

# PROVOĐENJE VJEŽBI PLANA INTERVENCIJE U IZVANREDNIM SITUACIJAMA U PORTUGALSKOJ TERMOELEKTRANI RIBATEJO

---

Vukelić, Martina

Master's thesis / Specijalistički diplomski stručni

2017

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **The Polytechnic of Rijeka / Veleučilište u Rijeci**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:125:785003>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-20**



Repository / Repozitorij:

[Polytechnic of Rijeka Digital Repository - DR PolyRi](#)



# **VELEUČILIŠTE U RIJECI**

Martina Vukelić

## **PROVOĐENJE VJEŽBI PLANA INTERVENCIJE U IZVANREDNIM SITUACIJAMA U PORTUGALSKOJ TERMOELEKTRANI RIBATEJO**

(specijalistički završni rad)

Rijeka, 2017.



# **VELEUČILIŠTE U RIJECI**

Odjel sigurnosti na radu

Specijalistički diplomski stručni studij Sigurnost na radu

## **PROVOĐENJE VJEŽBI PLANA INTERVENCIJE U IZVANREDNIM SITUACIJAMA U PORTUGALSKOJ TERMOELEKTRANI RIBATEJO**

(specijalistički završni rad)

MENTORICA

Kristina Dundović, predavač

STUDENTICA

Martina Vukelić

MBS: 2426000079/15

Rijeka, rujan 2017.

VELEUČILIŠTE U RIJECI

Odjel sigurnosti na radu

Rijeka, 09.05.2017.

**ZADATAK**  
**za specijalistički završni rad**

Pristupnici Martini Vukelić

MBS: 242600079/15

Studentici specijalističkog diplomskog stručnog studija Sigurnost na radu izdaje se zadatak specijalističkog završnog rada – tema specijalističkog završnog rada pod nazivom:

**PROVOĐENJE VJEŽBI PLANA INTERVENCIJE U IZVANREDNIM  
SITUACIJAMA U PORTUGALSKOJ TERMOELEKTRANI RIBATEJO**

Sadržaj zadatka: U radu je potrebno definirati pojmove koji se koriste kod izrade Plana intervencije u izvanrednim situacijama (simulacra) te zakonsku osnovu prema kojoj se izrađuje. Opisati termoelektranu Ribatejo kao i opasnosti koje se u njoj pojavljuju. Analizirati jedan simulacro koji je u praksi već proveden. U praktičnom dijelu rada razviti dva vlastita plana i scenarija simulacra s ciljem unaprijeđenja zaštite na radu.

**Preporuka:**

Rad obraditi sukladno odredbama Pravilnika o završnom radu Veleučilišta u Rijeci.

Zadano: 09.05.2017.

Predati do: 15.09.2017.

Mentorica:

*Dundović R.*

Kristina Dundović, predavač

Pročelnica odjela:

*Gržin E.*

Erika Gržin, predavač

Zadatak primila dana: 09.05.2017.

*Vukelić Martina*

Martina Vukelić

Dostavlja se:

- mentoru
- pristupniku

## IZJAVA

Izjavljujem da sam specijalistički završni rad pod naslovom **PROVOĐENJE VJEŽBI PLANA INTERVENCIJE U IZVANREDNIM SITUACIJAMA U PORTUGALSKOJ TERMOELEKTRANI RIBATEJO** izradila samostalno pod nadzorom i uz stručnu pomoć mentorice Kristine Dundović, predavača.

Vukelić Martina

(potpis studenta)

## SAŽETAK

Vježbe Plana intervencije u izvanrednim situacijama (*pt. simulacro*) obavezan je zakonski postupak u Portugalu svakog entiteta koji mora imati izrađen unutarnji Plan intervencije u izvanrednim situacijama. Izvođenje ovih vježbi se provodi najmanje jednom godišnje kako bi se ocijenio, validirao i po potrebi promijenio i ispravio Plan intervencije u izvanrednim situacijama. Termoelektrana (TE) je vrsta postrojenja koje obiluje gotovo svim vrstama opasnosti, štetnosti i napora za radnike, no također osim uočenih i predvidljivih događaja (ozljeda, nezgoda i profesionalnih bolesti) uzrokovanih navedenim, postoji mogućnost pojave izvanrednih situacija, kao što su potresi, poplave, požari i slično čiji je nastanak teže predvidjeti, a posljedice koje može uzrokovati su velika materijalna šteta i ljudske žrtve, i to ne samo za TE i osoblje, već i za okolne objekte, infrastrukturu i stanovništvo. Termoelektrana Ribatejo (članica grupe Energije Portugala) u tu svrhu provodi godišnje najmanje jedan *simulacro* u kojemu sudjeluju i vanjske službe poput vatrogasaca, policije i sl. te sedam internih *simulacra* predvođenih i realiziranih samo od strane Prve intervencijske ekipe TE.

**Ključne riječi:** Plan intervencije u izvanrednim situacijama, *simulacro*, Prva intervencijska ekipa

## SADRŽAJ

1. UVOD.....	1
2. PLAN INTERVENCIJE U IZVANREDNIM SITUACIJAMA .....	3
2.1. RAZVOJ PLANA INTERVENCIJE I IZVANREDNI DOGAĐAJI .....	4
3. VJEŽBE PLANA INTERVENCIJE U IZVANREDNIM SITUACIJAMA.....	8
3.1. ZAKONSKA OSNOVA <i>SIMULACRA</i> .....	8
3.2. UNUTARNJI I VANJSKI <i>SIMULACRO</i> .....	10
4. KORPORACIJA ENERGIJE PORTUGALA.....	11
4.1. POVIJEST <i>EDP-A</i> .....	13
5. TERMOELEKTRANA RIBATEJO .....	14
5.1. PROPISI KOJI SE PRIMJENJUJU NA NJEN RAD .....	15
5.2. O TEHNOLOGIJI I RADU.....	16
5.3. LJUDSKI RESURSI I ODJELI .....	17
5.4. OPASNOSTI, ŠTETNOSTI I NAPORI .....	18
5.5. PLAN INTERVENCIJE U IZVANREDNIM SITUACIJAMA U TERMOELEKTRANI RIBATEJO .....	19
5.5.1. PRIRODNI I TEHNOLOŠKI IZVANREDNI DOGAĐAJI .....	21
6. <i>SIMULACRO</i> U TERMOELEKTRANI RIBATEJO.....	23
6.1. PLAN <i>SIMULACRA</i> .....	24
6.2. IZVJEŠTAJ <i>SIMULACRA</i> .....	25
6.3. DOSTUPNI LJUDSKI I MATERIJALNI RESURSI.....	26
6.3.1. MATERIJALNI RESURSI .....	26
6.4. EVAKUACIJA.....	41
7. PRIMJERI PROVEDENIH <i>SIMULACRA</i> U TERMOELEKTRANI RIBATEJO.....	45
7.1. <i>SIMULACRO</i> POTRESA IZ 2012. GODINE.....	45
7.1.1. OPIS IZVANREDNE SITUACIJE.....	48



8. SCENARIJI SIMULACRA AUTORICE .....	58
8.1. SCENARIJ <i>SIMULACRA</i> UTAPANJA RADNIKA TIJEKOM OBAVLJANJA RADOVA UZ RIJEKU .....	59
8.1.1. UVOD .....	59
8.1.2. CILJEVI .....	59
8.1.3. DEFINICIJE.....	59
8.1.4. KRONOLOŠKI RASPORED DOGAĐAJA .....	60
8.1.5. ZAKLJUČAK .....	63
8.2. SCENARIJ <i>SIMULACRA</i> ŠUMSKOG POŽARA U BLIZINI DIJELA POSTROJENJA UZ RIJEKU.....	64
8.2.1. UVOD .....	64
8.2.2. CILJEVI .....	64
8.2.3. DEFINICIJE.....	65
8.2.4. KRONOLOŠKI RASPORED DOGAĐAJA .....	65
8.2.5. ZAKLJUČAK .....	67
9. ZAKLJUČAK.....	68
LITERATURA .....	71
POPIS SLIKA, SHEMA I TABLICA.....	73
POPIS KRATICA .....	75

## 1. UVOD

Plan intervencije u izvanrednim situacijama je važan element programa zaštite i sigurnosti na radu unutar poduzeća u Portugalu. Njegov glavni cilj je spriječiti ozbiljne štete, kao što su ozljede i gubitci života dragocjenih ljudskih resursa te mogući financijski kolaps organizacije, dok su njegove glavne prednosti: utvrđivanje i analiziranje prirodnih i tehnoloških opasnosti unutar i u okolini poduzeća, definiranje smjernica za postupanje u izvanrednim opasnostima, otkrivanje dosada neprepoznatih opasnih uvjeta koji bi uzrokovali dodatno pogoršanje u izvanrednim događajima te utvrđivanje postoje li i jesu li prisutni u dovoljnoj količini ljudski i materijalni resursi za svladavanje ovakvih događaja. Kako bi se uvidjela efikasnost Plana, potrebna je i provjera scenarija koje on sadrži. Dakako nije dovoljno da se radnike samo informira i da im se održi teoretska obuka, već i da se napravi stimulans izvanrednih događaja te da se s time i izvede praktična obuka kako da pravovremeno i pravilno reagiraju na neočekivan događaj.

Kao primjer poduzeća koje aktivno provodi vježbe Plana intervencije u izvanrednim situacijama (*pt. simulacro*) je TE Ribatejo, jedno od postrojenja korporacije Energije Portugala (*pt. Energias de Portugal – EDP*), koja se sastoji od niza postrojenja i poslovnica koje zajedno djeluju kao poslovna jedinica na različitim geografskim lokacijama. *EDP*, u svoje korporativne svrhe, integrira aktivnosti proizvodnje, prodaje, uvoza i izvoza energije koja proizlazi iz rada vlastitih ili drugih objekata, a sve u cilju stalnog razvoja nacionalnog elektroenergetskog sustava. Porast konzumacije električne struje te želja za efikasnijom proizvodnjom i uvođenjem novih tehnologija, vodio je upravo do potrebe da *EDP* izgradi 2001. godine novu termoelektranu u Portugalu, navedenu TE Ribatejo, koja je ujedno i prva portugalska TE s kombinacijskim ciklusom, projektirana i izgrađena kao adekvatna zamjena za TE Carregado koja je 40 godina radila koristeći loživo ulje i plin.

Ovaj specijalistički završni rad sadrži poglavlja koja upoznaju čitatelje s pojmovima, svrhom i razvojem Plana intervencije u izvanrednim situacijama i *simulacra* na primjeru TE Ribatejo, postrojenja internacionalne korporacije *EDP*. U radu se analizira jedan *simulacro*, kao stvarni i već provedeni primjer za lakše razumijevanje cijelog koncepta ovih vježbi te autorica razvija dva vlastita plana i scenarija *simulacra* koja još ne postoje niti su impementirani u TE Ribatejo.

Konačan cilj rada je prijenos informacija iz inozemstva prikupljenih tijekom dvomjesečne stručne prakse u portugalskoj TE o navedenoj temi, analiza *simulacra* s izražavanjem kritičkog mišljenja, primjena sakupljenog znanja i stvaranje vlastitih *simulacra* te unaprijeđenje postojećeg programa zaštite na radu (ZNR) u postrojenjima.

## **2. PLAN INTERVENCIJE U IZVANREDNIM SITUACIJAMA**

Plan intervencije u izvanrednim situacijama je sastavni dio i bitan element unutarnjeg Plana zaštite i sigurnosti na radu, a njegova zadaća je utvrditi, analizirati, procijeniti rizik i izraditi skup procedura za postupanje u iznenadnim i neočekivanim situacijama. Plan daje smjernice za postupanje za vrijeme hitnosti, no također njegov razvoj pripomaže otkrivanju neidentificiranih opasnih uvjeta koji bi mogli dodatno pogoršati nastalu situaciju. Proces izrade Plana može donijeti na vidjelo dosadašnje nedostatke u organizaciji, kao što je nedostatak resursa (osposobljenog osoblja, opreme i sl.) ili posjedovanje predmeta koji povećavaju rizik od velike nesreće te ih se treba otkloniti, zabraniti ili zamijeniti prije pojave neželjenog događaja. Plan se treba pregledati najmanje jednom godišnje i po potrebi revidirati.

Cilj Plana je osigurati spremnost osoblja, sva potrebna sredstva te intervenciju vanjskih službi kako bi se:

- spriječile profesionalne ozljede i smrt,
- smanjila oštećenja objekata, postrojenja i opreme,
- zaštitio okoliš i lokalna zajednica te
- ubrzao povratak organizacije na prijašnje stanje i osigurao nastavak s rada.

Najvažnija tri načela unutarnjeg Plana intervencije u izvanrednim situacijama su:

- na svaku izvanrednu situaciju mora se odmah reagirati, radilo se o požaru ili izlivanju potencijalno opasne tekućine, uz korištenje sredstva poduzeća koja su na raspolaganju,
- uvijek mora biti osigurana Prva intervencijska ekipa i
- u situacijama izvanrednog stanja gdje se korištenjem unutarnjih sredstava i snaga ne može obustaviti izvanredni događaj, obavezno je potražiti pomoć vanjskih službi.

Nedostaci u Planu mogli bi dovesti do fatalnih posljedica kao što su višestruke žrtve zaposlenika, ali i lokalnog stanovništva te ozbiljni materijalni gubitci imovine tvrtke te samim time i potencijalni financijski kolaps poduzeća. Prethodno planiranje procedura u hitnim slučajevima je nužno zbog potrebe za brzim odlukama, opremljenosti svim potrebnim resursima za intervenciju i zbog nedostatka vremena u ovakvim situacijama. One donose stres za menadžment i osoblje što može dovesti do slabih prosudba i krivih odluka s teškim posljedicama.

Plan intervencije u izvanrednim situacijama mora sadržavati obavezne dijelove i to:

- postojeće stanje,
- moguće izvanredne događaje i posljedice,
- potrebne radnje,
- pisane upute za članove osoblja,
- raspoložive resurse,
- tlocrt objekta i
- evakuacijske putove.

## **2.1. RAZVOJ PLANA INTERVENCIJE I IZVANREDNI DOGAĐAJI**

Iako su izvanredni događaji po vremenu nastanka uglavnom iznenadni, njihova se pojava može ponekad predvidjeti. Razvoj Plana započinje analizom stanja i procjenom ugroženosti, koja se za razliku od klasične procjene rizika, osim na faktore unutar objekta, usredotočuje i na njegovo okolno okruženje i moguće posljedice šireg spektra - okolno stanovništvo, objekte, opremu i infrastrukturu. Prvi korak je pronalazak opasnosti koje predstavljaju prijetnju unutar poduzeća. Nakon popisa opasnosti, potrebno je prikupiti zapise o prošlim incidentima i prikupiti profesionalna iskustva radnika, vatrogasaca, inženjerskih savjetnika, osiguravajućih

društava i ostalih koji posjeduju saznanja o tehnološkim i prirodnim opasnostima. Rezultati provedenog pokazatelji su situacija koje se mogu dogoditi, vjerojatnosti da će se one dogoditi te sredstava koja su na raspolaganju za njihovo zaustavljanje ili spriječavanje.

Tehnološke opasnosti predstavljaju:

- tehnološki požari i eksplozije,
- urušavanje zgrada,
- izlivanje zapaljive tekućine,
- ispuštanje otrovnih tvari u okoliš,
- ispuštanje opasnih bioloških agensa u okoliš,
- izlaganje ionizirajućem zračenju,
- gubitak električne energije,
- gubitak telekomunikacije,
- gubitak vode te
- teroristički napadi.

Prirodne opasnosti predstavljaju:

- potresi,
- poplave,
- šumski požari,
- olujni vjetrovi,
- erupcije vulkana,
- ekstremne temperature,
- pandemijske bolesti i dr.

Područja na kojima se proizvode, upotrebljavaju i skladište zapaljive, eksplozivne i opasne kemikalije smatra se najugroženijim mjestima za nastanak izvanrednih događaja.

Također jedan događaj može prouzročiti drugi izvanredni događaj, sekvencijski, kao što je npr. eksplozija koja može izazvati požar i obrnuto.

Nakon identifikacije opasnosti, potrebno je analizirati sekvencijske događaje, potencijalne gubitke materijala i dokumentacije, oštećenja infrastrukture postrojenja i opreme te prekid rada. Na temelju analize utvrđuju se odgovarajući postupci u slučaju opasnih situacija i odgovorne osobe u vođenju intervencije. Neki od tih postupaka mogu biti obaviješćivanje hitne pomoći, paljenje zvučne sirene, evakuacija radnika iz opasne zone, poziv u pomoć vatrogasaca i policije, pokretanje operacije gašenja požara i sl. Također potrebno je osigurati i sredstva za izvanredne situacije kao što su medicinske potrepštine, zaštitna odjeća u hitnim slučajevima, respiratori, oprema za gašenje požara, komunikacijska oprema, oprema za detekciju zračenja i kemikalija, obučeno osoblje koje će ispravno reagirati na vrijeme itd.

