

# INTEGRACIJSKI SUSTAVI U UPRAVNIM ZGRADAMA HRVATSKE ELEKTROPRIVREDE

---

Cesar, Antea

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:128:432447>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-02-22**



**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 REPOZITORIJ

Veleučilište u Karlovcu  
Odjel sigurnosti i zaštite  
Stručni studij sigurnosti i zaštite

Antea Cesar

# **INTEGRACIJSKI SUSTAVI U UPRAVNIM ZGRADAMA HRVATSKE ELEKTROPRIVREDE**

ZAVRŠNI RAD

Karlovac, 2021.

Karlovac University of Applied Sciences  
Safety and Protection Department  
Professional undergraduate study of Safety and Protection

Antea Cesar

**INTEGRATION SYSTEMS IN THE  
ADMINISTRATIVE BUILDINGS OF  
HRVATSKA ELEKTROPRIVREDA**

FINAL PAPER

Karlovac, 2021.

Veleučilište u Karlovcu  
Odjel sigurnosti i zaštite  
Stručni studij sigurnosti i zaštite

Antea Cesar

# **INTEGRACIJSKI SUSTAVI U UPRAVNIM ZGRADAMA HRVATSKE ELEKTROPRIVREDE**

ZAVRŠNI RAD

Mentor:  
dr.sc. Trbojević Nikola prof. v.š.

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**

Stručni / specijalistički studij: Preddiplomski stručni studij Sigurnosti i zaštite

Usmjerenje: Sigurnost i zaštita na radu

Karlovac, 2021.

## **ZADATAK ZAVRŠNOG RADA**

Student: Antea Cesar

Matični broj: 0416617054

Naslov: **Integracijski sustavi u upravnim zgradama Hrvatske elektroprivrede**

Opis zadatka:

- Analiza građevine
- Pregled funkcionalno – organizacijskih cjelina
- Opis i analiza postojećih sustava
- Mjere zaštite na radu

Zadatak zadan:

Rok predaje rada:

Predviđeni datum obrane:

Ožujak, 2021.

Lipanj, 2021.

15.06.2021.

Mentor:

Dr.sc. Trbojević Nikola prof. v. š.

Predsjednik Ispitnog povjerenstva:  
Jakšić Lidija, mag.ing.cheming

## PREDGOVOR

U procesu izrade završnog rada koristila sam kao vodilju razvojnu strategiju Veleučilišta u Karlovcu te koristila metodološki pristup planiranja pod mentorskim vodstvom dr. sc. Trbojević Nikole koji je pratio cijeli tijek izrade završnog rada. Svojim savjetima i entuzijazmom usmjeravao me kako da savladam probleme koji bi se pojavili tijekom izrade završnog rada te mu se ovim putem zahvaljujem.

Zahvaljujem se poduzeću Hrvatska elektroprivreda d.d., na ustupanju potrebne dokumentacije koja mi je služila kao vodilja u izradi završnog rada te stručnom osoblju na izdvojenom vremenu radi instruiranja i usmjeravanje u temu i sadržaj završnog rada.

Najviše se zahvaljujem svojoj obitelji na pružanju neizmjerne ljubavi i podrške u trenucima kada mi je to najviše trebalo. Bez njih ovo ne bi bilo moguće.

## SAŽETAK

Predmet ovog završnog rada su integracijski sustavi u upravnim zgradama Hrvatske elektroprivrede. Pregledom trenutnog stanja ustanovljeno je da su svi ugrađeni sustavi te procedure vezano za zaštitu na radu i zaštitu od požara sukladni Zakonu i podzakonskim aktima. Uvidom u dokumentaciju redovno se sustavi ispituju, vježbe evakuacije se redovno provode, a izobrazba djelatnika u smislu ZNR i ZOP provodi se kontinuirano.

Unazad dvadeset godina nije se strukturno provela modernizacija zaštitnih i sigurnosnih sustava u smislu zaštite na radu i zaštite od požara te sustava sigurnosti što upravo završni rad obrađuje i predlaže konkretna poboljšanja odnosno predlaže integraciju postojećih sustava u jedinstvenu cjelinu.

**KLJUČNE RIJEČI:** integracijski sustav, zgrada, sigurnost, zaštita na radu, zaštita od požara

## SUMMERY

The subject of this final paper are integration systems in the administrative buildings of Hrvatska elektroprivreda. A review of the current situation established that all installed systems and procedures related to occupational safety and fire protection are in accordance with the Law and bylaws. By inspecting the documentation, the systems are regularly tested, evacuation exercises are carried out regularly, and the training of employees in terms of ZNR and ZOP is carried out continuously.

In last twenty years, there was no structural modernization of protection and safety systems in terms of occupational safety and fire protection and safety systems, which is exactly what this final paper deals with and proposes concrete improvements or suggests the integration of existing systems into a single unit.

**KEY WORDS:** integration system, building, safety, safety at work, fire protection

# SADRŽAJ

<b>ZADATAK ZAVRŠNOG RADA</b> .....	I
<b>PREDGOVOR</b> .....	II
<b>SAŽETAK</b> .....	III
<b>SADRŽAJ</b> .....	IV
<b>1. UVOD</b> .....	1
<b>2. USTROJ HRVATSKE ELEKTROPRIVREDE</b> .....	2
<b>3. POVIJEST I OSNIVANJE HRVATSKE ELEKTROPRIVREDE</b> .....	4
<b>4. LOKACIJA I PRISTUPI</b> .....	5
<b>5. GRAĐEVINSKE KARAKTERISTIKE</b> .....	8
<b>6. FUNKCIONALNO-ORGANIZACIJSKE CJELINE</b> .....	9
<b>6.1. Upravna zgrada</b> .....	9
<b>6.2. Zgrada „Institut“</b> .....	9
<b>6.3. Nova zgrada</b> .....	10
<b>6.4. Građevina „Vagon“</b> .....	10
<b>6.5. Procjena rizika</b> .....	11
<b>6.6. Osposobljavanje zaštite na radu</b> .....	11
<b>6.7. Obavještavanje iz zaštite na radu</b> .....	13
<b>6.8. Zaštita u radnim prostorima</b> .....	13
<b>6.9. Zaštita od požara</b> .....	14
<b>6.10. Prva pomoć</b> .....	15
<b>6.11. Postupanje u slučaju ozljede na radu i profesionalnih bolesti</b> .....	16
<b>6.12. Sprječavanje rada djelatnicima koji su pod utjecajem alkohola i drugih sredstava ovisnosti</b> .....	17
<b>6.13. Zabrana pušenja u radnim prostorijama poslodavca</b> .....	19
<b>6.14. Pristup vatrogasnim vozilima</b> .....	19
<b>6.15. Vatrodojava</b> .....	20
<b>6.16. Automatske sprinkler instalacije</b> .....	23
<b>6.17. Dojava CO</b> .....	26
<b>6.18. Protupanična rasvjeta</b> .....	27
<b>6.19. Hidrantska mreža</b> .....	30
<b>6.20. Gromobranska instalacija</b> .....	31



<b>7. INSTALACIJE</b> .....	34
<b>8. ANALIZA GRAĐEVINE S OBZIROM NA EVAKUACIJU I SPAŠAVANJE</b> .....	36
<b>8.1. Plan evakuacije</b> .....	37
<b>8.2. Evakuacija i spašavanje</b> .....	38
<b>9. KRITIČKI OSVRT</b> .....	42
<b>10. ZAKLJUČAK</b> .....	43
<b>11. LITERATURA</b> .....	44
<b>12. PRILOZI</b> .....	45
<b>12.1. Popis slika</b> .....	45
<b>12.2. Popis tablica</b> .....	46

## **1. UVOD**

Hrvatska elektroprivreda d.d. hrvatska je nacionalna elektroenergetska tvrtka, koja se više od jednog stoljeća bavi proizvodnjom, prijenosom i distribucijom električne energije, a u posljednjih nekoliko desetljeća i opskrbom kupaca toplinom i distribucijom plina. U vlasništvu je hrvatske države, dok je HEP d.d. vladajuće društvo HEP grupe u isključivom državnom vlasništvu. HEP d.d. je jedini (stopostotni) vlasnik osnovanih društava. Hrvatska elektroprivreda organizirana je u obliku koncerna kao grupacija povezanih društava (tvrtke kćeri).

## 2. USTROJ HRVATSKE ELEKTROPRIVREDE

Vladajuće društvo (matica) HEP grupe je HEP d.d., koje obavlja funkciju korporativnog upravljanja HEP grupom i jamči uvjete za sigurnu i pouzdanu opskrbu kupaca električnom energijom. Unutar HEP grupe jasno su odvojena (upravljački, računovodstveno i pravno) društva koja obavljaju regulirane djelatnosti (prijenos i distribucija) od nereguliranih djelatnosti (proizvodnja i opskrba) [1].

Tvrtke-kćeri su [1]:

- **HEP ODS d.o.o.** - odgovoran je za kvalitetu isporučene električne energije svim krajnjim kupcima i jamac je sigurne opskrbe električnom energijom. U nadležnosti HEP ODS-a su vođenje, održavanje, izgradnja i razvoj distribucijske mreže te osiguravanje dugoročne sposobnosti mreže da zadovolji buduće zahtjeve za pristupom mreži. Osnivač je ustanove HEP Nastavno-obrazovni centar, koja, uz stručno osposobljavanje i usavršavanje za rad pod naponom, provodi programe srednjoškolskog obrazovanja odraslih te organizira stručna savjetovanja, seminare i tečajeve.
- **HEP Elektra d.o.o.** - jedini je energetska subjekt ovlašten za pružanje javne usluge opskrbe električnom energijom u Republici Hrvatskoj, što znači da joj je obveza pružanje javne usluge opskrbe električnom energijom kao univerzalne usluge za kupce kategorije kućanstvo te pružanje javne usluge opskrbe električnom energijom koja se obavlja kao zajamčena opskrba za kupce kategorije poduzetništvo.
- **HEP Proizvodnja d.o.o.** - obavlja djelatnosti proizvodnje električne energije i proizvodnje toplinske energije za centralne toplinske sustave gradova Zagreba, Osijeka i Siska. Osnivač je društva CS Buško Blato d.o.o. i jedini član društva HEP-VHS Zaprešić d.o.o.
- **HEP Opskrba d.o.o.** - obavlja djelatnost opskrbe električnom energijom unutar tržišne usluge. Osim za opskrbu električnom energijom, registrirana je i za obavljanje opskrbe toplinskom energijom te plinom. Na tržištu u Republici Sloveniji djeluje preko tvrtke-kćeri HEP Energija d.o.o. Ljubljana.

