požara

na elektroinstalacijama kao uskom području primjene normi i teorija zaštite od požara na konkretno područje elektroinstalacija.

1.1. Predmet i cilj rada

Predmet rada je, kao što smo već istaknuli, pitanje zaštite od požara na elektroinstalacija, a cilj rada je pokazati koji su to preventivni načini zaštite, kao i oni reaktivni kako bismo osigurali elektroinstalacije od požara i reagirali na vrijeme ukoliko se on ipak dogodi.

1.2. Izvori podataka i metode prikupljanja

Izori podataka u ovom radu bit će nam sva dostupna literatura, koje nema baš previše, jer ova tema, iako je popularna i važna, nije obrađena u mjeri u kojoj bismo očekivali. Tako ćemo, uz dostupnu znanstvenu i stručnu literaturu koristiti i internetske stranice koje se bave ovom temom, kao i zakone i podzakonske akte koji definiraju područje koje je predmet ovog rada. Posebna pozornost posvetit će se podacima iz stručne i znanstvene literature, a normativni akti koji propisuju djelovanje u ovom području bit će navedeni i analizirani pojedinačno, kako bismo stekli uvid u stanje sustava.

2. ZAŠTITA OD POŽARA

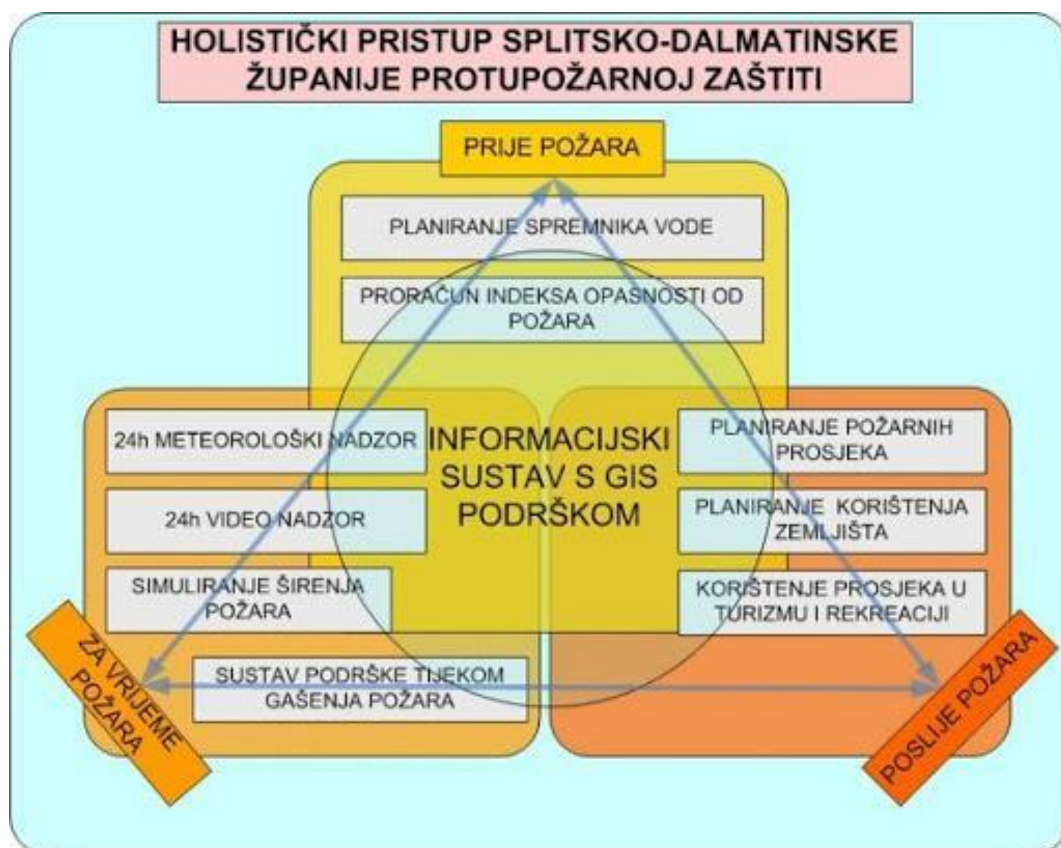
Zaštita od požara, kao što smo već napomenuli od velikog je interesa za Republiku Hrvatsku. Požari se razlikuju prema mjestu nastanka, vrsti materijala koji gori, obujmu, fazi razvoja, itd. „Prema mjestu nastanka dijelimo ih na unutrašnje i vanjske, a kada ih dijelimo prema vrsti gorive materije, prema europskoj klasifikaciji, požari se svrstavaju u pet klasa: A, B, C, D i F.

1. Požari klase A su požari krutih materijala koji sagorijevaju plamenom i žarom, npr. drvo, papir, tkanine, itd. Takve požare najčešće gasimo vodom.
2. Požari klase B su požari zapaljivih tekućina koje se ne miješaju sa vodom, npr. naftni derivati, razrjeđivači, boje, itd. Njih gasimo pjenom, prahom, ili ugljičnim dioksidom.
3. Požari klase C su požari gorivih plinova, npr. metan, propan, butan, acetilen, itd.. Gase se prahom i ugljičnim dioksidom.
4. Požari klase D su požari lakih metala, kao što su aluminij, magnezij, te njihove legure. Za gašenje se koriste samo suha sredstva (posebne vrste praha, suhi kvarcni pijesak, strugotina sivog lijeva).
5. Požari klase F su požari biljnih i životinjskih ulja i masnoća kao što su ulja i masti iz friteza i slično“ [13].

Cijelu lepezu aktivnosti koje se poduzimaju u okrilju djelatnosti od gore navedenih požarnih prijetnji, definira Zakon o zaštiti od požara. Navedeni zakon definira gorenje, a poseban naglasak stavlja na prevenciju požara. Međutim, o samom Zakonu ćemo nešto kasnije, dok ćemo ovdje nešto više reći o samom sustavu zaštite od požara. Ono na što se odnosi koncept zaštite od požara, a što ujedno čini i sustav zaštite od požara jest i činjenica da „u cilju zaštite od požara poduzimaju se organizacijske, tehničke i druge mjere i radnje za:

- otklanjanje opasnosti od nastanka požara,
- rano otkrivanje, obavješćivanje te sprječavanje širenja i učinkovito gašenje požara,
- sigurno spašavanje ljudi i životinja ugroženih požarom,
- sprječavanje i smanjenje štetnih posljedica požara,
- utvrđivanje uzroka nastanka požara te otklanjanje njegovih posljedica“ [2].

Vidimo dakle da se sustav zaštite od požara ne temelji samo na prevenciji, iako se njoj daje najveći značaj. On se bavi svim koracima vezanim za uklanjanje opasnosti od požara, od one preventivne, do reaktivne pa čak i sanacije štete. Tako on uzima jedan cjeloviti pristup borbi protiv požara, koji ipak za cilj ima naglasiti važnost organizacijskih i tehničkih mjera koje se odnose na otklanjanje opasnosti od nastanka požara, kao i ranog otkrivanja istog. U kontekstu elektroinstalacija i zaštite od požara, može se reći da su ove dvije faze najviše normirane i da cijeli sustav zakona koji se odnose na ovo pitanje za cilj ima raznim mjerama i preduvjetima stvoriti uvjete u izgradnji elektroinstalacija koji će biti temeljeni na načelima zaštite od požara i tako umanjiti potencijalnu opasnost od požara prouzrokovanu kvarom ili greškom na elektroinstalacijama.



