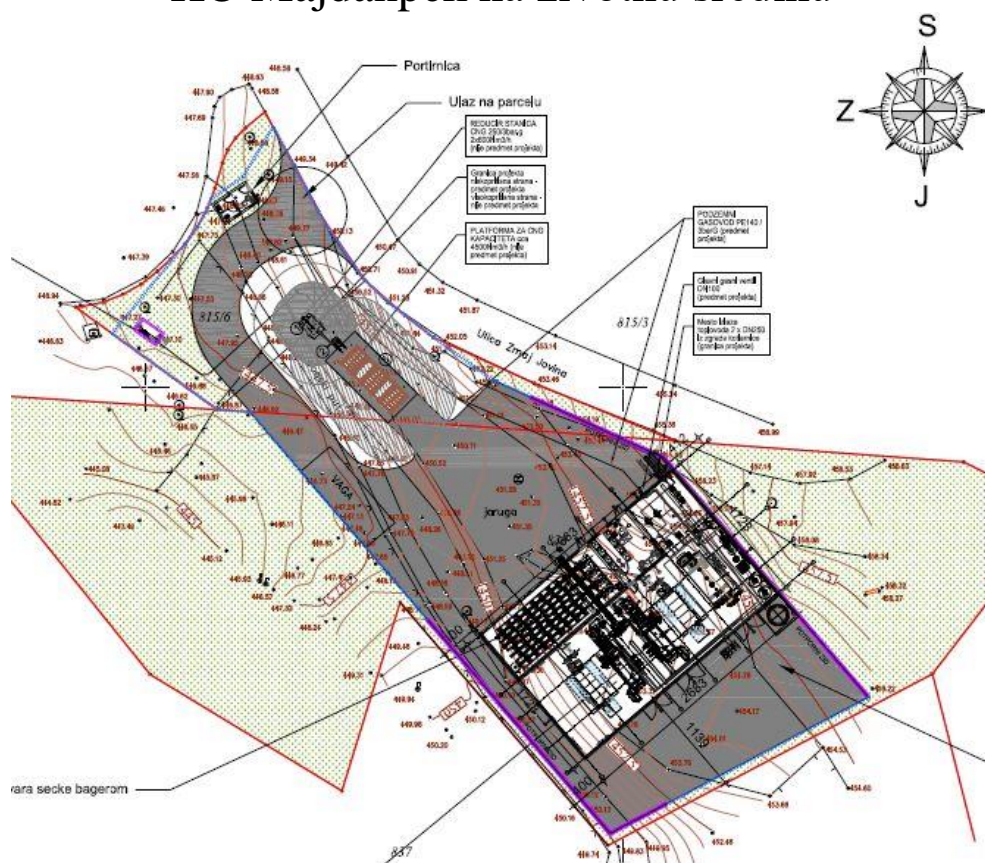


Republika Srbija  
OPŠTINA MAJDANPEK  
OPŠTINSKA UPRAVA OPŠTINE MAJDANPEK  
Odeljenje za urbanizam, građevinarstvo, stambeno-komunalne  
i inspeksijske poslove  
19250 Majdanpek, Svetog Save bb

## Z A H T E V

za odlučivanje o potrebi izrade studije Projekta  
**„Kotlarnica na biomasu i komprimovani gas  
ukupne instalisane snage 8 MW”** na KP br. 836, 815/6  
KO Majdanpek na životnu sredinu



Majdanpek, jun 2023. godine

NOSILAC PROJEKTA:

Opština Majdanpek  
Svetog Save bb, Majdanpek

Prilog 1

Zahtev za odlučivanje o potrebi izrade Studije uticaja Projekta **“KOTLARNICA NA BIOMASU I KOMPRIMOVANI GAS UKUPNE INSTALISANE SNAGE 8 MW”**, na kat. parceli br. 836 i 815/6, K.O Majdanpek na životnu sredinu

## Z A H T E V

za odlučivanje o potrebi izrade studije Projekta  
„Kotlarnica na biomasu i komprimovani gas ukupne instalisane  
snage 8 MW” na KP br. 836, 815/6 KO Majdanpek na životnu sredinu

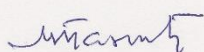
NARUČILAC:

OPŠTINA MAJDANPEK  
Svetog Save bb, Majdanpek

NOSILAC IZRADE ZAHTEVA O POTREBI IZRADE STUDIJE PROJEKTA NA  
ŽIVOTNU SREDINU :

Energotehnika Južna Bačka  
Put Novosadskog partizanskog odreda 1  
21238 Novi Sad

Rukovodilac radnog tima:



Милан Панић, дипл. инг. технологије.  
бр. лиценце 371 F 40707



Novi Sad , jun 2023. godine

## PRILOG 1

## U V O D

Na nivou EU, opšti okvir politike zaštite životne sredine ustanavljen je Direktivom (96/61/EC) koja se odnosi na integrisano sprečavanje i kontrolu zagađenja (poznata pod nazivom IPPC Direktiva). Direktivom se definišu mere koje kojima se obezbeđuje integrisani pristup sprečavanja i kontrole zagađenja, u cilju postizanja visokog nivoa očuvanja i zaštite životne sredine. To pre svega podrazumeva:

Racionalno upravljanje nacionalnim resursima u skladu sa principom „Zagađivač plaća“,  
Delovanje na izvoru zagađenja smanjenjem emisija u skladu sa graničnim vrednostima emisija,  
Definisanje graničnih vrednosti emisija na bazi primene BAT tehnologije uzimajući u obzir tehničke karakteristike postrojenja, njihovu lokaciju i stanje životne sredine u okolini postrojenja,  
Razvoj procesa razmene informacija između zemalja EU u cilju unapređenja i primene BAT.

IPPC Direktivom uspostavljen je opšti okvir u EU za jedinstveno sprečavanje i kontrolu zagađivanja životne sredine, koja sadrži mere za postizanje ovog cilja (IPPC sistem). Treba istaći da je u nekim zemljama, kao što je npr. Švedska, primena IPPC Direktive u potpunosti integrisana u sistem procene uticaja objekata i projekata na životnu sredinu.

Ovom Direktivom su, osim postrojenja i zagađujućih komponenata već prethodno definisanih Direktivom 84/360/EEC, obuhvaćene još neke zagađujuće komponente, koje su u poslednjoj deceniji prošlog veka pobudile posebnu pažnju zbog veoma velikog uticaja na životnu sredinu (npr. dioksini i furani i sl.). U cilju daljeg integrisanog sprečavanja i kontrole zagađenja, usvojena je Direktiva 2003/87/EC kojom se uspostavlja šema za dozvoljeni obim emisije gasova staklene bašte unutar Zajednice sa ciljem afirmacije smanjenja emisija gasova staklene bašte na ekonomski zadovoljavajući način. Takođe, ovom Direktivom se menja i dopunjuje Direktiva 96/61/ EC. Direktiva, koja se primenjuje bez uticaja na postojeće zahteve, Direktive 96/61/ EC , će se primeniti na emisije iz odgovarajućih postrojenja, kao i na emisije gasova staklene bašte: ugljen-dioksid (CO<sub>2</sub>), metan (CH<sub>4</sub>), azotni oksidi (N<sub>2</sub>O), fluoridi ugljovodonika (HFCs), perfluorouglovodonici (PFCs), sumporheksafluorid(SF<sub>6</sub>).

IPPC Direktiva (96/61/ EC) je jedna od prvih u nizu direktiva EU koja je transponovana u zakonodavstvo Republike Srbije kroz Zakon o integrisanom sprečavanju i kontroli zagađivanja životne sredine, „Sl.glasnik RS“, br. 135/04 u cilju harmonizacije propisa iz oblasti zaštite životne sredine. Podzakonskim aktima, Pravilnik o sadržini i načinu vođenja registra izdatih integrisanih dozvola, „Sl.glasnik RS“, br. 69/05, Uredba o vrstama aktivnosti i postrojenja za koje se izdaje integrisana dozvola, „Sl.glasnik RS“, br. 84/05, Uredba o kriterijumima za određivanje najboljih dostupnih tehnika, za primenu standarda kvaliteta, kao i za određivanje graničnih vrednosti emisija u integrisanoj dozvoli, „Sl.glasnik RS“, br. 84/05, Uredba o sadržini programa mera prilagođavanja rada postojećeg postrojenja ili aktivnosti propisanim uslovima „Sl.glasnik RS“, br. 84/05, bliže su definisani zahtevi potrebni za implementaciju navedenog zakona.

IPPC Direktiva se odnosi na industrijske sektore koji izazivaju najveće negativne efekte na životnu sredinu, i postulira integralno sagledavanje tehnoloških ciklusa i primenjenih mera na zaštitu životne sredine. To podrazumeva, da za navedene industrijske sektore važe složeni zahtevi kako na polju primenjenih tehnologija za proizvodnju tako i na mere preduzete za obezbeđenje zaštite životne sredine, pri čemu se integralno posmatra

zagađenje svih medijuma životne sredine: vode, vazduha, zemljišta, buke, toplote itd. U tom smislu kroz IPPC Direktivu se definišu uslovi za dobijanje ekološke dozvole, pri čemu se definišu i uslovi za primenu Najbolje raspoložive tehnike (Best Available Technique), iskazane kroz BREF (priručnike za određivanje industrijske aktivnosti) i koji donosi Evropska unija.

Opređenje Republike Srbije za uključanje u EU podrazumeva suočavanje sa novim izazovima u pogledu zaštite životne sredine. Kako bi se lakše ispunili zahtevi, privreda ali i celokupno društvo, moraju konačno postati aktivni partneri u sprovođenju politike zaštite životne sredine. Oni zajedno sa državnom administracijom, u cilju ispunjavanja obaveza u pogledu zaštite životne sredine, moraju pronaći način za uvođenje najprikladnijih instrumenata za to kao što su ekonomski podsticaji, uvođenje ISO standarda, uspostavljanje sistema za upravljanje životnom sredinom ili dobijanje integrisane dozvole. Zato jedan od prioriteta mora biti razvoj okvira i sektorskih politika za uvođenje čistije i „održivije“ prakse upravljanja u svim segmentima društva.

S obzirom na nepostojanje odgovarajućeg propisa o integrisanoj kontroli i sprečavanju zagađenja, ali i evidentnoj neadekvatnosti propisa koji su donošeni i bili na snazi od 1991.godine, a koji su se odnosili na zaštitu životne sredine i procene uticaja objekata ili radova na životnu sredinu, krajem 2004.godine, Skupština Republike Srbije donela je četiri nova zakona (Sl.galsnik RS br. 135/2004), usaglašena sa odgovarajućim propisima EU . Ovi zakoni su:

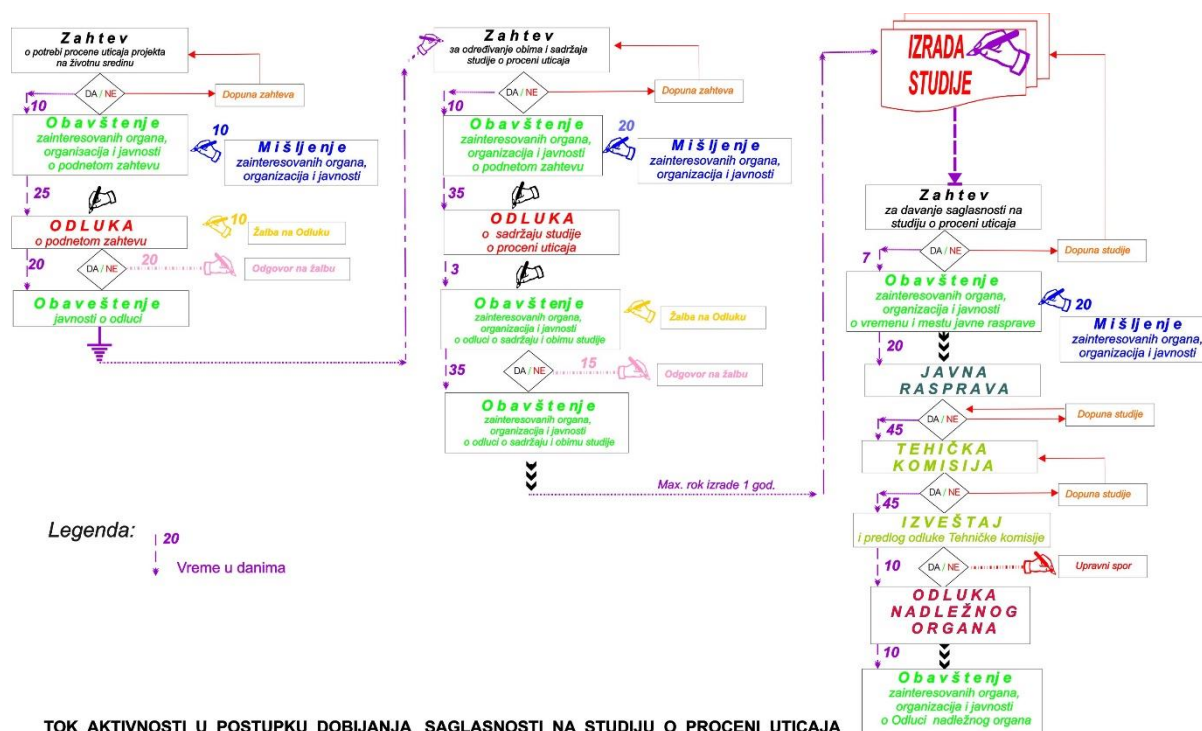
Zakon o zaštiti životne sredine,  
Zakon o integrisanom sprečavanju i kontroli zagađenja životne sredine,  
Zakon o strateškoj proceni uticaja na životnu sredinu,  
Zakon o proceni uticaja na životnu sredinu.

Zakonom o zaštiti životne sredine uređuje se integralni sistem zaštite životne sredine kojim se obezbeđuje ostvarivanje prava čoveka na život i razvoj u zdravoj životnoj sredini i uravnotežen odnos privrednog razvoja i životne sredine u Republici Srbiji. Ovaj Zakon predstavlja korak u približavanju rešenja u nacionalnim propisima ,rešenjima i propisima EU o zaštiti životne sredine i taj proces biće nastavljen izradom drugih zakona. Glavni elementi propisa EU uključeni su u Zakon.

Zakonom o strateškoj proceni uticaja na životnu sredinu propisano je da se strateška procena uticaja na životnu sredinu vrši za planove, programe i osnove u oblasti prostornog i urbanističkog planiranja ili korišćenja zemljišta, poljoprivrede, šumarstva, ribarstva, lovstva, energetike, industrije, saobraćaja, upravljanja otpadom, upravljanja vodama, telekomunikacija, turizma, infastrukturalnih sistema, zaštite prirodnih i kulturnih dobara, biljnog i životinjskog sveta i njihovih staništa i dr.i sastavni je deo plana, odnosno programa ili osnove. Strateška procena uticaja na životnu sredinu mora biti usklađena sa drugim procenama uticaja na životnu sredinu, kao i sa planovima i programima zaštite životne sredine i vrši se u skladu sa postupkom propisanim zakonom.

Zakonom o proceni uticaja na životnu sredinu propisano je da se procena uticaja projekata na životnu sredinu vrši za projekte koji se planiraju i realizuju u prostoru, uključujući promene tehnologije, rekonstrukciju, proširenje kapaciteta ili prestanak rada koji mogu dovesti do značajnog zagađivanja životne sredine ili predstavljaju rizik po zdravlje ljudi. Procena uticaja projekata na životnu sredinu obuhvata projekte iz oblasti industrije, rudarstva, energetike, saobraćaja, turizma, poljoprivrede, šumarstva, vodoprivrede i komunalnih delatnosti, kao i sve projekte koji se planiraju na zaštićenom prirodnom dobru i u zaštićenoj okolini nepokretnog kulturnog dobra. Procena uticaja na životnu sredinu je zapravo, preventivni upravljački instrument zaštite životne sredine, zasnovan na izradi studije

i sprovođenju konsultacija uz široko učešće javnosti i na analizi alternativnih mogućnosti, sa ciljem da se prikupe podaci i predvide štetni uticaji određenih projekata na razne prijemnike u životnoj sredini, kao i da se utvrde i predlože mere kojima se štetni uticaji mogu sprečiti, smanjiti ili otkloniti, imajući u vidu izvodljivost tih projekata. Ono što je posebno važno za inženjersku struku je to da je procena uticaja projekta na životnu sredinu sastavni deo tehničke dokumentacije bez kojeg se ne može pristupiti izvođenju projekta.



Zakonom o integrisanom sprečavanju i kontroli zagađenja životne sredine se u pravni sistem Republike Srbije, kroz koncept integrisane dozvole, uvode jedinstveni standardi EU u uspostavljanju režima izdavanja dozvola za rad postrojenja i obavljanje aktivnosti i implementaciju pravnih mehanizama kojima se sprečavaju emisije u životnu sredinu ili smanjuju uticaji industrijskih postrojenja na životnu sredinu.

Zakonom je definisano da:

- je posedovanje integrisane dozvole uslov za rad određenih vrsta postrojenja,
- je integrisana dozvola jedna odluka, kojom se utvrđuju uslovi ispuštanja zagađujućih materija ili energije u sve medijume životne sredine,
- nova postrojenja za koje se zahteva integrisana dozvola moraju u svom radu obavezno da primenjuju BAT,
- postojeća postrojenja koja u vreme podnošenja zahteva za izdavanje dozvole ne ispunjavaju BAT uslove prilažu program mera prilagođavanja rada propisanim uslovima, nadležni organ može ponovo razmatrati (revizija) integrisanu dozvolu naročito u slučaju suštinskih promena BAT ili izmene u propisima o zaštiti životne sredine,
- nadležni organ za izdavanje dozvole obezbeđuje učešće javnosti u postupak izdavanja integrisane dozvole, kao i njene revizije i da je ovo učešće pravo javnosti i obaveza za organe u postupku.