- **Plomin holding d.o.o.** - razvija lokalne infrastrukturne i poduzetničke projekte uz TE Plomin. Osnivač je društava SUNČANA ELEKTRANA POREČ d.o.o. i Ornatus d.o.o.
- **HEP Toplinarstvo d.o.o.** - bavi se proizvodnjom, distribucijom i opskrbom toplinskom energijom, a djeluje na području gradova Zagreba, Zaprešića, Samobora, Velike Gorice, Osijeka i Siska. Registrirano je za obavljanje djelatnosti kupca toplinske energije.
- **HEP Plin d.o.o.** - sa sjedištem u Osijeku, obavlja djelatnosti distribucije i opskrbe kupaca prirodnim plinom.
- **HEP ESCO d.o.o.** - pruža usluge u energetici te razvija, izvodi i financira tržišno utemeljene projekte energetske učinkovitosti.
- **HEP Upravljanje imovinom d.o.o.** - društvo je zaduženo za upravljanje neposlovnom imovinom HEP grupe i obavljanje turističke djelatnosti.
- **HEP Trgovina d.o.o.** - obavlja djelatnosti kupnje i prodaje električne energije i plina, optimiranja rada elektrana te trgovinskog posredovanja na domaćem i inozemnom tržištu na kojem djeluje preko tvrtki-kćeri: HEP Energija d.o.o. Mostar (BiH), HEP Energija d.o.o. Beograd (Srbija) i HEP Energija sh.p.k. Priština (Kosovo).
- **HEP Telekomunikacije d.o.o.** - pružaju telekomunikacijsku potporu poslovanju HEP grupe.
- **HEP Energija d.o.o.,**
- **CS Buško blato d.o.o.,**
- **NE Krško d.o.o.**
- **HOPS**

### 3. POVIJEST I OSNIVANJE HRVATSKE ELEKTROPRIVREDE

Sve je započelo 7. listopada 1892. kada je Meichsner od uprave grada Šibenika zatražio dozvolu za izgradnju nove kuće na rijeci Krki, koju je i dobio 2. prosinca iste godine. Meichsner je u nadolazećim godinama pripremio nacрте i projekte za izgradnju prve hidroelektrane te dalekovoda za prijenos i gradske mreže za rasvjetu. 18. prosinca 1893., nakon obavljenih očevida i javnih rasprava, Meichsneru je dodijeljena koncesija za iskorištavanje vode rijeke Krke.

Usporedo s tim Meischer s Antom i Markom Šupukom osniva društvo koje započinje s radom 1. lipnja 1895. godine kada je gradnja bila u punom jeku. Sustav je pušten u pogon 28. kolovoza 1895.

Hidroelektrana Krka (kasnije nazvana Jaruga I) na slapovima rijeke Krke uvrštena je na popis povijesno važnih inženjerskih iskoraka u svijetu (IEEE-ov program Milestone) kao najstarija izmjenična hidroelektrana na ovom prostoru (a samo tri dana „mlađa” od hidroelektrane na slapovima Niagare) i sastavnica jednog od prvih cjelovitih elektroenergetskih sustava u svijetu. U doba kada su veliki gradovi poput Londona i Rima imali jednofazne sustave, Šibenik je imao dvofazni sustav Krka-Šibenik. To je bio prvi cjeloviti hrvatski elektroprivredni sustav i jedan od prvih te vrste u svijetu. Investitori i graditelji ovog sustava bili su gradonačelnik Šibenika Ante Šupuk, njegov sin Marko Šupuk te šibenski nadmjernik Vjekoslav plemeniti Meichsner [1].

## 4. LOKACIJA I PRISTUPI

Kompleks zgrada Hrvatske elektroprivrede nalazi se u općini Trnje u užem dijelu grada. Kompleks je smješten između Savske ceste na zapadu, željezničke pruge i Koturaške ceste na sjeveru, Miramarske ulice na istoku i ulice grada Vukovara na jugu, a u starom zagrebačkom naselju Martinovka. Do samog se kompleksa dolazi iz Koturaške ceste, Koranskom ili Kupskom ulicom, a iz ulice grada Vukovara jednako tako navedenim ulicama ili preko parkirališta izgrađenog ispred glavne upravne zgrade. Površina kompleksa iznosi cca 6.700 m<sup>2</sup> [1].

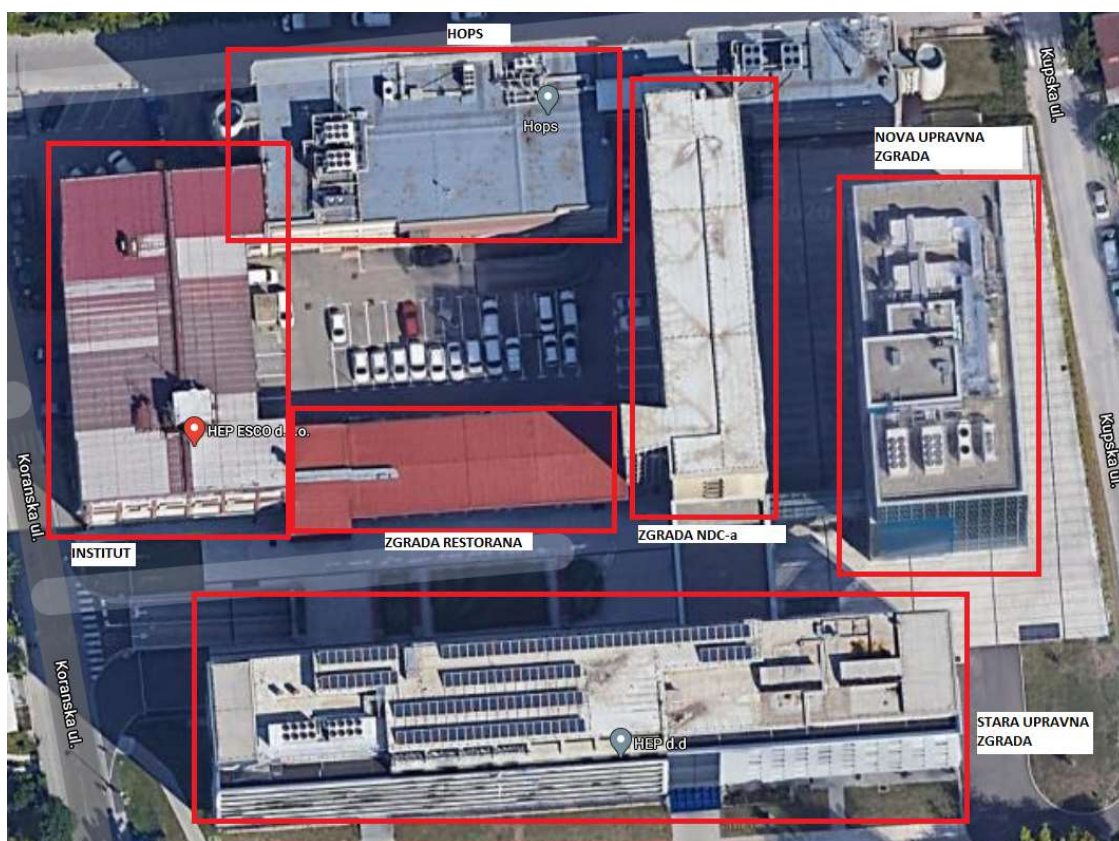
Zgrade koje čine kompleks HEP-a, zatvaraju međusobno četverokut, koji jedino nije u potpunosti zatvoren na jugozapadnom dijelu, gdje se nalazi prolaz za kolni ulaz. Kompleks čine upravna zgrada (1) izgrađena u smjeru zapad - istok, a koja je paralelna s Ulicom grada Vukovara, zgrada PrP-a Zagreb (2), koja je izgrađena okomito na upravnu zgradu i to u smjeru jug - sjever i paralelna je s Kupskom ulicom. Okomito na zgradu PrP-a Zagreb, a paralelno s upravnom zgradom, izgrađena je zgrada NDC-a (3) [1].