U svrhu stvaranja unutarnjih snaga za borbu s izvanrednim događajima, imenuju se članovi osoblja koji će predvoditi intervenciju te se dodjeljuju svakom članu posebne dužnosti, odgovornosti, ovlasti i resursi. Odgovornosti koje se dodjeljuju su:

- uspostavljanje komunikacije,
- prijavljivanje izvanrednog događaja,
- upozoravanje osoblja i vanjskih entiteta te traženje vanjske pomoći,
- pokretanje Plana,
- davanje naredbi za predvođenje evakuacije,
- koordinacija aktivnosti različitih skupina,
- pružanje prve pomoći te
- kontaktiranje medija i rodbine žrtava.

Ukoliko prvoimenovane odgovorne osobe nisu prisutne za vrijeme nastanka izvanrednog događaja, njihovi zamjenici, koji se obavezno imenuju, izvršavaju njihove odgovornosti.

Vanjske organizacije koje mogu biti na raspolaganju za pomoć su vatrogasci, hitne službe i bolnice, policija, vladine agencije i različiti timovi za spašavanje, komunalna poduzeća te susjedna industrijska postrojenja. Njih se treba kontaktirati u fazama planiranja kako bi razmotrile svaku od svojih uloga tijekom hitne situacije te je nužna unaprijed planirana koordinacija i određeni lanac zapovijedanja, kako bi se izbjegao "sukob" odgovornosti i djelovanja. Ukoliko je moguće, u poduzeću bi se trebalo osigurati središte za vođenje i kontrolu intervencije s alternativnim komunikacijskim uređajima.

Čimbenici koji određuju postupke za vrijeme izvođenja intervencije su:

- vrsta i stupanj izvanrednog događaja,
- veličina poduzeća i fizički raspored prostorija,
- mogućnosti organizacije u izvanrednoj situaciji te
- blizina vanjskih organizacija.

Prirodne opasnosti, kao što su npr. poplave, često su prijevremeno najavljene putem medija, što omogućuje stanje pripravnosti i poduzimanje preventivnih mjera. Primjerice, u tom slučaju Plan sadrži upute o postavljanju vreća pijeska u blizini rijeka, uklanjanje opreme na sigurne lokacije, pružanje alternativnih izvora energije, svjetla ili vode itd. Upozoravanje osoblja o redoslijedu evakuacije je jedno od najbitnijih elemenata prethodne komunikacije. Također potrebno je odrediti jednu vrstu signala kao što je signal sirene, bljeskalice ili snimljena poruka na razglasu za sprječavanje nejasnoća i konfuzija.



### 3. VJEŽBE PLANA INTERVENCIJE U IZVANREDNIM SITUACIJAMA

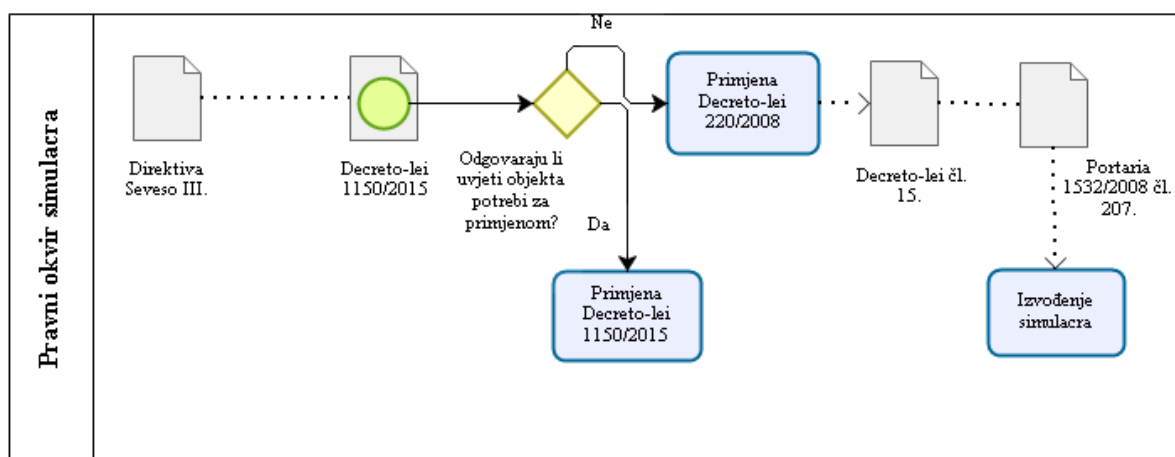
Kako bi Plan djelovao učinkovito u stvarnoj situaciji, osim osnovne obuke i komunikacije između osoblja i vanjskih entiteta, potrebne su periodične vježbe Plana koje se u Portugalu nazivaju *simulacro*. Također je teško predvidjeti sve poteškoće koje se mogu dogoditi ako se ne ispita Plan, u svim ili njegovim kritičnim dijelovima. Prije početka izvođenja *simulacra* komunikacija s djelatnicima uključuje informiranje o rizicima i ugroženim područjima, sigurnim mjestima i putevima evakuacije, mjestu gdje se nalazi skupna i osobna zaštitna oprema te provođenje potrebne praktične obuke kao što je kako koristiti aparate za početno gašenje, osobnu zaštitnu opremu i ostalu opremu za spašavanje, kako pružiti prvu pomoć i ostalo. Detaljan izvještaj vježbi ukazat će na valjane dijelove Plana, ali i na nedostatke i dijelove koji zahtijevaju poboljšanje. Izvršenje vježbi se odvija uz nadgledanje promatrača čija je zadaća procijeniti efikasnost izvedenog i dati kritike koje će doprinijeti ocjeni uspješnosti ili neuspješnosti vježbi. Vježbe se datumski i vremenski određuju te su uglavnom svi zaposlenici i vanjski entiteti obaviješteni, iako je moguće da *simulacro* bude tajan te da samo najuži dio djelatnika zna kada će se izvesti, s čime bi se uvidjela stvarna reakcija ostalih djelatnika.

#### 3.1. ZAKONSKA OSNOVA *SIMULACRA*

Spriječavanju i kontroli velikih nesreća u europskom zakonodavstvu doprinijela je Direktiva Seveso, nazvana po talijanskom gradu Sevesu u kojem se 1976. godine dogodila katastrofalna industrijska nesreća u maloj tvornici kemikalija. Direktiva je do 2012. godine dva puta promijenjena te sadašnja Direktiva Seveso III. također sadrži i klasifikaciju kemikalija i povećana prava građana za pristup informacija. Prenesena je u portugalsko nacionalno zakonodavstvo u Uredbu-zakon (*pt. Decreto-lei*) br. 150/2015., a njegova primjena ovisi o količini i svojstvima kemikalija koje se skladište u elektroenergetskom postrojenju. Ukoliko se ne zahtjeva primjena navedenog propisa, dovoljna je implementacija *Decreto-lei* br. 220/2008, koji donosi pravni okvir za zaštitu objekta od požara. Na temelju njegova članka 15., sastavljen je podzakonski akt Pravilnik (*pt. Portaria*) br. 1532/2008., koji u članku 207. donosi obavezu

periodične implementacije *simulacra*. Također on definira obvezne *simulacre* i odgovarajuće zakonske rokove za različite građevine prema tipu/namjeni i riziku te se također nalaže da vježbe moraju biti prethodno planirane, pravilno provedene i ocijenjene, uz nastojanje da se uključe i vatrogasci pri izvođenju ovih vježbi te da je prilikom izvođenja *simulacra* potrebno imati promatrače, a bolja procjena se jamči ukoliko se radi o vanjskim i objektivnim promatračima. Za lakše razumijevanje povezanosti propisa i navedenih termina portugalskih propisa u nastavku slijede shema i sažete definicije.

Shema 1. Pravni okvir simulacra



Powered by  
bizagi  
Modeler

Izvor: izrada autorice

Pravilnik (*pt. Portaria*) je podzakonski akt, izdan od strane jednog ili više ministara, u ime Vlade, koji sadrži naredbe ili upute za primjenu zakona ili drugih propisa, općih preporuka i standarda; dok je Uredba-zakon (*pt. Decreto-lei*) pravni instrument koji donosi Vlada

Republike Portugala u okviru svojih zakonskih obveza definiranih člankom 198. Ustava Republike Portugal. Vlada donosi *decreto-lei* za pitanja koja nisu predviđena da o njima odlučuje parlament, za razvijanje općih načela i pravnih pravila ili pravnih režima sadržanih u zakonima ili za pitanja koji se odnose na organizaciju i funkcioniranje same Vlade. Svaki *decreto-lei* je svrstan po broju i datumu objave u Narodnom glasniku Portugala.

### **3.2. UNUTARNJI I VANJSKI *SIMULACRO***

*Simulacro* se u odnosu na stupanj izvanrednog događaja može podijeliti na unutarnji i vanjski. Unutarnje *simulacre* predstavljaju vježbe kojima se simuliraju izvanredni događaji koji mogu biti kontrolirani i sanirani intervencijom unutarnjeg tima bez potrebe za pozivanjem vanjske službe za pomoći, dok eksterne *simulacre* čine vježbe totalne izvanredne situacije u kojoj nesreća ne može biti sanirana od strane unutarnjeg intervecijskog tima te je krajnje potrebna intervencija vanjske službe.

## 4. KORPORACIJA ENERGIJE PORTUGALA

*EDP* je internacionalna kompanija u sektoru proizvodnje, opskrbe i distribucije električne energije te opskrbe i distribucije plina te je najveća portugalska tvrtka koja nije financijske prirode. Jedino je energetska poduzeće na Pirenejskom poluotoku s proizvodnjom, distribucijom i opskrbom energije i u Portugalu i u Španjolskoj, a danas je prisutna i u ostalim dijelovima Europe, kao što su Francuska, Belgija, Poljska, Rumunjska te i izvan nje, u Sjedinjenim Američkim Državama i Brazilu. *EDP* opskrbljuje više od 10 milijuna potrošača električne energije, 1,4 milijuna potrošača plinom i zapošljava više od 12.000 zaposlenika širom svijeta. U prosincu 2016. godine zabilježena je proizvodnja od 70 TWh<sup>1</sup> energije.

*EDP* koristi i obnovljive izvore energije, kao što su solarna energija i njen oblik – energija vjetra te je u 2016. godini 65 % proizvedene energije upravo došlo iz tih izvora. Zahvaljujući planetarnim vjetrovima, u Portugalu su izgrađene brojne vjetroelektrane te se *EDP* tvrtka smatra trećim najvećim svjetskim iskorištavateljem energije vjetra. Također *EDP* kompanija iskorištava i više od 2,500 sunčanih sati godišnje u Portugalu te proizvodi i električnu energiju iz fotonaponskih solarnih ćelija. *EDP* se bavi i aktivnostima proizvodnje električne energije putem mini-hidroelektrana, kogeneracijih elektrana te korištenjem biomase i otpada.

---

<sup>1</sup> Jedan teravat sat (TWh) jednak je  $1 \times 10^9$  kilovat sati (kWh). Kilovat sat je uobičajena trgovačka mjera za potrošnju električne energije. To je rad što ga za jedan sat obavi struja od 1 kW. (Hasenöhr, 2006., 72.)

Slika 1. Poslovna organizacija EDP-a

IBERIA		EDP RENEWABLES		EDP BRAZIL	
Portugal	Spain				
<b>ELECTRICITY GENERATION</b>					
EDP Produção	HC Energia	EDP Renováveis Portugal	EDP Renewables España	Energest	Porto do Pecém
EDP Produção Bioeléctrica*	HC Cogeneración* Bioastur*	EDP Renewables France	EDP Renewables Belgium	Lajeado Energia	EDP PCH
		EDP Renewables Polska	EDP Renewables Romania	Enerpeixe	Costa Rica
		EDP Renewables North America	EDP Renewables Canada	Santa Fé	CEJA (Jari)*
		EDP Renewables Italia	EDP Renováveis Brasil	Cachoeira Caldeirão*	São Manoel*
		EDPR UK			
<b>ELECTRICITY AND GAS DISTRIBUTION</b>					
EDP Distribuição	HC Distribución			EDP Bandeirante	EDP Escelsa
EDP Gás Distribuição	Naturgas Distribución				
<b>ELECTRICITY AND GAS SUPPLY AND TRADING</b>					
EDP Serviço Universal	EDP Comercializadora			EDP Comercializadora	EDP Grid
EDP Comercial	EDP Comercializadora Último recurso			EDP Soluções em Energia	
EDP Gás Serviço Universal	EDP Empresas de Serviço Energéticos				
EDP Gás.Com	CIDE HC Energia*				

Izvor:

<http://www.edp.pt/pt/aedp/empresasdogrupopedp/EDPImages/OrganizacaoNegociosENfinal.png> (30.5.2017.)

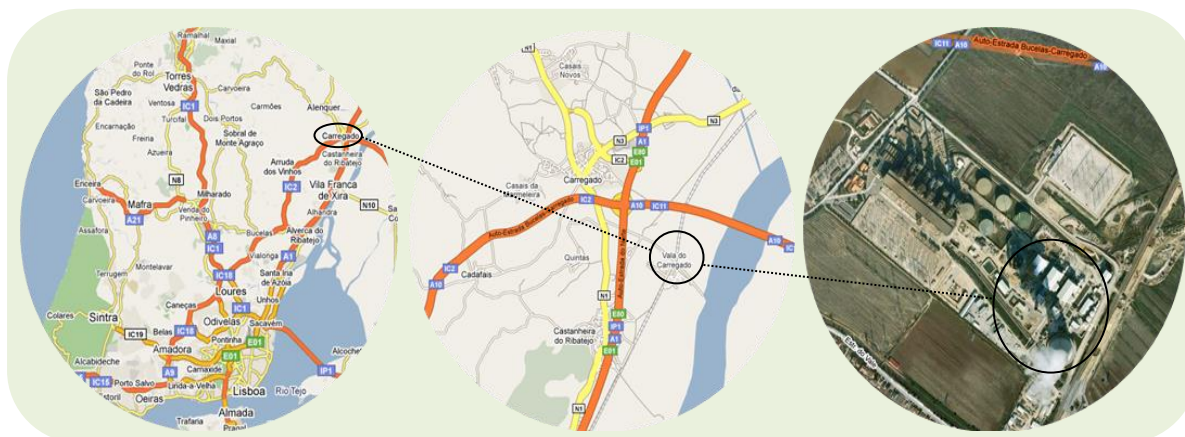
#### 4.1. POVIJEST EDP-A

Tvrtka je utemeljena 1976. godine, kao udruženje 13 manjih tvrtki iz sektora proizvodnje, distribucije i prodaje električne energije. Ime tvrtke je dogovoreno 1978. godine, a tvrtka je od tada poznata pod skraćenicom *EDP* (pt. *Electricidade de Portugal/Empresa Pública*). 1991. godine *EDP* je postala korporacija te 5 godina kasnije je ušla na internacionalno tržište, šireći svoje poslovanje u Brazil. 1997. godine, kao dio prve faze privatizacije, došlo je do prodaje 30 % kapitala tvrtke. Potom je uslijedila i druga i treća faza privatizacije, no u trećoj fazi portugalska vlada je zadržala 51 % kapitala *EDP*-a. 1999. godine je stvoren *EDP Comercial* s ciljem ostvarivanja konkurentnosti na dereguliranom tržištu električne energije. 2000. godine se je dogodila i četvrta faza privatizacije te je 70 % kapitala tvrtke otišlo u privatno vlasništvo. Iste godine *EDP Distribuição* je kreirana. 2001. godine *EDP* je ušla na španjolsko tržište plinom te je kupila 39,5 % udjela u imovini *HidroCantábrico*. 2004. godine *EDP* mijenja ime iz *Electricidade de Portugal/Empresa Pública* u *Energias de Portugal* te jača svoju poziciju u *HidroCantábrico* s posjedovanjem 95,7 % kapitala. 2007. godine *EDP* kupuje *Horizon Wind Energy* i s time se probija i na na tržište Sjeverne Amerike, a ujedno je ovo i prekretnica u početku korištenja obnovljivih izvora energije i osnivanja tvrtke *EDP Renováveis*. 2008. godine, *EDP* je bila jedina portugalska tvrtka koja je članica *the Dow Jones Sustainability Indexes*, globalnog mjerila održivosti najvećih tvrtki širom svijeta, a ona je tada proglašena jednom od najboljih sedam elektroprivreda diljem svijeta i jednim od najboljih pet komunalnih poduzeća u Europi. 2010. godine, *EDP* je postala prva portugalska kompanija koja je stekla titulu svjetskog lidera u industriji na temelju *Dow Jones Sustainability Indexes*. 2011. godine *EDP* je kupila *Home Energy*, a također je ponovno postigla status globalnog lider na temelju *Dow Jones Sustainability Indexes*. Iste godine, 21,35 % državnog vlasništva je privatizirano. 2012. godine vlada Portugala je izabrala *China Three Gorges* kao kupca *EDP*-a te je kineska korporacija kupila 21,35 % kapitala tvrtke. 2013. godine održano je svečano otvorenje *EDP* produžnice u Bilbao u Španjolskoj, a firma je iste godine ponovno bila lider na *Dow Jones Sustainability Indexes* u svijetu i Europi u kategoriji "Komunalne usluge: struja, voda i plin" te je proglašena prema "*IR Global Rankings 2013*" najboljom svjetskom tvrtkom u financijskom izvješćivanju. 2014. godine, drugu godinu za redom, *EDP* je priznata kao najbolja europska i svjetska tvrtka u sektoru "Komunalne usluge: struja, voda i plin".