Posebno je važno istaći da, kada lokalni uslovi životne sredine to zahtevaju, uslovi u pogledu GVE koji se utvrđuju integrisanom dozvolom mogu biti strožiji od BAT uslova. Integrisanom dozvolom se, takođe, određuje način korišćenja resursa, tako da se izbegne moguće smanjenje potrošnje jednog resursa na teret životne sredine.

Zahtev za odlučivanje o potrebi izrade Studije uticaja Projekta "KOTLARNICA NA BIOMASU I KOMPRIMOVANI GAS UKUPNE INSTALISANE SNAGE 8 MW", na kat. parceli br. 836 i 815/6, K.O Majdanpek na životnu sredinu

## Metodologija

Predmetna rekonstrukcija na predmetnoj lokaciji mora biti usaglašena sa svim zahtevima iz domena zaštite životne sredine kao i jedinstvena metodološka osnova sa jasno definisanim koracima za analizu ove problematike.

Hijerarhijska uređenost metodoloških koraka predstavlja polazni osnov za metodološki pristup omogućavajući prvenstveno poštovanje utvrđenog redosleda poteza i stvaranje osnove za donošenje odluka. Svi izvedeni zaključci iz prethodne faze predstavljaju obavezu i polaznu osnovu svakog narednog koraka.

Potreba za jedinstvenim redosledom razmene podataka između ovih procesa uslovljena je činjenicom da rezultati jednog procesa predstavljaju ulazne podatke drugog i obrnuto. Pri tome je bitno naglasiti da taj redosled nije proizvoljan već striktno prati logiku jednih i drugih analiza kao i međusobne uticaje. Druga važna činjenica se odnosi na višedimenzionalno usklađivanje ovih podataka kako za potrebe samih procesa tako i za potrebe stvaranja jedinstvenih informacionih osnova od šireg značaja.

Specifičnosti konkretnih uslova koji se odnose na predmetnu studiju ogledaju se u činjenicama da se ona radi sa ciljem da se detaljno istraže fizičke karakteristike objekta u odnosu na zemljište na kome se planira izvođenje projekta i definišu karakteristike svih mogućih negativnih uticaja kao i potrebne mere zaštite.

U smislu navedenih činjenica primenjena metodologija istraživanja problematike zaštite životne sredine predstavlja, po svojoj hijerarhijskoj uređenosti i sadržaju, verifikovan način dolaženja do dokumentovanih podataka.

Specifičnosti predmetnog projekta i karakteristika tehnološkog procesa proizvodnje kao i specifičnosti postojećeg stanja životne sredine na predmetnoj lokaciji uslovlili su da primenjena metodologija u određenoj meri se modifikuje i prilagodi osnovnim karakteristikama planiranog projekta i tehnološkog procesa proizvodnje.

Bitan deo istraživanja je morao biti posvećen kvantifikovanju i vrednovanju postojećeg stanja. Rezultat ovih analiza je bila potvrda o aktuelnom stanju životne sredine na predmetnoj lokaciji.

S obzirom da je kroz analizu postojećeg stanja ustanovljeno da postoje određeni rizici u smislu uticaja na životnu sredinu, drugi deo istraživanja vezan je za konkretne pokazatelje mogućih uticaja i u tom smislu mogućeg ugrožavanja životne sredine. Iz mogućih štetnih uticaja detaljno se analiziraju oni za koje je dokazano da u konkretnim prostornim uslovima određuju međusobni odnos planirane aktivnosti i životne sredine.

Uspešnost svakog rešenja u domenu zaštite životne sredine podrazumeva svestrano sagledavanje i definisanje svih kategorija navedenih uticaja. U tom smislu se uvek kao prioritet postavlja obaveza o njihovom definisanju u odnosu na osnovne prirodne činioce. Domen osnovnih prirodnih činilaca sačinjavaju: klima, voda, vazduh, tlo, flora, fauna, pejzaž, i predstavljaju, gledano kroz prizmu teorije ekosistema, potpuno uređen i samoregulirajući mehanizam.

Svi procesi unutar elemenata ovog složenog sistema se odvijaju na osnovu zavisnosti jednih od drugih, bilo da se radi o organskim ili neorganskim elementima, u kom smislu svaki objekat i tehnološki proces sa svojim specifičnim karakteristikama u određenim okolnostima može dovesti do poremećaja međusobnih odnosa.

Promene se kreću od sasvim neznatnih pa do tako drastičnih da pojedini elementi potpuno mogu izgubiti svoja osnovna obeležja.

Sistemske pristup navedenim odnosima kroz analizu kriterijuma odnosa u većini slučajeva daje zadovoljavajuće rezultate ali samo kod njihove objektivne kvantifikacije i doslednog poštovanja međusobnih odnosa.

U okviru ovog studijskog istraživanja, uvažavajući sve specifičnosti kojima se karakteriše analizirana planirana aktivnost, sve specifičnosti lokacije i karakteristike

postojećih potencijala razmatrani su osnovni kriterijumi koji su kroz postupke kvantifikacije dovedeni do određenih pokazatelja sa osnovnom namerom da se postojeći odnosi kvantifikuju i definiše njihova prava priroda. Na osnovu konkretnih pokazatelja moguće je izvršiti izbor adekvatnih mera zaštite životne sredine čime se ispunjava i osnovna svrha ove studije.

U završnom koraku a na osnovu verifikovanih pokazatelja istraživane su mogućnosti zaštite i unapređenja životne sredine i predložene odgovarajuće mere za koje postoji opravdanost u smislu racionalnog smanjenja negativnih uticaja. Tom prilikom uzete su u obzir i obaveze koje će proisteći implementacijom planiranih Nacrta Zakona o upravljanju otpadom, Nacrt Zakona o zaštiti od nejonizujućih zračenja i Zakona o zaštiti vazduha.

**Predmetni projekat „Kotlarnica na biomasu i komprimovani gas ukupne instalisane snage 8 MW” na KP br. 836, 815/6 KO Majdanpek** se nalazi na LISTI II Uredbe o utvrđivanju projekata za koje je obavezna procena uticaja i liste projekata za koje se **može** zahtevati procena uticaja na životnu sredinu (Sl. gl. RS br. 114/2008) i to pod:

### 3. Proizvodnja energije

-Sa snagom od 1 do 50 MW, gde stoji:

- |  |
|--|
| <ol style="list-style-type: none"><li>1) Postrojenja za proizvodnju električne energije, vodene pare, tople vode, tehnološke pare ili zagrejanih gasova (termoelektrane, toplane, gasne turbine, postrojenja sa motorom sa unutrašnjim sagorevanjem, ostali uređaji za sagorevanje), uključujući i parne kotlove, u postrojenjima za sagorevanje uz korišćenje svih vrsta goriva</li><li>2) Postrojenje za proizvodnju energije iz hidropotencijala</li><li>3) Uređaji za korišćenje snage vetra u cilju proizvodnje energije (farme vetrenjača)</li></ol> |
|--|



## 1. Podaci o nosiocu Projekta

NAZIV: OPŠTINA MAJDANPEK

SEDIŠTE: MAJDANPEK

ADRESA: Svetog Save bb

TELEFON: 030/581-140

FAX: 030/581-140

e-mail: majdanpekso@majdanpek.rs

ZAKONSKI ZASTUPNIK: Dragan Popović

MATIČNI BROJ: 07190085

DELATNOST: Delatnost državnih organa

## 2. OPIS LOKACIJE

### Lokacija projekta

Opština Majdanpek nalazi se u severnom delu Istočne Srbije i zahvata prostor najvećeg šumskog i rudarskog kompleksa Istočne Srbije. Majdanpek je jedanaesta opština po veličini u Republici od 932 km<sup>2</sup>. Teritorija opštine prostire se između Đerdapskog jezera na severu, Miroča (632 m) na severoistoku, Deli Jovana (1.133 m) na istoku, Stola (1.155 m) na jugu, Malog Krša (929 m) i Velikog Krša (1.148 m) na jugozapadu, severnih obronaka Homoljskih planina (923 m) na zapadu i planinskih masiva Starice (796 m) i Šomrde (803 m) na severozapadu.

Bogat turistički potencijal, kao i raspoloživi izuzetni prirodni resursi, predstavljaju veliku razvojnu mogućnost opštine Majdanpek. Sama opština raspolaže nizom komparativnih prednosti za razvoj turizma, koje se, uz određena prilagođavanja, mogu aktivirati i uključiti na međunarodno turističko tržište, a uz to mogu postati snažan generator razvoja privatnog preduzetništva, kulture i sporta.

Na teritoriji opštine nalaze se najveći Nacionalni park Đerdap i planina Miroč, sa istoimenim selom koji predstavljaju jedinstvenu prirodno-etnoambijentalnu celinu, zatim, planina Starica koja je pogodna za planinarenje, Valja Prerast – prirodni kameni most čiji je raspon 150 m, visina gornje ivice luka 26m, a širina otvora pri dnu u visini rečnog korita je 9,7m, Beli izvor u Rudnoj glavi i veštačko jezero Veliki zaton, koje je i značajno ribolovno područje.

Nacionalni park Đerdap je vredan prirodni resurs. Prostire se na 63.608,45 ha obuhvatajući prostor još dve opštine (Golubac i Kladovo). Na području Nacionalnog parka registrovano je preko 50 šumskih zajednica, od čega 35 reliktnih, 70 vrsta sisara i preko 200 vrsta ptica, a u vodama je evidentirano preko 60 vrsta riba. U zaštitnoj zoni Nacionalnog parka, nalaze se brojni zaštićeni objekti prirode specifičnih odlika flore i vegetacije reliktnih vrsta, kao i objekti nepokretnih kulturnih dobara. Izdvajaju se: strogi rezervati prirode (Šomrda, čoka Njalta sa Pesačom, Lepenski vir, Kanjon Boljetinske reke – Greben, Ciganski potok, Konjska glava).

Bogato kulturno nasleđe čine :

1. Arheološka nalazišta Rudna glava i Lepenski vir, kao nepokretna kulturna dobra od izuzetnog značaja;
2. Stara topionica u Majdanpeku, kao nepokretno kulturno dobro od velikog značaja;
3. Arheološko nalazište Ravna,
4. Arheološko nalazište Veliki Gradac i Banja,

Arheološko nalazište Mala livadica, Velika livadica, Ribnica, Ciganija, Malo Golubinje, Veliko Golubinje, Boljetinska reka, Kastel kao nepokretna kulturna dobra.

Bogato kulturno nasleđe čine i Crkva sv. Apostola Petra i Pavla u Majdanpeku, Crkva sv. Nikole u Donjem Milanovcu zatim, Kapetan Mišin konak i Tenkina kuća u Donjem Milanovcu.

### Geografski položaj

**GPS:** 44°25'17"N 21°56'05"E

**Populacija:** 7699 stanovnika

**Udaljenost od aerodroma:** Udaljenost od aerodroma "Nikola Tesla" u Beogradu je 200 km, koliko i od aerodroma "Car Konstantin" u Nišu

**Udaljenost od glavnog grada:** 192 km

Opština Majdanpek udaljena je od auto puta E75 Beograd-Niš 131km iz pravca Požarevca, odnosno 170 km iz pravca Paraćina.

Kroz opštinu Majdanpek prolaze dva magistralna puta M 24 (Požarevac – Kučevo – Majdanpek – Negotin) i M 25-1 (Požarevac – Veliko Gradište – Golubac – Donji Milanovac – Kladovo) koji povezuju opštinu sa E 75 (autoput Beograd – Niš). Regionalni putevi u opštini Majdanpek su R-104 (Brza Palanka-Miroč-Porečki most-Majdanpek-Debeli Lug-Jasikovo-Žagubica), R-104a (Jasikovo-Vlaole-Gornjane-Bor) i R-106 (Porečki most – Miloševa kula-Zagrađe-Zaječar-Bor), a drumske komunikacije upotpunjuje i 172 km lokalnih nekategorisanih puteva.

Dunav protiče 54 km duž severne granice opštine Mjadanpek. Ovaj plovni put predstavlja deo koridora 7 Rajna-Majna-Dunav-Crno more. Pristanište je u Donjem Milanovcu na 990 km od Crnog mora.

Železničkim saobraćajem opština je povezana Beogradom preko Kučeva i Požarevca, a sa Nišom i Prahovom preko Bora i Zaječara. Železnicom su neposredno povezana samo četiri naselja, a to su: Debeli Lug, Vlaole, Jasikovo i Leskovo.



Sl.1: Majdanpek na mapi Srbije



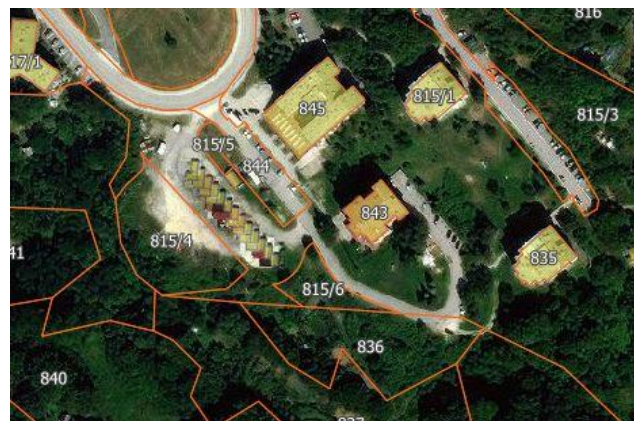
Sl.2: Majdanpek na mapi istočne Srbije



Sl.3: Satelitski snimak Majdanpeka



Sl. 4: Panorama Majdanpeka



Sl. 5: KP 836 i 815/6 KO Majdanpek

### 3. KARAKTERISTIKE PROJEKTA

Nosilac projekta Opština Majdanpek realizuje Projekat –„Kotlarnica na biomasu i komprimovani gas ukupne instalisane snage 8MW” na KP br. 836, 815/6 KO Majdanpek, opštine Majdanpek

Postojeće Idejno rešenje –„Kotlarnica na biomasu i komprimovani gas, ukupne instalisane snage 8MW” na KP br. 836, 815/6 KO Majdanpek, opštine Majdanpek urađeno je od strane Milan Nikolić PR, inženjerske delatnosti i tehničko savetovanje ATA INŽENJERING Ljubić, Kej S-5 , Ljubić, 32000 Čačak, u skladu sa važećim Zakonom o planiranju i izgradnji (Službeni glasnik RS.- broj ("Sl. glasnik RS", br. 72/2009, 81/2009 - ispr., 64/2010 – odluka US, 24/2011, 121/2012, 42/2013 - odlukaUS, 50/2013 - odluka US, 98/2013 - odluka US, 132/2014 i 145/2014).

Na napred navedenog KP-i planirano je da se izgradi objekat za smeštaj kotlova za zagrevanje stambenih i poslovnih objekata koji su već priključeni i koji će biti priključeni na centralni sistem grejanja. Toplana je isprojektovana tako da zadovolji tehnologiju kotlova, energenata kao i da funkcionalno i estetski se uklopi u postojeće objekte. Tehnološki je predviđeno da se postave dva kotla na drvenu sečku kao i jedan kotao na komprimovani prirodni gas. Investitor je opredelio postojeću parcelu u vlasnistvu imajući u vidu da najracionalnije iskoristi već postojeći vrelovod kako bi smanjio troškove. Objekat kotlarnice je gabarita 26,83 x 17,23m, visine 8,53m.

Površine objekta su sledeće:

<b>PRIZEMLJE</b>			
B R .	PROSTORIJA	POD	POVRŠINA (m <sup>2</sup> )
1	KOTLOVSKA POSTROJENJA	fero beton	320,21
2	DNEVNO SKLADIŠTE	beton	90,13
3	KOMANDNA SOBA	ker.pločice	17,22
4	ELEKTRO SOBA	ker.pločice	9,38
5	TOALET	ker.pločice	2,28
<b>UKUPNO NETO PRIZEMLJE:</b>			<b>439,21</b>
<b>UKUPNO BRUTO PRIZEMLJE:</b>			<b>462,27</b>

Objekat je prizemni. Služi za smeštaj dva kotla na biomasu i jednog kotla na gas, sa svim pomoćnim sistemima i prostorijama. U sklopu kotlarnice nalazi se prostor za dnevno skladištenje.

Planom se predviđa izgradnja toplane na obezbeđenoj lokaciji za koju je urađeno idejno rešenje.

#### 3.1. TOPLOTNI KAPACITET

**Kapacitet toplane je - 8 MWh**

**-2 kotla kotla na drvenu biomasu(sečku) snage -1,5 MW**

**-1 kotao na kotao na komprimovani prirodni gas (KPG/CNG) snage -5 MW**

Primarni energent je drvena biomasa a alternativno komprimovani prirodni gas.

### 3.2. KOMUNALNI KAPACITETI

#### Vodovod:

1. Sanitarna voda, potreban kapacitet  $Q=0,22$  l/s , vodomer 3/3"
  2. Pritvpožarna zaštita objekta  $Q=15$  l/s vodomer DN100
  3. Voda za tehnološki proces  $10\text{m}^3/\text{h}$ ,  $Q=2,8$  l/s , vodomer 6/4"
- UKUPNO 18,00 l/s - priključak DN150

#### Kanalizacija:

1. Fekalna kanalizacija, produkcija otpadnih komunalnih voda iz objekta  $Q=1,98$  l/s, -potreban priključak DN160
2. Tehnološke otpadne vode, posle tretmana se upuštaju zajedno sa atmosferskim

#### Elektro-energetska mreža:

Potrebna snaga 278 kWh

#### Toplovodna instalacija:

Priključenje na podzemnu toplovodnu distributivnu mrežu priključkom 2 x DN250 toplotne snage 8000 kW u toplotnom režimu 90/65°C

### 3.3. OPIS POSTOJEĆEG STANJA

Prema postojećem stanju potrebe za toplotnom energijom se obezbeđuju radom postojeće toplane na biomasu i mazut. Snabdevanje toplotnom energijom se vrši preko grane toplovoda za donji i gornji grad. Prema postojećem stanju maksimalna toplovodna snaga isporuke toplotne energije iz postojećeg kotla na biomasu iznosi 7MW. Vršna potrošnja toplotne energije se obezbeđuje radom kotlova na mazut.