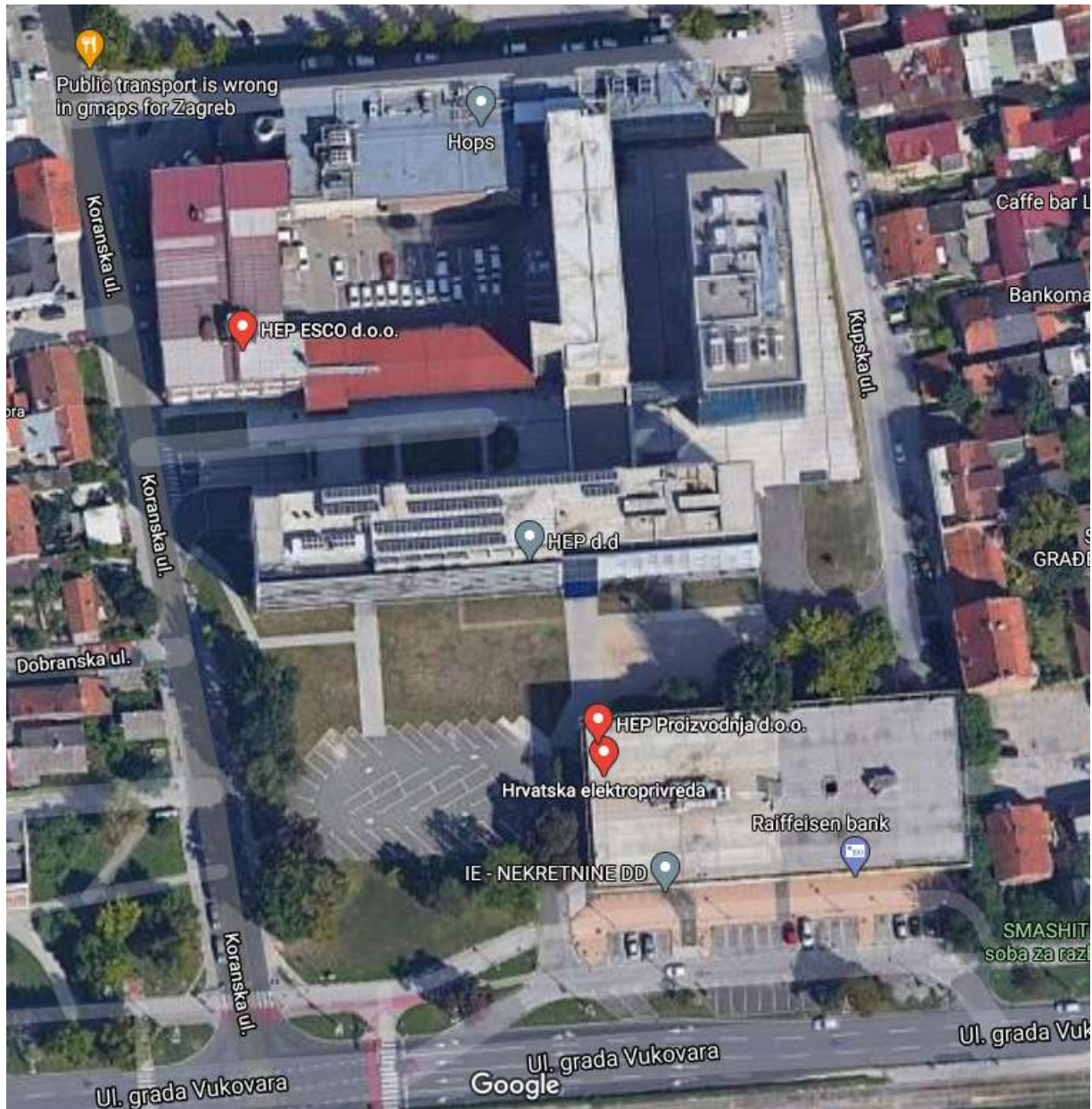
Slika 1. Kompleks zgrada Hrvatska elektroprivreda [1]

Zgrada NDC-a je paralelna s prometnicom koja povezuje Kupsku i Koransku ulicu i služi kao "Vatrogasni pristup". Na zgradu NDC-a okomito se u smjeru sjever – jug nadovezuje zgrada "Instituta" (4), koja je paralelna s Koranskom ulicom. Zgrada nije izgrađena skroz do upravne zgrade, a taj se prostor koristi za kolni ulaz službenih osobnih automobila u krug kompleksa. U unutarnjem dijelu kompleksa, a paralelno s upravnom zgradom i zgradom NDC-a izgrađen je objekt sa radionicama (5), na kojem je naknadno izgrađen uredski prostor. U kompleksu se još nalazi i nova zgrada (6) koja je paralelna s Kupskom ulicom. Zgrada NDC-a nije predmet ovog Plana evakuacije [1].

Između upravne zgrade (1) i objekta radionica (5), kao i između objekta radionica i zgrade NDC-a (3) postoje interne prometnice i parkirališni prostor (vidi situaciju kompleksa).



Slika 2. Satelitska snimka upravnih zgrada Hrvatske Elektroprivrede [1]



Slika 3. Satelitska snimka na Hrvatsku Elektroprivredu i ulice koje je okružuju [1]



## 5. GRAĐEVINSKE KARAKTERISTIKE

Hrvatska elektroprivreda se sastoji od kompleksa zgrada koje imaju svoje posebne karakteristike. U nastavku će se navesti njihova najznačajnije karakteristike [1]:

1. **Upravna zgrada** - Zgrada ima skeletnu armirano-betonsku konstrukciju s armirano-betonskim stupovima i gredama. Međukatna konstrukcija je od armirano-betonske ploče sa odgovarajućom zvučnom i toplinskom izolacijom debljine 50 cm. Parapeti su od opeke debljine 25 cm. Pregradni zidovi su od opeke debljine 12 cm ožbukani.
2. **Zgrada instituta** - Zgrada ima skeletnu armirano-betonsku konstrukciju s armirano-betonskim stupovima i gredama. Međukatna konstrukcija je od armirano-betonske ploče sa odgovarajućom zvučnom i toplinskom izolacijom debljine 40 cm. Parapeti su od opeke debljine 25 cm. Pregradni zidovi su od kant opeke debljine 7 cm ožbukani.
3. **Zgrada restorana i ureda** - Konstrukcija je armirano-betonska sa ispunom od opeke. Zidovi su ožbukani, podovi su betonski, a vrata i prozori su izvedeni u metalnoj konstrukciji sa armiranim staklom.
4. **Nova zgrada** - Konstrukcija predmetne građevine je armirano-betonska.

## **6. FUNKCIONALNO-ORGANIZACIJSKE CJELINE**

Ovo poglavlje će objasniti funkcionalno-organizacijske cjeline.

### **6.1. Upravna zgrada**

U upravnoj zgradi HEP-a nalazi se Uprava HEP-a d.d. sa pratećim direkcijama i uprave ovisnih društva, s pratećim službama. Rad se pretežito obavlja u uredima, a osim ureda ovdje se u podrumskom dijelu nalazi toplinska podstanica, arhiva, kopiraona, skladište uredskog materijala i održavanja, a na vrhu zgrade je multimedijalna dvorana. Zgrada je u potpunosti opremljena s potrebnim elementima za funkcionalno obavljanje navedenih poslova, tako da postoje sanitarni čvorovi, centralno grijanje, odgovarajuća električna i telefonska instalacija, klima i informatička oprema. Zgrada je izgrađena tako da zadovoljava sve standarde rada za koji je namijenjena [1]

Upravna zgrada je izgrađena u deset etaža tako da postoji podrum i suteran, prizemlje i sedam katova. Najveća visina zgrade iznosi s južne strane 33 m, a sa sjeverne strane (iz dvorišta) strane 30 m. Visina radnih prostorija iznosi 2,9 m, a visina etaže zajedno s međukatnom konstrukcijom iznosi 3,4 m [1].

### **6.2. Zgrada „Institut“**

U pretežitom dijelu zgrade obavlja se administrativni posao, a u sjevernom prizemnom dijelu se nalazi laboratoriji za ispitivanje. Zgrada instituta izgrađena je s podrumom, prizemljem i 4 etaže, ukupne visine 18 m. Visina pojedine etaže s međukatnom konstrukcijom iznosi 3 m. Zgrada je postavljena u pravcu sjever-jug [1].

### **6.3. Nova zgrada**

Nova zgrada je uredske namjene, sastoji se od 6 podzemnih etaža na kojima su smještene garaže i 8 nadzemnih etaža koje su uredske namjene. Zgrada je u potpunosti opremljena s potrebnim elementima za funkcionalno obavljanje navedenih poslova, tako da postoje sanitarni čvorovi, centralno grijanje, odgovarajuća električna i telefonska instalacija, klima i informatička oprema. Zgrada je izgrađena tako da zadovoljava sve standarde rada za koji je namijenjena [1].

### **6.4. Građevina „Vagon“**

U građevini se nalazi u prizemlju restoran i sanitarni prostor. U nadograđenom prostoru iznad restorana smještene su uredske prostorije i dvorana za sastanke. Građevina je izgrađena s prizemljem i jednom etažom, ukupne visine 7 m. Visina pojedine etaže s međukatnom konstrukcijom iznosi 3 m. Zgrada je postavljena u pravcu istok – zapad [1].

## **6.5. Procjena rizika**

Hrvatska elektroprivreda d.d. ima izrađenu procjenu opasnosti prema propisanom sadržaju i obliku na osnovi kojeg se otklanjaju ili na najmanju moguću mjeru smanjuju opasnosti, štetnosti i napori na radu. Procjene rizika izrađene su u obliku tablice, a sadržaj se sastoji od [1]:

- mjesta rada radnika, te njegovog opisa poslova,
- vrste opasnosti,
- izmjene parametara radnog okoliša,
- sredstva rada,
- utvrđivanje nedostataka,
- mjere zaštite.

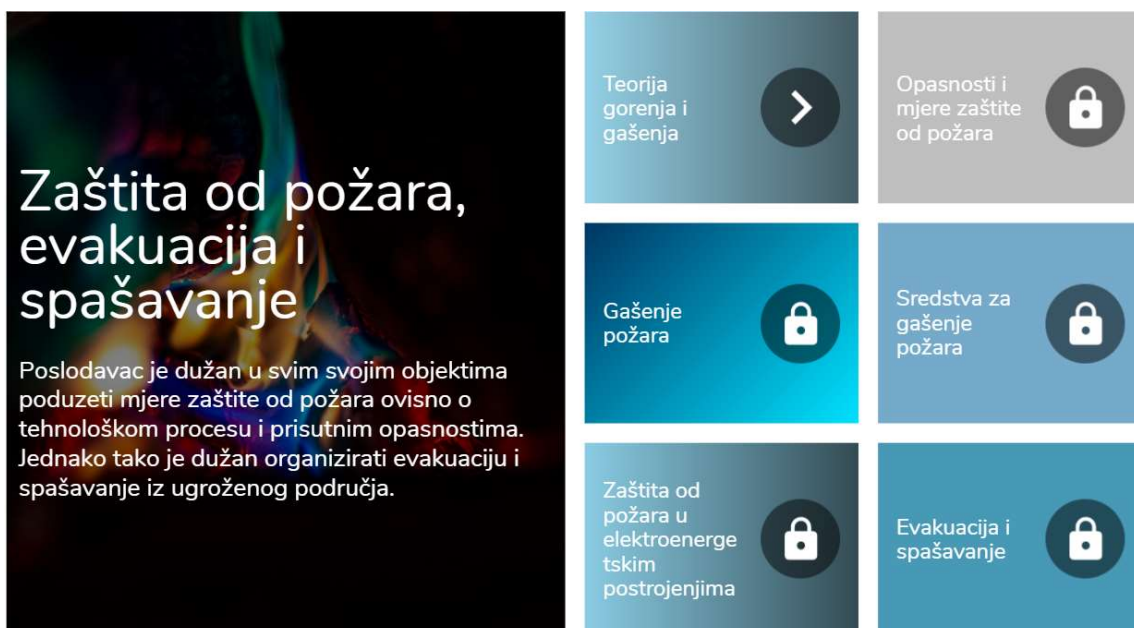
Mjere iz plana mjera provode se tek na kraju procjene rizika, a one predstavljaju osnovna ili posebna pravila zaštite na radu. Ovlaštenik za provedbu mjera je direktor sektora za opće poslove, a osoba za provođenje tih mjera je stručnjak zaštite na radu. Planovi mjera za smanjivanje razine rizika postižu se metodama, koje su sljedeće [1].