Sl. 1. Slikovni prikaz sustava zaštite od požara na primjeru Splitsko-dalmatinske županije [9]

Sustav zaštite od požara relativno je kompleksan i njegova efikasnost uvelike ovisi o suradnji svih uključenih dionika, a njihova je koordinacija izrazito zahtjevna, ali ne i neučinkovita. Ovaj se sustav u prošlosti temeljio samo na reakciji na požare te dojavu na iste, a sve ostale aktivnosti

bile su zanemarene ili se, pak, za njih nije niti znalo. Kasnije su stručnjaci iz ovog područja prepoznali važnost prevencije i nastavili razvijati i taj segment zaštite od požara. Tako se, promišljanjem o prevenciji požara pojavila potreba za većom sigurnošću, a samim time i većom regulacijom potencijalnih opasnosti, točnije svih onim pojava, sustava i instalacija koje mogu dovesti do nastanka požara. Na temelju toga pojavila se potreba normiranja sigurnosti u vidu instalacija sustava koji mogu dovesti do požara u slučaju kvara ili nepropisne instalacije.

3. ELEKTROINSTALACIJE I MOGUĆNOSTI KVARA KOJI MOŽE IZAZVATI POŽAR

Kako bismo odgovorili na problem elektroinstalacija, najprije moramo definirati što je to električna energija „Kada govorimo o električnoj energiji kao uzroku požara tada govorimo o električnoj struji, statičkom i atmosferskom elektricitetu, kratkom spoju, strujnom preopterećenju, iskrenju i električnom luku. Električna struja prisutna je kod električnih uređaja, agregata, postrojenja, u industriji, kod obnovljivih izvora energije, u vozilima itd. te je tako vrlo učestala kao uzrok požara i eksplozije i posebno važna za daljnju detaljniju obradu teme ovog rada.

Električna energija je drugi po redu najčešći uzrok požara“ [12].

Posebno nam je značajna zadnja rečenica koja nam govori o važnosti problema s kojim se ovdje bavimo i odgovora koje na njega želimo dati. To što je upravo električna energija drugi najčešći uzrok požara, dokazuje koliko je važno dati neke upute za postupanje u sklopu faza prevencije i reakcije na moguće nesreće koje mogu biti izazvane ovim uzrokom.

Važno je napraviti razliku između elektroinstalacija i uređaja koji se napajaju električnom energijom. Požar mogu uzrokovati oboje, ali ovdje se bavimo pitanjem elektroinstalacija, pa ćemo pitanje nastanka požara dalje u radu promatrati samo kroz pogled na elektroinstalacije, a tek nešto manje na električne uređaje (Više o temi električnih uređaja i njihovoj protueksplozijskoj zaštiti vidjeti u Holjević, 2001, gdje je ova tema temeljito opisana).



Sl. 2. Primjer jednostavnijih (kućnih) elektroinstalacija [22]

Ranije smo spomenuli neke specifičnosti elektroinstalacija, ali ovdje ćemo ih definirati i detaljnije objasniti, kako bismo kasnije, upoznati s navedenim pojmom, mogli problematizirati odnos zaštite od požara i elektroinstalacija. Jedna od detaljnijih definicija elektroinstalacija kaže da su to „skup svih stalno ugrađenih električnih vodova i pripadnih instalacijskih naprava koje se prema odgovarajućem projektu postavljaju u građevinske objekte, na neka vozila i dr., a služe bilo za priključenje stalno montiranih i prijenosnih trošila električne energije na električnu mrežu, bilo za spajanje telekomunikacijskih i drugih električnih aparata među sobom i na izvor struje, bilo za zaštitno uzemljenje nekih dijelova električnih naprava i njihovih kućišta, ili za priključak gromobranskih naprava na pripadne uzemljivače. Način izvođenja električnih instalacija zavisi od namjene kojoj one treba da služe i od sredine u kojoj se one postavljaju“ [19]. Vidimo, dakle, kako su elektroinstalacije složene čak i u samoj definiciji koja nastoji obuhvatiti sve potrebne pojmove kojima bismo mogli dati jedinstveno značenje ovom pojmu.

Druga definicija kaže da „električna instalacija obuhvaća svu električnu opremu u nekom sustavu (prostoriji), koja je međusobno spojena, njen glavni zadatak je dovesti električnu energiju do krajnjeg korisnika te napajati trošila koja su u tom sustavu“ [21]. Navedena definicija je sužila prethodno navedeno promišljanje elektroinstalacija. Smatramo je konkretnijom i njom ćemo se služiti dalje u radu. Isti autor naglašava važnost razlike između

dvaju naizgled sličnih pojmova, električna instalacija i elektroenergetskih instalacija. Smatra se da je svrha elektroenergetskih instalacija da „povežu sve elemente (utičnice, grla od žarulja, prekidače, sustave kojima je potrebno napajanje npr. sustav za zaštitu) na osigurače koji su predviđeni za točno taj određeni element ili skupinu elemenata čime čine zatvoreni strujni krug“ [21]. Ovdje vidimo da se u sklopu elektroenergetske instalacije spominje i sustav za zaštitu tako što definicija sugerira povezivanja svih elemenata na osigurače kako bi se zatvorio strujni krug i na taj način se osiguralo normalno i sigurno funkcioniranje elektroinstalacije. Najveći rizik kod elektroinstalacija predstavlja upravo prekid navedenog strujnog kruga što može izazvati požar.

Da bismo imali detaljniji uvid u pitanje elektroinstalacija prilikom njihovog projektiranja navodimo sljedeće: „Govoreći o projektiranju električnih instalacija i rasvjete, bitno je razlučiti dva osnovna dijela, a to su projektiranje instalacija jake struje te projektiranje instalacija slabe struje. Instalacije jake struje su instalacije rasvjete, motora, elektrokemijskih i elektrotoplinskih postrojenja, dok su instalacije slabe struje telekomunikacijske instalacije“ [14]. Pretpostavka je da će kvar na elektroinstalacijama slabe struje imati manju mogućnost izazivanja požara od instalacija jake struje, pa je i posljedica toga različit način projektiranja tih dviju instalacija prilikom izrade objekta.

Jedan od temeljnih propisa vezan za električne instalacije je Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije. „Ovim se Tehničkim propisom u okviru ispunjavanja bitnih zahtjeva za građevinu propisuju tehnička svojstva niskonaponskih električnih instalacija građevina, zahtjevi za projektiranje, izvođenje, uporabljivost, održavanje i drugi zahtjevi za električne instalacije, te tehnička svojstva i drugi zahtjevi za proizvode namijenjene za ugradnju u električnu instalaciju“ [5]. Dakle, svi zahtjevni koji su preduvjet ispravnosti elektroinstalacija sadržani su u ovom propisu kojeg nikako nije poželjno zaobilaziti prilikom izrade projekta za električne instalacije. Ovaj propis je i dokaz kako je pravilno projektiranje električnih instalacija osnovni preduvjet, između ostalog i zaštite od požara koji mogu nastati kao posljedica neispravnosti instalacija.