Energenti koji se trenutno vršno koristi spadaju u grupu fosilnih goriva, čijim radom se vrši emisija štetnih gasova koja i po nekoliko puta prevazilazi dozvoljene vrednosti. Za korisnike koji trenutno koriste mazut za zadovoljenje potreba predstavlja najskuplji vid grejanja po jedinici proizvedene toplotne energije u odnosu na sve ostale vidove energenata.

### 3.4. CILJEVI IZRADE PROJEKTA

Cilj ovog projekta predstavlja izradu tehničko-tehnološkog rešenja kombinovane toplovodne kotlarnice na biomasu (drvenu sečku) i komprimovani prirodni gas (KPG ili CNG) sa ciljem proizvodnje toplotne energije koja bi se koristila za podmirivanje potreba za toplotnom energijom svih gore navedenih potrošača, koja je neophodna u toku grejne sezone. Pored izgradnje kombinovane kotlarnice, predviđa se i postavljenje sistema distribucije toplotne energije (toplovoda) radi isporuke toplotne energije. Toplovod se obrađuje zasebnim projektom.

Primenom tehnoloških rešenja proizvodnje toplotne energije iz biomase, prednosti za korisnika su mnogostruke i koje se odnose na smanjenje torškova za nabavku energenata, postojanje pouzdanog i efikasnog izvora toplotne energije. Puštanjem u rad ovog postrojanja stvaraju se pozitivni efekti kako korisnike toplotne energije tako i na širu društvenu zajednicu. Korišćenje biomase kao pogonskog goriva prestaju da se koriste fosilna goriva čime se znatno smanjuje stepen zagađenja okolnog vazduha, zemljišta i voda, kao i efekat da se prestaje sa uvozom tečnog goriva. Korišćenje biomase predstavlja obnovljivi resurs i uz adekvatno korišćenje i pripremu, predstavlja neograničen (obnovljivi) izvor toplotne energije. Primenom goriva iz biomase znatno se smanjuje emisija štetnih gasova u vazduhu čime se stvaraju preduslovi za čistiju zdraviju životnu sredinu. Tehnološka oprema koja se predviđa ovim projektom omogućava visoki stepen automatizacije korišćenja kotlova, kako u delu

Zahtev za odlučivanje o potrebi izrade Studije uticaja Projekta "KOTLARNICA NA BIOMASU I KOMPRIMOVANI GAS UKUPNE INSTALISANE SNAGE 8 MW", na kat. parceli br. 836 i 815/6, K.O Majdanpek na životnu sredinu

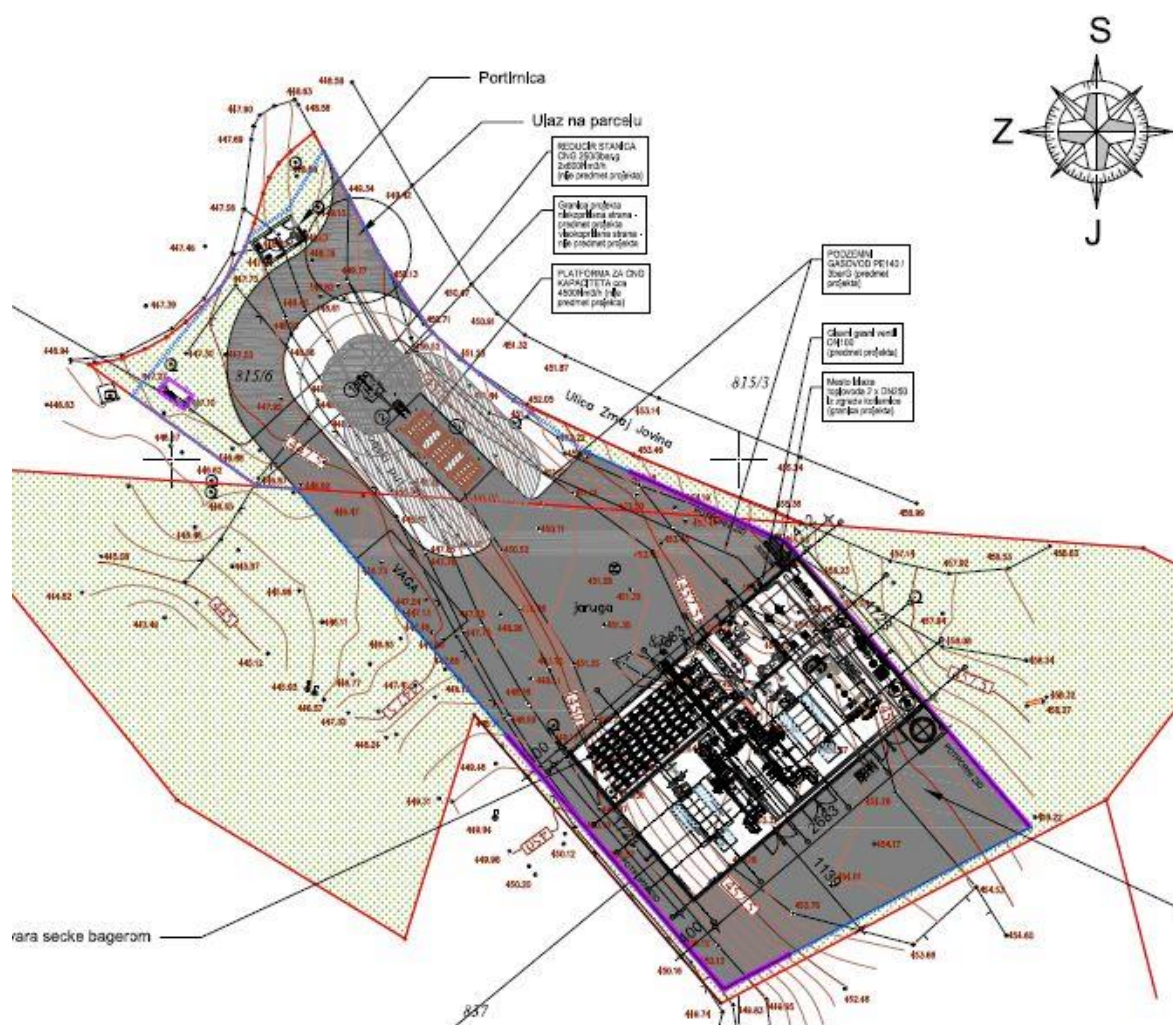


efikasnog održavanja radnih parametara (temperature polazne vode, pritiska u mreži, protoka i sl.) tako i rad kotla u funkciji parametara spoljne temperature, kao i vremensko i časovno zadavanje opterećenja kotla. Efikasnost načina upravljanja radom kotlova omogućava blagovremeno aktiviranja sistema grejanja, progrevavanje sistema prilagođeno potrebama korisnika sa jedne strane i prirode proizvodnje toplotne energije sa druge strane.

### 3.5. SITUACIONO REŠENJE KOTLARNICE NA BIOMASU I KOMPRIMOVANI GAS

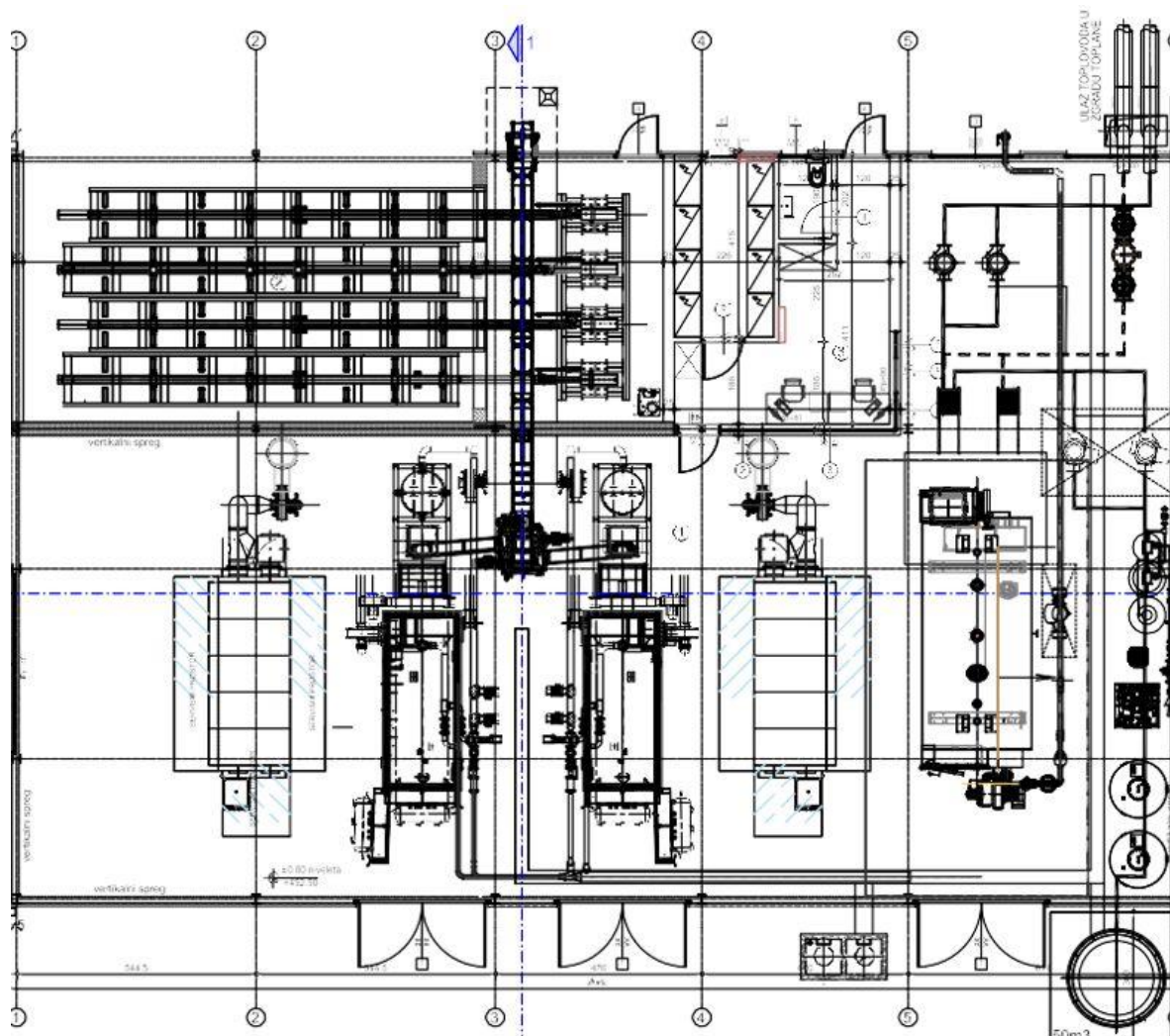
Novoprojektovana kotlarnica na biomasu i komprimirani prirodni gas (KPG ili CNG), se predviđa kao potpuno nov građevinski objekat koji je situaciono rešen na katastarskoj parceli kp 836 i 815/6 KO Majdanpek , i neposrednoj blizini Zmaj Jovine ulice . Zemljište oko zgrade kotlarnice je predviđeno da se ogradi ogradom kako bi se sprečio pristup neovlašćenim licima. Objekat je predviđen da bude postavljen u donjem delu parcele 836 KO Majdanpek, tako da omogućava prilaz vatrogasnim vozilima. Sa strane ka Zmaj Jovinoj ulici, iz pravca saobraćajnice omogućen je prilaz vozila za dovoz drvene sečke i komprimovanog gasa. Na KP 815/6 ko Majdanpek predviđena je pozicija za postavljanje MRS-a – gasnog merno-regulacionog seta, čime je se omogućava maksimalna udaljenost ulaza u skladište čvrstog goriva – sečke u odnosu na MRS. MRS i trejler za skladištenje komprimovanog gasa nisu predmet ovog projekta, već je njihova pozicija definisana, kako bi bilo moguće izraditi adekvatnu dispoziciju objekata na parceli.

Spoljna vrata su predviđena da budu na delu prostora kotlarnice iza svakog od kotlova.



Sl. 6: Situaciono rešenje projekta: Kotlarnica na biomasu i komprimirani gas ukupne instalisane snage 8 MW na KP br. 836 i 815/6 KO Majdanpek

Zahtev za odlučivanje o potrebi izrade Studije uticaja Projekta "KOTLARNICA NA BIOMASU I KOMPRIMOVANI GAS UKUPNE INSTALISANE SNAGE 8 MW", na kat. parceli br. 836 i 815/6, K.O Majdanpek na životnu sredinu



Sl. 7: Tehnološka šema kotlarnice

### 3.6. OPIS MAŠINSKE OPREME I INSTALACIJA KOTLARNICE NA BIOMASU

U toku eksploatacije predmetnog projekta koristi se:

#### 3.6.1. Drvna sečka

Drvna sečka će biti korišćena kao osnovni energent za potrebe proizvodnje toplotne energije 1250 kW + 530 kW u količinama koje će biti opredeljene Glavnim projektom.

Drvna sečka predstavlja drveno gorivo koji se dobija usitnjavanjem drveta na sitne komade tako da može biti korišćena u automatskim kotlovima za grejanje većih individualnih kuća, stambenih zgrada, javnih ustanova ili ustanova društvene namene. Dobija se najčešće usitnjavanjem drveta, krupnog i sitnog ostatka iz šume, drvnog ostatka koji nastaje u procesu prerade drveta, drveta iz sektora građevinarstva, ambalažnog drveta kao i drveta izvan šume (parkovi, drvoređi i sl.).

Drvna sečka predstavlja ekonomičan način korišćenja drveta kao energenta iz razloga što se može koristiti kao gorivo sa relativno visokim sadržajem vlage, od 20-30%. Takođe manipulacija drvnom sečkom je relativno jednostavna i ne zahteva ozbiljnija ulaganja u opremu i uređaje za njen transport od mesta skladištenja do mesta gde se nalaze kotlovi. Zbog svojih karakteristika najčešće se koristi kao energent za kotlove u opsegu od 40 kW do nekoliko megavata za proizvodnju toplotne ali i kombinovanu proizvodnju toplotne i

električne energije.

#### Kvalitet drvene sečke

Kvalitet drvene sečke je od velike važnosti za pouzdan rad kotlova. Ključni parametri koji određuju kvalitet drvene sečke su: vrsta materijala, dimenzije i vlažnost.

#### Vrsta materijala

Za proizvodnju drvene sečke u šumarstvu idealan polazni materijal predstavlja vazdušno suvo oblo drvo. Ovršci i granjevina takođe predstavljaju podesan polazni materijal, ali su iskustva u korišćenju drvene sečke proizvedene od ovih sortimenata pokazala nešto veći procenat učešća pepela u odnosu na sečkudobijenu iz oblog drveta.

#### Dimenzije

Dimenzije drvene sečke su od veoma velike važnosti za pouzdan rad kotlova. U najvećem broju slučajeva problemi u radu kotlova (posebno zagušenje) prouzrokovani su neodgovarajućim dimenzijama drvene sečke ili njenim lošim kvalitetom. Za male kotlove dužina drvene sečke ne bi trebala da prelazi 50 mm, a učešće sitnih komada (< 1mm ) ne bi trebalo da bude veće od 5% u ukupnoj masi. Optimalna dužina drvene sečke se kreće u rasponu od 8-30 mm.

#### Vlažnost

Vlažnost drvene sečke ima veoma veliki uticaj na njenu toplotnu moć. Veća vlažnost prouzrokuje i veću potrošnju energije u smislu njenog svođanja na meru u kojoj drvo može efikasno da sagoreva.

Povećani sadržaj vlage često remeti optimalne uslove pri kojima se postižu najveći energetski efekti pri sagorevanju drveta, a često dovodi i do značajnih gubitaka. Zbog toga je od velike važnosti i za korisnika i za snabdevača drvnom sečkom precizirati prihvatljiv opseg njene vlažnosti. Svaki kotao ima svoj radni opseg u pogledu vlažnosti goriva koje se koristi i on u velikoj meri zavisi od njegovih tehničkih karakteristika (gorionika i drugih). Za kotlove snage ispod 100 kW optimalna vlažnost drvene sečke iznosi od 20-30%. Za postizanje ove vlažnosti od velike važnosti je vlažnost polaznog materijala, klimatski uslovi ali i karakteristike samog skladišta drvene sečke. Ukoliko je vlažnost polaznog materijala u granicama od 40-60% preporuka je da se od njega ne proizvodi drvena sečka dok sadržaj vlage ne dostigne nivo vazdušno suvog drveta. Ovo iz razloga što je potrebno manje vremena da sadržaj vlage u polaznom materijalu dostigne nivo vazdušno suvog drveta (oko 25%) nego što bi to bilo u slučaju da se od vlažnog polaznog materijala proizvede drvena sečka, a zatim ona suši do optimalne vlažnosti. Da je vlažnost važna karakteristika drvene sečke potvrđuje i primer na tržištu Austrije na kome cene drvene sečke zavise od njene vlažnosti, i to:

- 1). cenovni razred: do 20% vlažnosti
- 2). cenovni razred: 20-25% vlažnosti
- 3). cenovni razred: 26-30% vlažnosti
- 4). cenovni razred: 31-35% vlažnosti
- 5). cenovni razred: preko 35% vlažnosti

Merenje vlažnosti drvene sečke vrši se sa različitim uređajima koji imaju različitu preciznost, brzinu određivanja vlažnosti, a samim tim i cenu. Zbog toga izbor uređaja za merenje vlažnosti drvene sečke zavisi od zahtevane preciznosti i brzine kojom se ona želi odrediti. cena to ju je potrebno što preciznije izmeriti. Ova konstatacija se posebno odnosi na isporuke proizvođača i trgovaca velikim toplanama čija je godišnja potrošnja nekoliko stotina tona. U takvim isporukama svaki procenat vlažnosti može da znači veliki gubitak ili dobitak za isporučiooca ili korisnika. U tom smislu danas je u praksi najčešće zastupljen



sistem isporuke po težini u atro tonama. Proizvodnja i skladištenje drvene sečke

U zavisnosti od polaznog materijala, proizvodnja drvene sečke obavlja se uglavnom na mestu ili u blizini na kome se taj materijal nalazi. Osnovni razlozi za ovakav pristup su ekonomske prirode.