## **6.6. Osposobljavanje zaštite na radu**

HEP d.d. ima izrađen osnovni program osposobljavanja radnika na siguran način, a osposobljavanje se redovno provodi, jer radnik ne može samostalno raditi ukoliko nije osposobljen za rad na siguran način. Zadaci službe zaštite na radu u organizacijskim jedinicama je upoznavanje radnika sa cijelom metodologijom rada i osposobljavanje za rad na siguran način, pribavljanje popisa svih neposrednih rukovoditelja u organizacijskoj jedinici, podjela nastanka dokumentacije neposrednim rukovoditeljima koji se nalaze u organizacijskoj jedinici, te objašnjavanje postupka njihovog osposobljavanja (potrebe prisustvovanja seminarima za neposredne rukovoditelje te činjenice da će i njihovo znanje biti provjereno).

Zadaci neposrednog rukovoditelja su sudjelovanje na seminarima (upoznavanje s vlastitom ulogom), osiguranje popisa zaposlenika izvršitelja posla, razvrstavanje po organizacijskoj jedinici, i radnim zadacima tamo gdje rukovode. Pomaganje zaposlenicima i davanje podataka o onome što im je tijekom osposobljavanja nejasno iz obrazovne literature. Organiziranje i provođenje praktičnih osposobljavanja za rad na siguran način tokom obavljanja posla zaposlenika, osiguranje da zaposlenici u zakazano vrijeme pristupe provjeri znanja. Koji ne zadovolje, dogovaraju termine i pripreme za novu provjeru. Rukovoditelj nakon provjere znanja daje radnicima ocjene i uvjerenja onima koji su pozitivno riješili test.

Cilj je da svi usvoje osnove znanja iz područja zaštite na radu koje moraju poznavati da bi mogli uočiti opasnost na radu kao i detaljne informacije o ostvarivanju prava iz zaštite na radu, o osnovnim izvorima opasnosti, mjerama zaštite na radu u radnom prostoru i okolini, o evakuaciji i spašavanju, o sredstvima rada i opremi, postupku gašenja požara te pružanju prve pomoći.



Slika 4. Pri dolasku novog djelatnika, poslodavac ga upućuje na osposobljavanje za rad na siguran način preko platforme Moodle [12]

## 6.7. Obavještanje iz zaštite na radu

HEP d.d. redovito obavještava radnike o opasnostima i štetnostima za sigurnost i zdravlje u vezi s radom. Provode se pisanim i usmenim obavijestima i uputama, pomoću znakova sigurnosti i zakova općih obavijesti. Poslodavac redovito daje izvješća radnicima kao i povjerenicima te radničkom vijeću u vezi s obavještanjem iz područja zaštite na radu.

Tablica 1. Poslodavac pri osposobljavanju, educira djelatnika o znakovima sigurnosti kako bi mogao sigurnije provoditi radne obveze [12]

<b>ZNAKOVI SIGURNOSTI – OBLIK I BOJA PREMA MEĐUNARODNOM STANDARDU</b>			
ZNAČENJE	GEOMETRIJSKI OBLIK	FUNKCIONALNA BOJA	KONTRASTNA BOJA
ZABRANA	kružnica	crvena	bijela
OBVEZA	kružnica	plava	bijela
OPASNOST	trokut	žuta	crna
INFORMACIJA	kvadrat ili pravokutnik	zelena – evakuacijski putovi, plava, žuta	bijela

Znakovi sigurnosti

## 6.8. Zaštita u radnim prostorima

Izrađena su pravila o pravima i obvezama službi i pojedinaca pri provođenju zaštite na radu u radnoj okolini. Svake dvije godine ispituju se fizikalne štetnosti, što je obaveza poslodavca. Mikroklimatski uvjeti moraju odgovarati zahtjevima za toplinsku udobnost, pri radu bez fizičkog naprezanja (20-24°C), a ukoliko se koristi klima uređaj, vlažnost zraka treba biti između 40 i 60%. Brzina strujanja zraka najviše smije biti 0.2 m/s, a u toplom razdoblju temperatura prostorije može biti najviše 7 °C niža od vanjske. Buka opreme i drugih izvora u prostoriji ne smije ometati rad i ne smije biti veća od 60 Db. Prirodna ili umjetna rasvjeta mora osigurati zadovoljavajuću osvjetljenost već prema vrsti rada od najmanje 500 luxa. Prozori moraju imati odgovarajuće zastore (kapke) za sprječavanje ulaza sunčeve svjetlosti na radno mjesto (ili u prostor) da ne ometa rad.

## 6.9. Zaštita od požara

Cijeli kompleks zgrada spojen je na gradsku vodovodnu mrežu cjevovodom NO 150 preko vodomjera. Za protupožarne potrebe izveden je obilazni vod sa zasunom. Unutarnja hidrantska mreža snabdjeva se direktno iz gradskog vodovoda, a od 3. Kata pa nadalje preko hidrostanice za povećanje tlaka smještene u podrumu upravne zgrade. Hidrostanica je rekonstruirana 1999. godine, i sastoji se od 4 crpke.

Automatski sustav za dojavu požara postavljen je u pojedinim prostorijama zgrade, a vatrodojavna centrala se nalazi na mjestu stalnog dežurstva. Signal prorade ili greške se prosljeđuje na mjesto koje je pod dežurstvom 24 sata. Stabilne instalacije za gašenje požara postavljene su u pojedinim prostorijama za koje se kod izgradnje objekta, zbog ugrađene opreme smatralo da predstavljaju opasnost za nastanak požara. Tako je automatski sustav za gašenje požara postavljen u prostoru i duplom podu i dispečerskom centru, kao i u prostoru telekomunikacijske centrale i pretvarača napona.

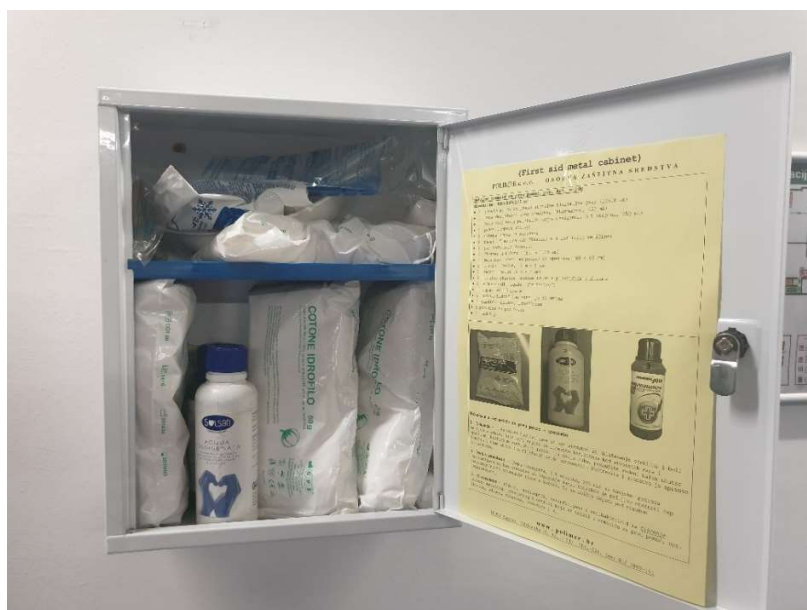
U vrijeme projektiranja i izgradnje objekta koristili su se uređaji velikih snaga, a danas ih zamjenjuje 1 server. Električna instalacija za osvjjetljenje i napajanje potrošača električne energije izvedena je tako da svaka etaža građevine ima razvodni ormar iz kojeg se električna energija razvodi po radnim i ostalim prostorijama dotične etaže.

Na razvodnom ormaru postoji sklopka kojom se isključuje električna energija. Gromobranska instalacija izvedena je pomoću krovnih hvataljki i 4 vertikalna odvoda do uzemljenja na svakoj građevini [10]. Redovno se ispituje i vodi evidencija, kao i kod FM 200, protupanične rasvjete, vatrodojave i sprinklera.

Upravna zgrada ima instaliranu unutarnju hidrantsku mrežu po 3 komada unutarnja hidranta na svakom katu sa pripadajućom opremom za gašenje požara, te u skladu sa požarnim opterećenjem i veličinom prostora postavljeno je na svakom katu po 6 ručnih aparata za gašenje požara. Redovito se u propisanim rokovima ispituje stabilni sustav za dojavu i gašenje požara – vatrodojava, FM 200, sprinkler, protupanična rasvjeta, ispravnost vatrootpornih vrata i funkcionalnost protupožarnih zaklopki.

## 6.10. Prva pomoć

Osigurana je stalna prisutnost na radu osposobljenih radnika za pružanje prve pomoći, te im je za pružanje prve pomoći na raspolaganju oprema sa sanitetskim materijalom i priborom. Na svakoj etaži se nalazi ormarić sa sanitetskim materijalom i priborom te po 2 osposobljena radnika za pružanje medicinske pomoći. U slučaju ozljede na radu poslodavac organizira pružanje prve pomoći do radnikovog upućivanja u bolnicu.