Najčešći uzrok problema na elektroinstalacijama je kratki spoj. To je naziv za „iznenadan kvar koji nastaje uslijed naglog smanjenja otpora i povećanja struje u strujnom krugu. Može imati dva oblika:

- direktan kratki spoj, kod kojeg je ostvaren dobar kontakt metala s metalom preko punog poprečnog presjeka – tzv. metalni kratki spoj, i

- iskrenje, kod kojeg ne postoji početni kontakt metala s metalom, već struja teče kroz električni luk tzv. kratki spoj preko električnog luka“ [16].

Vidimo da postoji više različitih situacija koje mogu dovesti do požara, a nastaju kao posljedica kvara na elektroinstalacijama. Osim kratkog spoja može doći i do omskog pregrijavanja, čije uzroke isti autor opisuje ovako: „mogući uzroci omskog pregrijavanja mogu biti:

- strujno preopterećenje električne instalacije,
- dodatna toplinska izolacija,
- „lutajuće struje“,
- značajan porast napona iznad nominalne vrijednosti, i
- loš kontakt vodiča“ [16].

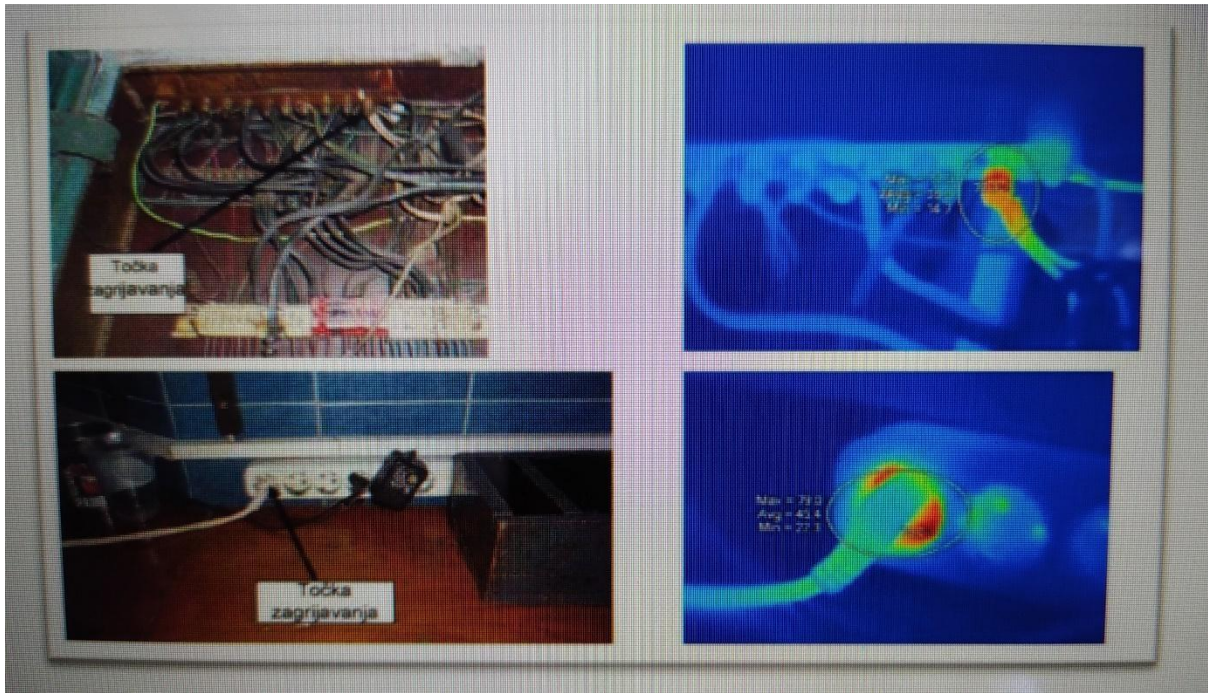
Uz navedeno spominje se i preopterećenje kao uzrok požara. „Preopterećenjem se naziva pojava pri kojoj se u električnoj mreži, namotajima električnih strojeva, instrumentima, uređajima i aparatima pojavljuju strujna opterećenja koja trajno prekoračuju dopuštena opterećenja. Kako je već spomenuto toplinsko djelovanje električne struje je korisno kada je upotrebljavana u elektrotermičkim uređajima i napravama. Međutim, ako temperatura dosegne točku paljenja izolacije ili materijala u blizini, dolazi do izbijanja požara. Za električne vodiče porast temperature ne smije biti veći od 25 °C.“ [12].

Vidimo dakle kako je ispitivanje instalacija jedna od osnovnih djelatnosti koja može spriječiti ovu dugotrajnu anomaliju sustava koja ima potencijal postati uzrok požara. Ovom problemu pridonosi pregrijavanje izolacije. Ono što nas naizgled štiti od jedne opasnosti, s druge nam strane predstavlja opasnost i mogući uzrok požara ako bi nešto pošlo po zlu.

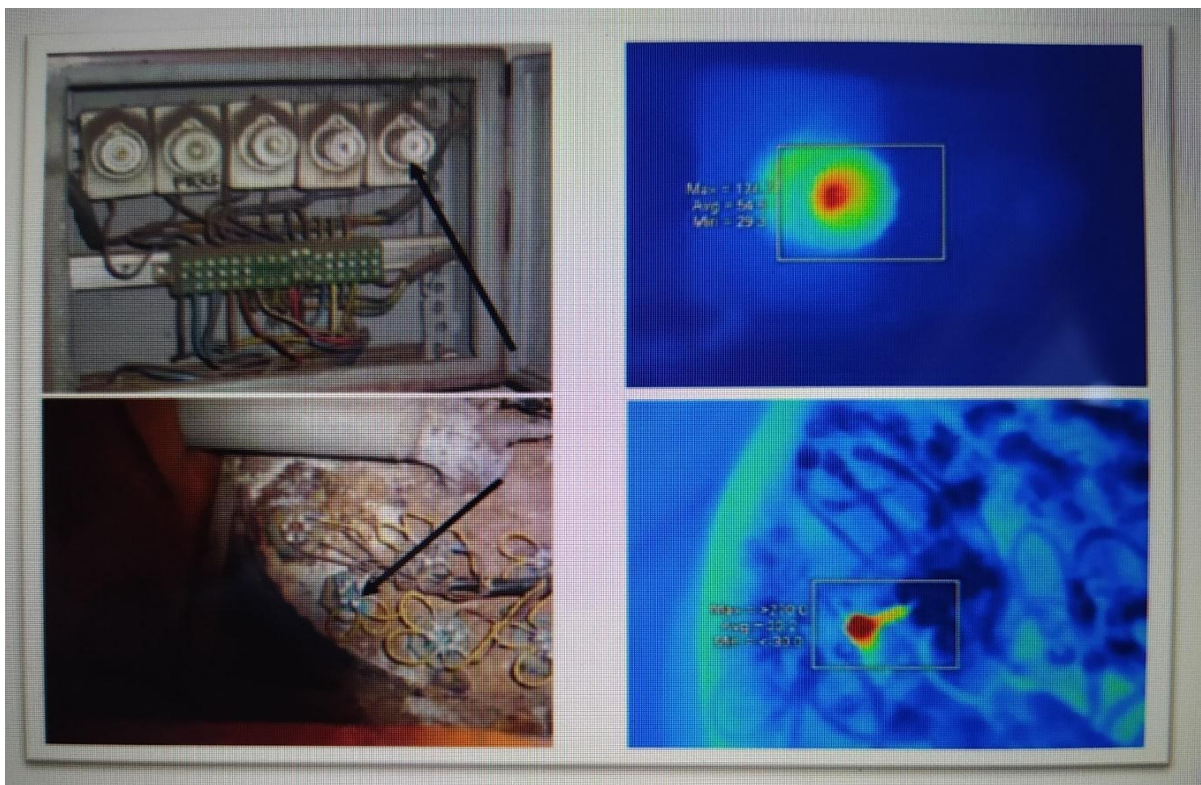
Tab. 1. Najveće dopuštene temperature za različite tipove izolacije [12]