Za proizvodnju drvene sečke iz šumskih ostataka koriste se najčešće pokretne drobilice sa sopstvenim ili pogonom od neke priključne mašine (traktor i sl.). Tako proizvedena drvena sečka transportuje se uglavnom u kamionskim ili u traktorskim prikolicama do skladišta, a kamionima- kontejnerima do velikih toplana i drugih potrošača (fabrike ploča na bazi drveta). Ukoliko je drvena sečka proizvedena od polaznog materijala čija je vlažnost bila ispod 25%, ona se skladišti u zatvorenim skladištima (slika 21) (uz povremeno mešanje i provetravanje), a ako je proizvedena od polaznog materijala čija je vlažnost bila iznad 25% ona se skladišti u poluzatvorenim skladištima .

Klase kvaliteta drvene sečke

Razvrstavanje drvene sečke u odgovarajuće klase kvaliteta se vrši uzavisnosti od sledećih parametara:

- vlažnosti,
- veličine i
- granulometrijskog sastava (skala veličina).

U različitim zemljama različiti su i kriterijumi za razvrstavanje drvene sečke u pojedine klase. Prilikom uspostavljanja kupoprodajnog odnosa veoma je važno dogovoriti sve elemente klase kvaliteta u kojima se drvena sečka isporučuje kako bi se sprečili kasniji sporovi koji mogu nastati ako isporučena količina sadrži veći procenat sitnog materijala (tzv. prašine) ili pak veći procenat krupnih čestica. U oba slučaja nastaju problemi u radu kotlova.

Kotlovi na drvnu sečku

Kotlovi na drvnu sečku su se razvili za poslednjih četrdesetak godina do te mere da su danas postali veoma pouzdani i prefinjeni automatski sistemi. Širom Evrope hiljade kotlovskih instalacija na drvnu sečku snabdevaju toplotnom energijom privatna domaćinstva u gradovima i na selima, javne ustanove (škole, bolnice, dečija obdaništa) i gradske toplane. U zavisnosti od objekta koji se greje i namene kotlovi na drvnu sečku podeljeni su generalno u tri grupe:

I grupa obihvata kotlove snage do 100 kW koji se najviše koriste u individualnim domaćinstvima;

II grupa obuhvata kotlove snage od 100 – 1000 kW sa pokretnom rešetkom koji se koriste za grejanje većih pojedinačnih objekata kao i za gradske toplane.

III grupa kotlova su snage iznad 1000 kW i koriste se za proizvodnju industrijske energije ili za kombinovanu proizvodnju toplotne i električne energije (CHP).

U mnogim zemljama Evropske unije, pored gradskih toplana, drvena sečka kao glavno gorivo koristi se i u seoskim sredinama za grejanje škola, domova zdravlja, javnih objekata ali i privatnih domaćinstava kako u sistemu individualnog tako i u sistemu centralnog grejanja. U mnogim gradovima drvnu sečku kao glavno gorivo koriste javne gradske toplane ali i brojne privatne kompanije koje se bave proizvodnjom i distribucijom toplotne energije u sistemima centralnog grejanja. Privatne toplane sa kotlovima snage od 250 kW do 1,5 MW imaju u potpunosti automatizovan sistem rada koji se odvija bez prisustva operatera. Jedina uloga operatera sastoji se u redovnom punjenju skladišta za drvnu sečku iz kojih se sistemom spiralnih transportnih uređaja sečka doprema do kotlova u kojima se vrši sagorevanje i proizvodnja toplotne energije (slika

### 3.6.2. SKLADIŠTE SEČKE I TIP BIOGORIVA

**Skladištenje sečke** je polu-otvorenog tipa, sa tri ivična armirano-betonska zida visine. Spoljna vrata su predviđena da budu na delu prostora kotlarnice iza svakog od kotlova. Krovni pokrivač je od plastificiranog profilisanog čeličnog lima. Skladište sečke je sledećih dimenzija:

Dimenzije skladištene sečke u skladištu A x B x H (m)	10,25 x 5,9 x H=4,5	(m)
Maksimalni stepen punjenja	0,9 (90%)	
Korisna zapremina sečke u skladištu u okviru kotlarnice	245	(m <sup>3</sup> )

Skladište sečke je opremljeno hidrauličkim podom i radi potpuno automatski u skladu sa trenutnim opterećenjem, odnosno zahtevima kotla. Hidraulički pod je povezan sa hidrauličkim cilindrima. Hidraulički cilindri pogone pokretni pod koji nanosi sečku na zbirni lančani transporter, koji dovodi sečku do međubunkera koji se nalazi unutar objekta kotlarnice. Ceo sistem dotura goriva do kotla je automatski vođen prema zahtevu toplotnog konzuma.

Oprema i instalacija za prijem, skladištenje i dopremanje drvene sečke do kotla, kao i sva elektro-oprema i instalacije, predstavljaju predmet isporuke od strane proizvođača kotlova.

Prijem sečke se vrši direktnom istovarom u skladište sečke.

#### **Transport i manipulacija sa sečkom:**

Na situacionom planu je prikazana dispozicija nove kotlarnice. Istovar sečke se vrši direktnim kipovanjem na plato odakle se radnom mašinom sečka ubacuje u skladištu sa pokretnim podom.

Da bi dostava sečke bila što isplativija potrebno je da se transport sečke do lokacije nove kotlarnice obavlja putem vozila što veće zapremine 80-100 m<sup>3</sup> sa mogućnošću da vozila poseduju pokretni pod. Prema dispozicionom rešenju moguće je koristiti i manja vozila (oko 40m<sup>3</sup> ili manje zapremine tovarnog prostora.).

Radna mašina se ne predviđa se ovim projektom i potrebno je da investior sagleda potrebu za nabavku iste.

#### **Projektovani kvalitet biomase:**

U zavisnosti od doba godine, vremena kada se vrši prikupljanje i obrada sečke moguća su velika odstupanja u kvalitetu nabavljenjene sečke. Projektovani kotlovi mogu da sagorevaju drvenu sečku zahtevanih fizičkih i tehničkih karakteristika:

- klasa sečke A2, B1 i B2 – sve vrste drveta prema standardu SRPS EN ISO 17225-1:2015,
- nasipna gustina od BD150 do BD250 prema standardu SRPS EN ISO 17828:2017,
- veličina sečke od P16S do P63 prema standardu SRPS EN ISO 17827:2017,
- sadržaj vlage sečke od M25 do M55+ prema standardu SRPS EN ISO 18134-1:2017i SRPS EN ISO 18134-2:2017,

- sadržaj pepela A1.0 – A3.0 prema standardu SRPS EN ISO 18122:2017.
- Toplotni kapacitet kotla i stepen korisnosti definisati u odnosu na referentno gorivo (drvenu sečku), sledećih karakteristika:
- klasa sečke A2 – sve vrste drveta prema standardu SRPS EN ISO 17225-1:2015,
- nasipna gustina BD200 prema standardu SRPS EN ISO 17828:2017,
- veličina sečke P45S prema standardu SRPS EN ISO 17827:2017,
- sadržaj vlage sečke M35 prema standardu SRPS EN ISO 18134-1:2017 i SRPS EN ISO 18134-2:2017,
- sadržaj pepela A2.0 prema standardu SRPS EN ISO 18122:2017,
- referentna toplotna moć za dokazivanje svojstava kotlova, korišćenjem sečke prilikom probnog rada kotlova iznosi.: 3,11 kWh/kg za M35, odnosno 777 kWh/m<sup>3</sup> za BD250.

### 3.6.3. Toplovodni kotao za sagorvanje drvene sečke

Projektom su predviđena dva kotla na drvenu sečku pojedinačnog toplotnog kapaciteta 1500kW, odnosno ukupnog toplotnog kapaciteta 3000kW.

Projektom je predviđen čelični tropromajni toplovodni kotao za loženje drvene sečke, proizvođača ODEN doo Beograd.

Prema projektnom zahtevu izabran je kotao za sagorevanje drvene biomase-sečke (garantna) sledećih karakteristika prema SRPS EN ISO 17225-1 :

Relativna vlažnost	Max M40
Dimenzije	Max P63
Sadržaj pepela	A2
Gustina	BD 250
Sitna frakcija	F10
Vodonik (maseno učešće u suvoj masi)	<0,25 %
Hlor (maseno učešće u suvoj masi)	<0,15 %
Sumpor (maseno učešće u suvoj masi)	<0,02 %
Donja toplotna moć goriva	10300 kJ/kg

#### Tehničke karakteristike kotla :

Tip kotla za referentno gorivo	ODEN TV 1.5/RGF
Snaga kotla (nominalno opterećenje)	kW 1500
Radna temperatura vode	°C 100
Granična temperatura	°C 110
Maksimalni pritisak kotla	barg
Efikasnost kotla sa zagrejanom vazduhom	%
Masa ložišta	kg
Masa izmenjivača toplote	kg
Zapremina vode	m <sup>3</sup> 6,2

### Ložište kotla:

Ložište kotla se sastoji od donjeg adijabatskog ložišta u kome se vrši gasifikacija goriva pri maloj količini vazduha i dogorevanje fiksnog ugljenika i gornjeg ložišta u kome se vrši finalna oksidacija (sagorevanje) gasova nastalih u donjem delu ložišta. Ložište je sastavljeno od čelične konstrukcije i unitra je smešten ozid.

Gorivo sagoreva na pokretnoj stepenastoj rešetki. Rešetka je izrađena od specijalnog legiranog liva. Rešetnice je moguće lako zameniti. Rešetka je tako dimenzionsana da omogućava kompletno sagorevanje goriva sa velikom vlažnošću. Primarni vazduh za sagorevanje se dovodi kroz otvore na samoj rešetki. Sekundarni vazduh za sagorevanje se dovodi kroz mlaznice koje se nalaze na bočnim zidovima ložišta iznad linije sagorevanja goriva na rešetki. Količina primarnog i sekundarnog vazduha se reguliše nezavisno da bi se ostvarilo optimalno sagorevanje unetog goriva.

Sistem za otpeljeljivanje je projektovan tako da je omogućeno automatsko odstranjivanje pepela bez kontrole poslužioca kotla. Pepeo sakupljen ispod i sa kraja rešetke se transportuje vodom hlađenim pužnim transporterom do spoljašnjeg sistema za transport pepela.

Ventilatori vazduha za sagorevanje se koriste za snabdevanje potrebne količine vazduha neophodne za potpuno sagorevanje unetog goriva. Projektom su predviđeni centrifugalni ventilatori sa frekventnom regulacijom broja obrtaja. Količina vazduha je određena količinom unetog goriva kao i koncentracijom kiseonika u izlaznim dimnim gasovima. Količina sekundarnog vazduha za sagorevanje je određena temperaturom dimnih gasova na izlazu iz zone za gasifikaciju goriva kao i koncentracije kiseonika u produktima sagorevanja na izlazu iz kotla. Obzirom da se kao gorivo može koristiti drvna sečka niže vlažnosti, predviđen je i sistem za recirkulaciju dimnih gasova u ložište čime bi se obarala temperatura sagorevanja suvog goriva (snižavanje emisije azotnih oksida). Ovim sistemom se dimni gasovi uduvavaju u ložište ispod (primarna recirkulacija) i iznad rešetke (sekundarna recirkulacija).

Primarni sistem za distribuciju vazduha se sastoji iz:

- Ventilator primarnog vazduha
- Kompenzator na potisu
- Kompenzator na usisu
- Apsorberi vibracija
- Frekventni regulator brzine obrtaja
- Kanali za distribuciju vazduha
- Elektromotorne klapne ispred svake zone sagorevanja

Sekundarni sistem za distribuciju vazduha se sastoji iz:

- Ventilator sekundarnog vazduha
- Usisna mrežica na usisu
- Apsorberi vibracija
- Frekventni regulator brzine obrtaja
- Kanali za distribuciju vazduha
- Elektromotorne klapne

Sistem za recirkulaciju dimnih gasova se sastoji iz:

- Ventilator recirkulacije
- Kompenzator (usisna i potisna strana)
- Izolacija ventilatora
- Revizioni otvor za čišćenje obr. kola
- Apsorberi vibracija
- Frekventni regulator brzine obrtaja
- Elektromotorne klapne

Izmenjivač toplote-konvektivni seo kotla, je dimocevni sa tri promaje. Sastavljen je iz pritisknog dela na kome su ugrađeni svi potrebni priključci, kontrolni otvori, izmenjivač toplote-sigurnosni hladnjak u slučaju prekoračenja temperature vode u ekcesnim slučajevima, skretna komora sa sistemom za automatsko čišćenje, dimne komore i servisne platforme.

Obzirom na specifičnost letećeg pepela da stvara naslage na dancu kotla i u samim dimnim cevima ugrađuje se sistem za pneumatsko čišćenje. Čišćenje je zasnovano na uduvavanju 450l vazduha u deliću sekunde kroz ventil u kotao. To omogućava kontinualno i efikasno čišćenje naslaga na izmenjivačkim površinama kotla. Time se izbegava brojno zaustavljanje rada kotla, povećava se godišnja efikasnost postrojenja dok su eksploatacioni troškovi izuzetno niski. Ovim sistemom nije potrebno čišćenje konvektivnog dela kotla minimum 6 meseci.

Sistem za kontinualno čišćenje konvektivnog dela kotla se sastoji iz:

- Ventila koji sprečavaju taloženje pepela unutar dimnih cevi bubnja
- Posuda za vazduh sa odgovarajućom armaturom
- Sistema za aktiviranje pojedinih grupa ventila

Konvektivni deo i ložište su izolovani sendvič panelima čime su u najvećoj meri smanjenigubici toplote u okolinu

#### Zagrejač vazduha za sagorevanje

Projektom je predviđen zagrejač vazduha proizvođača ODEN doo Beograd. Za efikasno i održivo sagorevanje goriva sa udelom vode preko 40% i do -40 °C ambijentalnog vazduha. Koristi se energija dimnih gasova za zagrevanje vazduha za sagorevanje i hlađenje produkata sagorevanja. Prednost zagrevanja vazduha je da se smanji gubitak kroz dimnjak i gubitak usled ulaska hladnog vazduha u ložište. Pomaže da se postigne visoka temperatura sagorevanja > 900 °C i maksimalno smanjuje emisije. Zagrejač je vertikalne cevaste izvedbe i toplotno izolovan.

Tip zagrejača vazduha

ODEN AH 25

Obzirom na specifičnost letećeg pepela predviđeno je čišćenje cevi zagrejača vazduha. Čišćenje je zasnovano na uduvavanju 450l vazduha u deliću sekunde kroz ventil u kotao. To omogućava kontinualno i efikasno čišćenje naslaga na izmenjivačkim površinama. Time se izbegava brojno zaustavljanje rada, povećava se godišnja efikasnost postrojenja dok su eksploatacioni troškovi izuzetno niski.

Sistem za kontinualno čišćenje konvektivnog dela kotla se sastoji iz:

- Ventila koji sprečavaju taloženje u cevima zagrejača vazduha
- Posuda za vazduh sa odgovarajućom armaturom
- Sistema za aktiviranje pojedinih grupa ventila

### **Armatura kotla na drvenu sečku**

Projektom je predviđena sva zaporna, regulaciona i sigurnosna armatura neophodna zanesmetan, pouzdan i siguran rad kotla.

Osnovna armatura se sastoji iz:

- Senzori temperature potisa/povrata,
- Presostat za maksimalni pritisak,
- Presostat za minimalni pritisak,
- Ograničenje maksimalne temperature na izlazu iz kotla,
- Termostatski set za sigurnosni hladnjak kotla kao zaštita od pregrevanja
- Manometri
- Manometarske slavine
- Ventil sigurnosti sa oprugom

Sistem za održavanje minimalne temperature na ulazu u kotao se sastoji iz:

- Cirkulacionih pumpi,
- Elektromotornog regulacionog ventila, Ostala armatura se sastoji iz:
- Kalorimetra za prikaz proizvodnje energije,
- Leptir ventila na ulazu,
- Leptir ventila na izlazu,
- Ravnog hvatača nečistoće,

### **Sistem za otpeljivanje**

Pepeo iz ložišta, multiciklonskog otprašivača i zagrejača vazduha transportuje se do kontejnera za pepeo.

Sistem za otpeljivanje se sastoji iz:

- Pužnog transportera od kotla do puža koji prikuplja pepeo ispod zagrejača i multiciklona,
- Pužnog transportera koji prikuplja pepeo ispod zagrejača vazduha i multiciklona,
- Kontejneri za pepeo sa poklopcem

### **Dimni trakt kotla na biomasu**

Sistem za odvod dimnih gasova obuhvata sledeće elemente:

- Dimne kanale
- Multiciklonski otprašivač dimnih gasova
- Ventilator za prinudnu cirkulaciju dimnih gasova ( ventilator dimnih gasova )
- Elektrostatički filter
- Dimnjak Dimni kanali

Projektom su definisani čelični kanali za distribuciju dimnih gasova od kotla do dimnjaka, izolovani su mineralnom vunom u Al oblozi. Takođe su predviđeni i nosači kanala

Multiciklonski otprašivač dimnih gasova

Prečišćavanje, odnosno izdvajanje čestica prašine iz dimnih gasova pomoću centrifugalne sile odvija se u vertikalnim cevima multiciklona. Multiciklon je namenjen

otprašivanju dimnih gasova i smanjivanju koncentracije čađi i prašine na koncentracije od max  $150 \text{ mg/mn}^3$  pri sadržaju kiseonika od 11% u suvim produktima sagorevanja. Multiciklon se sastoji od nekoliko manjih ciklona. Dimni gasovi prolaze velikom tangencijalnom brzinom kroz ciklone pa se na taj način odvajaju čestice iz dimnih gasova. Multiciklon je izolovan sa mineralnom vunom i obložen limom i smešten je na čeličnoj konstrukciji. Maksimalna radna temperatura je  $300 \text{ }^\circ\text{C}$ .