Slika 5. Ormarić prve pomoći sa svim pripadajućim komponentama potrebnim za pružanje prve pomoći te kratke upute o preparatima [13]







alkohola ako se testiranjem „ alcotest dregerom 7410 plus“ utvrdi prisutnost alkohola u organizmu veća od 0 promila. Obaveza utvrđivanja postoji u primjerima kada [2]:

- postoji određena sumnja da je radnik pod utjecajem alkohola,
- .nakon svake ozljede na mjestu,
- nakon svakog događaja koji je imao štetne posljedice za radnike, imovinu ili Društvo koji je uzrokovan od strane radnika (moguća preventivna mjera privremena provjera alkoholiziranosti u određenim organizacijskim jedinicama).

Provedbu utvrđivanja alkoholiziranosti mogu vršiti samo osobe koje su za to osposobljene i ovlaštene, a direktor je odlukom o imenovanju odredio osobe iz područja zaštite na radu, te odredio njihova prava, obaveze i odgovornosti vezane uz provedbu zaštite na radu. Provjera se provodi nenajavljeno uz pristanak radnika. Može se provoditi i na terenskom radu i u službenom vozilu. Ako se utvrdi da je radnik pod utjecajem alkohola zabranjuje mu se nastanak rada i udaljava ga se s mjesta rada na način da mu se omogućuje prijevoz do mjesta stanovanja.

Poslodavac ne smije provesti postupak provjere utvrđivanja alkoholiziranosti ako isti ima potvrdu da je u programu liječenja, odvikavanja ili rehabilitacije od ovisnosti, ali može zatražiti zdravstvenu ocjenu psihofizioloških sposobnosti za obavljanje poslova za koje ima sklopljen ugovor o radu. Ukoliko se utvrdi da radnik nije pod utjecajem alkohola a postoji sumnja da bi mogao biti pod utjecajem drugih sredstava ovisnosti, neposredni rukovoditelj dužan mu je zabraniti rad i uz pratnju ga uputiti na testiranje u nadležnu ustanovu.

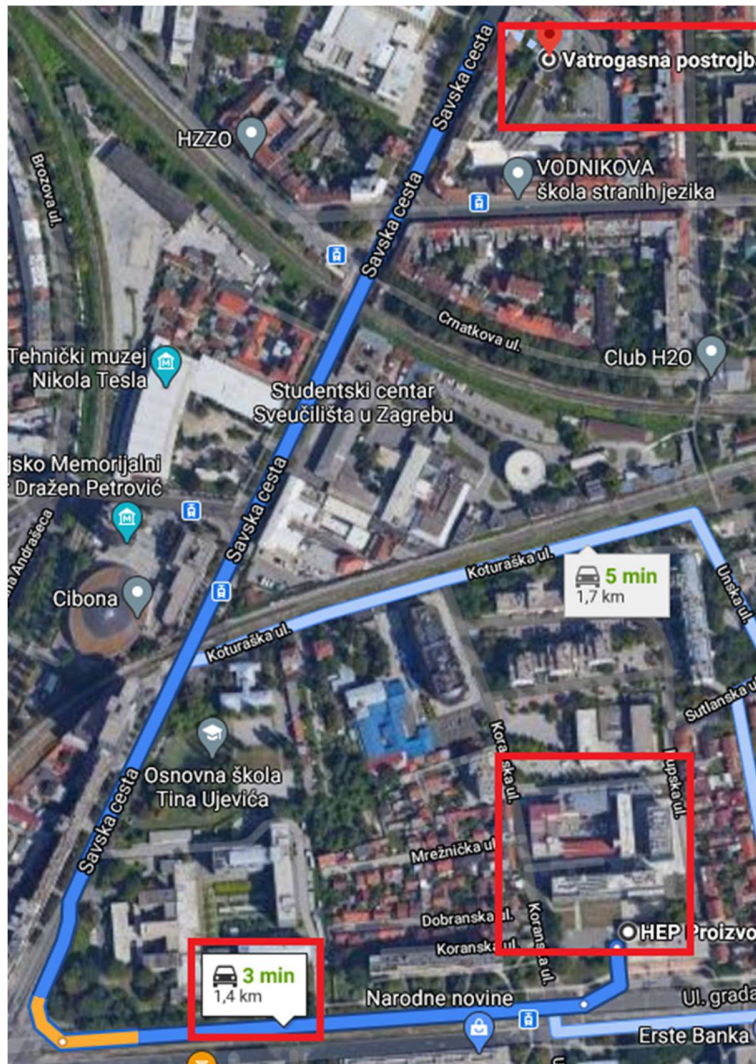
Uputa o provođenju mjera zabrane konzumiranja alkoholnih pića i drugih sredstava ovisnosti, primjenjuje se i na osobe koje nisu dio Društva, a koje se po bilo kojoj osnovi rada nalaze u prostorijama i prostorima društva (učenici, studenti, vanjski izvođači radova, poslovni partneri i drugi). Stegovne mjere za postupanje protivno pravilima neposredni ovlaštenik poslodavca snosi odgovornost zbog nepoštivanja odredbi Zakona o zaštiti na radu. Postupci iz čl. 3, st. 3., unošenje i konzumiranje alkoholnih pića i drugih sredstava ovisnosti strogo je zabranjeno i smatra se teškom povredom obaveza iz radnog odnosa. Za prekršaj dodjeljuju se upozorenja, a u slučaju ponavljanja prekršaja Poslodavac može otkazati ugovor o radu.

### **6.13. Zabrana pušenja u radnim prostorijama poslodavca**

Poslodavac ima izrađena pravila s utvrđenim dužnostima službi, voditelja poslova i radnika u vezi sa zabranom pušenja na radnom mjestu. Odlukom predsjednika uprave zabranjuje se pušenje na radu, radnim sastancima i u radnim prostorijama i prostorima. Mjesta na kojima je pušenje dopušteno postavljeni su znakovi. Utvrđeno je da poslodavac prikladnim mjerama provodi zaštitu nepušača, a to je zabrana pušenja na radnom mjestu [2].

### **6.14. Pristup vatrogasnim vozilima**

Pristup predmetnim građevinama vatrogasnim vozilima je omogućen, što je definirano Procjenom ugroženosti od požara. Pristup vatrogasnim vozilima do "nove zgrade" moguć sa sve četiri strane i osiguran je vožnjom samo naprijed u skladu s projektnom dokumentacijom i Uporabnom dozvolom. Najbliža profesionalna vatrogasna postrojba je JVP Grada Zagreba, Savska 1, na udaljenosti od približno 1,4 km, pa se stoga može očekivati brza intervencija vatrogasaca [4].



Slika 8. Satelitski prikaz udaljenosti od 1.4 km između HEP-a i JVP Zagreb [4]

## 6.15. Vatrodjjava

Građevine nova zgrada, zgrada instituta i upravna zgrada pokrivene su stabilnim sustavom za dojavu požara u svim prostorijama, osim sanitarnih čvorova. Na stropovima prostorija postavljeni su automatski javljači požara, dok su na evakuacijskim putovima ugrađeni ručni javljači požara. Alarmne sirene se nalaze na svakoj etaži [5].

Stabilni sustav za otkrivanje i dojavu požara sastoji se od sljedećih dijelova [5]:

- Vatrodojavna centrala Morley ZX5e
- Adresabilni optički detektori dima Apollo XP95 Optical
- Adresabilni termički detektori Apollo XP95 Heat
- Podnožja za detektore Apollo XP95 Base
- Paralelni indikatori Apollo XP95
- Ručni javljači požara Apollo XP95 MCP
- akumulatorske baterije od 12 V, 18 Ah (rezervno napajanje)
- Alarmne sirene Apollo XP95
- Adresabilni upravljački i nadzorni moduli Apollo XP-95

Vatrodojavna centrala je u ispravnom i funkcionalnom stanju a smještena je u prizemlju iza recepcije u prostoriji servera gdje je po izjavi naručitelja/korisnika osigurano stalno 24-satno dežurstvo.

Ispitane su sljedeće funkcije centrale [5]:

- signalizacija alarma
- ispravnost indikatora ( alarma, napajanja, neispravnosti vodova)
- zvučna signalizacija

Veza javljača i vatrodojavne centrale provjerena je aktiviranjem svakog pojedinog javljača. Kvar javljača provjeren je skidanjem glave javljača. Kvar mrežnog napajanja provjeren je skidanjem mrežnog osigurača. Kvar baterijskog napajanja provjeren je skidanjem spoja sa jedne od baterija.

Glavno napajanje sustava je mrežni napon, a pomoćno napajanje sastoji se od dvije akumulatorske baterije 2x12V kapaciteta 18 Ah spojenih serijski.

Glavno napajanje:  $U = 230 \text{ V} / 50 \text{ Hz}$

Pomoćno napajanje: Nazivni kapacitet: 2x18 Ah

Nazivni napon: 2 x 12 V (serijski 24 V)

Izmjereni kapacitet: 18 Ah

Izmjereni napon: 25,6 V

Po aktiviranju javljača požara u prostoru garaže (podrumi) VDC daje nalog putem upravljačkog modula 5/7 za isključenje klima komore i uključenje odimljavanja predprostora dizala [5].

Aktiviranjem Sprinkler sustava na vatrodajvnu centralu putem nadzorno-upravljačkog modula 5/14 se proslijeđuju sljedeći alarmi: Prorada sprinkler ventila 1, prorada sprinkler ventila 2 i prorada sprinkler ventila 3. Putem SM modula 5/14 na vatrodajvnu centralu se proslijeđuje i kvar sa Sprinkler sustava [5]:

- Pad tlaka u suhom sprinkler sustavu 1
- Pad tlaka u suhom sprinkler sustavu 2
- Pad tlaka u suhom sprinkler sustavu 3
- Nedostatak vode u dovodnom cjevovodu
- Pogonsko stanje ventila



Slika 9. Vatrodajvna centrala na recepciji zgrade 'Instituta' [13]

U građevinama su po etažama raspoređeni vatrogasni aparati za početno gašenje požara. Broj, vrsta i smještaj aparata za gašenje požara moraju biti usklađeni s važećim Pravilnikom o održavanju i izboru vatrogasnih aparata. Smještaj svakog aparata obilježava se odgovarajućom oznakom na zidu.