Tip izolacije	Najveća dopuštena temperatura
PVC i prirodna guma	70 °C na vodiču
Umreženi polietilen i etil-propilen	90 °C na vodiču
Mineralna (s PVC omotačem ili metalnim plaštem kada se kabeli dodiruju)	70 °C na omotaču
Mineralna (s metalnim plaštem kada se kabeli ne dodiruju)	70 °C na omotaču

Treba spomenuti i mogućnost pojave velikog prijelaznog otpora. Prijelazni otpori „nastaju na svim mjestima gdje se vodiči pod naponom spajaju s različitim elementima, bilo potrošačima bilo elementima za upravljanje (...). Kod dobro ostvarenih spojeva (dobar kontakt) prijelazni otpori su mali tako da se ne razlikuju od otpora u drugim dijelovima strujnog kruga. Nasuprot tome, ako su spojna mjesta loše izvedena, a ostvareni kontakt slab, dolazi do naglog povećanja prijelaznog otpora, što u slučaju prolaska električne struje rezultira velikom disipacijom snage na tom mjestu strujnog kruga i to naravno u obliku topline. Ovako razvijena toplina može dovesti do zapaljenja izolacije te se prenijeti na okolni gorivi materijal“ [12]. U nastavku navodimo slikovne prikaze problema koji smo opisali.



Sl. 3. Primjer "točki zagrijavanja" na kritičnim mjestima (snimljeno termovizijskom kamerom) [12]



Sl. 4. Primjer "točki zagrijavanja" na kritičnim mjestima [12]

Iz gore prikazanih slikovnih prikaza vidimo kako je sve opisano i više nego prisutno u našim domovima. Poseban se naglasak stavlja na prenatrpanost produžnih kabela. Na njih priključujemo električne potrošače koje nismo unaprijed predvidjeli što stvara veliko opterećenje kabela i može dovesti do anomalija u njegovom funkcioniranju koje mogu izazvati požar. Sve su to situacije s kojima se svakodnevno susrećemo i koje su vidljive u većini naših kućanstava, ali ne pridajemo im dovoljan značaj i ne smatramo ih opasnima, sve dok ne dovedu do požara. Za sve navedene situacije postoje jednostavna preventivna rješenja kojih se nažalost često puta ne pridržavamo. Nekad je i neznanje razlog zbog kojeg nepropisno priključujemo produžne kabele, ne mareći za posljedice koje bi to moglo izazivati.

Zbog svega navedenog javila se potreba reguliranja postavljanja elektroinstalacija kako bi se smanjila mogućnost izbijanja požara. Međutim, o svemu nešto kasnije, kada se budemo podrobno bavili normama koje reguliraju ovo područje.

4. NORME KOJIMA SE REGULIRA ZAŠTITA OD POŽARA ELEKTROINSTALACIJA

4.1. Zakon o zaštiti od požara

Zakon o zaštiti od požara jedna je od vodećih normi u području prevencije nekontroliranog samopodržavajućeg procesa gorenja. Navedeni zakon bavi se sustavom zaštite od požara i u svrhu toga kaže sljedeće: „sustav zaštite od požara podrazumijeva planiranje zaštite od požara, propisivanje mjera zaštite od požara građevina, ustrojavanje subjekata zaštite od požara, provođenje mjera zaštite od požara, financiranje zaštite od požara te osposobljavanje i ovlašćivanje za obavljanje poslova zaštite od požara, s ciljem zaštite života, zdravlja i sigurnosti ljudi i životinja te sigurnosti materijalnih dobara, okoliša i prirode od požara, uz društveno i gospodarski prihvatljiv požarni rizik“ [2]. Iz navedenog je vidljivo kako su osnovne aktivnosti ovog sustava upravo preventivne prirode, što sugerira na potrebu primjene propisa prilikom, u ovom slučaju, same izgradnje objekata kako bi se unaprijed smanjila mogućnost potencijalne kasnije požarne ugroze. Iako je ovaj Zakon temeljna odrednica zaštite elektroinstalacija, ostala pravila i mjere, od kojih je jedan i ranije spomenuti tehnički popis.

Ovaj Zakon ukazuje i na potrebu redovitog održavanja električnih instalacija, pa se tako napominje da „Vlasnici, odnosno korisnici građevina, građevinskih dijelova i drugih nekretnina te prostora, odnosno upravitelji zgrada dužni su sukladno propisima, tehničkim normativima, normama i uputama proizvođača održavati u ispravnom stanju postrojenja, uređaje i instalacije električne, plinske, ventilacijske i druge namjene, dimnjake i ložišta, kao i druge uređaje i instalacije, koji mogu prouzročiti nastajanje i širenje požara te o održavanju moraju posjedovati dokumentaciju“ [2]. Tako vidimo da je upravo redovito održavanje, u slučajevima gdje je to moguće, temeljni preduvjet protupožarne prevencije. Elektroinstalacijama bi se, prilikom izgradnje objekata, trebala posvetiti posebna pozornost.

Međutim, iako se naglasak stavlja na prevenciju, da bi se otklonile posljedice požara i isti što prije zaustavio i stavio po kontrolu, Zakon nalaže da su suvlasnici, odnosno korisnici građevina, građevinskih dijelova i drugih nekretnina te prostora, odnosno upravitelji zgrada dužni posjedovati uređaje, opremu i sredstva za gašenje požara“ [2]. Iz ovoga je razvidno da, iako se prevencija odnosi na mjere koje moraju spriječiti potencijalnu štetu koja bi dovela do požara, postojanje aparata koji osiguravaju brzu i adekvatnu reakciju na požar također su dio preventivnog promišljanja.