## 5. TERMOELEKTRANA RIBATEJO

Tvrtka *EDP* u Portugalu posjeduje proizvodna postrojenja u Laresu i Ribateju, koja koriste kombinacijsku cikličku tehnologiju, kao učinkovitije, održivo i tehnološki najnaprednije rješenje na tržištu. TE Ribatejo smještena je u mjestu Carregado, uz rijeku Tejo, 30 km sjeverozapadno od Lisabona. Područje gdje se TE nalazi naziva se Vala do Carregado te spada u općinu Alenquer, četvrt Lisabona. Njena izgradnja je započeta 2001. godine, odmah do nekadašnje stare TE Carregado, koja je danas zatvorena. Optimizirane su i racionalno korištene neke postojeće infrastrukture, kao što su koridori za ugradnju transportnih linija. Lokacija TE Ribatejo pogoduje brojnim prednostima, kao što je smještaj uz najdužu rijeku Pirenejskog poluotoka Tejo, neposredna blizina mreže prirodnih plinova i nacionalnoj transportnoj mreži te izvedivost cijelog kompleksa u skladu s trenutnim zakonodavstvom zaštite okoliša. TE Ribatejo prva je portugalska TE kombinacijskog ciklusa, projektirana i izgrađena za rad na otvorenom tržištu.

Slika 2. Prikaz TE Ribatejo kartografski i satelitski



Izvor: interni dokument TE Ribatejo

Slika 3. Pogled na postrojenje iz administrativne zgrade



Izvor: interni dokument TE Ribatejo

### **5.1. PROPISI KOJI SE PRIMJENJUJU NA NJEN RAD**

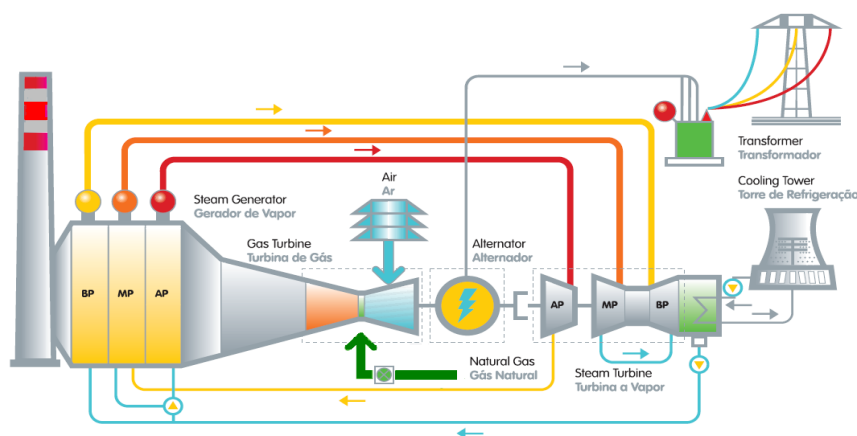
Rad TE Ribatejo regulira se s ukupno 128 zakona i podzakonskih akata te 44 direktive Europske unije koje su prenesene u nacionalne propise iz područja zaštite na radu, što ukazuje na složenost i zahtjevnost same organizacije zaštite na radu u ovakvom postrojenju. S obzirom na količinu i sastav kemikalija koje se ovdje skladište, TE Ribatejo ne ulazi u elektrane na koje se primjenjuje *Decreto-lei* br. 1150/2015. za razliku od njene sestrinske TE u Laresu, stoga se ovdje primjenjuje *Portaria* br. 1532/2008.



## 5.2. O TEHNOLOGIJI I RADU

TE Ribatejo koristi kombinacijsku cikličnu tehnologiju te se sastoji od tri jedinice gdje svaka generira oko 400 MWe<sup>2</sup>. Redosljedno, jedinice su krenule u rad u veljači 2004. godine, u listopadu 2004. te u ožujku 2006. godine. Tri jedinice TE Ribatejo ukupnog su kapaciteta od 1,176 MW (3 x 392 MW) te godišnje mogu proizvesti 9 milijardi kWh, odnosno 9 TWh. Električna snaga se proizvodi iz prirodnog zemnog plina pomoću kombinacijske cikličke tehnologije, koja se temelji na istovremenom radu plinske turbine i parne turbine spojene na istu osovinu na alternator, s time da je plinska turbina odgovorna za 2/3 ukupne snage. Tehnologija koja se primjenjuje je *single shaft*, što znači da su kompresor, plinska turbina te parna turbina i jedan generator povezani koaksijalno. Osnovna ideja tehnologije kombinacijsko plinsko-parne TE je da se otpadna toplina na izlazu iz plinske turbine iskoristi za zagrijavanje vode i pripremu pare koja će pokretati parnu turbinu, čime se povećava ukupni stupanj djelovanja na 50-55 %.

Slika 4. Elementi *single shaft* kombinacijske tehnologije



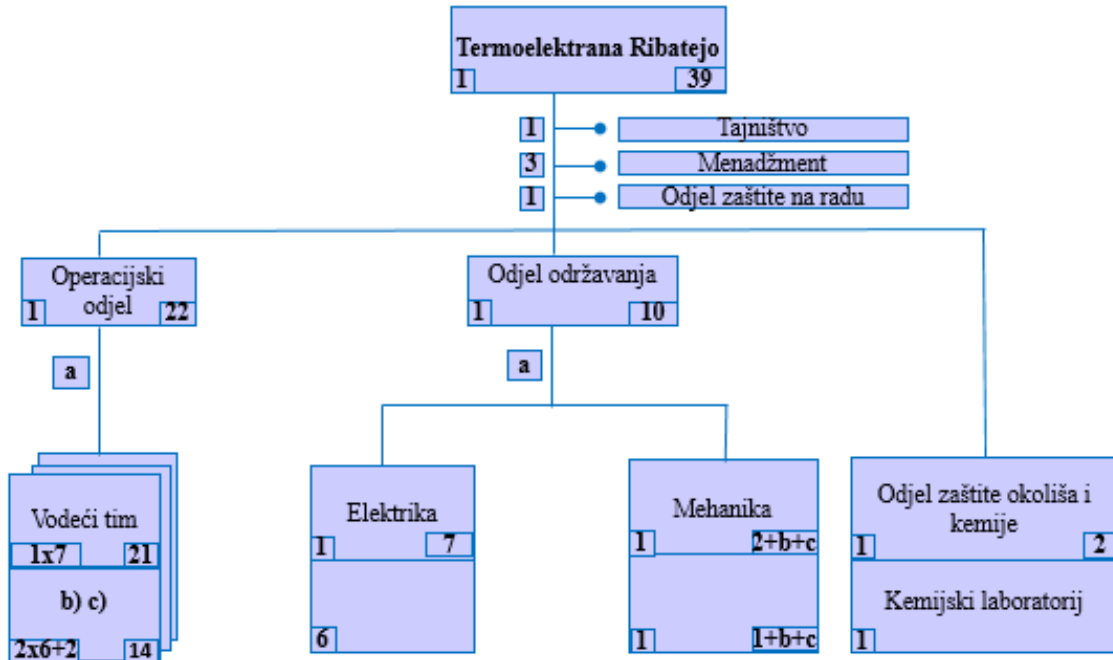
Izvor: interni dokument TE Ribatejo

<sup>2</sup> Električni mega vat (MWe) jednak je  $1 \times 10^{12}$  električnih vata (We). Električni vat je jedinica za snagu, odnosno brzinu proizvodnje ili potrošnje električne energije. (Hasenöhr, 2006., 144.)

### 5.3. LJUDSKI RESURSI I ODJELI

Unutar TE Ribatejo je zaposleno 39 stalnih zaposlenika, a organizacijsku strukturu čine Operacijski odjel, Odjel održavanja, Odjel zaštite okoliša i kemije, Odjel zaštite na radu te Menadžment i tajništvo. (Shema 2.) Odjel ZNR zapošljava dvije inženjerke, s time da je jedna stalna zaposlenica *EDP*-a koja je i parcijalno zaposlena u TE Lares, dok je druga zaposlenica tvrtke Pengest, koja je njihov vanjski suradnik. Unutar TE rade radnici i drugih poduzeća zaduženih za opskrbu materijalom i opremom, održavanje čistoće, popravke itd.

Shema 2. Organizacija TE Ribatejo



Izvor: obrada autorice

## 5.4. OPASNOSTI, ŠTETNOSTI I NAPORI

Termoelektrane su postrojenja u kojima se mogu naći gotovo sve kategorije opasnosti, štetnosti i napora na radnom mjestu što znači da su zaposlenici izloženi opasnosti od električne struje, opasnosti od požara i eksplozije, opasnostima od padova, mehaničkim opasnostima, termičkim opasnostima (vrući i hladni mediji), kemijskim, biološkim i fizikalnim štetnostima (mikroklima, zračenje, rasvjeta, buka, vibracije) te statodinamičkim naporima. S ciljem prevencije ozljeda na radu i profesionalnih bolesti, smanjenja profesionalnih rizika te utjecaja TE na okoliš, u TE Ribatejo je 2010. godine uveden Integrirani sustav zaštite okoliša i zaštite na radu (*pt. Sistema Integrado de Ambiente e Segurança - SIGAS*) te su implementirane norme OHSAS 18 001: 2007 i ISO 14 001: 2004. Navedeno je rezultiralo provođenjem aktivne suradnje Odjela zaštite okoliša i Odjela zaštite na radu. Od rujna 2009. godine, tvrtka je upisana u registar Sheme upravljanja okolišem i prosuđivanja (*engl. ECO - Management and Audit Scheme –EMAS*) te od tada kontinuirano provodi implementaciju zahtjeva ovog instrumenta zaštite okoliša, kao što je svakodnevno praćenje utjecaja na okoliš, davanje izjava za javnost, planiranje neprestanog poboljšanja itd.

Slika 5. SIGAS logo

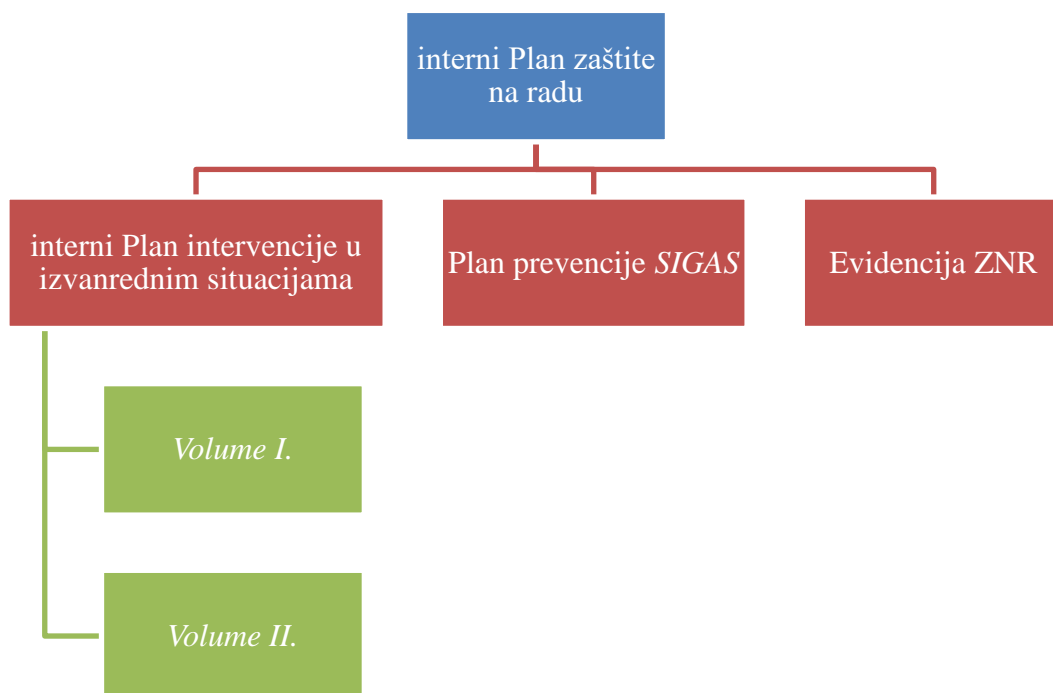


Izvor: interni dokument TE Ribatejo

## 5.5. PLAN INTERVENCIJE U IZVANREDNIM SITUACIJAMA U TERMOELEKTRANI RIBATEJO

U TE Ribatejo, Plan intervencije u izvanrednim situacijama dio je internog Plana zaštite na radu. Plan zaštite na radu sadrži još i Plan *SIGAS*-a<sup>3</sup> te ostale zapisnike i evidencije iz zaštite na radu. Plan intervencije u izvanrednim situacijama sastoji se od dva dokumenta: Svezak I. (*pt. Volume I.*) i Svezak II. (*pt. Volume II.*).

Shema 3. Interni Plan zaštite na radu



Izvor: izrada autorice

<sup>3</sup> Plan *SIGAS*-a je plan kojim se nastoji provesti integraciju procesa i industrije, kao što su proizvodnja, kvaliteta, zaštita okoliša, sigurnost i zaštita zdravlja radnika. To je dugotrajan i kontinuirani projekt koji se sastoji od različitih problema i prethodnog znanja te rješenja za njih u obliku preventivnih radnji ili usvajanja prikladnijih postupaka. (interni dokument TE Ribatejo)

*Volume II.* sadrži scenarije mogućih izvanrednih situacija, dok *Volume I.* donosi opće potrebne informacije za uvođenje i izradu *Volume II.*

*Volume I.* se sastoji od sljedećih poglavlja:

- karakterizacija termoelektrane,
- rukovanje i skladištenje proizvoda,
- unutarnji tehnološki rizici,
- vanjski tehnološki rizici,
- prirodni rizici,
- definicija izvanrednih situacija,
- mjere intervencije,
- organizacija i vođenje intervencije,
- strategija intervencije,
- sustav komunikacije,
- razvoj hitne akcije,
- vještine, zadaci i odgovornosti,
- evakuacijski putevi,
- neidentificirane osobe unutar postrojenja,
- opće preporuke,
- pravne reference,
- sigurnosno-tehnički listovi,
- materijalni resursi za intervenciju,
- interni kontakti,
- kontakti vanjskih entiteta,
- dijagram toka intervencije,
- pojednostavljeni formular za prijavu ekoloških nesreća i
- detaljan formular za prijavu ekoloških nesreća.

### 5.5.1. PRIRODNI I TEHNOLOŠKI IZVANREDNI DOGAĐAJI

Izvanredni događaji, koji se mogu dogoditi u TE Ribatejo, mogu biti uzrokovani tehnološkim (unutarnjim i vanjskim) te prirodnim rizicima. Unutarnje tehnološke rizike čine rizik od eksplozije, požara, strujnog udara, trovanja, gušenja, opeklina, poplava, pada s visine. U Planu intervencije u izvanrednim situacijama navedene su zone s pripadajućim rizicima i razinom (nizak, srednji, visoki rizik). Specifični rizici svojstveni aktivnosti TE su npr. nekontrolirano propuštanje vodika, eksplozija i požar u transformatoru, požar ulja u skladištu te požar spremnika ulja za turbine. Vanjski tehnološki rizici odnose se na neposrednu blizinu drugih postrojenja i objekata, opreme i infrastrukture. TE Ribatejo je smještena zapadno od stare TE Carregado uz ceste M1237 i IP1, a na istočnoj strani se nalazi željeznička pruga koja vodi do Lisabona uz rijeku Tejo, dok na sjevernoj strani se nalaze polja te na južnoj strani na nekoliko stotinjaka metara udaljenosti je stambeno naselje. Vanjski izvori rizika u ovom slučaju bi mogli biti TE Carregado, lokalna cesta koja vodi do TE te proizvodni pogoni koji su udaljeni više od kilometra od TE. U TE Carregado se nalazi preostala oprema koja još nije odstranjena te 5 spremnika loživog ulja i cjevovod te bi oni mogli biti potencijalni izvori opasnosti. Željeznička pruga između postrojenja i rijeke Tejo je linija česte prometne aktivnosti. U načelu ova infrastruktura nije izvor rizika za postrojenje i ne očekuje se da će nastupiti bilo kakva nesreća koja bi se mogla odraziti na postrojenje jer su razmatrane sigurnosne udaljenosti između ove dvije strukture. Općinska cesta je potencijalni izvor vanjskog rizika zbog blizine i kretanja lakih i teških vozila, iako nema veliku gustoću prometa, npr. u slučaju nesreće koja uključuje tanker koji prevozi opasne tvari. U okolini (više od 1 km) postoji još jedno industrijsko postrojenje koje proizvodi antibiotike ATRAL-CIPAN te manje industrijske jedinice i mali trgovački objekti, a njihovu prisutnost bi također trebalo uključiti u Plan.