### **6.16. Automatske sprinkler instalacije**

To je sustav namijenjen za zaštitu u objektu za detekciju i gašenje požara i istovremeno davanje zvučnog signala: mehaničko - sprinkler zvono i prosljeđivanje prorade signala na vatrodojavnu centralu sa stalnim 24- satnim dežurstvom. Sprinkler "suhom" instalacijom štiti se prostor objekta isključivo prostor garaže (parking prostori sa rampama) [6]:

- etaže -1 / -2,
- etaže -3 / -4,
- etaže -5 / -6.

Alarmno zvono smješteno je na zidu sprinkler stanice, koje hidrauličkim putem daje intenzivan zvučni alarm u slučaju prorade sprinklera. Na vanjskom zidu nalazi se ormarić s 2 stabilne "B" spojke, preko kojih se može priključiti vatrogasno vozilo direktno na sprinkler instalaciju [6].

Suha sprinkler instalacija u garaži [7]:

- požarna opasnost O.H.1
- vrijeme rada uređaja  $t = 60$  min
- površina djelovanja:  $F = 180$  m<sup>2</sup>
- specifično polijevanje:  $qS = 6,1$  ( mm/min )
- dozvoljeno prekrivanje jedne mlaznice:  $f = 12$  m<sup>2</sup>
- tlak vode na hid. najnepov. mlaznici: 0,5 bara
- količina vode na hid. najnep. mlaznici: 56,6 l/min

Instalacija se sastoji od sljedećih osnovnih dijelova i uređaja [7]:

- -priključak na vatrogasno vozilo (2 storz spojnice tip „B”)



- -priključak na vodovod DN100
- -sprinkler alarmna stanica SUHA DN100, 3kom.
- -sprinkler mlaznice stojeća K80, t=68oC, standard response s VdS i hrvatskim atestom
- -zasuni DN100
- -nepovratni ventil DN100
- -zaštitnik povratnog toka DN100
- -kompresor, 3 kom.
- -hidrauličko alarmno zvono, kom. 1
- -cjevovod šavni crni DIN2458/DIN2440 dimenzije NO20-NO100

Obzirom na požarnu opasnost i ukupni broj mlaznica sukladno primijenjenim propisima izveden je jedan neiscrpni izvor vode i jedan pomoćni izvor vode. Neiscrpni izvor vode: priključak na vodovodnu mrežu preko hidrauličkog zaštitnika povratnog toka. Pomoćni izvor vode: priključak vatrogasnog vozila na sprinkler sustav sa dvije "B" spojnice. Prilikom aktiviranja sprinkler mlaznice dolazi do pada tlaka u cjevovodu i otvaranja klapne alarmnog sprinkler ventila. Otvaranje klapne omogućava protok vode od izvora vode do mjesta zahvaćenog požarom, te hidraulički alarm i signalizaciju požara, na sprinkler centralu, koja nakon obrade "signala", daje nalog za upravljanje inženjerskim sustavima (P.P. zaklopkama) i signalizira alarmno stanje na mjestu stalnog dežurstva.



Slika 10. Automatske sprinkler instalacije u garaži HEP-a [13]



Slika 11. Automatske sprinkler instalacije u garaži HEP-a [13]

### 6.17. Odimljavanje

Instalacija se sastoji od sljedećih osnovnih dijelova i uređaja [6]:

- prozora za odimljavanje stubišta
- tipkala za upravljanje odimljavanjem
- upravljačka centrala sustava za odimljavanje
- ulazno/izlazni modul za aktiviranje odimljavanja

Smještaj upravljačke centrale sustava za odimljavanje, ručnih javljača požara i prozora za odimljavanje: prozori za odimljavanje smješteni su na 1., 2., 3., 4., 5., 6., 7., te na 8. katu stubišta [6].

Centrala za odimljavanje je smještena na stubištu 4. kata. Jedno tipkalo za upravljanje sustavom odimljavanja smješteno je u prizemlju objekta a drugo tipkalo na 8. katu objekta. Aktiviranjem javljača požara sustava vatrodjave u objektu, vatrodjavna centrala daje nalog upravljačkom modulu 3/124 za aktiviranje sustava odimljavanja. Pritiskom na tipkala za upravljanje odimljavanja dolazi do aktiviranja sustava odimljavanje te se na tipkalima prikazuje status sustava – normalno stanje, kvar ili alarm, te se može

resetirati sustav odimljavanja. Glavno napajanje sustava je mrežni napon a pomoćno napajanje sastoji se od dvije akumulatorske baterije 2x12V kapaciteta 7 Ah [7].

### **6.17. Dojava CO**

Smještaj javljača plina: ugrađeni po etažama tako da pokrivaju ravnomjerno cijeli prostor, montirani na zid na visini od 1,5 m od poda. Smještaj dojavne centrale: smještena na zidu u tehničkoj prostoriji UPS-a. Servisi se vrše periodički, svakih 12 mjeseci. Obuhvaća lokacije od garaže na razini -3 do garaže na razini -6. Proradom bilo kojeg detektora ugljičnog monoksida centrala djeluju na sljedeći način:

- 1. stupanj - predalarm nastupa pri koncentraciji CO od 150 ppm, indikacija na centrali, uključuje se 1. brzina odsisnih ventilatora, a ako koncentracije ne padne unutar 3 min. Uključuje se 2. brzina odsisnih ventilatora
- 2. stupanj - alarm nastupa pri koncentraciji CO od 300 ppm, indikacija na centrali, uključuje se 2. brzina odsisnih ventilatora, prorada alarmne sirene i upozoravajućeg panela. Prestankom prisutnosti ispitnog plina sustav se automatski vratio u stanje pogonske pripravnosti. Temeljem rezultata pregleda i ispitivanja sustava za dojavu prisutnosti ugljičnog monoksida u garaži na etažama -3, -4, -5 i -6 poslovnog kompleksa HEP-a, Zagreb, Ulica grada Vukovara 37, utvrđeno je da je isti ispravan i funkcionalan te da zadovoljava.

Tablica 2. Raspored javljača plina po etažama [6]

Tip	Lokacija
Detektor KMD300 – 14 kom. Alarmna sirena – 4 kom. Svjetlosni panel – 4 kom.	Garaža -3
Detektor KMD300 – 14 kom. Alarmna sirena – 4 kom. Svjetlosni panel – 4 kom.	Garaža -4
Detektor KMD300 – 14 kom. Alarmna sirena – 4 kom. Svjetlosni panel – 4 kom.	Garaža -5
Detektor KMD300 – 14 kom. Alarmna sirena – 4 kom. Svjetlosni panel – 4 kom.	Garaža -6

### 6.18. Protupanična rasvjeta

Prostor poslovnog kompleksa HEP štićen je rasvjetom u nuždi i protupaničnom rasvjetom. Napajanje svih svjetiljki ide iz uređaja za centralno napajanje koji je spojen na agregatski napon. Kapacitet agregata omogućuje autonoman rad u trajanju dužem od 60 min. Uređaj centralnog napajanja smješten je u zasebnom prostoru na etaži -1, a podstanica sustava je smještena na 3. katu. Rasvjeta stubišta napaja se direktno iz centralnog uređaja. Protupanične svjetiljke su opskrbljene piktogramima. Protupanične svjetiljke u podzemnim etažama rade u trajnom spoju, a u nadzemnim etažama u privremenom spoju. Dio svjetiljki opće rasvjete koriste se kao pomoćna sigurnosna rasvjeta. Kompletna sigurnosna rasvjeta izvedena je vatrootpornim kabelima tipa NHXH E-60 [8].

Tablica 3. Raspored protupanične rasvjete po katovima i zgradama HEP-a [8]

R.br	Mjerno mjesto	Kom.
<b>ETAŽA -6</b>		
1.	Podrumski prostor	25
2.	Stubišta	10
<b>ETAŽA -5</b>		
3.	Podrumski prostor	24
4.	Stubišta	9
<b>ETAŽA -4</b>		
5.	Podrumski prostor	24
6.	Stubišta	9
<b>ETAŽA -3</b>		
7.	Podrumski prostor	24
8.	Stubišta	9
<b>ETAŽA -2</b>		
9.	Podrumski prostor	24
10.	Stubišta	9
<b>ETAŽA -1</b>		
11.	Podrumski prostor	24
12.	Stubišta	9
<b>PRIZEMLJE</b>		
13.	Etažni prostor	8
14.	Stubišta	2
15.	Spojni trakt	3
<b>PRVI KAT</b>		
16.	Etažni prostor	8
17.	Stubišta	2
18.	Spojni trakt	3

R.br	Mjerno mjesto	Kom.
<b>DRUGI KAT</b>		
19.	Etažni prostor	8
20.	Stubišta	3
<b>TREĆI KAT</b>		
21.	Etažni prostor	8
22.	Stubišta	3
<b>ČETVRTI KAT</b>		
23.	Etažni prostor	8
24.	Stubišta	3
<b>PETI KAT</b>		
25.	Etažni prostor	8
26.	Stubišta	3
<b>ŠESTI KAT</b>		
27.	Etažni prostor	8
28.	Stubišta	3
<b>SEDMI KAT</b>		
29.	Etažni prostor	8
30.	Stubišta	3
<b>OSMI KAT</b>		
31.	Etažni prostor	7
32.	Stubišta	6
<b>DEVETI KAT - KROV</b>		
33.	Strojarnica	2
34.	Stubišta	2



Slika 12. Protupanična rasvjeta sa pripadajućim piktogramom u novoj upravnoj zgradi HEP-a [13]



Slika 13. Protupanična rasvjeta sa pripadajućim piktogramom u novoj upravnoj zgradi HEP-a [13]

## 6.19. Hidrantska mreža

Hidrantska mreža za gašenje požara je skup cjevovoda, uređaja i opreme kojima se voda od sigurnog izvora dovodi do štíćenih prostora i građevina. Hidrantskom mrežom su obuhvaćeni svi objekti Hrvatske elektroprivrede. Svaki objekt u sklopu HEP-a ima pripadne vanjske i unutarnje hidrante.