Dakle, Zakon nalaže prevenciju požara pridržavanjem ostalih propisa i podzakonskih akata, posebno propisujući način kontrole izrade elektroinstalacija, nakon toga nalaže redovito održavanje, a u slučaju zakazivanja u obje navedene faze preporuča se korištenje aparata koji su postavljeni s ciljem zaustavljanja požara, a propisani su ovim zakonom. Poseban naglasak trebalo bi staviti na sustav dojavne, on se u Zakonu navodi na nekoliko mjesta, što je dokaz njegove važnosti u kompletnom procesu prevencije. Neki autori detaljnije se bave pitanjem sustava dojavne požara. Tako su u njima opisani sustavi za dojavu požara, koji registriraju požar, pomažu u sustavu alarmiranja i spašavanja te aktiviraju uređaje za gašenje, stoga imaju važnu ulogu u organizaciji zaštite od požarnih opasnosti [1].

Zakon o zaštiti od požara propisuje posjedovanje, primjenu i održavanje vatrogasnih aparata, što znači da se fokus s preventivnog pristupa mijenja u reaktivni, a ta se zadaća propisuje u slučaju da je došlo do grešaka prilikom faze preventive. Kod elektroinstalacija to bi značilo da je faza instalacije, lociranja ili sanacije elektroinstalacija provedena po pravilima koja nalažu norme koje se bave navedenim pitanjem, ali da je ipak došlo do greške koja je izazvala požar. Zbog toga Zakon o zaštiti od požara, kako bi vlasnici i korisnici objekata bili u mogućnosti zaustaviti širenje nastalog požara sugerira sljedeće: „Vlasnik, odnosno korisnik građevina, građevinskih dijelova i drugih nekretnina te prostora, odnosno upravitelji zgrada dužni su održavati prijenosne i prijevozne aparata za gašenje požara, sukladno uputi proizvođača, o čemu mora postojati evidencija“ [2].

Ova pravna regulativa govori i o važnosti vatrodojavnih sustava čije postavljanje i potrebu propisuje.

Na osnovu ovdje obrađenog zakona donose se pravilnici o zaštiti od požara kako bi se normirala i osigurala adekvatna primjena članaka navedenog Zakona u svakoj pojedinoj instituciji. Tako nam npr. Pravilnik o zaštiti od požara Tehničkog fakulteta Sveučilišta u Rijeci, o odnosu protupožarne zaštite i elektroinstalacija u konkretnoj prevenciji požara kaže sljedeće: „Ispitivanje otpora izolacije električnih instalacija jake struje obvezno je obaviti najmanje jednom u razdoblju od 10 godina, a na mjestima gdje je elektroinstalacija izvedena na drvenoj ili nekoj drugoj upaljivoj podlozi, ispitivanje je obvezno svake godine. Ispitivanje otpora izolacije električnih vodova može obavljati samo ovlaštena pravna ili fizička osoba, a nakon ispitivanja izdaje se uvjerenje o ispitivanju“ [15]. Vidimo dakle da i materijal od kojeg je građen objekt ili svaki njegov pojedini dio, ima značajnu ulogu u osiguravanju ispravnosti

elektroinstalacija, pa je tako pravilnikom propisan značajno različit vremenski odmak od ispitivanja elektroinstalacija na betonskim i drvenim podlogama.

4.2. Zakon o gradnji

Zakon o gradnji također je spoznao potrebu osvrnuti se na sigurnosti elektroinstalacija prilikom izgradnje objekata. Članak 12. ovog zakona govori o potrebi projektiranja građevina tako da građevina mora biti izgrađena da ne predstavlja neprihvatljive rizike, kao što je, između ostalog i električni udar [4]. U više se navrata naglašavaju i upute o električnoj infrastrukturi zgrade, pa se tako spominju elektroinstalacije, zgrade, parkirališta, vozila i slično. Iz navedenog se vidi da se upravo reguliranjem ovih pojedinosti vezanih za elektroinstalacije, iste smatra jako bitnima, a posljedice pogrešaka u njihovoj instalaciji ili radu iznimno opasnim. Navedeno je najčešće spomenuto kroz članke 162. i 171. Zakona o gradnji koji govore o prekršajima investitora i vlasnika. Upravo su već spomenute razorne posljedice potencijalnog kvara elektroinstalacija u vidu požara, ovim zakonom pokazane kao stvarna i realna prijetnja koju je potrebno prevenirati čak i zakonom koji se tiče gradnje, a ne nužno zaštite od požara. To dokazuje važnost problematizacije odnosa elektroinstalacija i zaštite od požara.

Što se tiče izgradnje poslovnih objekata, tu također treba uzeti u obzir da su „mogući izvori zapaljenja u pogonima za obradu... neodgovarajući elektrouređaji i instalacije...” [11]. Neodgovarajući elektrouređaji i instalacije također mogu biti i uzročnici paljenja zapaljivih para, što se spominje kao najčešći uzrok požara prouzročenog kvarom elektroinstalacija. Kao požarna opasnost spominje se i „preopterećeni elevator (koji) može dovesti do pregrijavanja ležajeva, nezaštićena svjetleća mjesta kao i električni uređaji i instalacije koji nisu u odgovarajućoj izvedbi ili se pregrijavaju, također su potencijalni izvori zapaljenja eksplozivne prašine“ [11]. Zbog svega navedenog, prilikom gradnje potrebno je udovoljiti standardima koji su propisani kako bi se izbjegle navedene opasnosti. Međutim, što se tiče standarda gradnje elektroinstalacija koje je potrebno zadovoljiti prilikom izgradnje objekata, moramo se poslužiti drugom regulativnom - Tehničkim propisom za niskonaponske električne instalacije.

Veliki broj objekata u Republici Hrvatskoj su stari obnovljeni ili neobnovljeni objekti. Prilikom obnove objekata ili korištenja starih u izvornom stanju trebalo bi voditi računa o kvaliteti elektroinstalacija. „Veliki broj požara u poslovnim, javnim i stambenim objektima prouzrokovan je starim, neodržanim, oštećenim i nestručno izvedenim električnim

instalacijama. Svi prethodno navedeni uzroci za posljedicu imaju neku vrstu kvara na električnim instalacijama. Neke vrste kvarova se na vrijeme detektiraju klasičnim zaštitnim komponentama, koje u slučaju pojave kvara isključuju strujni krug tako da ne može doći do požara. Međutim, postoje vrste kvarova pri čijoj pojavi zaštitne komponente uopće ne reagiraju...“ [16]. Takvi kvarovi izazivaju požar. Starost elektroinstalacija veliki je problem kojem se ne pridaje dovoljan značaj.