Prirodni rizici odnose se na prirodne katastrofe nastale uslijed djelovanja prirodnih sila. Mogu izazvati brojne materijalne štetne, ali i oduzeti ljudske živote ukoliko se pravovremeno ne pripremi na njih. Uključuju potrese, poplave, šumske požare, suše, erupcije vulkana, odrone, orkanske vjetrove itd. Lokacija TE je u Zoni 1. koja je s najvećom seizmičkom aktivnosti u Portugalu. U posljednjih 200 godina na području Lisabona i okolice je zabilježeno više od 1000

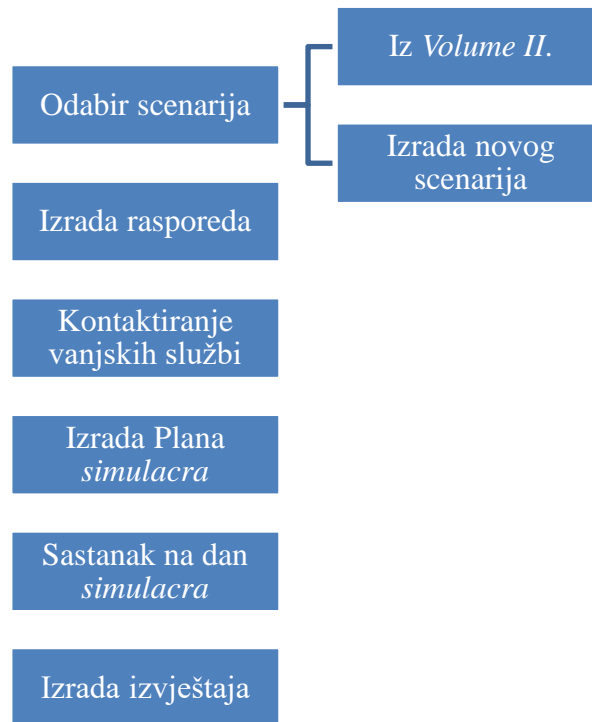
potresa, no njihov intenzitet je najčešće bio stupnja III i IV na Mercallijevoj ljestvici, što znači da su uglavnom nastupili potresi slabog i srednjeg intenziteta. S obzirom na činjenicu da je TE 1,3 km od obale rijeke Tejo, u slučaju anomalne situacije velike količine oborina koje mogu dovesti do ispuštanja postojećih brana u toku rijeke Tejo, postojala bi mogućnost opasnosti od poplave. Uzimajući u obzir meteorološke značajke u području Carregada i činjenicu rijetkosti jakih vjetrova, vjerojatnost nastanka oluje uzrokovane ciklonalnim vjetrovima je vrlo niska.

## 6. SIMULACRO U TERMOELEKTRANI RIBATEJO

TE Ribatejo aktivno provodi *simulacre* od 2005. godine. Interni Plan intervencije u izvanrednim situacijama predodređuje izvođenje sedam internih *simulacra* i jednog eksternog *simulacra* minimalno jednom godišnje. U TE Ribatejo svi *simulacri* imaju zajednički proces planiranja i dokumentiranja koje provodi Odjel ZNR i operativni tim iz kontrolne sobe. Planiranje *simulacra* započinje odabirom scenarija koji će se izvesti, a uzima se ili postojeći scenarij iz *Volume II*. ili se izrađuje novi scenarij, koji će kasnije postati dio *Volume II*. Potom se kreira raspored scenarija s postupcima. Slijedi kontaktiranje vanjskih entiteta, kao što su vatrogasci, policija, općinska civilna zaštita itd., kako bi ih se pozvalo da sudjeluju u izvođenju vježbe te izrada sveobuhvatnog Plana *simulacra*. Na dan *simulacra*, vođe timova te promatrači imaju prethodni sastanak gdje prolaze još jednom scenarij prije samog izvođenja. Promatrači koji su interni iz *EDP*-a i eksterni iz npr. općinske civilne zaštite na sastanku dobivaju raspored scenarija s predviđenim vremenom i prazninama da upišu realno vrijeme i popratne komentare. Nakon izvođenja *simulacra*, izrađuje se izvještaj o provedenom *simulacru*.



Shema 4. Proces planiranja i dokumentiranja *simulacra*



Izvor: izrada autorice

### 6.1. PLAN *SIMULACRA*

Plan *simulacra* je dokument, koji se izrađuje uoči provođenja *simulacra*, a sastoji se od uvoda, cilja, definicija, akronima i kratica, lokacije i opisa mjesta intervencije, opisa incidenta, načina rada, značenja zaštite od požara, materijala koji su na raspolaganju, ljudskih resursa i njihovih odgovornosti i značenja, kronološkog rasporeda koraka te priloga - fotografija mjesta gdje će se izvoditi *simulacro*, plana incidenta, plana evakuacije te mreže sredstava za gašenje požara.

U uvodu se opisuje izvanredna situacija (požar, potres, poplava..) te kakva je mogućnost pogađanja područja gdje se nalazi TE Ribatejo. Slijede ciljevi provođenja *simulacra* kao što je odgovoriti na zahtjeve *SIGAS*-a, osposobiti operativne timove kako bi bili spremni reagirati na izvanredne situacije, realizirati upute za pojedine izvanredne događaje i evaluaciju istih, poboljšati performanse u intervenciji, ispitati komunikaciju između osoblja, timova i vanjskih službi, ispitati adekvatnost postojećih sredstava intervencije za rješavanje situacija, ispitati i prepoznati poteškoće s kojima se susreću vanjske službe itd.

Definiraju se Prva intervensijska ekipa, lokalna i totalna izvanredna situacija te Plan evakuacije. Navodi se popis kratica za određene odgovorne osobe s njihovim kontaktom te kratice za osobnu zaštitnu opremu, Prvu intervensijsku ekipu, Plan evakuacije itd.

U dijelu Lokacija i opis mjesta intervencije se definiraju potencijalno najugroženiji dijelovi postrojenja i mogući ishodi te se detaljno opisuje način rada postrojenja s karakteristikama. Primjerice uslijed potresa, transformatorska stanica jedinice 3 je visoko ugrožena i može doći do požara, u nastavku je opisan rad transformatorske stanice te karakteristike transformatora. Potom se opisuje izvanredna situacija i oprema koja će trebati biti korištena. Rješavanje pojedinih kritičnih situacija je definirano i opisano u *Volume II*. Plana intervencije u izvanrednim situacijama.

## **6.2. IZVJEŠTAJ *SIMULACRA***

Kao što je već navedeno, svaki *simulacro* ima svoje vanjske i unutarnje promatrače koji bilježe svoja zapažanja tijekom izvođenja *simulacra*. Nakon provođenja *simulacra* odvija se sastanak svih entiteta koji su sudjelovali u njegovu provođenju, a predposlijednji korak sačinjava izrada izvještaja o *simulacru*. Izvještaj izrađuju inženjerke ZNR, a odobrava ga ravnatelj TE. Izvještaj *simulacra* uglavnom je opširan i detaljan te se sastoji od opisa događaja, zabilježenih anomalija, finalne evaluacije, utjecaja na okoliš, zaključaka i priloga. Priloge

sačinjavaju fotografije *simulacra*, kronološki raspored događaja, Plan *simulacra*, dijelovi zakonskih odredbi, znakovi sigurnosti i mnogi drugi.

### **6.3. DOSTUPNI LJUDSKI I MATERIJALNI RESURSI**

Za potrebe intervencije u slučaju izvanredne situacije TE Ribatejo je opremljena materijalnim i ljudskim resursima. Unutarnji resursi ključni su elementi za pravovremeno djelovanje te ih je potrebno osigurati u adekvatnom broju i u ispravnom stanju. Oslanjanje na vanjske resurse drugih poduzeća ili vanjskih službi nije dovoljno za sigurno sprječavanje većih posljedica izvanrednih situacija.

#### **6.3.1. MATERIJALNI RESURSI**

##### Za komunikaciju

S obzirom na prirodu rada TE, neophodno je imati djelotvorna i pouzdana sredstva za komunikaciju, posebice u kontrolnoj sobi, gdje se nadzire cijela TE. Komunikacija u TE se provodi mobilnim prijemnicima (*eng. walkie-talkie*), poslovnim i privatnim mobilnim telefonima te unutarnjom telefonskom mrežom i vanjskom telefonskom mrežom s mogućnosti slanja faksa. Postoje određene restrikcije, kao što je zabrana korištenja mobilnih telefona u područjima potencijalno eksplozivne atmosfere stoga su i osigurana druga sredstva komunikacije.

## Zaštita od požara

TE Ribatejo je opremljena s automatskim sustavom za detekciju i javljanje požara. Sustav omogućuje rano otkrivanje bilo kakvog izvora požara, upozorava korisnike i odgovorne osobe i pokreće niz naredbi za smanjenje štetnih posljedica požara. Požar, odnosno njegovi čimbenici (plamen, dim, povišena temperatura) se otkrivaju pomoću detektora i to optičkih detektora dima koji su većinski postavljeni, termičkih detektora, detektora plamena te kombinacijskih detektora. Postavljeni su i ručni javljači požara te su raspoređeni na različitim mjestima u TE, tako da je dužnost osoblja lokalno aktivirati alarm, ukoliko automatski sustav ne detektira požar.

Tablica 1. Detektori požara u jedinici 1

Lokacija u jedinici 1	Vrsta detektora	Količina
Administrativna i kontrolna zgrada	Dimni	70
Rashladni toranj	Dimni	9
Generator za slučaj nužde	Termički	2
Demineralizacija vode	Dimni	9
Skladište kemikalija	Dimni	3
Kemijsko kondicioniranje	Dimni	1
Skladište i radionica	Dimni	27
Skladište i radionica	Termički	1
Novo skladište	Dimni	5
Bojler za slučaj nužde	Dimni	1
Bojler za slučaj nužde	Plamen	1
Porta	Dimni	4
Porta	Kombinacijski	1
Prostor protupožarnih pumpi	Dimni	2
Prostor vodene pumpe	Dimni	4

Lokacija u jedinici 1	Vrsta detektora	Količina
Turbina	Termički	1
Turbina	Dimni	27
Turbina	Kombinacijski	19
Generator pare	Plamen	5
Struktura generatora pare	Dimni	1

Izvor: obrada autorice

Tablica 2. Ručni javljači požara u jedinici 1

Lokacija	Količina
Administrativna i kontrolna zgrada	9
Rashladni toranj	2
Generator za slučaj nužde	2
Demineralizacija vode	3
Predtretman vode	1
Skladište kemikalija	3
Kemijsko kondicioniranje	3
Skladište i radionica	5
Novo skladište	5
Bojler za slučaj nužde	1
Porta	1
Prostor protupožarnih pumpi	2
Prostor vodene pumpe	2
Turbina	17
Glavni transformator	1
Pomoćni transformator	1

Lokacija	Količina
Generator pare	1

Izvor: obrada autorice

Sustav za gašenje požara se sastoji od:

- spremnika vode s kapacitetom od 680 m<sup>3</sup> što je dovoljno za gašenje požara u trajanju od 2 sata,
- stacionarne crpke (jedna električna, druga dizelska, 340m<sup>3</sup>/h i visine dizanja do 80 m),
- jockey pumpe,
- vanjskog hidranta s crijevima, mlaznicama s tri položaja i kutnim ventilom,
- unutarnjih hidrantskih ormarića,
- vatrogasnih aparata s vodom (9 l), prahom (6 kg) i CO<sub>2</sub> (10 kg, 5 kg),
- sprinkler sustava i
- sustava ispuštanja CO<sub>2</sub> koji se može aktivirati ručno ili automatski u prostoru turbina,
- sustava odimljavanja koji se nalazi u administrativnoj zgradi te u turbinskom dijelu postrojenja.

Slika 6. Sustav za odimljavanje



Izvor: autorica

Slika 7. Ručni javljači požara (unutarnji i vanjski)



Izvor: autorica

Slika 8. Oprema za gašenje požara



Izvor: autorica



## Osobna zaštitna oprema i ostala oprema za intervencije i spašavanje

Prva intervensijska ekipa opremljena je zaštitnom odjećom za vatrogasce: vatrootpornim jaknama i hlačama s reflektirajućim vrpčama te vatrogasnim čizmama i vatrogasnim kacigama. Hlače s čizmama su pripremljene za hitno odijevanje, kao što je i praksa u vatrogasnim domovima. Oprema je dostupna u 4 primjera, s time da se kacige razlikuju za 2 glavna člana tima (crvena kaciga) te 2 pomoćna člana (žuta kaciga). (Slika 9.)

Slika 9. Kaciga, odijelo i čizme članova prve intervensijske ekipe



Izvor: autorica

Također im je dostupna i oprema za zaštitu organa disanja (Slika 10.) koja se isto nalazi u kontrolnoj sobi. Ona se sastoji od 3 samostalna izolacijska aparata za spašavanje i 4 maske i kapuljače. Aparati za disanje s komprimiranim zrakom omogućuju neovisnost o okolnoj atmosferi i izolaciju dišnog sustava korisnika od okolnog zraka (pomanjkanja kisika ili poznatih i nepoznatih onečišćenja), snabdijevajući ga zrakom adekvatnim za disanje. Izolacijski aparati za spašavanje omogućuju autonomiju od 15 minuta, što predstavlja kraće vrijeme nego kod drugih izolacijskih aparata, no način rada im je isti. Također ovakve aparate karakterizira jednostavnije rukovanje jer imaju manje sastavnih dijelova te jednostavnije održavanje. Izolacijski aparati za spašavanje se sastoje od zaštitne maske i kapuljače, plućnog automata, ventila za redukciju, boca sa stlačenim zrakom predodređenim za nošenje sa steznim trakama na prsima.

Slika 10. Aparatura za zaštitu respiratornih organa



Izvor: autorica

U komandnoj sobi nalaze se i 4 ruksaka s prvom pomoći koja se ovisno o odvijanju određenih radova ili izbijanja izvanrednih situacija, prenose na lokacije. Sadržaj ruksaka sačinjavaju različite gaze i komprese, medicinske rukavice, sredstva za dezinfekciju, maske za usta za davanje umjetnog disanja, cjevčice za otvaranje dišnih puteva, termička deka, oblozi s efektom hlađenja, ovratnik i ostalo. (Slika 12.)

Oprema za spašavanje u slučaju izvanredne situacije je dostupna i u administrativnoj zgradi u podrumu, u skladištu te uz rijeku. Oprema u podrumu se sastoji od:

- 3 vrste nosila za spašavanje (vakuum madraca s pumpom, daske za imobilizaciju s ručkama za pričvršćivanje uz tijelo i dvodijelnog nosila za imobilizaciju) (Slika 11.),
- 3 deke za spašavanje,
- 4 odijela za zaštitu od kemikalija,
- 2 para rukavica za zaštitu od kemijskih, bioloških i mehaničkih opasnosti i
- 1 reflektirajućeg odijela za gašenje požara. (Slika 12.)

Slika 11. Nosila za spašavanje



Izvor: autorica

Slika 12. Oprema za spašavanje u podrumu + ruksak s prvom pomoći



Izvor: autorica

Oprema u skladištu se sastoji od dvodijelnog nosila i ruksaka za prvu pomoć, dok se oprema uz rijeku sastoji od koluta i pojasa za spašavanje od utapanja i jednih rukavica za mehaničke opasnosti. (Slika 13.)

Slika 13. Oprema za spašavanje uz rijeku



Izvor: autorica

#### Ljudski resursi

U slučaju incidenta kada interni Plan mora biti aktiviran, TE Ribatejo ima svoje osoblje koje osim klasične stručne obuke, ima i specifičnu obuku u području industrijske sigurnosti te ono čini tim za intervencije. Četiri zaposlenika, od svih s ovom specifičnom obukom, su uvijek prisutna u svim smjenama, dok u rijetkim slučajevima (oko 20 %) je većina osposobljenih prisutna. Prvi intervencijski tim, čija je misija u slučaju bilo kakve nezgode unutar TE borba i sanacija iste te podupiranje osoblja pogođenog dijela postrojenja i spašavanje života, čine

nadzornik proizvodnje i tri proizvodna tehničara. No, intervencijski tim se može proširiti na cijeli operativni i proizvodni tim koji obavlja poslove podrške proizvodnji. Što se tiče pružanja prve pomoći, zakonski najmanje jedan član svakog operativnog tima je osposobljen za pružanje prve pomoći. U ovom slučaju, od 7 operativnih timova po dvoje zaposlenika po timu je osposobljeno što znači da je ukupno 14 ljudi osposobljeno za pružanje prve pomoći. Što se tiče osposobljavanja iz zaštite od požara, svi zaposlenici su osposobljeni za početno gašenje požara.