Efikasnost otprašivanja:

▪ $5\mu\text{m}$	63,2%
▪ $10\mu\text{m}$	86,5%
▪ $15\mu\text{m}$	95,0%
▪ $20\mu\text{m}$	98,2%
▪ $30\mu\text{m}$	99,75%
▪ $40\mu\text{m}$	99,97%

Projektom je predviđen:

- Multiciklonski otprašivač dimnih gasova proizvođača ODEN Beograd tip ODEN MC3x3

#### Ventilator dimnih gasova

Prinudno strujanje dimnih gasova kroz kotao i dimni trakt omogućeno je radom ventilatora dimnih gasova u sprezi sa senzorom potpritiska u ložištu. Ukratko, podpritisk u ložištu je veličina koja se održava frekventnom regulacijom broja obrtaja motora ventilatora dimnih gasova, a koja je ujedno i sigurnosna veličina celog postrojenja. Ventilator je izolovan, sa apsorberima vibracija, kompenzatorima na usisnoj i potisnoj strani, sa revizionim otvorom kojim se lako pristupa obrtnom kolu.

- Ventilator dimnih gasova
  - Kompenzator (usisna i potisna strana)
  - Izolacija ventilatora
  - Revizioni otvor za čišćenje obr. kola
  - Apsorberi vibracija

#### Elektrostatički filter

Elektrostatički otprašivač dimnih gasova služi za finalno prečišćavanje dimnih gasova od letećeg pepela. Kućište elektrofiltera s krovom i bunkerima je izrađeno iz čeličnog lima i profila, i postavljeno je na nosivu konstrukciju sa ležajevima koji omogućavaju dilataciju u svim smerovima. U kućištu filtera i bunkerima ugrađeni su pregradni limovi zbog sprečavanja mimohodnog strujanja. Na krovu filtera postavljene su izolatorske kućice sa uvodnim cevima za priključak visokonaponskih ispravljača. Krov filtera se završava izolacionim krovom od rebrastog lima.

Donja trećina bunkera će biti grejana preko grejnog kabla kako bi se sprečilo lepljenje prašine za zidove usled kondenzacije. U okviru elektrostatičkog otprašivača (filtera) dimnih gasova je:

- Ulazna i izlazna komora koje su izrađene od čeličnog lima i profila s priključnim
- Zahtev za odlučivanje o potrebi izrade Studije uticaja Projekta "KOTLARNICA NA BIOMASU I KOMPRIMOVANI GAS UKUPNE INSTALISANE SNAGE 8 MW", na kat. parceli br. 836 i 815/6, K.O Majdanpek na životnu sredinu

prirubnicama. U ulaznoj komori postavljena su dva reda rupičastih limova za ravnomernu raspodelu struje gasova po poprečnom preseku elektrofiltera, a povezani su poveznim polugama za otresanje.

- Unutrašnja oprema elektrofiltera:
  - Nosivi i spojni elementi za emisione i taložne elektrode.
  - Tegovi za stabilizaciju emisionih elektroda izrađeni iz čeličnog liva.
  - Mehanizmi za otresanje emisionih i taložnih elektroda.
  - Osovine za otresanje emisionih i taložnih elektroda sa spojnama, ležajima, nosačima ležaja, nakovnjima i čekićima.
- Taložne elektrode izrađene od čeličnog profilisanog lima sa nosačima
- Oprema visokog napona
- Visokonaponski regulisani ispravljač
- Oprema niskog napona
  - Svi elementi kao i dužine i preseki energetskih i signalnih kablova će biti definisani elektro projektom.
- Oprema za izuzimanje prašine :
  - Pužni transporter
  - Kontejner za pepeo

### 3.6.4. AKUMULATORI TOPLOTNE ENERGIJE

U cilju uravnoteženja proizvodnje i potrošnje toplotne energije, a posebno u režimima promenljive potrošnje predviđaju se akumulatori toplotne energije. U skladu sa praksom za ove vrste objekat predviđen je toplotni akumulatori maksimalno mogućeg kapaciteta. Ukupna zapremina toplotnog akumulatora iznosi 50m<sup>3</sup>. Ova zapremina je predviđena da se postigne ugranjom jednog vertikalnog rezervoara, smeštenog na sopstveni temelj izvan objekta kotlarnice. Predviđeno je da termički akumulator bude izolovan zbog sprečavanja gubitaka toplotne energije. Akumulator toplotne energije igraju važnu ulogu kod dinamičke promene opterećenja potrošačak kod kojih je omogućeno skladištenje viškova proizvedene toplotne energije, odnosno odavanje toplotne energije u slučajevima kada se javi potreba za uvećanom potrošnjom toplotne energije. Pored svojih prednosti u dinamičkom sistemu isporuke i potrošnje toplotne energije treba imati na umu da pri istom stepenu punjenja akumulatora toplotne energije opada i njegov trenutni toplotni kapacitet pri istom stepenu punjenja. Ovo smanjenje kapaciteta nastaje zbog činjenice da se pri smanjenju spoljne temperature „traži“ veća temperatura polazne vode što smanjuje kapaicitet akumulatora.

Kroz akumulator toplotna energija se kreće preko sledećih cirkulacionih krugova i to:

1. **Kotlovski cirkulacioni krug** — Predstavlja cirkulacioni krug kojeg pogone kotlovske pumpe a sastoji se od kotla i toplotnog akumulatora. Ulaz u akumulator je bočno u višem delu posude, što predstavlja ulaz vode najviše temperature, u akumulatorskoj posudi ova voda se kreće u odnosu na položaj priključka na više ka položaju izlaznog priključka (ka mreži), izlazni priključak hladne vode ka kotlovima se nalazi na najnižoj tački posude što omogućava da voda koja izlaz iz akumulatora i kreće se prema kotlu bude ona sa najnižom mogućom temperaturom, čime je omogućeno praznjenje vodom najniže temperature, odnosno omogućava pun stepen iskorišćenja termičkih akumulatora i sprečavanje tz. „mrtve“ zapremine vode u termičkom akumulatoru. Protok vode u ovom ciklacionom krugu je promenljiv jer je u



funkciji održanja temperature vode na ulazu u kotao. Promenljivost protoka kroz termički akumulator se ostvaruje preko trokakovog ventila u funkciji zaštite hladnog kraja kotla, sa jedne strane i takođe se omogućava preko motornih klapni koji se nalaze na akumulatoru. Upravljanje radom ovih klapni se omogućava da se vrši ili pražnjenje ili punjenje termalnog akumulatora, a moguće je da se koriste termalni akumulatori i kada je kotao u stand-by režimu, odnosno ugašen. Pri ovom režimu vrši se pražnjenje akumulatora u mrežu.

2. **Mrežni cirkulacioni krug** kroz akumulator se ostvaruje tako da je izlaz tople vode odvija na najvišem delu posude, čime je osigurano da ka potrošačima ( odnosno razmenjivačima toplote) toplote bude isporučena uvek voda najviše moguće temperature iz posude. Povratni vod od potrošača (iz mreže, odnosno sa razmenjivača toplote) se ostvari preko priključka u donjoj zoni posude čime se ohlađena voda iz izmenjivača vraća u akumulator. Protok vode u ovom krugu je promenljiv i zavisi od zadane temperature vode u sekundarnom krugu potrošača, odnosno već ranije pomenutog spoljno-temperaturnog režima rada toplane.

Promenljivim strujanjem kroz akumulator toplotne energije ostvaruje se razlika pozitivna ili negativna, odnosno javlja se akumulacija ili pražnjenje toplotne energije iz akumulatora. U hidrauličkoj vezi dve posude termičkog akumulatora koja su vezana na red. Na način na koji je izvršeno povezivanje termičkog akumulatora sa mežom omogućeno je da nakon što kotlovi postignu maksimalnu progrijanost mreže i akumulatora, prestanu sa radom, a da se naknadno, vrši pražnjenje termičkih akumulatora do trenutka kada njihova ispraženost padne ispod donje granice, nakon čega se vrši startovanje kotlova. Ovim se postiže veći stepen rada kotlova i veći stepen pauze u radu, važno prilikom grejanja u prelaznom periodu, čime se smanjuje broj dnevnih prekida u radu, dok je radni interval i pauze duže, što predstavlja i osnovnu namenu akumulatora.

Treba voditi računa da u režimima rada bez prekida isporuke toplotne energije, kod kojih se traži da maksimalna angažovanost kotla na biomasu potreba za radom akumulatora se smanjuje.

**KOTLOVSKE PUMPE:** Ostvaruju cirkulaciju kotlovske vode u povratnom vodu iz akumulatora toplotne energije u kotao na biomasu. Predviđene su za rad u režimu radna / rezervna. Kapacitet strujanja je konstantan. Napor pumpe definisan od strane proizvođača kotlova. Temperatura vode u radnom režimu pumpe se kreće u intervalu 70 — 80°C.

**MREŽNE PUMPE- krug akumulator toplote razmenjivač toplotne energije:** Mrežne pumpe su dimenzionisane prema okvirnom proračunu o potrebnom naporu u krugu akumulator toplotne energije razmenjivač toplotne energije.

Ovim pumpama ostvaruje sa razmena toplotne energije sa potrošačkom stranom, odnosno razmenjivači predstavljaju granicu između sistema proizvodnje i dsitribucije. Potrošački deo je deo koji karkteriše statički pritisak PN25, odnosno strana visokog pritiska. Kotlovski deo je deokoji karakteriše pritisak PN6, odnosno strana niskog pritiska.

**MREŽNE PUMPE- krug razmenjivač toplote distributivni toplovod:** Mrežne pumpe su dimenzionisane prema okvirnom proračunu o potrebnom naporu u delu distributivnog toplovoda. Pumom se sa mesta magistralnog toplovoda uzima toplotna energiju iz povratne cevi, prevodi radni fluid kroz razmenjivač toplote, nakon čega se radni fluid dogrejani radni fluid vraća u povratnu granu magistralnog toplovoda. Pumpe su smeštene iza izmenjivača toplote i pozicionirane na toploj cevi. Ove pumpe rade promenljivim protokom, čime se definiše potrebna količina razmenjene toplotne energije. Neophodno je da pre nabavke mrežnih pumpi bude izrađen projekat distributivnog toplovoda sa ciljem usaglašavanja pretpostavke napora sa realno potrebnim naporom. Granica projekta predstavlja toplovod 1m od zida kotlarnice.

**SISTEM ZA PRIPREMU VODE:** Pripremu (tretman) sveže vode (postrojenje HPV) predviđeno je da se izvrši novoprojektovanim postrojenjem za deferizaciju i tz. automatski dupleks postrojenje za omekšavanje nominalnog protoka 3 m<sup>3</sup>/h. Predviđeno postrojenje za omekšavanje je kompakno, potpuno automatizovano i jednostavno za montažu i upotrebu. Postrojenje je izrađeno od nekorozivnih materijala i ima automatski kontrolisan regulacioni upravljački ventil i interni kontrolni vodomer. Sistem za pripremu vode vrši pripremu vode isključivo u kotlovkom krugu.

Neophodno je da se u daljoj fazi izrade dokumentacije projektovanja utvrdi hemijski kvalitet i stepen kiselosti vode kako bi se utvrdila neophodnost za dodatnim sistemima za poboljšanje kvaliteta vode neophodne za rad kotlova.

**SISTEM ZA ODRŽAVANJE PRITISKA U INSTALACIJAMA:** Održavanje pritiska kotlovskom krugu sa akumulatorima se ostvaruje preko uređaja za održavanje pritiska. Glavni delovi ovog uređaja su: kontrolna jedinica; pumpe za održavanje pritiska — radna i rezervna i maksimalni pritisak na izlazu 3,3 bar; ekspanziona posuda i bafer posuda i ostala potrebna armatura sve u skladu sa tehnološkom šemom kotlarnice. Održavanje pritiska u instalaciji se ostvaruje zatvorenim sistemom za održavanje pritiska i degazaciju sa automatskom dopunom vode, za precizno održavanje pritiska u opsegu  $\pm 0.2$  bar, za sisteme u skladu sa EN 12828.

Sistem za održavanje pritiska se sastoji iz sledećih celina:

- sistem sa diktir pumpom i ventilima za održavanje pritiska;
- bafer posude,
- sistema za nadzor i automatsku dopunu vode

**DIMNI KANALI – DIMNJAK:** Kanali primarnog i sekundarnog vazduha za sagorevanje predviđeno je da se izvedu od inox dimnjačkog sistema, čeličnih okruglih predizolovanih kanala. Za svaki od kotlova predviđen je zaseban dimnjak.

Dimnjaci kotla na drvenu sečku:

Odvod dimnih gasova u atmosferu je predviđen čeličnim dimni cevima (kanalima) do dimne čelične cevi. Visina dimnjaka iznosi 20 metara mereno u odnosu na kotu pod kotlarnice.

Predviđen je za rad u temperaturnom režimu  $\leq 450$  °C ( $\leq 200$  °C u pozitivnom pritisku) za gas, ulje i čvrsta goriva. Režim rada pod pritiscima: Negativni pritisak ( $N1 \leq 40$  Pa), Pozitivni pritisak ( $P1 \leq 200$  Pa) sa dihtungom-za gas (silikonski) za ulje (Viton).

Dimnjački sistem je dvoplašni izolovan sa sledećim karakteristikama: izrađen od dvostrukog nerđajućeg čelika unutrašnja cev od materijala W.Nr. 1.4404 (316L), spoljašnja cev od materijala W.Nr. 1.4301 (304), izolacija debljine 25mm izrađena od materijala Superwool Plus keramička vuna gustine 96 kg/m<sup>3</sup>. Unutrašnja cev 0,6mm (za prečnik 600mm), Elementi dimnjačkog sistema su otporni na koroziju i na pojavu kondenzata i kiselina iz dimnih gasova. Utični deo spojeva elemenata dimnjačkog sistema omogućuje kontinualnost izolacije sistema. Prihvatanje dilatacije usled toplotnog opterećenja se obezbeđuje preko dilatacionih spojeva dimnjačkih elemenata. Toplotna otpornost dimnjačkog sistema je 0,37 m<sup>2</sup>K/W mereno na 200 °C prema EN 1859. ICS dimnjački sistem je kompletan sa svim potrebnim elementima, adapterom za priključak na ventilator, kondenz posudom, priključcima za reviziju i kotao od 45°, teleskopske cevi, priključka za kontinualno merenje emisije u vertikali prema SRPS ISO 9096, osnovnih cevi, dilatacionim elementom, zidnim HD držačima za ankerisanje i, spojnicama za spojeve segmenata, konzolnog nosača, i konusnog završetka dimnjaka. ICS sistem mora biti u potpunosti sa karakteristikama prema standardu SRPS EN 1856-1 i 2.

Na najnižoj tački dimnjaka neophodno je obezbediti priključak za kanalizacionu mrežu

minimalnog prečnika 70mm za odvod kondenzata, koji je česta pojava u vertikalnom delu dimnjaka.

#### Dimnjak kotla na prirodni ( komprimovani) gas:

Odvod dimnih gasova u atmosferu je predviđen čeličnim dimni cevima (kanalima) do dimne čelične cevi. Visina dimnjaka iznosi 20 metara mereno u odnosu na kotu poda kotlarnice.

Predviđen je za rad u temperaturnom režimu  $\leq 450$  °C ( $\leq 200$  °C u pozitivnom pritisku) za gas, ulje i čvrsta goriva. Režim rada pod pritiscima: Negativni pritisak ( $N1 \leq 40$  Pa), Pozitivni pritisak ( $P1 \leq 200$  Pa) sa dihtungom-za gas (silikonski) za ulje (Viton).

Dimnjački sistem je dvoplašni izolovan sa sledećim karakteristikama: izrađen od dvostrukog nerđajućeg čelika unutrašnja cev od materijala W.Nr. 1.4404 (316L), spoljašnja cev od materijala W.Nr. 1.4301 (304), izolacija debljine 25mm izrađena od materijala Superwool Plus keramička vuna gustine 96 kg/m<sup>3</sup>. Unutrašnja cev 0,6mm (za prečnik 700mm), Elementi dimnjačkog sistema su otporni na koroziju i na pojavu kondenzata i kiselina iz dimnih gasova. Utični deo spojeva elemenata dimnjačkog sistema omogućuje kontinualnost izolacije sistema. Prihvatanje dilatacije usled toplotnog opterećenja se obezbeđuje preko dilatacionih spojeva dimnjačkih elemenata. Toplotna otpornost dimnjačkog sistema je 0,37 m<sup>2</sup>K/W mereno na 200 °C prema EN 1859. ICS dimnjački sistem je kompletan sa svim potrebnim elementima, adapterom za priključak na ventilator, kondenz posudom, priključcima za reviziju i kotao od 45°, teleskopske cevi, priključka za kontinualno merenje emisije u vertikali prema SRPS ISO 9096, osnovnih cevi, dilatacionim elementom, zidnim HD držačima za ankerisanje i, spojnicama za spojeve segmenata, ,konzolnog nosača, i konusnog završetka dimnjaka. ICS sistem mora biti u potpunosti sa karakteristikama prema standardu SRPS EN 1856-1 i 2.

Na najnižoj tački dimnjaka neophodno je obezbediti priključak za kanalizacionu mrežu minimalnog prečnika 70mm za odvod kondenzata, koji je česta pojava u vertikalnom delu dimnjaka.