4.3. Zakon o prostornom uređenju

„Ovim se Zakonom uređuje sustav prostornog uređenja: ciljevi, načela i subjekti prostornog uređenja, praćenje stanja u prostoru i području prostornog uređenja, uvjeti planiranja prostora, donošenje Strategije prostornog razvoja Republike Hrvatske, prostorni planovi uključujući njihovu izradu i postupak donošenja, provedba prostornih planova, uređenje građevinskog zemljišta, imovinski instituti uređenja građevinskog zemljišta i nadzor“ [3]. Ovaj zakon definira uvjete za izdavanje dozvola za gradnju, a posebna pozornost posvećuje se električnoj mreži, iako se nigdje izričito ne navode električne instalacije, ipak stječemo dojam koliko je pristup električnoj energiji danas podrazumijevan pod osnovne životne potrebe i preduvjete kako bismo ostvarili dozvole na gradnju objekata. Tako predmetni zakon kaže i sljedeće:

„Lokacijska dozvola za građenje nove zgrade se izdaje nakon što je u provedenom postupku utvrđeno da (...) da postoji mogućnost priključenja zgrade na niskonaponsku električnu mrežu ili da ima autonomni sustav opskrbom električnom energijom, ako se radi o zgradi u kojoj je projektirano korištenje iste“ [3]. Ovim citatom potkrjepljujemo prethodno izneseno stajalište o važnosti električne energije u izgradnji objekata, a posljedično tome i elektroinstalacija, pa i posljedica koje mogu nastati greškama na istom.

4.4. Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije

Ovaj propis donijelo je Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva. Ovaj propis bavi se pitanje sigurnosti električnih instalacija, ali ne i uređaja koji koriste energiju koja prolazi instalacijama. Dakle, popis se odnosi na sve vezano za elektroinstalacije. Dosad smo već definirali čime se bavi ovaj propis, koja je definicija elektroinstalacije na osnovu koje ćemo elektroinstalacije staviti u suodnos sa zaštitom od požara. Međutim, nismo razradili pitanje –

što sve obuhvaća električna instalacija. Tako se u Tehničkom popisu za niskonaponske električne instalacije navodi sljedeće:

„Električna instalacija kao sastavni dio građevine obuhvaća:

1. strujne krugove opskrbljivane nazivnim naponima do 1000 V izmjenične struje ili do 1500 V istosmjerne struje; pogodovane frekvencije su 50 Hz, 60 Hz, 400 Hz, ali se ne isključuju druge frekvencije za posebne svrhe,
2. strujne krugove koji rade pri naponima iznad 1000 V dobivenim iz električne instalacije napona do 1000 V izmjenične struje npr. rasvjeta s izvorima svjetla s izbojem, oprema za elektrostatsko prskanje, a izuzima se unutarnje ožičenje aparata (uređaja),
3. sve sustave razvođenja kabela/vodiča, koji nisu obuhvaćeni normama za aparate
4. sve električne instalacije izvan građevina koje su njen sastavni dio i koje zajedno čine tehničko-tehnološku cjelinu,
5. trajne sustave razvođenja kabela/vodiča za komunikacijsku i informacijsku tehniku, signalizaciju, upravljanje, vatrodojavu i slično (izuzimaju se aktivne komponente tih sustava i njihovo unutarnje ožičenje)“ [5].

Iz navedenog možemo vidjeti da je u svakoj od navedenih sastavnica moguće izazvati grešku koja bi mogla uzrokovati požar, pa ovaj propis želi biti jasan u definiranju sastavnih dijelova elektroinstalacije, kako bi se propisivanjem tehničkih preduvjeta za njezinu instalaciju znalo na što se točno misli kada se u kontekstu prevencije nezgoda nastalih kvarom instalacija, spominje pojam elektroinstalacije.

Propis nudi i definiciju električne instalacije za koju kaže da je to „skup međusobno povezanih proizvoda za električnu instalaciju ugrađenih u građevinu s usklađenim značajkama radi ispunjavanja određene namjene“ [5].

Vidimo da je ova definicija vezana uz pitanje gradnje objekata koja se za cilj ima uvjetovati osnovnim tehničkim preduvjetima koji će spriječiti moguće greške i njima izazvane požare na elektroinstalacijama koji mogu ugroziti sigurnost cjelokupnog objekta. Ona je znatno jednostavnija od prethodno, u uvodu navedenih definicija, prvenstveno se referira na građevinu tj. sustava koji se ugrađuje u građevinu, a manje se odnosi na sastavnice elektroinstalacija koje su u prethodnim definicijama služile kako bi se pojam pobliže odredio.

Elektroinstalacijama se prilikom izgradnje poslovnih objekata posvećuje velika pozornost. To je ponajviše zbog potencijalnih kriznih situacija koje može izazvati njihova zapaljivost. Prilikom izgradnje postrojenja poslodavac mora prikupiti svu potrebnu dokumentaciju o elektroinstalacijama i električnim uređajima, kako bi uopće započeo s pokretanjem poslovanja. Ukoliko se, pak, ne radi o izgradnji novog objekta već se preuređuje postojeći objekt u svrhu pogodna, onda se primjenjuju također propisana pravila koja garantiraju ispravnost i utvrđivanje točne lokacije postojećih elektroinstalacija na starom objektu. „Poslodavac je dužan prije započinjanja posla izraditi Dokument o protueksplozijskoj zaštiti, koji obuhvaća projekte, studije, procjenu rizika i ostalu bitnu dokumentaciju“ [10].

Uz ovaj popis možemo spomenuti i Pravilnik o tehničkim normativima za električne instalacije” [10]. „Navedenim pravilnikom pokrivena su osnove u pogledu elektroinstalacija: oprema i trošila, kabliranje, razvod, uzemljenje, isklopi napajanja, tehničke mjere zaštite od direktnog i indirektnog dodira, mjere zaštite od požara“ [8].

5. REAKCIJA U SLUČAJU POŽARA PROUZROKOVANOG KVAROM NA ELEKTROINSTALACIJAMA

Dosad smo se u radu bavili uglavnom prevencijom potencijalnih požara uzrokovanih mogućim kvarom elektroinstalacija. Vidjeli smo da su za to propisane brojne mjere i da je pravna regulativa po pitanju prevencije požara i gradnje elektroinstalacija vrlo jasna i detaljna i kako ovo pitanje, gledano kroz prizmu normi, zauzima vrlo važno mjesto u pitanju protupožarne zaštite. Zakoni i ostali akti govore o sigurnosti na „dva kraja“ kako bi se osigurala kvalitetna prevencija. Jedan je kvalitetna izgradnja ili obnova elektroinstalacija koja sprječava nastanak kvara i anomalija, a druga je poduzimanje protupožarnih mjera koje se nalaze u sferi prevencije požara.

Međutim, kvalitetno raspisana pravila nisu apsolutni garant sigurnosti u smislu zaštite od požara, potrebno je propisati ili barem opisati postupke koji mogu pospješiti reakciju na požar, ako do njega dođe unatoč poduzetim preventivnim mjerama. „Bitno je znati osnove gašenja požara, jer se poznavanjem tih osnova mogu spasiti ljudski životi, ali i očuvati materijalne vrijednosti“ [13]. Zbog toga moramo spomenuti nekoliko razloga koji dovode do požara na elektroinstalacijama kako bismo znali kako mogli prevenirati svako od njih, ali i ispravno reagirati s ciljem kontroliranja požara znajući što je to točno moglo izazvati požar. „Glavni uzroci koji pri nastanku kvara na električnim instalacijama mogu dovesti do paljenja električne izolacije ili zapaljivih materijala u blizini električnih instalacija su: električni luk (redni i paralelni), veliko omsko zagrijavanje bez električnog luka, vanjsko zagrijavanje“ [17]. Bitno je naglasiti da električni uzročnici nastaju elektricitetom.