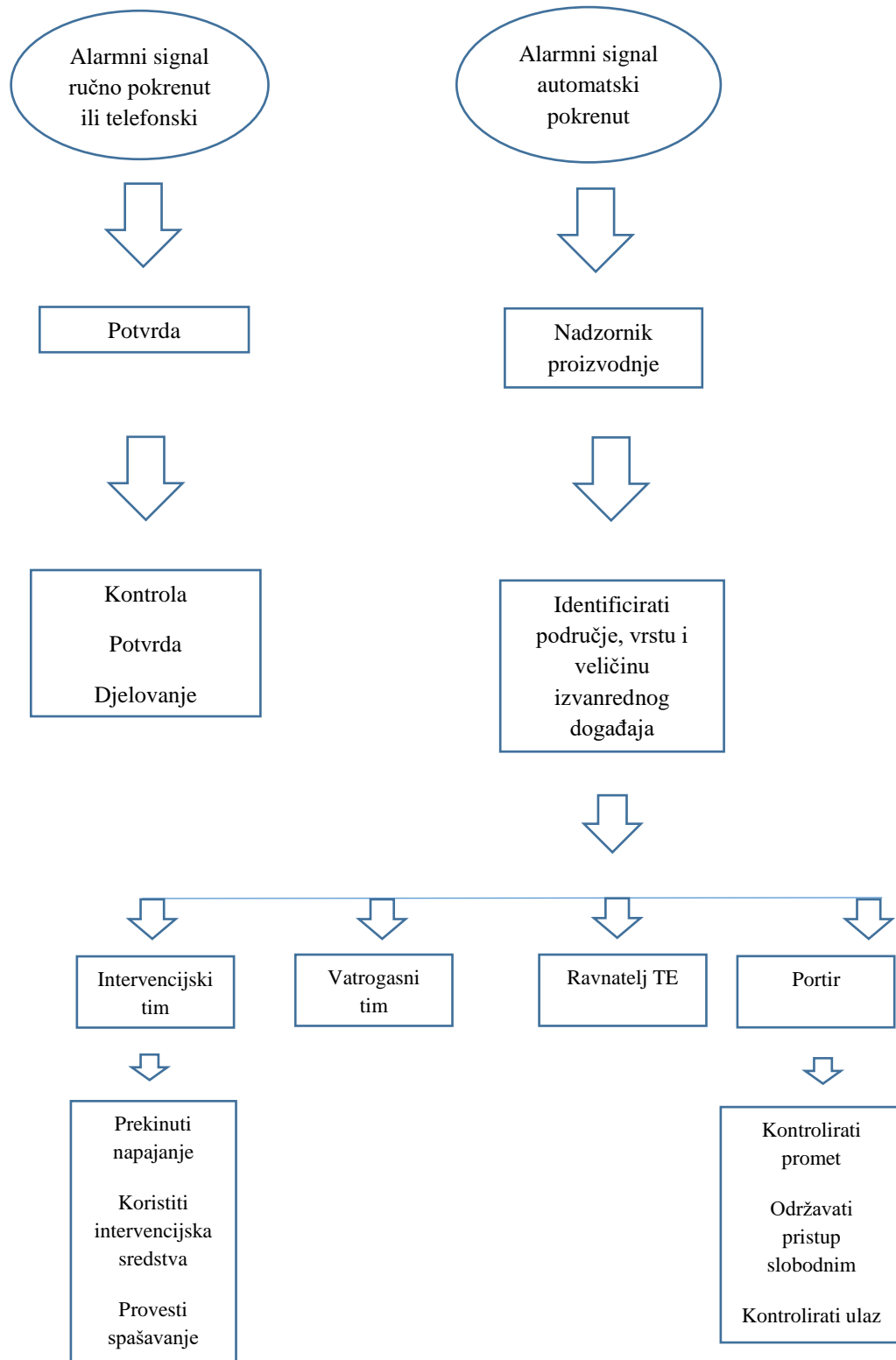
Formiraju se i pomoćni timovi za rješavanje određenih situacija, a njihovo formiranje se odvija ovisno o tipu nesreće i broju dostupnih ljudi u TE. U slučaju nesreće, ravnatelj TE i voditelj proizvodnje zaduženi su da provedu odgovarajuće intervencijske mjere iz kontrolne sobe. Ako se gubitak pojavi tijekom normalnog radnog razdoblja, voditelj proizvodnje preuzima koordinaciju operacija s kontrolnog centra, uz pomoć onih odgovornih za pogođene odjele. Međutim, ravnatelj TE je prema položaju maksimalno odgovoran za sigurnost prostora te može preuzeti ovu naredbu, u okviru unutarnje intervencije, u bilo kojem trenutku. Ako sam ravnatelj TE preuzima koordinaciju operacija, pomaže mu i savjetuje ga voditelj proizvodnje. U odsustvu voditelja proizvodnje ili ravnatelja (izvan normalnog radnog vremena), nadzornik proizvodnje proglašava izvanredno stanje u skladu s okolnostima te preuzima funkcije koordinacije na središnjoj komandi do dolaska jednog od navedenih ili vanjske službe. Ako interni ljudski i materijalni resursi nisu dovoljni za saniranje nesreće, nadzornik proizvodnje kontaktira vanjske službe te obavještava ravnatelja TE i voditelja proizvodnje. Ovakva situacija će biti do dolaska vatrogasaca, ako se od njih zatražila intervencija. Ako se nesreća dogodi izvan normalnog radnog razdoblja i postoje dvojbe o kapacitetu raspoloživih sredstava u TE Ribatejo, potrebno je odmah zatražiti pomoć dobrovoljnih vatrogasaca Alenquer-a (Castanheira do Ribatejo i Vila Franca de Xira) te u kontrolnoj sobi formirati intervencijski stožer. Također, u slučaju intervencije od strane vatrogasaca, zapovijedanje u izvanrednom stanju preuzima zapovjednik vatrogasaca, a svo osoblje TE je dužno surađivati.

## Pokretanje alarma i postupanje u slučaju oglašavanja sirene

Zvučni alarm se može pokrenuti ručno po nalogu kontrolne sobe, ručno na lokalitetima te automatski preko sustava detekcije požara, detekcije propuštanja plina te sustava gašenja požara CO<sub>2</sub>. Alarm u slučaju otkrivanja požara karakterizira zvučni signal s dva tona uz svjetlosni signal na "zahvaćenom" mjestu. U turbinskom dijelu postrojenja nalazi se i visokonaponska sirena koja proizvodi isprekidani zvučni alarm. Automatski sustav za detekciju plina prisutan je u kućištima plinskih turbina i plinskim ventilima. U slučaju aktivacije alarma za otkrivanje propuštanja prirodnog plina, neprekidni zvučni alarm s upozoravajućom bljeskalicom se oglašava na ugroženoj lokaciji. Ukoliko dođe do pražnjenja boca CO<sub>2</sub> kako bi se ugasio požar, prethodno se emitira kontinuirani zvučni alarm praćen svjetlosnim alarmom. Ručni javljači požara su raspoređeni na više lokacija, a sirena emitira zvučnu signalizaciju požara. Kako bi se testirao rad zvučnog alarma i svjetlosnih signala, svaki utorak u 11:00 sati se aktivira ručno od strane djelatnika u kontrolnoj sobi.

Iz kontrolne sobe moguće je aktivirati alarme za otkrivanje propuštanja plina i požara ručno kada se otkrije događaj, a automatski sustav ne poduzme ništa. Također ukoliko se osoblje nalazi izvan blizine ručnog javljača, a uočilo je izvanredni događaj, dužno je telefonski kontaktirati kontrolnu sobu na broj 50 112 te identificirati se i okarakterizirati izvanredni događaj po vrsti, veličini i točnoj lokaciji.

Shema 5. Postupanje u slučaju oglašavanja alarmnog signala



Izvor: Plan intervencije u izvanrednim situacijama, obrada autorice



U slučaju požara najvažnije je provesti prioritetno redom slijedeće procedure:

- provesti evakuaciju i spašavanje ljudskih života,
- hitno obavijestiti nadzornika proizvodnje te
- pokušati izolirati ili ugasiti požar dostupnim sredstvima i
- izolirati zahvaćeno područje.

U slučaju propuštanja plina najvažnije je provesti prioritetno redom slijedeće procedure:

- ograničiti propuštanje izoliranjem krugova,
- upotrijebiti vodenu zavjesu kako bi se izbjeglo horizontalno širenje i nakupljanje plina,
- obustaviti sav rad i provesti evakuaciju te
- poduzeti neophodne mjere zaštite poput prekida napajanja, ograničavanja zahvaćenog područja itd.

## 6.4. EVAKUACIJA

Evakuacija osoblja i posjetitelja poslovnog objekta je postupak kojima se organizirano i planski premještaju navedene osobe s ugroženog područja na sigurno mjesto. U objektu je potrebno osigurati dovoljan broj evakuacijskih puteva i dovoljan broj izlaza koji će voditi u različitim smjerovima na sigurna mjesta. Sigurna mjesta moraju ispunjavati uvjete da se nalaze na području gdje je jednostavan pristup ljudi i prijevoznih sredstava, izvan potencijalno zahvaćene zone, da se ne nalaze na mračnom prostoru i u smjeru prevladavajućih vjetrova.

Opća načela kojih se svi prisutni za vrijeme evakuacije moraju pridržavati su da ne paničare, trče, da isključe opremu i strojeve, odlože alat i materijal s kojima su radili, budu spremni za napuštanje prostora i dobivanje instrukcija od voditelja evakuacije, zatvore vrata prilikom napuštanja radnog mjesta te napuste područje koristeći propisani evakuacijski put. Ukoliko se nalaze u području gdje je došlo do ispuštanja plina potrebno je da zašтите respiratorni sustav te da se ne vraćaju ponovno na radno mjesto.

Prije ispuštanja CO<sub>2</sub>, kao što je već napomenuto, emitira se alarm te se u takvim okolnostima sve osobe u prostoru ili u neposrednoj blizini, u roku od 30 sekundi, trebaju hitno uputiti evakuacijskim putem do sigurnog mjesta jer postoji veliki rizik od gušenja. Na sigurnom mjestu, osobe čekaju daljnje upute. Ako dođe do brzog razvoja požara i/ili dima, radilo se o unutarnjim prostorima postrojenja ili vanjskim dijelovima, a osoblje se trenutno nalazi na sigurnijoj lokaciji i ne preporučuje se evakuacija kroz hodnike i zadimljene stepenice, poželjno je zadržati osoblje tamo gdje je, čekajući dolazak vatrogasaca.

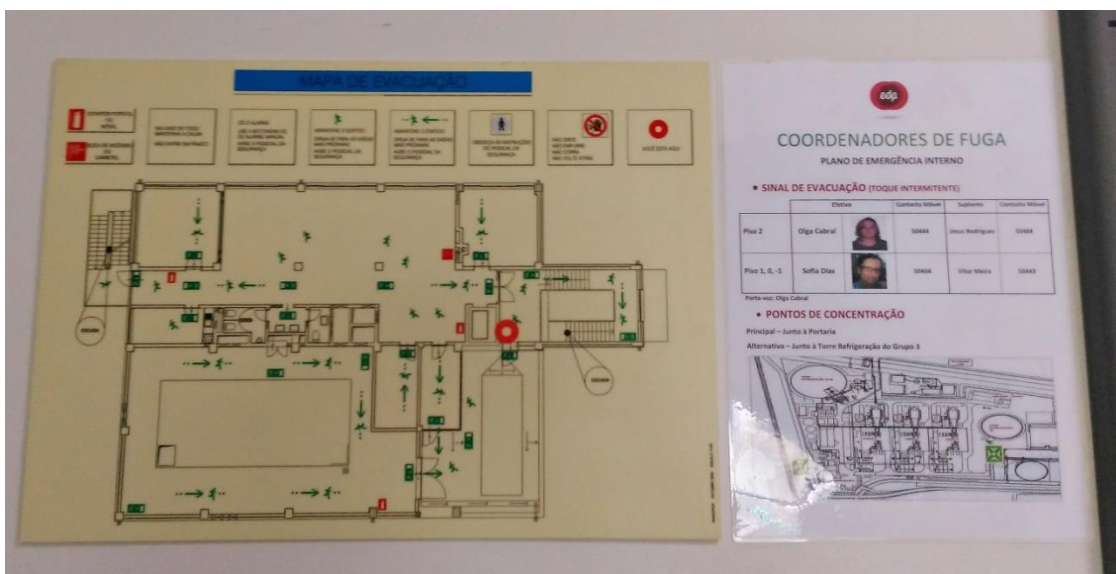
U TE Ribatejo za vođenje evakuacije, u administrativnoj zgradi su imenovana dva voditelja evakuacije, jedan za drugi kat, a drugi za prvi kat, podrum i prizemlje (isključivši kontrolnu sobu gdje je kao voditelj evakuacije imenovan nadzornik proizvodnog tima); u skladištu i radionicama su imenovana 2 koordinatora evakuacije te u dijelu postrojenja za

tretman vode je imenovan jedan voditelj evakuacije (kemijski analitičar), a u preostalim instalacijama je odgovoran za evakuaciju neposredni rukovoditelj radnika.

Zadaće koordinatora evakuacije su:

- izvršiti upute primljene usmeno ili telefonom od nadređene osobe za intervenciju,
- organizirati osoblje za njihovu evakuaciju i uputiti ih na miran i uredan način do sigurnog mjesta,
- pobrinuti se da su sve osobe evakuirane u području njihove odgovornosti, brojeći, identificirajući i registrirajući ljude,
- obavijestiti intervencijski tim o svakoj komplikaciji,
- biti posljednja osoba u redu za evakuaciju te
- obavijestiti kontrolnu sobu putem telefona da je svo osoblje na sigurnom mjestu.

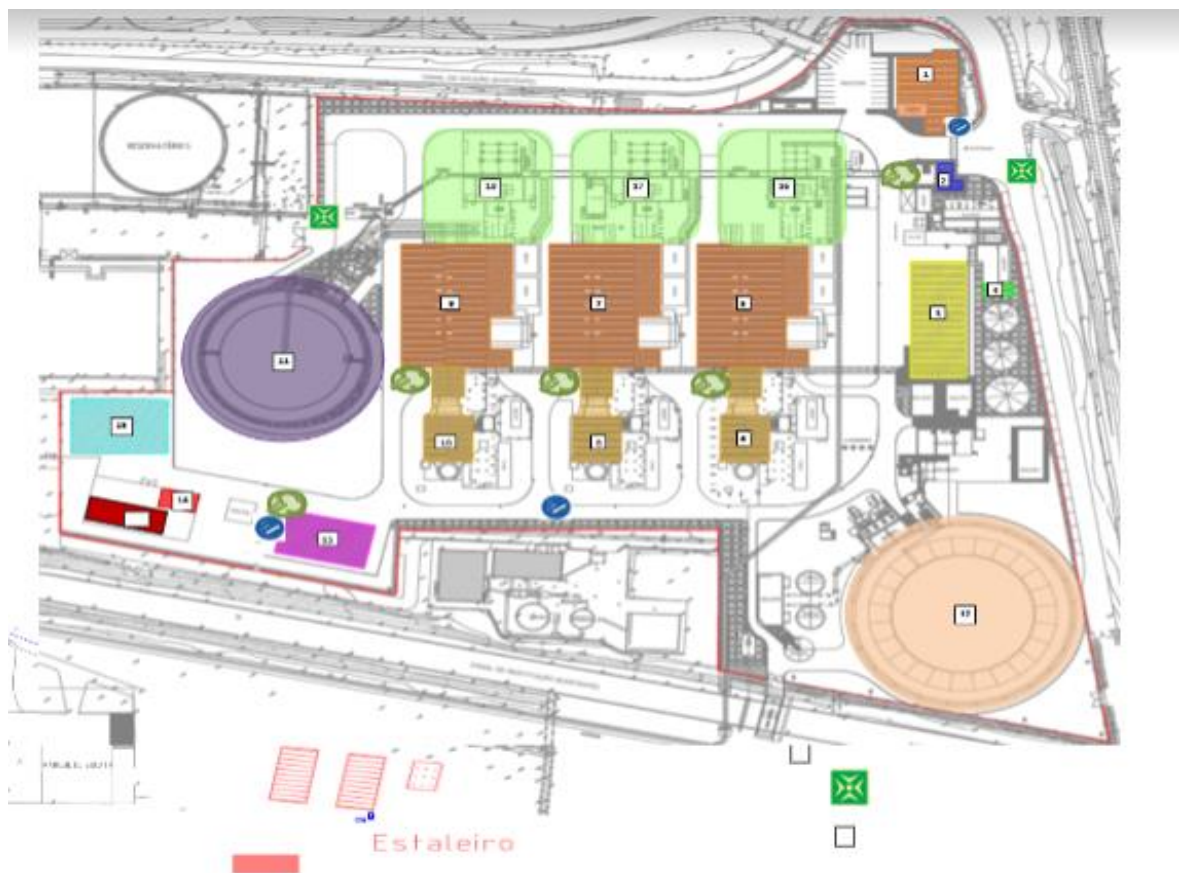
Slika 14. Plan evakuacije na drugom katu administrativne zgrade s imenovanim voditeljima evakuacije



Izvor: autorica

Putevi evakuacije iz dijelova postrojenja vode do mjesta okupljanja, odnosno sigurnog prostora prostranog dovoljno za okupljanje velike grupe ljudi. U TE Ribatejo su predviđena tri takva mjesta i to mjesto okupljanja br. 1 koje se nalazi pored velikih ulaznih vrata (porte) i vodi u eksterijer postrojenja, mjesto okupljanja br. 2 koje se nalazi pored rashladnog tornja jedinice 3 i ograde koja dijeli TE Ribatejo i Carregado te mjesto okupljanja br. 3 koje se nalazi između parkinga i radilišta TE, označena zelenim simbolima.