Unutar građevina izvedena je hidrantska mreža i postavljeni su hidrantski ormarići s opremom. Ormarići su raspoređeni tako da je u svakoj građevini minimalno jedan hidrant po etaži osim u restoranu u koji se nalazi na prizemnoj etaži – građevina "VAGON". O ispravnosti svih hidranta u sklopu hidrantske mreže se bilježi, kao i podaci o servisima. Servisi se vrše periodički, svakih 12 mjeseci ukoliko ne dođe do nekog kvara, a sve to se zapisuje u Zapisniku.

Ispitivanje hidrantske mreže vrši se po projektu, a on mora sadržavati podatke o statičkom i dinamičkom tlaku na temelju članka 53. stavka 2. Zakona o zaštiti od požara («Narodne novine» broj 58/93. i 33/05) [9].

Oprema za upotrebu vanjskih hidranata, u slučaju potrebe sastoji se od hidrantskog nastavka, ključa za otvaranje vode, 2-3 koluta vatrogasnih cijevi i mlaznica. Sve ovo smješteno je u «hidrantskom ormaru». Podzemni hidranti su promjera 52 mm, a nadzemni imaju priključke 52, 75 ili 110 mm.

U zatvorenim objektima, pogonima i zgradama izvedena je unutarnja hidrantska instalacija promjera cijevi 52 mm u takozvanim «zidnim hidrantskim ormarićima». Instalacija i zidni hidrantski ormarići postavljaju se na svim etažama objekata, a moraju zadovoljavati uvjete određenog tlaka i protoka vode. U zidnom hidrantskom ormariću se nalazi vatrogasna cijev i mlaznica, a na samom hidrantu ventil za otvaranje vode. Ormarići moraju biti propisno označeni i ne smije ih se zatvarati s namještajem i sličnim, kako bi u svako doba bili pristupačni.

U podrumu HEP-a je postavljena hidropak stanica koja osigurava dovoljan dinamički tlak na svim katovima objekta [9].



Slika 14. Unutarnji hidrant priključen na hidrantsku mrežu u garaži HEP-a [13]

## 6.20. Gromobranska instalacija

Općenito se koriste se dvije vrste osnovnih uzemljivača, uzemljivač vrste A i uzemljivač vrste B. Vrsta A uzemljivača su vodoravni ili okomiti uzemljivači koji se spajaju na pojedini odvod. Ukupan broj uzemljivača vrste A, ne smije biti manji od dva. Vrsta B uzemljivača su uzemljivači u obliku prstena izvan građevine u dodiru sa tlom na najmanje 80% svoje ukupne duljine ili temeljni uzemljivač. Takvi uzemljivači također mogu biti mrežasti. Uzemljivač gromobranske instalacije na ovom objektu planiran je kao uzemljivač vrste B i to temeljni dobiven polaganjem trake Fe/Zn 25x4 mm u temelj građevine. Radi boljeg prijanjanja traka se u beton polaže okomito. Građevinski čelik, odnosno željezne armature temelja i temeljne ploče potrebno je solidno povezani na traku. Spajanje trake za gromobranske odvode na traku uzemljivača izvodi se ili zavarivanjem ili križnim komadom. Također je potrebno na isti način izraditi i izvod za povezivanje na jednopotencijalnu sabirnicu. Odvodi su dio gromobranske instalacije koji spajaju hvataljke sa uzemljivačem a sastoje se od metalnog voda ili metalnih objekta. Odvodi se polažu od najviše 20 m po obodu objekta. Glavni odvodi mogu biti [10]:

- Specijalno položeni vodovi koji odgovaraju u pogledu materije i dimenzija



- Metalne mase objekta koje tvore dobro vodljivu cjelinu (nosači i armature) a imaju odgovarajući presjek s kojim je osiguran trajan galvanski spoj između njihovih dijelova te ako je u pogledu presjeka i vrste materijala sve odgovarajuće sa odredbama točke 5.6 norme HRN EN 62305-3:2007, Zaštita od munje, 3. dio, Materijalne štete na građevinama i opasnosti za život

Hvataljke su metalni štapovi, vodovi na krovu, kao i metalni dijelovi krova općenito čiji je zadatak da prihvate atmosfersko pražnjenje. Kao hvataljke mogu poslužiti [10]:

- Uspravni metalni vodovi
- Uspravni završeci vodova
- Vodoravni i kosi krovni vodovi vanjske metalne mase objekta ako je osiguran trajan galvanski spoj između njihovih dijelova te ako je u pogledu presjeka i vrste materijala odgovaraju odredbama 5.2.5 norme HRN EN 62305-3:7, Zaštita od munje, 3. dio, Materijalne štete na građevinama i opasnosti za život

Na zgradama HEP-a koriste se kao hvataljke žica Al 8 mm na nosačima koji ujedino i služe kao sabirni vodovi za povezivanje metalnih masa na krovu.



Slika 15. Gromobranska instalacija na zgradi 'Instituta' [13]



Slika 16. Prikaz uzemljenja gromobranske instalacije na zgradi 'Instituta' [13]

## 7. INSTALACIJE

Električna instalacija za osvjtljenje i napajanje potrošača električnom energijom izvedena je tako da svaka etaža građevine ima razvodni ormar iz kojega se električna energija razvodi po radnim i ostalim prostorijama dotične etaže.

Na razvodnom ormaru postoji sklopka kojom se isključuje električna energija na toj etaži. Električne instalacija niskog napona za napajanje električnom energijom za potrebe osvjtljenja i napajanje drugih potrošača električnom energijom izvedena je tako da svaka etaža građevine ima razvodni ormar etaže. Na razvodnom ormaru postoji sklopka kojom se isključuje električna energija na toj etaži iz kojega se električna energija razvodi po radnim i ostalim prostorijama.



Slika 17. Razvodni ormarić na drugom katu zgrade „Institut“ [13]

Električne instalacije su izvedene podžbukno ili na kabelskim policama u spušenom stropu a služe za napajanje električnih trošila kao što su rasvjetna tijela, računala, pisač, fotokopirni strojevi i slična trošila koja ne predstavljaju posebnu opasnost sa stanovišta zaštite od požara [1].

Sve zgrade se napajaju električnom energijom iz TS 10/0,4 kV koja je smještena u zasebnu prostoriju u Zgradi NDC-a. Kao rezervni izvor napajanja koristi se dizel agregat koji je smješten u zasebnu prostoriju Zgrade NDC-a, dok u novoj zgradi također postoji prostor za smještaj agregata koji služi kao rezervno napajanje za potrebe nove zgrade

## **8. ANALIZA GRAĐEVINE S OBZIROM NA EVAKUACIJU I SPAŠAVANJE**

Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (NN 29/13), te Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu visokih objekata od požara (Sl. list 7/84), propisuju sigurnu udaljenost iz neke prostorije u požarnom odjeljku do stubišta, prema čemu taj put ne smije biti dulji od 30 m za objekte visine do 75 m.

Upravna zgrada [1]:

Iz etaže podruma(-1) evakuacija je osigurana putem dva požarna stubišta od kojih se jedno nalazi na istoku a drugo na zapadu građevine. Putem tih stubišta evakuacija se odvija do etaže prizemlja te putem zaokretnih vrata direktno na vanjski slobodan prostor. S etaže prizemlja evakuacija je osigurana na tri izlaza putem zaokretnih vrata direktno na vanjski slobodan prostor. S etaže 2. kata evakuacija je osigurana putem dva požarna stubišta do razine prizemlja i putem zaokretnih vrata direktno na vanjski slobodan prostor.

Zgrada „Institut“ [1]:

Iz etaže podruma(-1) evakuacija je osigurana putem zaokretnih vrata direktno na vanjski slobodan prostor te putem rampe na Koransku ulicu. S etaže prizemlja evakuacija je osigurana putem zaokretnih vrata direktno na vanjski slobodan prostor. S etaže 1. kata evakuacija je osigurana putem dva požarna stubišta do razine prizemlja i putem zaokretnih vrata direktno na vanjski slobodan prostor.

Nova zgrada [1]:

Iz etaže podruma(-6) evakuacija je osigurana putem tri požarna stubišta. Putem dvaju stubišta evakuacija se odvija direktno na vanjski slobodni prostor, dok putem jednog stubišta evakuacija vodi do etaže prizemlja te putem izlaznih vrata direktno na vanjski slobodan prostor. S etaže prizemlja evakuacija je osigurana putem zaokretnih vrata direktno na vanjski slobodan prostor. S etaže 1. kata evakuacija je osigurana putem dva požarna stubišta do razine prizemlja i putem izlaznih vrata direktno na vanjski slobodan prostor te putem spojnog mosta koji vodi do još dva požarna stubišta u drugim građevinama te putem njih do razine prizemlja i direktno na vanjski slobodan prostor.

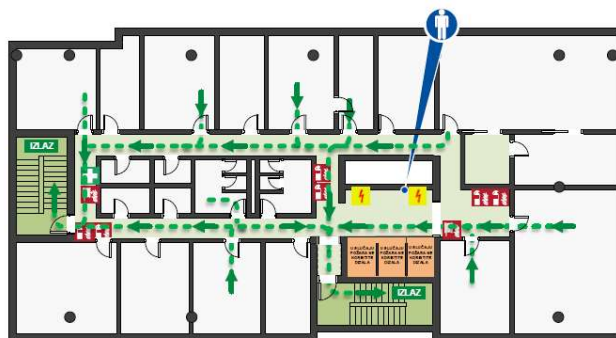
## 8.1. Plan evakuacije

Pod pojmom "put za evakuaciju" podrazumijevaju se svi vodoravni i okomiti putevi kojima se dolazi do izlaza iz građevine. Na horizontalnim izlazima, u pravilu, treba orijentirati do 100 osoba na jedinicu širine izlaza od 0,6 m, a na stubištu za izlaz s katova treba biti orijentirano do 60 osoba na jedinicu širine [1].