**VENTILACIJA PROSTORIJE KOTLARNICE:** Glavna mašinska kotlovska prostorija je predviđeno da se greje disipacijom toplotne energije od kotlova koje iznosi prema podacima proizvođača do max. 1% do ukupne produkcije kotlova.

Ventilacija prostora kotlarnice je predviđeno da se vrši prirodnom cirkulacijom spoljnog vazduha preko žaluzina postavljenih na fasadi objekta. Ventilacija kotlarnice je predviđeno da se obavlja u funkciji napajanja primarnim vazduhom za sagorevanje na način da se svež vazduh koji ulazi u kotlarnicu u cilju ventilacije dogreva usled disipacije toplotne energije sa kotlova, Odsisavanje primarnog i sekundarnog vazduha se virši iz gornje zone prostora kotlarnice čime ova količina vazduha učestvuje u ukupnom bilansu ventilacije kotlarnice.

**OTPADNE VODE – KANALIZACIONA INSTALACIJA:** Sva generisana otpadana voda unutar kotlarnice, kako u delu kotlarnice na biomasu tako i u delu kotlarnice na gas, uključujući i odvode otpadne vode sa lavaboja se prazni slobodnim padom preko odmuljne jame.

### 3.7. OPIS KOTLARNICE NA KOMPRIMOVANI PRIRODNI GAS (KPG / CNG)

U toku eksploatacije predmetnog projekta kao energent koristi se i:

#### 3.7.1. Prirodni gas

Prirodni gas, na prvi pogled, može se smatrati vrlo nezanimljivim gasom - bez boje je i mirisa, providan u svojoj čistoj formi. Sasvim nezanimljivo - osim činjenice da je zapaljiv, a kada je zapaljen daje veliku količinu energije. Prirodni gas sagoreva čisto i u atmosferu emituje niske količine potencijalno štetnih nusprodukata za okolinu.

Podzemna nalazišta prirodnog gasa su utvrđena na dubinama od nekoliko metara pa do više od 5 hiljada metara, pod pritiskom nekad višim i od 300 bar, i temperaturama višim i od 180 °C, zavisno od dubine nalazišta.

Najčešće se nalazi kao gasna kapa u naftnim ležištima, ali nisu retka ni čista gasna polja, bez prisutnosti nafte. Široko je rasprostranjen u sedimentnim, a nalazi se i u eruptivnim stenama.

Prirodni gas je zapaljiva mešavina ugljovodičnih gasova. Sastav prirodnog gasa je većinom gas metan, ali takođe može sadržati etan, propan, butan i pentan. Usvojoj najčistijoj formi, kakav je prirodni gas koji se isporučuje širokojpotrošnji, on je skoro čisti metan.

Tipičan sastav prirodnog gasa

-Metan (CH <sub>4</sub> )	97 %
-Etan (C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> )	0,919 %
-Propan (C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> )	0,363 %
-Butan (C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> )	0,162 %
-Ugljen-dioksid (CO <sub>2</sub> )	0,527 %
-Kiseonik (O <sub>2</sub> )	0-0,08 %
-Azot (N <sub>2</sub> )	0,936 %
-Retki gasovi (A, He, Ne, Xe)	u tragovima

Nakon što se crpljenjem dovede na zemljinu površinu, prirodni plin se čisti od primesa kao što su voda, drugi gasovi, ostaci nafte i mehaničke nečistoće, da bi se doveo u granice propisanog kvaliteta.

Nakon pročišćavanja, prirodni gas se transportuje gasovodima velikih prečnika u čijem sastavu su kompresorske stanice, skladišta, merne i regulacione stanice do primopredajnih stanica, a zatim se sistemima distribucije transportuje do krajnjih korisnika.

Tehničke karakteristike prirodnog gasa

Sagorevanje prirodnog gasa

Za potpuno sagorevanje jedinične zapremine (1 m<sup>3</sup>) prirodnog gasa potrebno je približno 2m<sup>3</sup>kiseonika.

Prirodni gas sagoreva bez dima, bez imalo čađi i ne stvara pepeo. Takođe, u produktima sagorevanja nema sumpordioksida niti ugljenmonoksida, te sagorevanjem ne prouzrokuje aerozagađenje.

Osnovne termoenergetske karakteristike

U zavisnosti od njegovog kvaliteta, osnovne termoenergetske karakteristike prirodnog gasa se kreću u sledećim granicama:

Vobe indeks  $W = 44,6$  do  $54,0$  [MJ/m<sup>3</sup>]

Gornja toplotna moć  $H_g = 30,2$  do  $47,2$  [MJ/m<sup>3</sup>]

Donja toplotna moć  $H_d = 27,2$  do  $42,5$  [MJ/m<sup>3</sup>]

Relativna gustina  $d = 0,55$  do  $0,75$  [kg/Sm<sup>3</sup>]

Temperatura paljenja  $T = 595$  do  $640$  [°C]

Ekološki najprihvatljivije gorivo upravo je prirodni gas.

Karakteristike emisija CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> i NO<sub>x</sub> kod fosilnih goriva:

CO<sub>2</sub> - sagorevanjem prirodnog gasa oslobađa se približno jedna polovina količine CO<sub>2</sub> koja se oslobađa spaljivanjem uglja. CO<sub>2</sub> prouzrokuje pojačanje efekta staklene bašte i globalnog porasta temperature.

SO<sub>2</sub> - uglavnom se oslobađa spaljivanjem uglja i tečnih goriva. Prirodni gas praktično ne proizvodi SO<sub>2</sub>. SO<sub>2</sub> prouzrokuje zakiseljenje okoline.

NO<sub>x</sub> - sagorevanjem prirodnog gasa oslobađaju se manje količine azotnih oksida, nego spaljivanjem drugih fosilnih goriva. NO<sub>x</sub> takođe prouzrokuje zakiseljenje okoline (zajedno sa SO<sub>2</sub> i amonijakom)

Za potrebe vršnje proizvodnje i isporuke toplotne energije predviđa se ugradnja kotla na gas nominalne toplotne snage 5000kW.

**Prostorija kotlarnice:** Prostorija gasne kotlarnice predstavlja celinu sa kotlarnicom na drvenu sečku je neto površine 324,1m<sup>2</sup>. Minimalna svetla visina prostorije gasne kotlarnice iznosi 6,5m. Svetla visina prostorije kotlarnice na prirodni gas prilagođena je visini ostalih prostorija objekta, dok se minimalna visina ograničava na osnovu člana 8., **Pravilnika o tehničkim normativima za projektovanje, građenje, pogon i održavanje gasnih kotlarnica** („Službeni glasnik SFRJ“ br. 10/90 i 52/90), U odnosu na površinu poda u kotlarnici minimalna površina staklenih otvora (prozora) je predviđena prema pomenutom pravilniku i obrađuje se u projektu arhitektrine. Od ove staklene površine minimalna površina koja se otvara je takođe predviđena prema navedenom pravilniku. Kotao je smešten na postolje od betona visine 100 mm. U prostoriji gasne kotlarnice se predviđa prirodna ventilacija preračunata na osnovu „Pravilnika o tehničkim normativima za projektovanje, građenje, pogon i održavanje gasnih kotlarnica“ (Sl.list SFRJ, br.10/90 i 52/90), a zatim proverena u odnosu na stvarnu visinsku razliku između ulazne (niže) i izlazne (više) žaluzine.

**Gasna instalacija:** Za potrebe ovih kotlova predviđa se izgradnja novoprojektovanog gasnog priključnog voda, predviđenog za podzemnu ugradnju od plastičnih cevi PE140 do dvolinijske Merno regulacione stanice (MRS) kapaciteta 600Nm<sup>3</sup>/h, i razvoda unutrašnje gasne instalacije od čeličnih bešavnih cevi prečnika DN100. Postavljanje gasne instalacije je obrađeno u delu posebnog priloga - tehničkog opisa opisani su uslovi koji se odnose na bezbednu izgradnu priključnog gasovoda i merno-regulacione stanice (MRS), koji su propisani u Prilogu br. 11. „Pravilnika o sadržini, načinu i postupku izrade i način vršenja kontrole tehničke dokumentacije prema klasi i nameni objekata“ ("Službeni glasnik RS" br. 72/2018), sa ciljem dobijanja uslova za bezbedno postavljanje opreme i instalacija u delu .

Izvor toplotne energije u delu gasne kotlarnice predstavlja kotao nominalne snage 5000 kW, predviđeni za rad u temperaturskom režimu 105/85°C.

Kotao je opremljen automatskim modulisanim gorionikom i svom potrebnom sigurnosnom, mernom i regulacionom armaturom. Uz gorionike se isporučuju odgovarajuća gasna armatura, filter i ventil sa održanje pritiska gasa na ulazu u gorionik (kotao). Gorionici su preko i priključnih cevovoda zajedničkim gasnim vodom povezani sa merno-regulacionim setovima (MRS) koji su pozicionirani u skladu sa grafičkom dokumentacijom.

Gasni kotao ima sopstvenu cirkulacionu pumpu, tako da se iz kotlova topla voda kotlovskom pumpom koje se nalaze na polaznom vodu - ulaznom vodu u kotao distribuira do termičkog akumulatora, koji se u hidrauličkom smislu ponaša kao hidraulička skretnica.

Za održavanje pritiska u instalaciji gasnog dela kotlarnice koristiti se već ranije pomenuti sistem ekspanzije.

Rad gasnog kotla je predviđen da se vrši samo u situacijama kada kotao na biomasu u maksimalnom režimu ne može da zadovolji potrebe potrošača toplotne energije. U ovim slučajevima pokreće se gasni kotao

#### **REZIME:**

Celokupan sistem predviđen je da radi u sprezi sa postojećom kotlarnicom na biomasu, kako bi se upotreba mazuta u potpunosti eliminisala. Dve otlarnice će se dopunjavati, tako da se maksimalizuje upotreba drvne sečke kao energenta, a minimalizuje potreba za korišćenjem komprimovanog gasa.

U daljoj razradi projektne dokumentacije biće dat model i način rada kotlarnice prema dostupnim informacijama od investitora o postojećem kapacitetu potrošača kao i planiranim proširenjima.

Režim rada kotlarnice je: 105/85°C

Režim rada distributivne mreže je: 90/65°C.

Pritisak otvaranja ventila sigurnosti u kotlovskom krugu, odabran je prema termičkom akumulatoru i iznosi 4,5barG.

### **3.8. OPIS TEHNIČKO –TEHNOLOŠKOG REŠENJE KOTLA NA BIOMASU U SPREZI SA AKUMULATORIMA TOPLOTNE ENERGIJE**

#### **3.8.1. PRIJEM, MANIPULACIJA, KORIŠĆENJE BIOGORIVA I MOGUĆI RIZICI**

Imajući u vidu rad kotla na biomasu preko cele godine, tip i tehnološka rešenja na samom kotlu a tako i proizvođač kotla su odabrana tako da omogućе minimalni period redovnog servisiranja, bez prekida rada u trajanju od jedne godine. U cilju redovnog održavanja rada kotlovske jedinice mogući su zastoji do max 20 dana u toku jedne kalendarske godine.

**Fukncionisanje sistema prijema, lagerovanja i pripreme goriva (sečke).** Pravilani postupci u prijemu, skladištenju i korišćenju biogoriva stvara uslove za nesmetan, pouzdan i siguran rad postrojenja. S' tim u vezi važno je istaći bitna načela koja se u radu postrojenja moraju poštovati kako bi sistem funkcionisao pravilno i u najtežim uslovima.

Sečka se doprema nabavkom i isporukom od strane specijalizovanog preduzeća koji se bavi prikupljanjem i preradom biomase. Projektovano gorivo je sečka — materijal dobije sečenjem čvrste drvne mase na odgovarajuću meru.

Prilikom nabavke sečke se strogo mora voditi računa o kvalitetu sečke, odnosno parametrima kao što su stepen vlažnosti, stepen nečistoća, odnosno prisustva nekih drugih materijala i sl. Preporučuje se da investitor prilikom ugovaranja isporuke sečke predvidi mogućnost da se korekcija cena vrši prema stepenu vlažnosti koja bi se utvrđivala i overavala od strane predstavnika isporučioaca i predstavnika toplane prilikom svake isporuke. Vlažnost sečke igra značajnu ulogu u količini oslobođene toplotne energije i stepenu potrošnje goriva. Stepenu vlažnosti sečke takođe zavisi od doba godine kada se primarni materijal nabavlja, priprema a bitno utiču i način lagerovanja kod dobavljača kao i način transporta.

Dopremljena sečka nakon utvrđivanja kvaliteta se može odmah upotrebiti ili se

lagerovati u skladištu sečke. Preporuka se odnosi da ukoliko je utvrđena vlažnost veća od W40 ta količina bude lagerovana u skladištu. Prilikom lagerovanja dolazi i do sušenja sečke i poboljšanja njenih svojstava koja se odnose na proces sagorevanja. Prilikom sušenja dolazi do smanjenja mase koja za ovu vrstu goriva se kreće 2-4% godišnje (za vlagu u gorivu preko 50% su moguća i veća smanjenja mase) . Iz razloga smanjenja mase goriva nastalog usled sušenja je važno prilikom ugovaranja nabavke obračunavanje jedinične cene goriva vršiti obrnuto proporcionalno stepenu vlažnosti istog.

Ukoliko su zalihe u skladištu sečke bliske nuli kotlovi dozvoljavaju korišćenje sečke sa stepenom vlažnosti W60.

Napomena: Projektom predviđeni kotlovi omogućavaju da se u slučaju nužde koristi drvena sečka sa stepenom vlažnosti 60% (W60). Korišćenje drvene sečke sa ovim stepenom vlažnosti prouzrokuje znatno uvećanje potrošnje sečke pri istim uslovima proizvodnje toplotne energije. Potrošnja sečke sa sadržajem vlage od 60% stvara problem kod ostvarivanja maksimalne deklarisanе snage koltolva, pa je moguće da kotao ne može da dostigne maksimalnu produkciju. **Svako odsupanje od projektovane vlažnosti drvene sečke u nabavci smatra se da su nastupili i uslovi za promenu cene koja je svedena na ovu vlažnost. Ukoliko investitor ne vodi računa o ovoj kategoriji mogući su znatno uvećana potrošnja drvene sečke, uvećana nabavka i veći troškovi za nabavke energenata za grejanje.**

Vozilo kojim se doprema sečka od dobavljača potrebno je da bude opremljeno sistemom za istovar pomoću kipovanja ili putem pokretnog poda. Istovar sečke se vrši direktno u skladište sa pomičnim podom (pod uslovom da korisnik ima na raspolaganju radnu mašinu zadotur sečke u skladište, što mu omogućava maksimalnu popunjenost skladišta).

Rizici koji postoje kod skladištenja sečke: Skladištenje biogenih materijala u rasutom stanju povezano je sa više rizika. U pojedinačnom su to sledeći. Izvor: **/Hartmann 2009b/**:

- gubitak supstance usled bioloških procesa (proces raspadanja i promene oblika biološkog materijala što povlači rizik masenog gubitka), Ova pojava je izraženija u situacijama veće vlažnosti skladištene sečke, dugog perioda skladištenja i viših spoljnih temperatura, pogodnih za razvoj mikroorganizama;
- rizik od samozapaljivanja i požara (bezbednosni rizik),
- rast gljivica i formiranje spora (zdravstveni rizik),
- razvoj neprijatnih mirisa (ekološki rizik),
- ponovno ovlaživanje, odnosno preraspodela sadržaja vode

U praksi su se gubitak supstance i formiranje spora pokazali kao najznačajniji problemi skladištenja. Glavni uzrok za ove procese predstavlja — kao i kod većine ostalih rizika — previsok sadržaj vode u gorivu. On predstavlja značajan parametar za biološku aktivnost. Kod sadržaja vode ispod 15 % većina vrsta biomase, međutim, može bez problema da se skladišti na duži vremenski period. Radi smanjenja skladišnih rizika koje trebaju da spreče biološku aktivnost preporučuje se primena sledećih mera: **/Hartmann 2009b/**:

- nizak sadržaj vode prilikom uskladištenja (između ostalog izbegavanjem isporukasvežeg lišća ili sveže trave
- izbegavanje iglica i lišća kao materijala koji je naročito osetljiv na dejstvo mikroba;
- minimizovanje perioda skladištenja,
- izbegavanje ponovnog ovlaživanja (između ostalog zaštita od padavina),
- dobar dotok vazduha i samim tim maksimalno smanjenje toplote i vlažnosti,
- optimalna nasipna visina,
- po mogućnosti gruba struktura materijala kod dugoročnog skladištenja radi poboljšanja dotoka vazduha i samim tim smanjenja toplote i vlažnosti,

- izbegavanje tupih reznih alata ili šredera kod biomase koja će se uskladištiti u vlažnomstanju,
- aktivno sušenje ili ventilaciono hlađenje.

**Rizik od samozapaljivanja i požara uskladištenog materijala** Prilikom skladištenja usled bioloških i hemijskih procesa može da dođe do samozagrevanja goriva. Biološki proces pokreće se pomoću eventualno još živih biljnih ćelija i mikroorganizama (na temperaturama do 80°C). Ovakvi rizici postoje u slučajevima kada se biomasa zadržava na skladištu, međutim u slučaju predmetne kotlarnice na biomasu, imajući u vidu da se proizvodnja toplotne energije vrši bez zastoja, podrazumeva kratko zadržavanje zaliha drvene sečke na skladištu to se sa sigurnošću može tvrditi da neće doći do ovakvih pojava.

**Doprema goriva u kotao / sagorevanje:** Doprema goriva do ložišta vrši se pomoću skladišta sa pokretnim dnom i preko transportera do ložišta kotla. Doprema i doziranje goriva se vrši automatski prema u funkciji trenutnog opterećenja rada kotla.