Slika 15. Mjesta okupljanja u TE Ribatejo



Izvor: interni dokument TE Ribatejo

Slika 16. Fotografije mjesta okupljanja



Izvor: obrada autorice

## 7. PRIMJERI PROVEDENIH *SIMULACRA* U TERMOELEKTRANI RIBATEJO

### 7.1. *SIMULACRO* POTRESA IZ 2012. GODINE

U TE Ribatejo je u 2012. godini implementiran *simulacro* sa scenarijem potresa koji odgovara totalnoj izvanrednoj situaciji. Simuliran je potres intenziteta od VII po Mercallijevoj ljestvici, a razlog odabira tog intenziteta je činjenica da je broj potresa u Portugalu intenziteta većeg od stupnja VII čiji su učinci bili katastrofalni bio vrlo mali, u razdoblju od 1901. do 2012. godine. Ovakav simuliran potres, osjetit će se u svim dijelovima postrojenja, a osim unutarnje intervencije, bit će potrebna i suradnja s vanjskim službama. Kao što je već prije navedeno, TE Ribatejo se nalazi u rizičnoj seizmičkoj zoni gdje su moguća ozbiljna oštećenja postrojenja, no u *simulacru* takvo nešto nije simulirano.

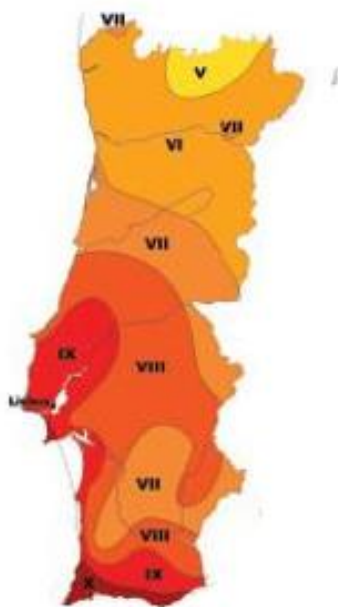
Tablica 3. Usporedba određenih stupnjeva po Richterovoj i Mercallijevoj ljestvici

Richterova ljestvica	Mercallijeva ljestvica	Učinak
< 3,4	I	Prepoznaju ga samo seizmografi
3,5 – 4,2	II i III	Osjete ga samo nekolicina, senzibilnih ljudi
4,3 – 4,8	IV	Osjete ga više ljudi, karakterizira ga lagano podrhtavanje tla
4,9 – 5,4	V	Svi ga osjete, izaziva njihanje visećih predmeta
5,5 – 6,1	VI i VII	Manja oštećenja u zgradi (pomicanje, prevrtanje ili oštećenja pokućstva, rušenje predmeta)
6,2 – 6,95	VIII i IX	Mnoštvo zgrada je oštećeno

Richterova ljestvica	Mercallijeva ljestvica	Učinak
7,0 - 7,3	X	Zabrinjavajuća oštećenja, rušenje zgrada, mostova, špilja, pucanje brana, široke pukotine u tlu
7,4 - 7,9	XI	Velika oštećenja, kolaps gotovo svih zgrada, odron tla, izbijanje podzemne vode
>8	XII	Katastrofalna oštećenja do temelja, mijenja izgleda reljefa

Izvor: Plan *simulacra* u izvanrednoj situaciji potresa TE Ribarejo

Slika 17. Seizmičke zone u Portugalu s naznačenom očekivanom jačinom potresa po Mercallijevoj ljestvici







Izvor: Plan *simulacra* u izvanrednoj situaciji potresa TE Ribarejo

Glavne lokacije u postrojenju koje bi mogle biti pogođene potresom su turbine u jedinici 2 s poplavom rashladne vode uzrokovane puknućem cijevi za njen dovod, stanica za snabdijevanje plinom s curenjem plina i požarom, generator jedinice 1 s požarom, transformatorska stanica jedinice 3 s raskidom električnih kabela. Potrebne akcije za spašavanje djelatnika koje bi potencijalno trebalo provesti su spašavanje djelatnika zarobljenih u liftu administrativne zgrade i spašavanje radnika koji su zarobljeni predmetima koji su pali na njih ili ozlijeđeni uslijed padanja predmeta.

Slika 18. Sekvencijske situacije koje potres može uzrokovati



Legenda:

Poplava	Požar	Oštećenje električne opreme	Spašavanje ljudi
			

Izvor: Plan *simulacra* u izvanrednoj situaciji potresa TE Ribarejo



### 7.1.1. OPIS IZVANREDNE SITUACIJE

Nakon simulacije potresa intenziteta VII po Mercallijevoj ljestvici, otkrivene su opasne situacije na svim rizičnim mjestima, tj. uslijedio je požar u stanici za snabdijevanje plinom i alternatoru jedinice 2, električni kablovi jedinice 3 su također bili pogođeni te je došlo do njihovog kidanja i došlo je do poplave u području turbine 2 uslijed pucanja sustava za dovod rashladne vode. Također su otkrivene opasne situacije za dva radnika; jedan zaposlenik je zarobljen unutar dizala upravne zgrade, dok je drugi radnik u skladištu zadobio višestruke frakture uslijed pada polica. Budući da se radi o ovakvoj situaciji, potrebno je izvesti evakuaciju svog osoblja do sigurnog mjesta na otvorenom prostoru, udaljenog od opasnosti.

Što se tiče sredstava za spašavanje koje je bilo potrebno koristiti, upotrebljena su osobna zaštitna oprema za intervencijsku ekipu (vatrogasne rukavice, vatrogasno odijelo, vatrogasne čizme, vatrogasne kacige s viziorom te sustav za zaštitu dišnih organa koji se sastoji od 3 aparata i 4 maske BIO-S-CAPE) te nosilo za imobilizaciju, dok je također, kao vrijedna sredstva bilo potrebno angažirati ljudske resurse za sudjelovanje u akciji i to Prvu intervencijsku ekipu i portira, vatrogasce Dobrovoljnih vatrogasnih društava Alenquer i Casanheira do Ribatejo, eksternu medicinsku pomoć, ravnatelja TE, nadzornika proizvodnje, evakuacijski tim (u administrativnoj zgradi dva, u kemijskom laboratoriju jednog te u skladištu i radionici također dva koordinatora evakuacije) te jednu inženjerku ZNR kao podršku prilikom izvođenja *simulacra*.

Tablica 4. Kronološki raspored događaja

Br.	Procedura	Odgovorna osoba/ekipa	Očekivano vrijeme	Vrijeme realizacije
1	U 15 h je zabilježen potres, u trajanju od 47 sekundi		15:00	
2	Evakuacijski koordinatori odvođe osoblje najsigurnijim putem do sigurnih mjesta	Evakuacijska ekipa	15:02	
3	Rampe na ulazu u TE se podižu kako bi se omogućio brži prolaz do sigurnog mjesta izvan TE	Portir	15:02	
4	Treba se formirati Vodstvo u kontrolnoj sobi, ako postoje sigurnosni uvjeti za ostati u zgradi		15:04	
5	Vodstvo saziva Prvu intervencijsku ekipu	Vodstvo u kontrolnoj sobi	15:08	
6	Vodstvo poziva inženjerku ZNR kako bi pružila podršku Prvom intervencijskom timu kad god je to potrebno	Vodstvo u kontrolnoj sobi	15:08	
7	Prva intervencijska ekipa, opremljena s OZO-om, pod nadzorom Vodstva, analizira posljedice potresa na terenu	Prva intervencijska ekipa	15:10	
8	Preko <i>talkie-walkija</i> Vodstvo komunicira s Prvom intervencijskom ekipom i upozorava na opasnosti i izmjene	Vodstvo u kontrolnoj sobi	15:10	
9	Glasnogovornik evakuacijskog tima u administrativnoj zgradi	Evakuacijska ekipa u administrativnoj zgradi	15:14	

Br.	Procedura	Odgovorna osoba/ekipa	Očekivano vrijeme	Vrijeme realizacije
	obavještava Vodstvo da je zaposlenik zapeo u dizalu na prvom katu			
10	Glasnogovornik evakuacijskog tima u skladištu i radionici obavještava Vodstvo da je zaposlenik zarobljen ispod polica, s potencijalnim višestrukim frakturama	Evakuacijska ekipa u skladištu i radionici	15:14	
11	Evakuacijski tim u radionici izvlači radnika pod policama, do najbližeg sigurnog mjesta i obavještava Vodstvo da hitno traži liječničku pomoć	Evakuacijska ekipa u skladištu i radionici	15:15	
12	Vodstvo naređuje Prvom intervencijskom timu hitno spašavanje radnika iz lifta	Vodstvo u kontrolnoj sobi/ Prva intervencijska ekipa	15:15	
13	Prva intervencijska ekipa, nakon analize situacije, obavještava da u postrojenju postoji nekoliko incidenata (požar u području alternatora jedinice 1, požar u plinskoj stanici na ulazu u pogon, prekid napajanja električni kablovi jedinice 3 i poplava u turbinskom dijelu jedinice 2)	Prva intervencijska ekipa	15:15	
14	Prilikom provjere požara u alternatoru, Prva intervencijska	Prva intervencijska ekipa	15:15	

Br.	Procedura	Odgovorna osoba/ekipa	Očekivano vrijeme	Vrijeme realizacije
	ekipa otvara vrata zgrade jedinice 1 i aktivira sustav odimljavanja			
15	Vodstvo pokreće Plan intervencije u slučaju potresa	Vodstvo u kontrolnoj sobi	15:16	
16	Vodstvo poziva vanjsku pomoć – vatrogasce da se pobrinu za navedenu situaciju te medicinsku pomoć za ozlijeđenog radnika	Vodstvo u kontrolnoj sobi	15:17	
17	Vodstvo informira portira o dolasku vanjske podrške	Vodstvo u kontrolnoj sobi/Portir	15:17	
18	Vodstvo aktivira preko upravljačke ploče otpuštanje tlaka iz alternatora s posljedičnim oslobađanje vodika	Vodstvo u kontrolnoj sobi	15:17	
19	Vodstvo provjerava jedinice preko video nadzora za izvanredne događaje	Vodstvo u kontrolnoj sobi	15:17	
20	Vodstvo zaustavlja dotok rashladne vode do turbine jedinice 2	Vodstvo u kontrolnoj sobi	15:18	
21	Ravnatelj TE kontaktira svoje nadređene o nastalim događajima	Vodstvo u kontrolnoj sobi	15:18	
22	S obzirom na prijavljene incidente, Vodstvo postavlja prioritete za djelovanje i određuje odgovornu osobu za provođenje koordinacije Prve intervencije ekipe (Vodstvo na lokaciji - nadglednik proizvodnje)	Vodstvo u kontrolnoj sobi	15:18	

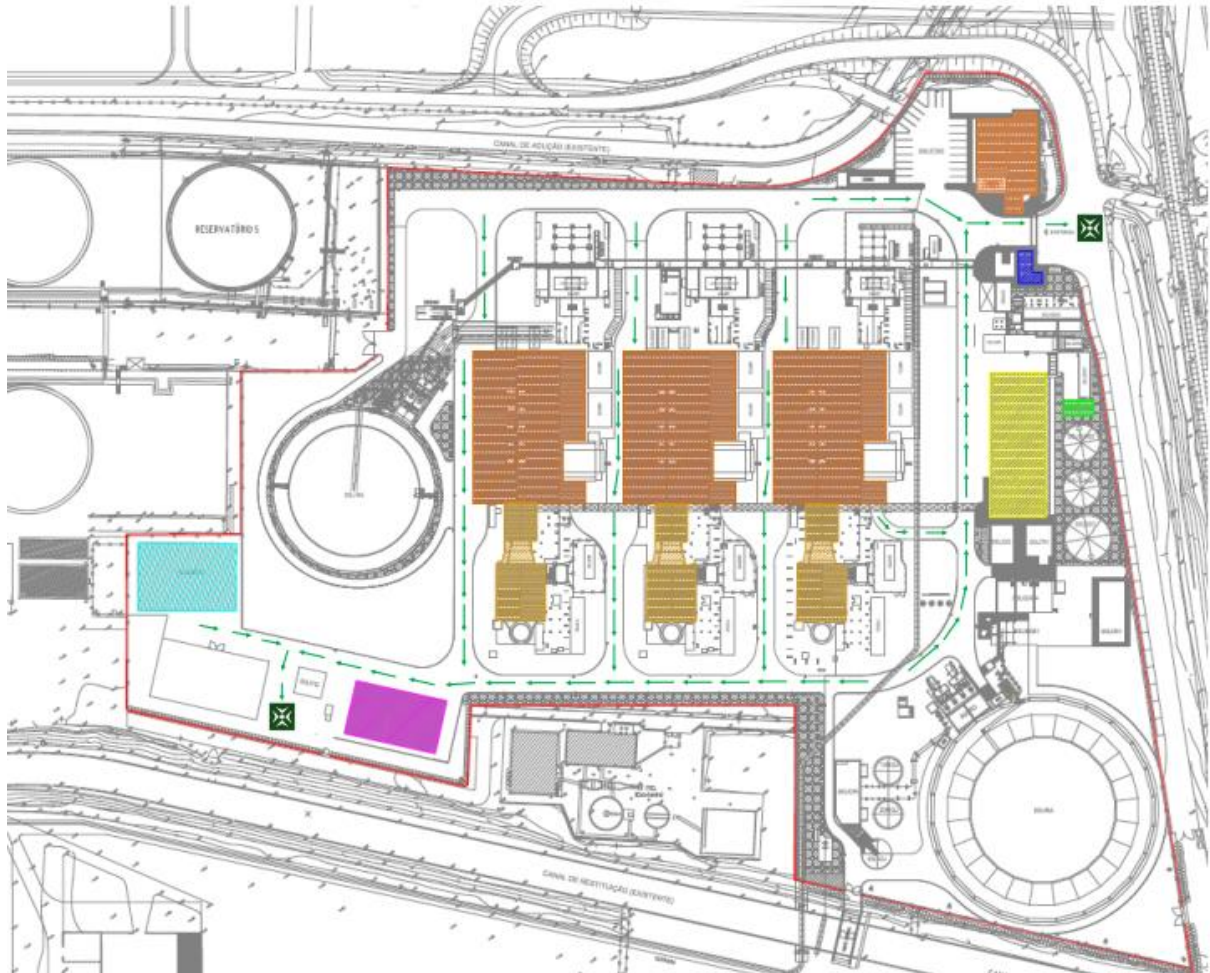
Br.	Procedura	Odgovorna osoba/ekipa	Očekivano vrijeme	Vrijeme realizacije
23	Vodstvo na lokaciji čeka smjernice Vodstva iz kontrolne sobe	Vodstvo na lokaciji	15:19	
24	Vodstvo iz kontrolne sobe obavještava Vodstvo na lokaciji da intervenira u požaru na filtracijskoj plinskoj stanici prema scenariju iz <i>Volume II</i> .	Vodstvo na lokaciji/ Vodstvo u kontrolnoj sobi	15:20	
25	Vodstvo na lokaciji zahtjeva od inženjerke ZNR signaliziranje i izoliranje prostora gdje je došlo do kidanja električnih kabela, sa sigurne udaljenosti	Vodstvo na lokaciji/ inženjerka ZNR	15:20	
26	Radnik iz lifta je oslobođen i dopremljen do sigurnog mjesta 1	Prva intervencijska ekipa	15:22	
27	Član Prvog intervencijskog tima obavještava Vodstvo o spašavanju zaposlenika koji se nalazio u liftu i on se priključuje ponovno ostatku Prvog intervencijskog tima	Prva intervencijska ekipa/ Vodstvo u kontrolnoj sobi	15:22	
28	Dolazak DVD-a Alenquer i medicinske pomoći, dočekava ih inženjerka ZNR	Inženjerka ZNR/ vatrogasci/medicinska služba	15:27	
29	Inženjerka vodi vatrogasce do stanice filtriranja plina	Inženjerka ZNR/ vatrogasci	15:27	
30	Medicinska pomoć je dočekan od strane inženjerke ZNR	Inženjerka ZNR/medicinska služba	15:27	
31	Vodstvo na lokaciji predaje zapovjedništvo Zapovjedniku	Vodstvo na lokaciji/ vatrogasci	15:29	

Br.	Procedura	Odgovorna osoba/ekipa	Očekivano vrijeme	Vrijeme realizacije
	vatrogasne službe, predaje mu plan događaja i pruža mu svu potrebnu pomoć			
32	Vodstvo je informirano o dolasku vatrogasaca Alenquera	Vodstvo na lokaciji/ Vodstvo u kontrolnoj sobi	15:29	
33	Zapovjednik vatrogasaca Alenquera zove pojačanje	Vatrogasci	15:30	
34	Zapovjednik vatrogasaca usmjerava tim za prvu pomoć na sigurno mjesto gdje se nalazi ozlijeđeni radnik kako bi mu se pomoglo	Vatrogasci	15:35	
35	Vatrogasci započinju gašenje požara s unutarnjim i vanjskim sredstvima	Vatrogasci/Prva intervencijska ekipa	15:38	
36	Dočekuje se pojačanje od strane inženjerke ZNR i Vodstva na lokaciji	Inženjerka ZNR/ Vodstva na lokaciji	15:40	
37	Pojačanje šalje Zapovjednik vatrogasaca Alenquer da gase požar u alternatoru jedinice 1, slijedeći indikacije iz scenarija	Vatrogasci	15:41	
38	Vodstvo na lokaciji obavještava Vodstvo u kontrolnoj sobi o dolasku pojačanja	Vodstvo na lokaciji/ Vodstvo u kontrolnoj sobi	15:53	

Br.	Procedura	Odgovorna osoba/ekipa	Očekivano vrijeme	Vrijeme realizacije
39	Zapovjednik vatrogasaca razmatra sve incidente koji se rješavaju, osim poplave i kidanja električnih kablova	Vatrogasci	15:54	
40	Vodstvo na lokaciji obavještava Vodstvo u kontrolnoj sobi o rješavanju incidenata	Vodstvo na lokaciji	15:56	
41	Prvi interventni tim slijedi upute opisane u scenariju za rješavanje poplave u zgradi turbine jedinice 2	Prva intervencijska ekipa	15:58	
42	Od Odjela zaštite okoliša se traži da pravilno usmjerava otpadne tekućine i otpad koji nastaje tijekom incidenta	Inženjerka ZNR/Odjel zaštite okoliša		
43	Proizvodni nadzornik provodi postupke opisane u navedenim scenarijima <i>Volume-a II.</i> nakon završetka intervencije	Vodstvo		
44	Provodi se sastanak svih interesnih grupa	Svi	16:00	

Izvor: Plan *simulacra* u izvanrednoj situaciji potresa TE Ribarejo

Slika 19. Plan evakuacije



Izvor: Dodatak 4., Plan *simulacra* 2012.