Ranije smo u radu spomenuli pet klasa požara po gorivosti materijala i načinu gašenja, ali izostavili smo spomenuti vrlo bitnu činjenicu, koja nam potvrđuje koliko su požari nastali kvarom elektroinstalacija važan, ali i iznimno kompleksan segment zaštite od požara. „Po europskoj normi EN2, ranije je bila predviđena i klasa požara E. Ona je vrijedila za požare u električnim instalacijama slabe struje (do 1000 volti). Međutim, ta norma je odbačena, tako da se svi vatrogasni aparati mogu koristiti kod instalacija slabe struje, sve dok se poštuje najmanja propisana sigurnosna udaljenost navedena na vatrogasnom aparatu.

Prilikom gašenja požara, osim na klasu požara prema kojoj je potrebno koristiti određena sredstva za gašenje, nužno je i obratiti pozornost na ostale okolnosti. Najviše pažnje je potrebno posvetiti kod gašenja požara vodom, jer je voda dobar vodič električne struje, pa stoga se ne smije koristiti za gašenje požara električnih instalacija ili u blizini električnih instalacija“ [13].

Vidimo, dakle, da su navedene karakteristike i način gašenja požara izazvanog kvarom na elektroinstalacijama, vrlo opasne i zahtijevaju poseban pristup, pa stoga ne čudi što je navedena norma dugo vremena egzistirala kao posebna, točnije, odvojena od ostalih pet klasa. Međutim, i dalje je preporuka da se vodom ne gase požari na elektroinstalacijama ili, pak, oni na električnim uređajima, upravo zbog činjenice da voda također provodi električnu energiju. Preporuča se upotreba ugljikovog dioksida. „Ugljikov dioksid je plin bez boje i mirisa, kiselkastog je okusa, teži od zraka i ne gori. Nije otrovan ali je opasan, jer spada u plinove zagušljivce. Gasi požar gušenjem plamena, a ako je u čvrstom stanju (suhi led), tada i ohlađivanjem. Koristi se u zatvorenim prostorima, najčešće za požare na električnim instalacijama i pri gašenju manjih početnih požara razreda B i C, a dolazi ukapljen u čeličnim bocama ili pothlađen u velikim spremnicima“ [13].



Sl. 5. Primjer/slika vatrogasnog aparata punjenog ugljičnim dioksidom za gašenje požara na elektroinstalacijama (CO₂ aparat) [17]

Zbog mogućnosti gašenja nekih vrsta električnih instalacija vatrogasnim aparatom, na njemu mora biti trajni natpis na vidljivom mjestu i propisano sljedeće:

- „(...) - riječ "Vatrogasni aparat" s oznakom tipa i nazivnom količinom punjenja
- uputu za rukovanje (sa skicom) te slikovnim prikazom požarnih klasa za koje je vatrogasni aparat primjenjiv
- upute o opasnosti (toksičnosti i gašenju požara električnih instalacija)

- uputu o servisiranju nakon svake uporabe, opće upute za servisiranje i preglede, temperaturno područje primjene, vrsta sredstva za gašenje i uzbuđnog plina (ako postoji), vrijeme pražnjenja, broj uvjerenja i izrade sukladno normi, te tip aparata
- podatke proizvođača, odnosno naziv i adresa proizvođača“ [13].



Sl. 6. Prikaz popisa koji se mora nalaziti na vatrogasnom aparatu – možemo vidjeti kako je posebno spomenut [20]

Vidimo kako su posebno naglašene upute o opasnosti, posebice požara električnih instalacija, što dokazuje posebnost požara izazvanih ovim uzrokom.

Požari na električnim uređajima i instalacijama pod naponom smiju se gasiti samo sredstvima koja ne provode električnu struju. U tu svrhu koristi se ugljični dioksid, suhe kemikalije (prah) i haloni. Međutim, u praksi se električni uređaj isključuje, ako je zahvaćen požarom. U tom slučaju može se koristiti i voda kao sredstvo za gašenje [13]. Ova vrsta opasnosti smatra se požarom u specifičnim uvjetima, kako zbog razloga nastanka, tako i zbog načina gašenja požara.

6. KORACI U GAŠENJU POŽARA IZAZVANOG KVAROM NA ELEKTROINSTALACIJAMA

Prilikom izbijanja požara izazvanog kvarom ili nekom drugom anomalijom na elektroinstalacijama, potrebno je poznavati korake koji izlaze iz faze prevencije kako bismo što efikasnije reagirali i stavili pod kontrolu nastali požar. Za reakciju na požar izazvan elektroinstalacijama, različiti autori nam daju različite korake. Iako se koraci u relevantnoj literaturi različito zovu ili cjepkaju, svi naputci su uglavnom slični. Ono što se čini posebno zanimljivim jest spomenut predradnji u gašenju požara, a da to nisu radnje u fazi prevencije. Radi se o zadacima koje je poželjno obaviti prije samog pristupanja gašenju požara, a u situaciji u kojoj je požar već prisutan. O tome nam govori Polanc (2020), pa kaže da je „prije gašenja požara potrebno, radi vlastite sigurnosti i sigurnosti svih ostalih, poduzeti određene mjere:

1. Isključiti električnu struju isključenjem glavne sklopke u razvodnom ormaru ili pritiskom na glavno protupožarno tipkalo.
2. Zaustaviti dotok gorive tvari do požara.
3. Koristiti dostupna osobna zaštitna sredstva.
4. U slučaju da se jave smetnje kod disanja odmah napustiti ugroženo područje.
5. Pružiti prvu pomoć ozlijeđenim osobama“ [13].

Navedene predmjere su osnovni preduvjet kvalitetnog kontroliranja i gašenja požara, jer nam one pružaju sigurnost, kako od izbijanja novog požara, tako i lakšeg ovladavanja postojećim požarom. U slučaju požara izazvanog kvarom elektroinstalacije, prva mjera (isključivanje električne struje isključivanjem glavne sklopke u razvodnom ormaru ili pritiskom na glavnu protupožarnu tipku) je od presudne važnosti u zaustavljanju goriva (u ovom slučaju električne energije) kojim se požar koristi kako bi izazvao nove opasnosti. Naravno da se provođenje navedene mjere preporuča i kada požar nije izazvan anomalijom u elektroinstalaciji, ali se širenjem požara te anomalije mogu dogoditi i znatno pogoršati cjelokupnu situaciju.

Na temelju navedenog zaključujemo kako u odnosu zaštite od požara i elektroinstalacija ne postoji samo opasnost usmjerena od elektroinstalacija ka požaru već i obrnuto, prisutna je i opasnost da postojeći požar, izazvan nekim drugim razlogom, može izazvati i prouzročiti dodatne štete, znatno većih razmjera, ukoliko on dovede do kvara na elektroinstalacijama.