Proces sagorevanja se vrši na kosoj rešeci kotla sa mehaničkim pogonom. Oslobođena toplota iz ložišta prelazi u dimne cevi u kojima se vrši razmena toplote sa kotlovskom vodom. **Primarni i sekundarni vazduh za sagorevanje** biomase se ubacuju u ložište odsisavanjem iz samog prostora kotlarnice. Vazduh za sagorevanje se dogreva pomoću luvo- a. Tako dogrejan vazduh se koristi za sagorevanje. Predviđeni kotao u izvesnoj meri koristi i određenu količinu recirkulacionih toplinskih gasova. Količina vazduha potrebnog za sagorevanje se reguliše u odnosu na teret kotla. Ovo upravljanje se vrši poromenom broja obrtaja ventilatora svežeg vazduha.

Napomena: Proizvodnja sečke i doprema (transport) do kompleksa toplane nije predmet projekta.

### **3.8.2. SMANJENJE EMISIJE ŠTETNIH GASOVA – SMANJENJE ZAGAĐENJA VAZDUHA**

Na osnovu odredaba **Uredbe o graničnim vrednostima emisija zagađujućih materija u vazduhu** (Sl. Glasnik RS, 71/2010 i 6/2011), odnosno prema novijoj **Uredbi o graničnim vrednostima emisija zagađujućih materijala u vazduhu iz postorjenja za sagorevanje**. (Sl. gasnik br. 6/2016 od 28.01.2016.g.) utvrđuju se granične vrednosti emisije štetnih materija u dimnim gasovima.

U odnosu na kategorizacija kotlova u novoprojektovanoj kotlarnici prema pomenutoj Uredbi je da spada u kategoriju srednjih postrojenja na čvrsto gorivo, kod kojih se gorivo koristi drvo, i kod kojih je maksimalno dozvoljena emisija praškastih materija do 20mg/m<sup>3</sup>, što se postiže rednom vezom multiciklona i elektrostatičkog filtera na dimnom traktu. Za svaki otkotlova na drvenu sečku predviđen je elektrostatički filter za unutrašnju ugradnju.

Prema pomenutoj uredbi na dimnjaku, u delu horizontalne cevi iznad krovne ravni se obezbeđuje priključna pribubnica za merenje i utvrđivanje emisije štetnih produkata sagorevanja.

### **3.9. PLATO ZA SMEŠTAJ PLATFORMI, PRETAKALIŠTE I MRS**

Za potrebe gasnih kotlova, kao gorivo koristi se prirodni gas ukupnog maksimalnog, jednovremenog kapaciteta do 576,4 Nm<sup>3</sup>/h. Prirodni gas se skladišti u komprimovanom stanju i u takvom stanju se naziva stanje Komprimovani Prirodni Gas (KPG, odnosno CNG — Compress Natrual Gas). Maksimalni radni pritisak KPG u bocama iznosi 300bar.g. Radni pritisak KPG iznosi 200bar.g. Maksimalni izlazni pritisak na izlazu MRS-a iznosi 3bar.g.

Zahtev za odlučivanje o potrebi izrade Studije uticaja Projekta “**KOTLARNICA NA BIOMASU I KOMPRIMOVANI GAS UKUPNE INSTALISANE SNAGE 8 MW**“, na kat. parceli br. 836 i 815/6, K.O Majdanpek na životnu sredinu



Stvarna maksimalna zapremina skladišnog prostora KPG-a, jednog trejlera iznosi ukupno 240 komada boca, pojedinačne zapremine 90 lit, što ukupno iznosi 21.600 litara. Svedeno na normalne uslove, skladištena količina prirodnog gasa na jednom trejleru iznosi 5060 Nm<sup>3</sup> (odnosno svedeno na standardnu zapreminu, svedena zapremina jednog trejlera za ove uslove iznosi 5.337,9 Sm<sup>3</sup>).

Obzirom na potreban kapacitet kotlarnice planira se plato, tj. prostor koji je rezervisan za smeštaj platforme, to ukupno količina prirodnog gasa skladištena na trejlerima iznosi premasledećoj tabeli.

Ukupno skladištena zapremina KP u stvarnim uslovima iznosi:	ukupno <b>21,6 Sm<sup>3</sup></b>
Ukupno skladištena zapremina prirodnog gasa u normalnim uslovima iznosi:	ukupno <b>5.060Nm<sup>3</sup></b>
Ukupno skladištena zapremina KPG-a pristandardnim uslovima iznosi:	<b>5338,00Sm<sup>3</sup></b>
Maksimalni radni pritisak u bocama:	<b>300 bar.g</b>
Radni pritisak :	<b>200 bara.g</b>

#### **Merno-redukciona stanica (MRS) za KPG**

Novoprojektovani MRS ima sledeće karakteristike:

Maksimalni protok prirodnog gasa prinormalnim uslovima: Q<sub>max</sub> = 600 Nm<sup>3</sup>/h

Radni pritisak na ulazu u MR: Spul = 15 - 200 bar.g

#### **4. PRIKAZ GLAVNIH ALTERNATIVA KOJE SU RAZMATRANE**

Kao što je rečeno nosilac Projekta „Kotlarnica na biomasu i komprimovani gas ukupne instalisane snage 8 MW” na KP br. 836, 815/6 KO Majdanpek, opština Majdanpek planira realizaciju ovog projekta nakon dobijanja potrebnih dozvola i saglasnosti za izvođenje ovog projekta.

Na napred navedenoj KP-i planirano je da se izgradi objekat za smeštaj kotlova za zagrevanje stambenih i poslovnih objekata koji su već priključeni i koji će biti priključeni na centralni sistem grejanja. Toplana je isprojektovana tako da zadovolji tehnologiju kotlova, energenata kao i da funkcionalno i estetski se uklopi u postojeće objekte. Tehnološki je predviđeno da se postave dva kotla na drvenu sečku kao i kotao na komprimovani prirodni gas ukupno instalisane snage 8 MW. Investitor je opredelio postojeću parcelu u vlasnistvu imajući u vidu da najracionalnije iskoristi već postojeći toplovod kako bi smanjio troškove. Objekat kotlarnice je gabarita 26,83 x 17,23m, visine 8,53m.

##### **Razlozi za izbor lokacije**

Osnovni razlozi za izbor lokacije su:

- Vlasništvo parcele
- Lokacija se nalazi uz izgrađenu saobraćajnicu na periferiji Majdanpeka
- Prostor omogućava efikasnu nabavku osnovnih sirovina i pristup ljudima.
- Lokacija i okruženje omogućavaju uspostavljanje održivog razvoja sa aspekta zaštite životne sredine.

#### **4.1. Prikaz pedoloških, geomorfoloških, geoloških i hidrogeoloških i seizmoloških karakteristika terena;**

##### **4.1.1. Pedološke karakteristike**

Područje opštine Majdanpek se odlikuje veoma raznovrsnim pedološkim karakteristikama. Izdvajaju se sledeći tipovi zemljišta: aluvijalni nanosi koji prate tokove reka, hidrogena zemljišta, černoziem, smonica, gajnjača, smeđa kisela zemljišta, pseudoglej i lesivirana zemljišta. Geološka podloga je osnov za stvaranje određenog tipa zemljišta, a značajan uticaj na to ima i raznovrsnost oblika reljefa i klima. Prema podacima Zavoda za poljoprivredu u Negotinu, na osnovu urađenih laboratorijskih analiza zemljišta, došlo je do ukupne promene plodnosti zemljišta na teritoriji celog Borskog okruga. Evidentno je stalno opadanje sadržaja humusa, krečnjaka i osnovnih makro i mikro elemenata, kao i veliko zakišeljavanje zemljišta. Na teritoriji opštine najzastupljenija su smeđe kisela zemljišta, koja se uglavnom nalaze pod pašnjacima i šumom. To su duboka i srednje duboka zemljišta, povoljnog mehaničkog sastava i sa relativno dobrim vodnim režimom. Uz određene sanacione mere - kalcifikacija, unošenje mineralnih đubriva, može se popraviti kvalitet zemljišta i osposobiti za različite vidove iskorišćavanja. Iako poljoprivredne površine izgledaju dovoljne za zadovoljenje većeg dela potreba za hranom sopstvenog područja, to nije slučaj jer je kvalitet zemljišta veoma slab zbog vrlo plitkog pedološkog sloja na krečnjačkim i andezitskim stenama, čestih suša ali i nekvalitetne obrade zemljišta i neodgovarajućom primenom agrotehničkih mera.

##### **4.1.2 Geomorfološke karakteristike**

U morfološkom pogledu šira okolina istražnog prostora, odnosno područje Majdanpeka je brdsko-planinsko, sa izraženim reljefom. Teren je razuđen i u njemu se sa jedne strane ističu planinski grebeni, a sa druge su karakteristične doline vodotoka sa svojim klisurama koje su teško prohodne. Od planinskih grebena ističe se krečnjački masiv Starice sa najvišim vrhom

796 mm. Nalazi se neposredno iznad Majdanpeka, lučno zatvarajući dolinu Malog Peka sa severozapadne strane. Geomorfološke karakteristike Majdanpeka, posebno dela teritorije koji se nalazi u obuhvatu Nacionalnog parka Đerdap, predstavljaju izrazitu geološku vrednost. Ukupno područje Nacionalnog parka, a naročito Đerdapska klisura, prema svojim stratigrafskim, petrološkim, paleontološkim i geotektonskim odlikama, predstavlja izuzetan prikaz razvitka i složenosti geoloških procesa i promena paleoekoloških uslova. Đerdapska klisura, kao poseban geomorfološki fenomen čini kompozitnu, poligenetsku, polifaznu i antecedentnu dolinu. Na krečnjačkim terenima prisutni su oblici kraškog i fluviokraškog reljefa (uvale, vrtače, suve i ponorske slepe doline, prerasti, pećine, bigreni vodopadi). Jedan od naizrazitijih kraških predela na nivou Srbije predstavlja miročka površ, na teritoriji opštine Majdanpek, sa brojnim vrtačama, uvalama, spletovima karstifikovanih dolina i pećinama. Među speleološkim objektima Miroča, ukupne ispitane dužine oko 12 km, nalazi se Rakin ponor sa dubinom od 285 m, koji predstavlja i najdublji speleološki objekat u Srbiji. Izvan kraškog područja Miroča najznačajniji speleološki objekti su Gradašnica kod Porečkog zaliva, dužine oko 550 m, Rajkova pećina kod Majdanpeka dužine oko 2.800 m, koja je uređena za turističke posete i sa kanalima Jankove i Paskove pećine čini jedinstven morfogenetski sistem. U obuhvatu NP Đerdap nalaze se i najpoznatije prerasti u Srbiji, od kojih se na području opštine Majdanpek, u dolini pritoke Šaške reke u slivu Porečke reke, nalazi se jedna od najpoznatijih prerasti u Srbiji – Velja prerast (Šuplja stena). Najpoznatija bigrena akumulacija, sa vodopadom koji nastaje od pećinskog vrela je Beli izvorac na severu Krša, u dolini Šaške reke.

#### 4.1.3 Geološke karakteristike terena

Šire područje, u geološkom smislu, pripada rudnom reonu Majdanpeka, koji je geološko-tektonski određen krajnjim severnim delom Timočkog magmatskog kompleksa (TMK), senonskim rovom i regionalnom dislokacijom za koju su vezane mase andezitskih stena sa pravcem pružanja sever - jug

U geološkoj građi terena obuhvaćenog i njegove šire okoline učestvuju: kristalasti škriljci, stene facije „zelenih škriljaca“, kvarcne žice, gnajs-graniti, serpentiniti, dijabazi, konglomerati i peščari (lijasa i dogera), krečnjaci (titonvalendina), senonski fliš i vulkaniti gornje krede, kvartarni sedimenti i „antropogeni slojevi“ predstavljeni jalovinskim materijalom. Kristalasti škriljci (amfiboliti, amfibolsko-biotitski, biotitsko-muskovitski i biotitski gnajsevi, liskunski škriljaci, mikašisti i kvarciti), su najstarije stene ovog područja i čine podlogu svim ostalim geološkim formacijama. Prema stepenu metamorfizma pripadaju kristalastim škriljcima amfibolitske i albit-epidotamfibolitske facije. Nalaze se zapadno od vulkanita gornje krede, a delimično i istočno od njih. To su visoko kristalaste stene, kod kojih dominira škriljava tekstura i granoblastična struktura. Stene facije „zelenih škriljaca“ (sericitsko-hloritski i hloritski škriljaci, filiti i sericitsko-hloritski kvarciti) konkordantno naležu preko kristalastih škriljaca amfibolitske facije od kojih se razlikuju nižim stepenom kristaliniteta. Nalaze se sa istočne strane vulkanita gornje krede, u zoni dužine oko 4 km. Teksture su škriljave do paralelno-trakaste. Gnajs-graniti predstavljaju krajnji severni deo granitskog batolita Tande. Stvoreni su u toku hercinske orogene faze, a potom su gnajsificirani, mestimično i uskriljeni. Ove granitoidne stene M. Donat (1952.) uvršćuje u „alpinotipski preobražene“ granite. To su čvrste stene sa kvarcom, kao dominantnim mineralom. Javljaju se u dolini Malog Peka, u vidu izduženog klina, uz morfološku granicu ležišta „Južni revir“ prema ležištu „Severni revir“- Majdanpek. Serpentiniti se javljaju istočno od gnajs-granita, a na granici sa kristalastim škriljcima „zelene facije“. Javljaju se u vidu uzanog dajka debljine do 10 m, pravca pružanja S-J, sa padom prema istoku. Stene su zelene boje i intenzivno alterisane. Izgrađene su od dominantnog serpentina i talka, sa pojavama azbesta. Metamorfisani dijabazi – metadijabazi nisu dovoljno ispitani. Javljaju se samo u ležištu „Južni revir“. Dajkovi metadijabaza se javljaju u istočnom delu ležišta, u škriljcima zelene facije, na kontaktu sa

gnajs-granitima. Diskordantno preko kristalastih škriljaca amfibolitske facije i facije „zelenih škriljaca“, leže konglomerati i peščari (lijas-doger) i u bazi su krečnjaka gornje jure. Konglomerati i peščari južno od Čoka Muskala određeni su kao lijaski. Liskunoviti peščari i konglomerati i peščari sa ugljevitim prosljocima, konstatovani u potkopima „Starica“ i „Blanšard“ i na južnim ograncima Konjske Glave, svrstani su u doger. Krečnjaci (titon-valendin) su najrasprostranjeniji sedimenti mezozoika i zauzimaju posebno mesto, kao litostratigrafski članovi, u građi uže okoline ležišta „Južni revir“. Izgrađuju pretežno više delove terena. Prostiru se u vidu traka pravca pružanja sever-jug, ili grade izolovane krpe na uzvišenim delovima terena. Glavnom dislokacijom S-J do SSZJI, duž koje se javljaju gornjokredni vulkaniti, podeljeni su na istočni i zapadni pojas. Slojeviti su, a mestimično bankoviti do masivni. Krečnjaci su vrlo jedre stene. Gornjokredne sedimentne tvorevine (konglomerati, peščari, peskoviti krečnjaci, laporci i laporoviti krečnjaci), leže transgresivno preko titonvalendijskih krečnjaka i škriljaca „zelene facije“. Ova sedimentna serija, poznata pod opštim imenom senonski fliš, je vrlo heterogenog sastava. Facijalne promene su vrlo česte, te se na malom rastojanju mogu pratiti prelazi od konglomerata i peščara do krečnjaka i laporaca kao završne serije. Vulkaniti gornje krede raskidaju kristalaste škriljce amfibolitske facije, stene facije „zelenih škriljaca“, krečnjake titon-valendina, a delimično i konglomerate gornje krede. Preovlađuju andeziti amfibolsko-biotitskog sastava (I vulkanska faza po M. Droveniku), a javljaju se i amfibolsko-piroksenski andeziti (II vulkanska faza po M. Droveniku), kao i daciti (sporadično). Ove stene mestimično prate tufovi, tufiti i andezitske breče. Andeziti su hipokristalasto-porfirske strukture. Andeziti su znatno izmenjeni. Takođe se uočavaju jaki tektonski poremećaji zbog kojih su se različite vrste stena međusobno izmešale. Usled tih hidrotermalnih i tektonskih promena sveži andeziti su veoma retki. Od kvartarnih tvorevina zastupljeni su aluvijum, eluvijalno-deluvijalni slojevi, kao i tehnogene tvorevine predstavljene materijalima koji su nastali eksploatacijom rudnih ležišta (raskrivka) i pripremom mineralnih sirovina (flotacijska jalovišta izgrađena od cikloniranog peska i mulja). Za ležište Majdanpek i njegovu širu okolinu karakteristični su složeni tektonski odnosi, koji su posledica intezivne tektonike, karakteristične za celo područje Timočke eruptivne oblasti. Generalno, pružanje strukture rudnog polja Majdanpek je sever-jug sa neznatnim odstupanjem prema istoku ili zapadu. Usled kompresije i rasterećenja od pritiska, stvaraju se, pored niza longitudinalnih dislokacija i poprečne razlomne zone sa pružanjem I-Z, koje su takođe ispunjene vulkanitima.