### Izveštaj *simulacra*

Nakon što su djelatnici TE čuli karakterističnu buku za potres, počeli su s djelovanjem hitno i pravovremeno. Brzo su identificirane dvije ugrožene osobe - ranjenik u skladištu i osoba zaglavljena u liftu administrativne zgrade te tehnički izvanredni događaji - požar u zajedničkom



sustavu filtriranja i opskrbe prirodnim plinom u postrojenju, požar alternatora jedinice 1, poplava u strojarnici jedinice 2 i kidanje i pad električnih kablova od 400 kV.

Zatražena je vanjska intervencija od više entiteta i to nadležnog tijelo za civilnu zaštitu, vatrogasaca Alenquera, Castanheire do Ribatejo i Merceane i policije koji su odmah kontaktirani, a Zapovjednici navedenih, sačinjavali su integrirano Vodstvo - zapovjedništvo u kontrolnoj sobi. Prvi intervencijski tim odmah je postupao, vodeći računa o stanju "ozlijeđenog" u skladištu i uklanjanju zaposlenika iz dizala te u kontroliranju požara i poplave, kao i detektiranju i nadziranju ostalih anomalija u postrojenju. Nakon dolaska vanjskih entiteta, bilo je moguće "evakuirati ranjenika" u bolnicu, ugasiti požare i riješiti preostale situacije, uspostavljajući prioritete za djelovanje i koordinaciju sa svim uključenim subjektima.

Anomalije koje su primjećene tijekom izvođenja *simulacra* su:

- hitnoj pomoći je dugo trebalo da stigne do TE,
- kada su stigli pomoćni vatrogasci (vatrogasci Castanheire i Merceane), iako su zajedno s vatrogascima Alenquera imali mnoga sredstava, njima se nije pravilno koordiniralo,
- vrata na južnoj strani jedinice 1 se nisu otvarala (vatrogasci su ušli kroz vrata na sjevernoj strani jedinice 1), što je predstavilo odgađanje procesa gašenja požara, a svaka sekunda je važna,
- Prva intervencijska ekipa je bila zbunjena dolaskom vatrogasaca,
- određene situacije otkrivene u scenariju je trebalo pregledati i promijeniti te unesti ispravljene u Plan intervencije u izvanrednim situacijama,
- potrebno bi bilo nabaviti automobil za Prvu intervencijsku ekipu za lakši transport opreme do mjesta događaja,
- nedostajale su jedne vatrogasne čizme za člana Prve intervencijske ekipe i
- sustav video nadzora koji je ugrađen u upravljačku jedinicu za izvanredne situacije nije korišten.

Utjecaj na okoliš predstavljaju kruti otpad i kontaminirane otpadne vode te se stvara otpad i otpadne tvari, kao što je kemijski prašak ili pjena iz aparata za gašenje požara. Za kruti otpad je predviđeno da nakon identificiranja bude smješten u prostor skladištenja otpada, čekajući ekološki prihvatljivo konačno odredište, a za tekući otpad je nužno da se spriječi njegovo širenje u okoliš, za što treba intervenirati Odjel zaštite okoliša i vanjske službe.

Zaključilo bi se da je vježba u globalu bila uspješna, ali naravno da postoji potreba za poboljšanjem i ispravljanjem primijećenih anomalija. Nakon *simulacra* su provedene korektivne mjere, kao što je usklađivanje scenarija i unošenje u Plan intervencije u izvanrednim situacijama, nabavljanje čizama za člana Prve intervencijske ekipe, provođenje ponovnog informiranja radnika o postupanju u slučaju potresa te postavljanje naljepnica koji upozoravaju radnike i posjetitelje kako postupiti u slučaju potresa (Slika 20.).

Slika 20. Naljepnica sigurnosti u slučaju potresa



Izvor: interni dokument TE Ribatejo

## 8. SCENARIJI SIMULACRA AUTORICE

U *Volume-u II.* nije obrađen niti jedan mogući izvanredni događaj u području postrojenja TE uz samu rijeku, gdje se vrši prikupljanje i predtretman riječne vode za rashladu uređaja. Ovaj dio postrojenja je udaljen zračno nekoliko stotina metara, a cestovno dva kilometra od glavnog dijela postrojenja, ali ukoliko dođe do pojave izvanrednog događaja, on može uzrokovati ozbiljne posljedice. One su od materijalne štete i gubitka radne opreme, ozljeda i gubitaka ljudskih resursa, sve do ekoloških posljedica za rijeku. Pretpostavlja se da bi se npr. požar uspio sanirati prije nego li bi se približio glavnom dijelu postrojenja, iako nepravovremena akcija u ljetnom sušnom razdoblju predstavlja veliku prijetnju.

U TE Ribatejo se koristi voda rijeke Tejo za rashlađivanje uređaja, a primjenjena tehnologija je zatvoreni sustav recirkulirajućeg ili neizravnog hlađenja. U zatvorenom sustavu, voda cirkulira bez kontakta sa zrakom, čime se toplina ne gubi u atmosferu. Neizravno hlađenje se može obaviti prolaženjem pare kroz kondenzator, a zatim pomoću rashladnog tornja. Količina vode koja se uzima iz rijeke Tejo je  $0,1 \text{ m}^3/\text{s}$ , a voda se na ovom mjestu također i predtretira, a sam tretman vode za hlađenje je neophodan kako bi se povećao životni vijek opreme za izmjenu topline. Tretman vode se sastoji od filtriranja vode kroz pijesak  $200 \text{ m}^3/\text{h}$ , demineralizacije pomoću reverzne osmoze i izmjene iona ( $2 \times 40 \text{ m}^3/\text{h}$ ), uklanjanja ulja i raspršenih nečistoća pomoću pH prilagodbe i biološkog tretiranja. Uz rijeku se nalazi skladište sa kemikalijama. U spremištu se nalaze 4 spremnika dimenzija  $25 \text{ m}^3$  ( $2 \times \text{NaOCl}$  (natrijev hipoklorit za dezinfekciju vode, tj. za sprječavanje razvoja bakterija, algi itd.) te  $2 \times \text{HCl}$  (klorovodična kiselina koja se koristi za neutralizaciju vode).

## **8.1. SCENARIJ *SIMULACRA* UTAPANJA RADNIKA TIJEKOM OBAVLJANJA RADOVA UZ RIJEKU**

### **8.1.1. UVOD**

Naslovljeni scenarij *simulacra* autorice predstavlja lokalnu izvanrednu situaciju unutarnjeg tehničkog rizika. Predviđa se da rad održavanja obavljaju tri radnika, a da je uslijed nepoštivanja rada na siguran način, jedan od radnika izgubio ravnotežu i pao u vodu s čime u ovoj situaciji nastaje ozbiljan rizik od utapanja.

### **8.1.2. CILJEVI**

Cilj ovog scenarija *simulacra* je proširiti *Volume II.* i uvesti novi izvanredni događaj, osposobiti operativni tim i radnike za akciju za ovaj događaj i uvesti opće upute za spašavanje od utapanja, ispitati komunikaciju između osoblja, timova i vanjskih službi, ispitati adekvatnost postojećih sredstava za spašavanje uz rijeku.

### **8.1.3. DEFINICIJE**

Utapanje se definira kao respiratorni poremećaj uzrokovan boravljenjem unutar ili ispod tekućine. Ozbiljan je uzrok daljnjih zdravstvenih problema, invalidnosti i smrti. Mnogi su faktori koji će utjecati na posljedice utapanja, a neki od njih su radi li se o utapanju u slatkoj ili slanoj vodi, koliko dugo je osoba u ili pod vodom, kolika je temperatura vode i koliko je voda čista te nadalje o samoj žrtvi utapanja (dobi, zdravstvenom stanju, popratnim ozljedama) i o vrsti i brzini medicinske pomoći.

#### 8.1.4. KRONOLOŠKI RASPORED DOGAĐAJA

Tablica 5. Scenarij utapanja u rijeci

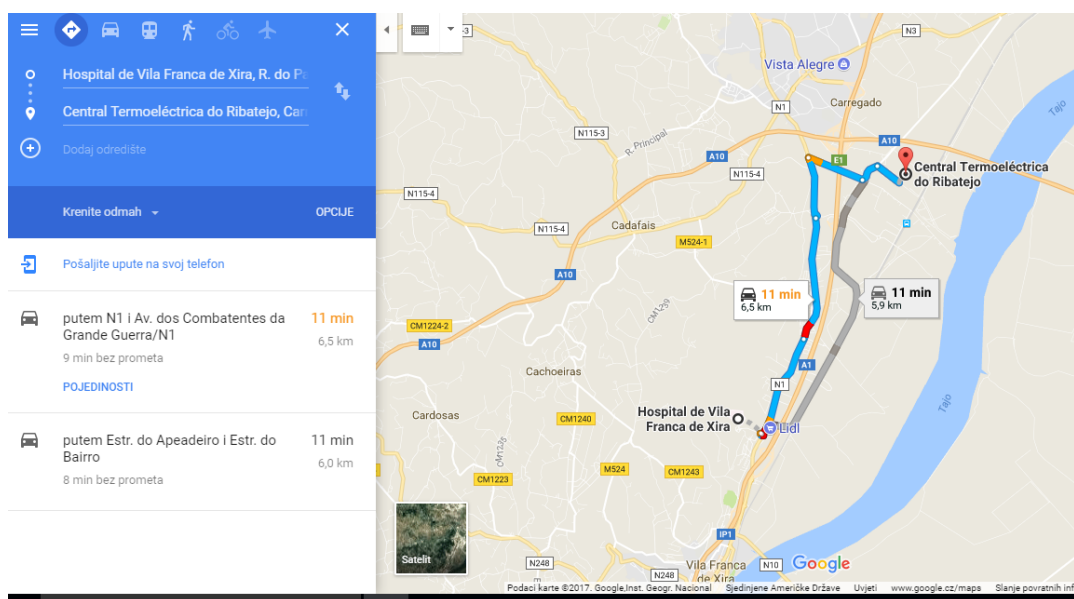
Br.	Procedura	Odgovorna osoba/ekipa	Očekivano vrijeme	Vrijeme realizacije
1	U 12 h je došlo do pada radnika u rijeku Tejo		12:00	
2	Neposredni rukovoditelj radnika kontaktira kontrolnu sobu	Neposredni rukovoditelj	12:01	
3	Drugi radnik otvara spremnik s opremom i dodaje radniku kolut/pojas za spašavanje	Radnik uz rijeku	12:01	
4	Formira se Prva intervencijska ekipa	Vodstvo u kontrolnoj sobi	12:02	
5	Vodstvo dodjeljuje zadatke i šalje Prvu intervencijsku ekipu	Vodstvo u kontrolnoj sobi	12:02	
6	Vodstvo zove hitnu pomoć i daje detaljne upute o lokaciji te kontaktira inženjerku ZNR te joj nalaže da otiđe na lokaciju s Prvom intervencijskom ekipom	Vodstvo u kontrolnoj sobi	12:02	
7	Portir otvara rampu	Portir	12:03	
8	Dva člana intervencijske ekipe odlaze sa inženjerkom ZNR osobnim vozilom na mjesto događaja	Prva intervencijska ekipa	12:03	
9	Druga dva člana intervencijske ekipe odlaze po ruksak s prvom pomoći i deku za spašavanje	Prva intervencijska ekipa	12:04	

Br.	Procedura	Odgovorna osoba/ekipa	Očekivano vrijeme	Vrijeme realizacije
10	Druga dva člana upućuju se na mjesto događaja uz rijeku	Prva intervjencijska ekipa	12:06	
11	Nakon petominutne vožnje prva dva člana dolaze na mjesto događaja i kontaktiraju Vodstvo	Prva intervjencijska ekipa	12:09	
12	Preko <i>talkie-walkija</i> Vodstvo komunicira s Prvom intervjencijskom ekipom	Vodstvo/Prva intervjencijska ekipa	12:10	
13	Vodstvo naređuje Prvom intervjencijskom timu izvlačenje radnika iz vode	Vodstvo u kontrolnoj sobi/ Prva intervjencijska ekipa	12:10	
14	Inženjerka ZNR nadgleda akciju vađenja radnika iz vode i kreće s analiziranjem uzroka događaja	Inženjerka ZNR	12:11	
15	Druga dva člana intervjencijske ekipe dolaze na lokaciju	Prva intervjencijska ekipa	12:11	
16	Prva intervjencijska ekipa analizira stanje radnika i procjenjuje treba li mu pružiti prvu pomoć	Prva intervjencijska ekipa	12:12	
17	Vodstvo kontaktira inženjerku ZNR da dočeka hitnu pomoć	Vodstvo u kontrolnoj sobi	12:12	
18	Radnika se omotava dekom za spašavanje	Prva intervjencijska ekipa	12:12	
19	Inženjerka ZNR čeka hitnu pomoć	Inženjerka ZNR	12:13	
20	Hitna pomoć vrši profesionalni pregled radnika	Medicinska služba	12:14	

Br.	Procedura	Odgovorna osoba/ekipa	Očekivano vrijeme	Vrijeme realizacije
21	Hitna pomoć odvodi radnika na detaljni pregled u bolnički centar	Medicinska služba	12:15	
22	Prva intervencijska ekipa kontaktira Vodstvo o događajima	Prva intervencijska ekipa	12:16	
23	Svi prisutni uz rijeku upućuju se prema glavnom dijelu postrojenja te se ulaz u prostor uz rijeku zaključava	Prva intervencijska ekipa/ inženjerka ZNR/radnici na lokaciji	12:20	
24	Provodi se sastanak svih interesnih grupa	Svi	12:45	

Izvor: izrada autorice

Slika 21. Google maps-ova udaljenost hitne pomoći i TE Ribatejo



Izvor:

<https://www.google.hr/maps/dir/Central+Termoel%C3%A9ctrica+do+Ribatejo/Hospital+de+Vila+Franca+de+Xira,+R.+do+Parque+Res.+dos+Povos+1,+2600-009+Vila+Franca+de+Xira,+Portugal> (2.8.2017.)

### 8.1.5. ZAKLJUČAK

*Simulacro* pada radnika u rijeku jedna je od mogućih vježba spašavanja u izvanrednim situacijama uz rijeku. Sama zaštita radnika uz rijeku ima nekoliko mana. Prvo, proces formiranja Vodstva i Prve intervencijske ekipe koje se provodi u internoj praksi na početku intervencije uzima dosta vremena te bi se Vodstvo i Prva intervencijska trebali imenovati na početku smjene s obzirom na prisutne članove kadra tijekom radnog dana. Potom, u internoj dokumentaciji TE Ribatejo je planirano da spašavanje provodi Prva intervencijska ekipa, no zbog duljeg čekanja njihovog dolaska (u ovom slučaju oko 10 minuta), radnik se može i utopiti ukoliko kolege koje rade s njim ne reaguju na vrijeme i sami krenu s izvlačenjem radnika na kopno. Također nije osigurana najbolja oprema za spašavanje, točnije umjesto pomoći pri plutanju (koluta i pojasa norme ISO 12402-4), trebao bi se osigurati prsluk za spašavanje norme ISO 12402-5 jer prethodno navedena oprema uzrokuje da se tijelo osobe što pluta okreće licem prema vodi što ukoliko radnik padne u nesvjesno stanje može izazvati njegovo gušenje ulaskom vode u dišne puteve. Nadalje za potrebe Prve intervencijske ekipe nije osigurano nikakvo intervencijsko vozilo, iako su menadžerima dodijeljeni službeni automobili firme. Hitno bi trebalo namijeniti ili pribaviti najmanje jedan automobil za intervencijsku ekipu, što bi bilo dovoljno za izvanredne situacije unutar prostora glavnog postrojenja, dok bi se za izvanredne situacije na području postrojenja uz rijeku trebalo osigurati i veće vozilo za dopremu opreme za spašavanje i vatrogasne opreme.