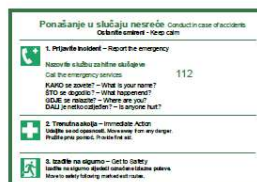
Evakuacijski putevi i izlazi trebaju biti lako prepoznatljivi i uočljivi neprekidno tijekom korištenja građevine. Obilježavanje evakuacijskih puteva i izlaza obavljeno je propisanim znakovima postavljenim na najuočljivijim mjestima. Za osvjetljenje znakova osigurano je neprekidno napajanje električnom strujom. Prepoznavanje evakuacijskih puteva i izlaza ne smije biti ometano postavljenim predmetima i dekoracijom. Za evakuaciju i spašavanje je potrebno izraditi Plan evakuacije i spašavanja s ucrtanim smjerovima kretanja, odrediti osobe koje će voditi evakuaciju i spašavanje, odrediti osobe koje će gasiti požar, osobe koje će raščišćavati ruševine, osobe koje će izvlačiti ranjenike i pružati im prvu pomoć, označiti mjesta gdje se nalaze sredstva za gašenje kao i ormarići prve pomoći, te odrediti mjesto skupljanja. Prema Planu evakuacije i spašavanja treba provoditi vježbe, kako bi se u normalnim uvjetima provjerila djelotvornost evakuacije i spašavanja. U stambenim objektima stubišta predstavljaju glavni put za evakuaciju stanara i kretanje vatrogasaca, a u slučaju firme, tu ulogu imaju protupožarna stubišta [1].

Projektirana širina evakuacijskih puteva i izlaza ne smije se tijekom korištenja građevine ničim smanjivati. Prostorije koje su požarno ili eksplozijski opasne ne smiju graničiti s evakuacijskim putevima ili izlazima odnosno od njih moraju biti odijeljene zaštitnim građevinskim elementima. Prostori ispod stubišnih krakova koji su dio evakuacijskog puta ili izlaza ne smiju se koristiti za smještaj požarno ili eksplozivno opasnih sadržaja.

Evakuacijski putevi i izlazi iz građevine moraju se neprekidno održavati u skladu sa zahtjevima sigurnosti. Proces evakuacije planiran je putevima koji su, kao i ostali elementi važni za evakuaciju, označeni su u tlocrtima u grafičkom prilogu. HEP d.d. ima na svakom katu svih objekata pristup protupožarnim stubama. One su također i ucrtane na planovima evakuacije.



Ispred objekta



Slika 18. Prikaz Plana evakuacije na drugom katu nove upravne zgrade HEP-a sa svim pripadajućim oznakama (evakuacijski putevi, hidranti, razvodni ormarići i vatrogasni aparati) [4]

## 8.2. Evakuacija i spašavanje

Evakuacija je organizirani izlazak ljudi iz nekog područja, objekta ili prostora, koji je ugrožen požarom ili nekom drugom elementarnom nepogodom, kad su ugroženi ljudski životi. Kod požara u zatvorenim objektima i prostorima, prvo postupno nestaje kisika, potom nastaju otrovni plinovi, a nakon toga se od povećane temperature zagrijavaju zidovi, stropovi, prozori i stubišta i postoji mogućnost urušavanja, što dodatno ugrožava radnike koji rade u tim prostorima. Spašavanje je akcija, kojom se radnici iz ugroženog prostora odvođe na siguran prostor [1].



Slika 19. Prikaz požara na 5. katu stare upravne zgrade Hrvatske elektroprivrede d.d. [4]



Slika 20. Dolazak vatrogasaca kroz požarni pristup ispred zgrade HEP-a [4]





Slika 21. Djelatnici se okupljaju ispred objekta 'na mjestu evakuacije' [4]



Slika 22. Vatrogasci JVP Zagreb gase požar [4]



Slika 23. Evakuacija djelatnika sa 5. kata HEP-a [4]

## **9. KRITIČKI OSVRT**

Pri obilasku svih poslovnih zgrada u sklopu poslovnog kompleksa Hrvatske elektroprivrede d.d. na lokaciji Vukovarska 37, Zagreb, uočeni su nedostaci vezani za protupaničnu rasvjetu. Kroz obilaske svakog kata svih zgrada u sklopu HEP-a ustanovljeno je kako postoji prostor za unaprjeđenje protupanične rasvjete obzirom da nekolicina rasvjetnih tijela nije ispravna ili je van funkcije. Sukladno tome planirana je ugradnja senzorskih rasvjetnih tijela koja će biti izvedena u led tehnologiji sa senzorskim sklopkama, te na taj način povećati ušteda električna energija i smanjenje štetnih emisija u radni prostor i okoliš. Plan je da se tom projektu revitalizira protupanična rasvjeta.

## 10. ZAKLJUČAK

Pregledom zgrade ustanovilo se da su svi ugrađeni sustavi te procedure vezano za zaštitu na radu i zaštitu od požara sukladni Zakonu i podzakonskim aktima. Uvidom u dokumentaciju redovno se sustavi ispituju, vježbe evakuacije se redovno provode, a izobrazba djelatnika u smislu ZNR i ZOP provodi se kontinuirano. Uvidom u zapisnike inspekcijuskog nadzora vidljivo je da prilikom nadzora nije bilo većih primjedbi ili pokretanja upravnog spora protiv HEP d.d.

Petogodišnji plan ulaganja (CAPEX HEP) predvidio je modernizaciju i proširenje sustava za gašenje i dojavu požara čime bi se povezanost s profesionalnom vatrogasnom postrojbom grada Zagreba omogućilo automatsko prosljeđivanje alarma te ubrzao izlazak vatrogasaca na lokaciju HEP d.d. u slučaju požara. Po istom planu vezano za zaštitu na radu HEP d.d. planira implementirati ISO 45001 u svoje dosadašnje sustave kvalitete i time integrirati sve ISO procese što će znatno podići svijest zaposlenika vezano za opću sigurnost Društva.

## 11. LITERATURA

- [1] Hrvatska elektroprivreda, <https://www.hep.hr/> ; pristupljeno ; 30.04.2021.
- [2] Upute o provođenju mjera zabrane konzumiranja alkoholnih pića i zlouporabe drugih sredstava ovisnosti na radnom mjestu, HEP d.d.
- [3] Periodičko ispitivanje stabilnog sustava za gašenje požara vodom
- [4] Zapisnik vježba evakuacija HEP 2017.
- [5] Periodičko ispitivanje stabilnog sustava za otkrivanje i dojavu požara NUZ
- [6] Periodičko ispitivanje ispravnosti i funkcionalnosti stabilnog sustava za odimljavanje
- [7] Periodičko ispitivanje sustava za dojavu prisutnosti ugljičnog monoksida u garaži
- [8] Zapisnik o protupaničnoj rasvjeti NUZ
- [9] Periodičko ispitivanje hidrantske mreže – unutarnja hidrantska mreža NUZ
- [10] Zapisnik o gromobranskim instalacijama
- [11] „Pravilnik o zaštiti na radu“, na temelju odredbe Zakona o zaštiti na radu, Narodne novine, Karlovac (2020); broj 71/14, 118/14 i 154/14
- [12] Interne stranice HEP-a (HEP Moodle, HEP Akademija, HEP centar za dokumente), pristupljeno ; 20.4.2021.
- [13] Fotografije uslikane osobnim fotoaparatom unutar poslovnog objekta

## 12. PRILOZI

### 12.1. Popis slika

Slika 1. Kompleks zgrada Hrvatska elektroprivreda [1] .....	5
Slika 2. Satelitska snimka upravnih zgrada Hrvatske Elektroprivrede [1] .....	6
Slika 3. Satelitska snimka na Hrvatsku Elektroprivredu i ulice koje je okružuju [1].....	7
Slika 4. Pri dolasku novog djelatnika, poslodavac ga upućuje na osposobljavanje za rad na siguran način preko platforme Moodle [12] .....	12
Slika 5. Ormarić prve pomoći sa svim pripadajućim komponentama potrebnim za pružanje prve pomoći te kratke upute o preparatima [13] .....	15
Slika 6. Na svakom ormariću prve pomoći navedena su imena i kontakt brojevi telefona osobe koje su osposobljene za pružanje prve pomoći kao i telefonski broj same Hitne pomoći [13].....	16
Slika 7. Prikaz imobilizacije desne ruke i potkoljenice. Imobilizaciju obavljamo pri prijelomima dok ne dođe Hitna pomoć [2] .....	17
Slika 8. Satelitski prikaz udaljenosti od 1.4 km između HEP-a i JVP Zagreb [4] .....	20
Slika 9. Vatrodojavna centrala na recepciji zgrade 'Instituta' [13].....	22
Slika 10. Automatske sprinkler instalacije u garaži HEP-a [13] .....	24
Slika 11. Automatske sprinkler instalacije u garaži HEP-a [13] .....	25
Slika 12. Protupanična rasvjeta sa pripadajućim piktogramom u novoj upravnoj zgradi HEP-a [13].....	29
Slika 13. Protupanična rasvjeta sa pripadajućim piktogramom u novoj upravnoj zgradi HEP-a [13].....	29
Slika 14. Unutarnji hidrant priključen na hidrantsku mrežu u garaži HEP-a [13].....	31
Slika 15. Gromobranska instalacija na zgradi 'Instituta' [13].....	32
Slika 16. Prikaz uzemljenja gromobranske instalacije na zgradi 'Instituta' [13] .....	33
Slika 17. Razvodni ormarić na drugom katu zgrade „Institut“ [13] .....	34
Slika 18. Prikaz Plana evakuacije na drugom katu nove upravne zgrade HEP-a sa svim pripadajućim oznakama (evakuacijski putevi, hidranti, razvodni ormarići i vatrogasni aparati) [4] .....	38

Slika 19. Prikaz požara na 5. katu stare upravne zgrade Hrvatske elektroprivrede d.d. [4]	39
.....	39
Slika 20. Dolazak vatrogasaca kroz požarni pristup ispred zgrade HEP-a [4].....	39
Slika 21. Djelatnici se okupljaju ispred objekta 'na mjestu evakuacije' [4] .....	40
Slika 22. Vatrogasci JVP Zagreb gase požar [4] .....	40
Slika 23. Evakuacija djelatnika sa 5. kata HEP-a [4] .....	41

## 12.2. Popis tablica

Tablica 1. Poslodavac pri osposobljavanju, educira djelatnika o znakovima sigurnosti kako bi mogao sigurnije provoditi radne obveze .....	13
Tablica 2. Raspored javljača plina po etažama .....	27
Tablica 3. Raspored protupanične rasvjete po katovima i zgradama HEP-a.....	28