Zato je potrebno, prilikom gašenja požara, odnosno prije samog pristupanja gašenju, pripaziti da poduzmemo sve ranije spomenute mjere, a u kontekstu elektroinstalacija i požara, one mjere koje se odnose na prekid dotoka električne energije.

7. ZAKLJUČAK

U ovom radu, stavili smo u suodnos elektroinstalacije i požare, promatrajući navedeno u kontekstu zaštite od požara. Vidjeli smo da je država prepoznala potrebu o zaštiti od požara, kako općenito, tako i konkretno onih izazvanih od strane anomalija na elektroinstalacijama. Veliki je broj normi koje se bave ovim pitanjem. Iako se niti jedna norma ne bavi samo pitanjem protupožarne zaštite i elektroinstalacija, svaka koja se bavi zaštitom od požara upućuje na važnost i opasnost elektroinstalacija i propisuje određene mjere koje će smanjiti izgleda za izbijanje požara. Većina mjera propisana pravnim aktima uglavnom se odnosi na prevenciju požara izazvanih elektroinstalacijama, ali pozabavili smo se i pitanjem reakcije u slučaju izbijanja požara. Ono što je važno naglasiti je i to da je promatranje ove problematike kroz mogućnosti elektroinstalacija da izazovu požar, samo jedan od kutova iz kojih možemo promatrati navedeni odnos. Drugi je pogled onaj koji smo također raspisali u ovom, a to je utjecaj požara na elektroinstalacije u slučaju kada električne instalacije nisu uzrok požara. Iako je problematizacija ovog pitanja znatno rjeđa, to ne znači da je ne treba uzeti u obzir.

Danas smo u posjedu brojnih uputa koje nam sugeriraju način postupanja prilikom požara. Kako od mjera prevencije, predmjera kada je požar već izbio, tako i mjera reakcije odnosno gašenja požara. Ono na što posebno valja obratiti pozornost je kvaliteta elektroinstalacija i potreba da se ona poboljšava i ispituje, kako bismo izbjegli neželjene nesreće. Veliki broj starih objekata znači i veliki broj kritičnih elektroinstalacija koje u svakom trenu mogu izazvati požar. Prilikom gradnje ili obnove stambenih objekata moramo paziti na elektroinstalacije kako bismo naš dom, poslovni ili neki drugi objekt, učinili što sigurnijim od požara. Neke mjere možda izgledaju kompleksne i ponekad skupe, ali njihovo poštivanje zasigurno će nas učiniti sigurnijima i bezbrižnijima.

8. LITERATURA

- [1] **Ivančić, Z.; Kirin, S.:** „Izvori požarne opasnosti“, Veleučilište u Karlovcu, Karlovac, (2009.) ISBN 978-953-7343-32-3
- [2] Zakon o zaštiti od požara, Narodne novine 92/10
- [3] Zakon o prostornom uređenju, Narodne novine 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19
- [4] Zakon o gradnji, Narodne novine 153/13, 20/17, 39/19, 125/19
- [5] Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije, Narodne novine 5/2010
- [6] Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara, Narodne novine 29/2013
- [7] **Holjević, N.:** „*Elektrotehnika*“, Vatrogasna škola, Zagreb, (2001) ISBN 953-161-135-1
- [8] Gradimo.hr: Zaštita od požara u električnim instalacijama u zgradarstvu, <https://www.gradimo.hr/ostalo/zastita-od-pozara-u-elektricnim-instalacijama-u-zgradarstvu/>, 2005, pristupljeno:15.03.2021.
- [9] Web portal Protupožarna zaštite Splitsko-dalmatinske županije, <http://vatra.fesb.hr>, pristupljeno 09.03.2021.
- [10] Pravilnik o tehničkim normativima za električne instalacije, Narodne novine 53/88
- [11] **Pavelić, Đ.:** „*Požarne opasnosti u pojedinim industrijskim granama*“, Sigurnost: časopis za sigurnost u radnoj i životnoj okolini, Vol. **58** No. 1, (2016), 61-67
- [12] **Žilić, M.:** „*Električna energija kao moguć uzrok požara ili eksplozije, dokazivanje takvog uzroka i mjere prevencije*“, Veleučilište u Karlovcu, Karlovac (2017.)
- [13] **Polanc, K.:** „*Osnove gašenja požara*“, Veleučilište u Karlovcu, Karlovac (2020.)
- [14] **Kovačević, M.:** „*Projekt električne instalacije i rasvjete za obiteljsku kuću*“, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet elektrotehnike, računarstva i informacijskih tehnologija Osijek (2017.)
- [15] Pravilnik o zaštiti od požara, Tehnički fakultet Sveučilišta u Rijeci, 2020
- [16] **Hadžiefendić N., Radaković Z. i Trifunović J.:** „Električne instalacije – čest uzrok požara“, I savjetovanje Sadašnjost i budućnost bezbjednosti od požara, Beograd, 2008., <https://dvddonjandrijevcu.hr/hr/elektrine-instalacije-uzrok-poara>), pristupljeno: 11.03.2021.
- [17] Vatrogasnazaštita.com: Požar na električnim instalacijama, <https://vatrozastita.com/pozar-na-elektricnim-instalacijama/> , pristupljeno: 10.03.2021
- [18] Vatrogasna oprema i zaštita: Vatrogasni aparat, <https://vatropromet.hr/>, pristupljeno 10.03.2021.
- [19] Tehnička enciklopedija, tehnika.Izmk.hr, pristupljeno: 12.03.2021
- [20] Vatrogasci Prijedor: Primjer vatrogasnog aparata, <http://www.vatrogasciprijedor.com>, pristupljeno 10.03.2021.

[21] **Novosel, N.:** „*Električna instalacija stambenog objekta*“, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet elektrotehnike, računarstva i informacijskih tehnologija Osijek, (2019.) urn:nbn:hr:200:652310

[22] Napravi.sam: Izmjena dotrajalih električnih instalacija <https://www.napravi-sam.com/clanci/izmjena-dotrajalih-elektricnih-instalacija/>, pristupljeno 10.03.2021.

9. PRILOZI

9.1. POPIS SLIKA:

Sl. 1. Slikovni prikaz sustava zaštite od požara na primjeru Splitsko-dalmatinske županije.....	12
Sl. 2. Primjer jednostavnijih (kućnih) elektroinstalacija.....	14
Sl. 3. Primjer "točki zagrijavanja" na kritičnim mjestima (snimljeno termovizijskom kamerom).....	18
Sl. 4. Primjer "točki zagrijavanja" na kritičnim mjestima.....	18
Sl. 5. Primjer/slika vatrogasnog aparata punjenog ugljičnim dioksidom za gašenje požara na elektroinstalacijama (CO ₂ aparat).....	27
Sl. 6. Prikaz popisa koji se mora nalaziti na vatrogasnom aparatu – možemo vidjeti kako je posebno spomenut.....	28

9.2. POPIS TABLICA:

Tab. 1. Najveće dopuštene temperature za različite tipove izolacije.....	17
--	----