## 8.2. SCENARIJ *SIMULACRA* ŠUMSKOG POŽARA U BLIZINI DIJELA POSTROJENJA UZ RIJEKU

### 8.2.1. UVOD

Scenarij *simulacra* šumskog požara u blizini dijela postrojenja uz rijeku predstavlja vanjsku izvanrednu situaciju prirodnog rizika s rizikom uništenja infrastrukture uz rijeku, curenja kemikalija iz skladišta uz rijeku te širenja požara do centralnog dijela postrojenja, prometnice te drugih poslovnih i stambenih objekata. Predviđa se da je s desne strane skladišta kemikalija uz rijeku, u blizini od nekoliko stotinjaka metara zabilježen dim za koji se sumnja da je posljedica šumskog požara. Na prostoru uz rijeku nema radnika te se svi nalaze u glavnom dijelu postrojenja. Ovaj *simulacro* bi bio tajni, odnosno za njega bi znale samo funkcije koje je potrebno obavijestiti: ravnatelj TE, zapovjednik DVD-a Alenquer i Agencija za zaštitu okoliša te autori tajnog *simulacra*: inženjerka ZNR i član operativnog tima. Kako bi situacija bila autentična, a dovoljno sigurna, dim bi se proizveo velikim aparatom za simulaciju dima. Promatrači u ovom *simulacru* bi bili autori tajnog *simulacra*, što je moguće izvesti s obzirom na dva zaposlena u Odjelu ZNR i većem broju članova operativnog tima. Vanjskih promatrača ne bi bilo, osim ukoliko Agencija za zaštitu okoliša ne bi pokazala zainteresiranost.

### 8.2.2. CILJEVI

Cilj ovog scenarija *simulacra* je proširiti *Volume II*. i uvesti izvanredni događaj šumskog požara na lokaciji izvan postrojenja, a u njegovoj neposrednoj blizini, osposobiti operativni tim i radnike za akciju na ovaj događaj, ispitati komunikaciju između osoblja, timova i vanjskih službi, ispitati adekvatnost vatrogasne opreme te ispitati pravovremeno djelovanje svih uključenih. Tajni *simulacro* je najbolji pokazatelj koliko su Prva intervencijska ekipa i ostali radnici uistinu utrenirani i spremni za izvanredni događaj. Najčešće se ne izvodi zbog vanjskih promatrača i straha od njihove oštre ocjene, koja će biti vidljiva u predanom izvještaju *simulacra* korporaciji EDP.

### 8.2.3. DEFINICIJE

Šumski požar je nekontrolirano gorenje na području zapaljive vegetacije u prirodi ili seoskom području. Rezultat je najčešće ljudske nepažnje ili namjernog podmetanja požara, no ujedno mogu ga uzrokovati i prirodne pojave, kao što je munja. Šumski požari su nažalost svakodnevna pojava u Portugalu tijekom ljetnih sušnih razdoblja. Pravovremena nespornost na njih dovodi do kobnih posljedica, velikih materijalnih šteta i ljudskih žrtava.

### 8.2.4. KRONOLOŠKI RASPORED DOGAĐAJA

Tablica 6. Scenarij šumskog požara

Br.	Procedura	Odgovorna osoba/ekipa	Vrijeme realizacije
1	Oko 13 h je jedan od radnika uočio dim u šumi uz rijeku		
2	Pretpostavlja se da se formira Vodstvo		
3	Vodstvo formira Prvu intervensijsku ekipu	Vodstvo u kontrolnoj sobi	
4	Prva intervensijska ekipa oprema se s vatrogasnom OZO	Prva intervensijska ekipa	
5	Vodstvo dodjeljuje zadatke i šalje Prvu intervensijsku ekipu	Vodstvo u kontrolnoj sobi	

Br.	Procedura	Odgovorna osoba/ekipa	Vrijeme realizacije
6	Vodstvo zove DVD Alenquer i daje detaljne upute o lokaciji te kontaktira inženjerku ZNR i Odjel zaštite okoliša	Vodstvo u kontrolnoj sobi	
7	Prva intervencijska ekipa uzima vatrogasnu opremu (cijevi i pumpu) iz skladišta s vatrogasnom opremom i upućuje se na lokaciju nepoznatim vozilom	Prva intervencijska ekipa	
8	Portir otvara rampu	Portir	
9	Odjel zaštite okoliša obaviještava Agenciju za zaštitu okoliša o nastaloj situaciji i mogućim posljedicama i dobiva od njih upute	Odjel zaštite okoliša	
10	Preko <i>talkie-walkija</i> Prva intervencijska ekipa javlja Vodstvu da se radi o lažnom požaru	Prva intervencijska ekipa	
11	Vodstvo kontaktira Ravnatelja TE	Vodstvo u kontrolnoj sobi	
12	Ravnatelj nalaže da se dopremljena vatrogasna oprema montira i da bude spremna za upotrebu	Ravnatelj	
13	Na lokaciju dolaze vatrogasci DVD-a Alenquer	DVD Alenquer/ Prva intervencijska ekipa	

Br.	Procedura	Odgovorna osoba/ekipa	Vrijeme realizacije
14	Provodi se sastanak svih interesnih grupa	Svi	

Izvor: izrada autorice

### 8.2.5. ZAKLJUČAK

Opisani *simulacro* je na razini koncepta. Kronološki raspored događa samo je pretpostavka kako bi zaposlenici mogli reagirati i djelovati s obzirom na njihovu teorijsku obuku i prijašnje vježbe izvanrednih situacija. Iz Tablice 6. je maknut stupac s očekivanim vremenom djelovanja jer se radi o tajnoj vježbi i svi sudionici vježbe nisu upoznati sa scenarijem i vremenom. Također je moguće da bi u ovakvoj situaciji došlo do akcije i drugih postrojenja u blizini i vanjskih službi. Ovakav *simulacro* bi vrijedilo provesti upravo zbog navedenih učestalih ljetnih šumskih požara u Portugalu i potrebe da se krene s planiranjem akcije na svim razinama, od državnih službi poput vatrogasaca, do postrojenja, poslovnih i stambenih objekata te i samih građana.

## 9. ZAKLJUČAK

U portugalskoj praksi, jedan od važnih elemenata vođenja i upravljanja zaštitom na radu u postrojenju je izrada i revidiranje Plana intervencije u izvanrednim situacijama, koji je ujedno i sastavni dio unutarnjeg Plana zaštite i sigurnosti na radu. Plan intervencije otkriva tehnološke i prirodne opasnosti u poduzeću i njegovoj blizini, analizira mogućnost njihove pojave, materijalne i ljudske nedostatke, objekte koji povećavaju rizik od nastanka iznenadnog i neželjenog događaja te donosi mjere za preventivnu ili korektivnu pravovremenu akciju. Plan se pregledava i po potrebi mijenja na godišnjoj razini, a prema Pravilniku (pt. *Portaria*) br. 1532/2008. se najmanje svakih godinu dana izvode vježbe Plana intervencije (pt. *simulacro*). Plan se sastoji od *Volume-a I.*, koji donosi opće potrebne informacije za uvođenje i izradu *Volume II.* i *Volume-a II.*, koji sadrži scenarije mogućih izvanrednih situacija. Vježbe Plana intervencije prvenstveno služe kako bi se osiguralo spremno i praktički osposobljeno osoblje koje će reagirati na izvanrednu situaciju, s čime će se minimalizirati mogućnost i/ili spriječiti slabe prosudbe i krive odluke djelatnika koje mogu voditi do ozbiljnih posljedica i sekvencijskih događaja. Također u *simulacro* mogu biti uključeni i ostali sudionici, kao što su državne službe i susjedna postrojenja, s čime se ispituje zajednička komunikacija između osoblja, timova i vanjskih službi.

Termoelektrana Ribatejo koja se nalazi nedaleko Lisabona, primjer je poduzeća koje aktivno provodi *simulacre*. Gradnja ove TE je započeta 2001. godine od strane internacionalne kompanije *EDP*-a, kao zamijenu za staru TE Carregado s ciljem uvođenja nove tehnologije – kombinacijsko ciklične. U TE Ribatejo je 2010. godine uveden Integrirani sustav zaštite okoliša i zaštite na radu (pt. *SIGAS*) te su implementirane norme OHSAS 18 001: 2007 i ISO 14 001: 2004. Plan prevencije *SIGAS*, uz evidencije iz ZNR te Plan intervencije čine interni Plan zaštite na radu TE Ribatejo.

Od 2005. godine TE provodi *simulacre*, koji su planirani i dokumentirani od strane Odjela ZNR i operativnog tim iz kontrolne sobe TE. Planiranje vježbi se vrši upravo izradom Plana

*simulacra* koji sadrži lokaciju i opis mjesta intervencije, opis incidenta, način akcije, materijale koji su na raspolaganju, ljudske resurse i njihove odgovornosti i značenje, kronološki raspored koraka te priloge. Nakon provođenja *simulacra* odvija se sastanak svih entiteta koji su sudjelovali u njegovu provođenju, a predposlijednji korak sačinjava izrada izvještaja o *simulacru*.

U radu sam opisala *simulacro* iz 2012. godine, kao meni osobno najzanimljivi primjer provedenih vježbi u kojem se simulirao potres intenziteta od VII po Mercallijevoj ljestvici. Vježba je provedena jer se TE Ribatejo nalazi u rizičnoj seizmičkoj zoni te su u slučaju potresa moguća oštećenja postrojenja. Za vrijeme izvođenja vježbi je predviđeno da su otkrivene opasne situacije na rizičnim mjestima i to da je uslijedio požar u stanici za snabdijevanje plinom i alternatoru jedinice 2, električni kablovi jedinice 3 su također bili pogođeni te je došlo do njihovog kidanja i do poplave u području turbine 2 uslijed pucanja sustava za dovod rashladne vode. Također su otkrivene opasne situacije za dva radnika; jedan zaposlenik je bio zarobljen unutar dizala upravne zgrade, dok je drugi radnik u skladištu zadobio višestruke frakture uslijed pada polica. U provođenju ove vježbe sudjelovale su i vanjske službe, nastali su sekvencijski događaji te je bilo potrebno provesti i spašavanje dvoje zaposlenika, saniranje sekvencijskih događaja te provođenje evakuacije djelatnika, čime su djelatnici mogli pokazati svoju spremnost na akciju i komunikaciju u ovoj totalnoj izvanrednoj situaciji. Usprkos njihovom zaključku da je vježba u globalu bila uspješna, došlo je do pojave brojnih anomalija koje su uočene tijekom njenog izvođenja te sam proučavajući dokumentaciju primjetila da postoje određene manjkavosti u navedenom Planu *simulacra* te da nisu provedene sve korektivne akcije kako bi se preventiralo ponavljanje anomalija u stvarnoj i samim time mnogo ozbiljnoj situaciji.

Potom sam stvorila dva vlastita scenarija *simulacra* koji se ne nalaze u *Volume-u II.*, na području uz rijeku gdje do sada nije izveden niti jedan *simulacro*. Prvi scenarij opisuje situaciju gdje radnik pada u vodu i nastaje rizik od utapanja, dok drugi scenarij opisuje nastanak šumskog požara u blizini postrojenja. Tijekom stvaranja vlastitih scenarija, već sam u početku uvidjela da postoje pomanjkanja što se tiče organizacije i opreme u TE Ribatejo, kao što su da proces formiranja Vodstva i Prve intervencijske ekipe uzima dosta vremena, da nije osigurana najbolja

oprema za spašavanje, da za potrebe Prve intervencijske ekipe nije osigurano nikakvo intervencijsko vozilo i da bi Odjel zaštite na radu TE Ribatejo hitno trebao razgovarati s menadžmentom o ispravljanju pojedinih procedura i osigurati potrebna sredstva. Također provođenje tajnog *simulacra* šumskog požara bi imalo višestruke koristi, od uviđanja stvarne spremnosti djelatnika, prosudba i pogrešaka, reakcije susjednih objekata i državnih službi, do provođenja vježbe u kojoj je simuliran šumski požar koji se vrlo učestalo javlja tijekom ljetne sezone u Portugalu.

Smatram da bi se planiranje i izvođenje *simulacra* te naravno izrada sve prethodne dokumentacije trebala implementirati i u naše zakonodavstvo, ovisno o razini rizika objekta. Sam čin izvođenja vježbi ne uzima mnogo vremena, a odraz je realne situacije kako bi djelatnici reagirali u iznenadnoj i neočekivanoj situaciji. Svako poduzeće trebalo bi težiti da se analiziraju prirodne i tehnološke opasnosti, provedu preventivne radnje, održi edukacija i obuka radnika, pribave sredstva za spašavanje itd. Uvođenje opisane procedure dovelo bi zaštitu na radu u Hrvatskoj na jednu višu razinu, u korak s Europskom unijom, a naposljetku što je i najvažnije stvorila bi se sigurnija radna okolina za radnika i spriječila bi se velike ljudske i materijalne štete.

## LITERATURA

### Knjige:

- Franković D.: Termoelektrane, skripta, Tehnički fakultet u Rijeci, Rijeka, 2015.
- Hasenöhrl, J. Z.: Leksikon tehničkih znanja, Varteks, Varaždin, 2006.
- Isidoro R.: Plan operacija "Andorinha", Veleučilište u Beji, Beja, 2010.
- Staniša, B.: Energetska postrojenja, skripta, Veleučilište u Karlovcu, Karlovac, 2013.
- Ujević, L., Buntić, Z.: Elektrane, Školska knjiga, Zagreb, 1993.

### Propisi:

- Pravilnik (*pt. Portaria*) br. 1532/2008.
- Uredba-zakon (*pt. Decreto-lei*) br. 150/2015.

### Interni dokumenti TE Ribatejo:

- Izvještaj *simulacra* u izvanrednoj situaciji potresa TE Ribarejo
- Plan intervencije u izvanrednim situacijama, Svezak I. i Svezak II.
- Plan *simulacra* u izvanrednoj situaciji potresa TE Ribarejo
- Promidžbeni materijal TE Ribatejo

### Web izvori:

- <http://www.edp.pt/en/Pages/homepage.aspx> (6.6.2017)
- <https://www.ccohs.ca/oshanswers/hsprograms/planning.html> (10.6.2017.)



<http://searchdisasterrecovery.techtarget.com/definition/emergency-management-plan>  
(15.6.2017.)

<https://www.ready.gov/business/implementation/emergency> (27.6.2017.)

<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs347/en/> (1.8.2017)

<http://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/wildfire> (1.8.2017.)

<https://www.google.hr/maps/dir/Central+Termoel%C3%A9ctrica+do+Ribatejo/Hospital+de+Vila+Franca+de+Xira,+R.+do+Parque+Res.+dos+Povos+1,+2600-009+Vila+Franca+de+Xira,+Portugal> (2.8.2017.)

## POPIS SLIKA, SHEMA I TABLICA

Slika 1. Poslovna organizacija <i>EDP</i> -a.....	12
Slika 2. Prikaz TE Ribatejo kartografski i satelitski.....	14
Slika 3. Pogled na postrojenje iz administrativne zgrade.....	15
Slika 4. Elementi <i>single shaft</i> kombinacijske tehnologije.....	16
Slika 5. <i>SIGAS</i> logo .....	18
Slika 6. Sustav za odimljavanje.....	30
Slika 7. Ručni javljači požara (unutarnji i vanjski) .....	31
Slika 8. Oprema za gašenje požara.....	31
Slika 9. Kaciga, odijelo i čizme članova prve intervencijske ekipe .....	32
Slika 10. Aparatura za zaštitu respiratornih organa.....	33
Slika 11. Nosila za spašavanje.....	34
Slika 12. Oprema za spašavanje u podrumu + ruksak s prvom pomoći.....	35
Slika 13. Oprema za spašavanje uz rijeku .....	36
Slika 14. Plan evakuacije na drugom katu administrativne zgrade s imenovanim voditeljima evakuacije.....	42
Slika 15. Mjesta okupljanja u TE Ribatejo.....	43
Slika 16. Fotografije mjesta okupljanja.....	44
Slika 17. Seizmičke zone u Portugalu s naznačenom očekivanom jačinom potresa po Mercallijevoj ljestvici.....	46
Slika 18. Sekvencijske situacije koje potres može uzrokovati .....	47
Slika 19. Plan evakuacije.....	55
Slika 20. Naljepnica sigurnosti u slučaju potresa .....	57
Slika 21. Google maps-ova udaljenost hitne pomoći i TE Ribatejo.....	62

Shema 1. Pravni okvir <i>simulacra</i> .....	9
Shema 2. Organizacija TE Ribatejo .....	17
Shema 3. Interni Plan zaštite na radu .....	19
Shema 4. Proces planiranja i dokumentiranja <i>simulacra</i> .....	24
Shema 5. Postupanje u slučaju oglašavanja alarmnog signala .....	39
Tablica 1. Detektori požara u jedinici 1 .....	27
Tablica 2. Ručni javljači požara u jedinici 1 .....	28
Tablica 3. Usporedba određenih stupnjeva po Richterovoj i Mercallijevoj ljestvici .....	45
Tablica 4. Kronološki raspored događaja .....	49
Tablica 5. Scenarij utapanja u rijeci .....	60
Tablica 6. Scenarij šumskog požara .....	65

## **POPIS KRATICA**

**EDP** - Energije Portugala

**SIGAS** - Integrirani sustav zaštite okoliša i zaštite na radu

**TE** - termoelektrana

**ZNR** - zaštita na radu