#### 4.1.4 Hidrogeološke karakteristike terena

U okviru šire okoline na osnovu tipa poroznosti, izdvojeni su zbijeni, pukotinski i karstni tip izdani. Zbijeni tip izdani ima rasprostranjenje u okviru aluvijalnih naslaga i tehnogenih tvorevina nastalih u procesu eksploatacije i prerade ruda bakra. Na osnovu uslova formiranja i kvalitativno-kvantitativnih svojstava podzemnih voda, u okviru ovog tipa izdani su dva podtipa: zbijeni tip veće izdašnosti i zbijeni tip manje izdašnosti. Zbijeni tip veće izdašnosti, formiran je u aluvijalnim naslagama Malog i Velikog Peka i njihovih pritoka. Karakteristika ovog tipa izdani je da se nivo podzemnih voda nalazi neposredno ispod površine terena kao i dobra hidraulička veza podzemnih sa površinskim vodama. Zbijeni tip izdani manje izdašnosti, ima rasprostranjenje u deluvijalnim naslagama, siparima u podnožju Starice, kao i u okviru odlagališta stenske otkrivke i jalovine i flotacijskog jalovišta. Zbijeni tip izdani u okviru odlagališta stenske otkrivke i jalovine i flotacijskog jalovišta ima poseban značaj, s obzirom na znatno rasprostranjenje, specifičan karakter naslaga, specifičnosti u formiranju hemijskog sastava podzemnih voda, kao i njihov uticaj na izmenu hemijskog sastava podzemnih voda izdani sa kojima je u kontaktu. Pukotinski tip izdani zastupljen je u stenama sa pukotinskom poroznošću: kristalastim škriljcima, andezitima, hidrotermalno izmenjenim stenama, konglomeratima i peščarima. Kristalasti škriljci su u pripovršinskoj zoni zahvaćeni procesom raspadanja, usled čega dolazi do zapunjavanja otvorenih pukotina a samim tim i do

smanjenja poroznosti, odnosno vodopropusnosti. Dreniranje pukotinskih izdani vrši se putem izvora izdašnosti manje od 0,1 l/s, ili direktno u rečne tokove ili u rudarske radove. Pukotine u andezitima su, usled tektonskih pokreta i hemijskih raspadanja minerala pod uticajem vode, najčešće milonitizane i zaglinjenje, pa zbog toga slabo vodopropusne. Karstni tip izdani formiran je u okviru titon-valendijskih krečnjaka koji imaju znatno rasprostranjenje na obodu i u samom ležištu Južni revir-Majdanpek, u okviru masiva Starice i Švajca i na zapadnom obodu flotacijskog jalovišta. Karstni tip izdani u krečnjacima masiva Švajca ima veliki hidrogeološki značaj, s obzirom na položaj u odnosu na rudarske radove u Južnom Reviru. Hranjenje izdani vrši se uglavnom na račun infiltracije atmosferskih voda. Prirodno dreniranje izdani vrši se preko manjih vrela, koja se javljaju na kontaktu sa paleozojskim škriljcima. Vode se dreniraju ispod odlagališta otkrivke u izvorišnim delovima reke Šaške. Dreniranje karstne izdani Švajca vrši se i direktnim isticanjem u površinski kop i slivno područje površinskog kopa Južni Revir. I ako karstna izdan u masivu Švajca nema veliko rasprostranjenje, njen hidrogeološki značaj i uticaj na odvodnjenost površinskog kopa Južni Revir veliki su, s obzirom da čini jugoistočnu granicu kopa i da je rudarskim radovima otkrivena na velikoj površini.

#### 4.1.5 Seizmološke karakteristike terena

Na osnovu Karte seizmičkog hazarda Republike Srbije (RGF Beograd, 1998. god.), koja se odnosi na parametre maksimalnog intenziteta zemljotresa za povratne periode od 50, 100 i periode od 200-500 godina (retrospektivno), na kojoj su predstavljeni očekivani maksimalni seizmički intenziteti, šire područje Majdanpeka za povratni period od 100 godina pripada IV kategoriji tla, sa VII stepenom seizmičnosti, odnosno mogućim potresima maksimalne jačine 7°MSC, tj. 8°MSC na području samog Majdanpeka. Prema pregledu seizmičnosti Srbije za period 2000-2011. godina Republičkog seizmološkog zavoda, na premetnom području u poslednjoj deceniji nije bilo značajnijih seizmičkih aktivnosti. Koeficijent seizmike za područje Majdanpeka iznosi  $K_s = 0,15$  za zemljotres od 8° MKS ( $T=475$  godina). Za teren obuhvaćen jalovištem nisu bili dostupni podaci o seizmičkoj mikrorejonizaciji. Tabela : Seizmički hazardi Seizmički parametri Povratni period u godinama 95 475 975 Acc (g) max 0,06 0,15 0,15 I<sub>max</sub> VI - VII VII -VIII VII - VIII Slika 3.17. Karte seizmičkog hazarda u jedinica gravitacionog ubrzanja za povratni period od 95, 475 i 975 godina

#### 4.2. Podaci o izvorištu vodosnabdevanja (udaljenost, kapacitet, ugroženost, zone sanitarne zaštite) i o osnovnim hidrološkim karakteristikama

##### 4.2.1. Hidrološke karakteristike

Vodeni tokovi područja Majdanpek pripadaju slivu Dunava odnosno Crnomorskom slivu. Hidrografska mreža je gusta i dobro razvijena. Raspored i karakter hidrografske mreže uslovljen je geološkom građom i tektonikom terena. Glavni tokovi imaju približno pravac JJI-SSZ, što se poklapa sa pravcem pružanja glavnih dislokacija u ovoj oblasti. Rečni tokovi koji su formirani na paleozojskoj, granitoidnoj i andezitskoj podlozi (slabo vodopropusni tereni) imaju normalno razvijene mreže. Međutim, na krečnjačkoj podlozi, usled procesa karstifikacije karbonatnih stena, dolazi do degradacije hidrografske mreže i do poniranja tokova. Osnovno hidrološko obeležje opštine je reka Dunav, koja, od ukupne dužine toka kroz teritoriju Republike Srbije od 588 km, područjem opštine Majdanpek protiče u dužini od 45 km. Ukupna površina sliva Dunava (na profilu kod ušća Timoka) iznosi oko 580.000 km<sup>2</sup>. Prosečan višegodišnji proticaj je oko 5.500 m<sup>3</sup>/s, proračunat stogodišnji maksimum proticaja je 16.200 m<sup>3</sup>/s, a stogodišnji minimum 1.000 m<sup>3</sup>/s. Dubina Dunava u Gospođinom viru u Đerdapskoj klisuri je 82 m, što je i najveća rečna dubina u Evropi. Pored Dunava, na području opštine hidrografski potencijal predstavlja i Porečka reka, kao najveća pritoka Dunava u ovom delu toka (dužine 50 km i površina sliva 538 km<sup>2</sup>), koja izvire na padinama Velikog Krša i teče

prema Dunavu dolinom između Malog Krša i Deli Jovana. Izgradnjom HE Đerdap 1 potopljeno je njeno ušće i formiran Porečki zaliv koji predstavlja najveći zaliv Dunava u donjem delu toka. Glavna pritoka Porečke reke je reka Crnajka. Reka Pek (ukupne dužine 129 km i površina sliva 1.236 km<sup>2</sup>) nastaje od Velikog i Malog Peka, sa glavnom pritokom Jagnjilo, a u Dunav se uliva kod Velikog Gradišta. Boljetinska reka, sa pritokama Grabovicom i Malom Rekom, neposredno pre ušća u Dunav formira kotlinsku dolinu. Reka Zlatica protiče kroz stari deo Donjeg Milanovca - Oreškovicu i uliva se u Dunav na oko 3 km uzvodno od Milanovca. Pored navedenih vodotoka, hidrografsku mrežu opštine čini i veći broj manjih reka i potoka, kao što su: Gradišnica, Topolnica, Šaška reka, Veliko Leskovo, Todorova reka i dr. Hidrografski potencijal područja čine i manja jezera, od kojih je najveće Zlatno jezero, ili Balta Alušontu, nastalo 1883. godine kada je masa peskovitog i šljunkovitog materijala formirala prirodnu branu u dolini reke Paprenice. Jezero je duboko 11 m, dužine 132 m i širine 60 m. Jezero Veliki zaton se nalazi 2 km severno od naselja Majdanpek, u blizini Rajkove pećine, i ima površinu ogledala od oko 4 ha. Jezero Kazanskog potoka je znatno manje površine – oko 1,17 ha. Vodno zemljište zauzima oko 4.5% teritorije opštine (4 400 ha).

Blizina sanitarne zone zaštite, vodotokova i izvorišta vodosnabdevanja Vodosnabdevanje naselja opštine Majdanpek se vrši parcijalnim - autonomnim sistemima.

Vodosnabdevanje Majdanpeka, naselja Velike Livade i delimično naselja Debeli Lug, i Industrijske zone vrši se preko dva geografski odvojena vodovodna sistema. Stari sistem Pemska je na udaljenosti oko 1 500 m, a novi sistem Leskovo je na 10 000 m od Majdanpeka. Oba izvorišta su zahvati površinskih voda iz malih akumulacija. Akumulacija Zaton je zapremine oko 200 000 m<sup>3</sup> vode a sistem Leskovo je zapremine 150 000 m<sup>3</sup>. Stanje objekata izvorišta je zadovoljavajuće, kao i stanje rezervoara. U sistemu je 4 rezervoara ukupnog kapaciteta 1 600 m<sup>3</sup>. Ukupna dužina vodovodnih linija u gradu je 10 000 m i ima 3 727 priključaka. Ostala naselja su snabdevena vodom za piće iz individualnih sistema. Donji Milanovac se vodom snabdeva preko PPV kapaciteta oko 40 l/s, koje koristi Dunav kao izvorište sirove vode. Potencijalna izvorišta su ležišta podzemnih karstnih voda u masivu Miroča (sa proticajem od preko 0,5 m<sup>3</sup>/s).

#### 4.3. Prikaz klimatskih karakteristika sa odgovarajućim meteorološkim pokazateljima

Područje opštine Majdanpek se karakteriše kontinentalnom klimom, ali se izdvajaju dve karakteristične mikroklimatske oblasti:

(1) priobalni pojas Đerdapskog jezera sa Porečkim zalivom, sa umerenom klimom (Donji Milanovac je mesto sa najviše sunčanih dana u godini);

(2) brdsko-planinski pojas sa oštrijom klimom i više snežnih padavina.

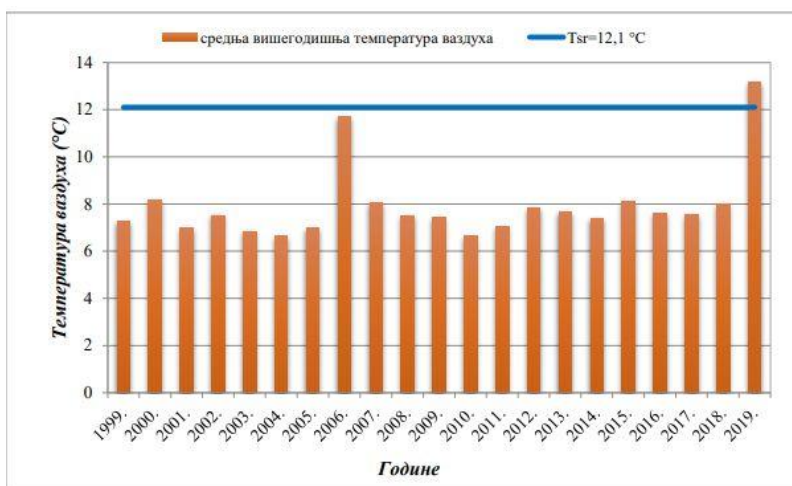
Prosečna godišnja temperatura iznosi 7,9° C, dok je prosečna minimalna godišnja temperatura 6,6° C, a prosečna maksimalna godišnja temperatura 13,2° C. U opštini se prosečno godišnje izluči 833 mm padavina. Podaci o klimatskim karakteristikama područja preuzeti su sa sajta RHMZ Srbije, podaci sa najbliže klimatološke stanice Crni vrh.

##### 4.3.1 Temperatura

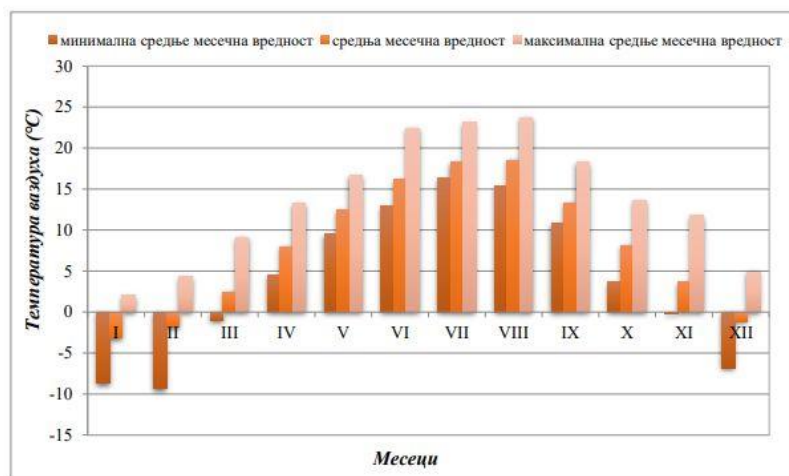
Prosečna godišnja temperatura vazduha na mernoj stanici Crni Vrh u periodu od 1999. do 2019. godine iznosila je 7,9°C, pri čemu je maksimalna prosečna godišnja temperatura zabeležena 2019. godine (13,2 °C), dok je minimalna iznosila 6,6°C (2004. godina). Kada se posmatraju prosečne temperature po mesecima, najhladniji su januar (- 3,2°C) i februar (- 1,8°C), a najtopliji jul (18,3°C) i avgust (18,5°C).

Табела 3.3. Просечне годишње и месечне температуре на климатолошкој станици Црни Врх (1999-2019. година)

Година	МЕСЕЦИ												Тер (°C)
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
1999.	-1,0	-3,5	2,2	7,4	11,2	15,1	16,8	17,6	14,1	7,3	0,6	-0,5	7,3
2000.	-6,6	-1,4	1,4	9,3	13,4	16,4	18,0	20,0	11,7	7,8	6,3	1,7	8,2
2001.	-2,1	-1,0	5,2	5,7	11,9	12,9	17,2	18,6	11,5	10,3	0,3	-6,8	7,0
2002.	-3,4	3,1	3,8	5,3	13,0	16,0	17,9	15,4	11,7	7,7	4,4	-4,8	7,5
2003.	-4,1	-8,2	0,3	4,5	15,2	18,1	16,9	20,5	11,4	5,2	4,0	-1,7	6,8
2004.	-5,8	-2,4	1,0	7,0	9,5	14,2	16,9	16,6	11,9	9,7	2,0	-1,1	6,6
2005.	-6,5	-3,5	0,5	7,0	11,6	14,4	18,0	15,8	12,5	9,5	3,5	0,8	7,0
2006.	-1,6	1,3	6,0	12,7	16,6	19,8	23,1	20,6	17,7	13,3	7,6	3,4	11,7
2007.	2,0	0,1	2,7	8,6	12,7	17,3	20,6	18,4	10,8	6,6	-0,2	-2,9	8,1
2008.	-3,0	-0,4	2,8	7,7	12,3	16,0	16,6	18,1	10,9	8,9	2,4	-2,3	7,5
2009.	-3,6	-3,9	0,4	8,0	12,9	14,9	17,7	17,5	14,0	6,9	5,6	-1,2	7,4
2010.	-5,9	-3,1	0,5	6,5	11,4	15,1	17,1	18,0	12,0	3,7	7,0	-2,6	6,6
2011.	-2,4	-4,6	1,0	6,3	11,0	14,9	17,1	17,8	16,6	6,0	0,6	0,1	7,0
2012.	-4,6	-9,3	3,2	8,3	11,4	17,9	20,8	20,2	15,7	9,7	4,2	-3,5	7,8
2013.	-2,9	-2,3	-1,0	9,0	12,9	14,8	17,9	19,2	11,5	9,4	4,0	-0,8	7,6
2014.	-0,7	0,9	4,3	6,4	10,0	14,3	16,3	16,8	12,2	7,2	2,2	-1,4	7,4
2015.	-1,7	-3,0	0,5	6,4	13,0	15,1	19,9	19,2	14,3	5,9	6,1	1,7	8,1
2016.	-3,0	3,0	2,3	10,6	10,6	16,5	17,7	16,4	14,5	4,5	1,7	-3,8	7,6
2017.	-8,7	-0,4	5,1	5,8	11,3	17,0	18,7	19,3	12,7	8,3	2,1	-0,6	7,6
2018.	-0,6	-3,9	0,2	11,8	14,2	15,7	16,5	19,1	13,6	9,6	1,3	-1,8	8,0
2019.	-0,1	4,3	9,1	13,2	14,6	22,4	22,3	23,7	18,3	13,6	11,8	4,9	13,2
Тмин (°C)	-8,7	-9,3	-1,0	4,5	9,5	12,9	16,3	15,4	10,8	3,7	-0,2	-6,8	6,6
Тер (°C)	-3,2	-1,8	2,5	8,0	12,4	16,1	18,3	18,5	13,3	8,1	3,7	-1,1	7,9
Тмакс (°C)	2,0	4,3	9,1	13,2	16,6	22,4	23,1	23,7	18,3	13,6	11,8	4,9	13,2



Слика 3.18. Кретање просечне годишње температуре (1999 - 2019)



Слика 3.19. Минималне, максималне и просечне месечне температуре од 1999. до 2019. год.



#### 4.3.2. Padavine

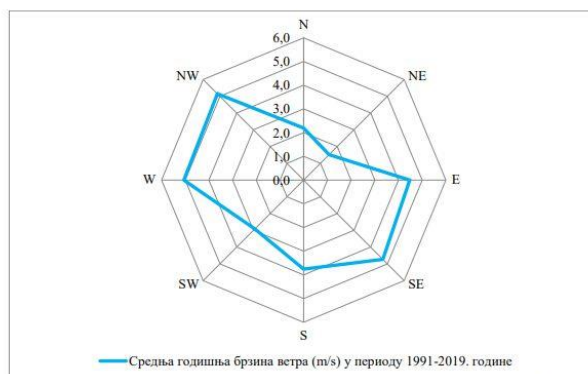
Prosečna godišnja suma padavina u periodu od 1999. do 2019. godine iznosila je 833 mm. U datom periodu, najsušnija godina je bila 2011. sa 590,2 mm. Kao najkišovitije izdvaja se 2014. godina (1137,4 mm). Najviše mesečne sume padavina su u maju, junu i septembru, a najmanje u februaru

Табела 3.4. Месечне и годишње суме падавина (1999 - 2019. година)

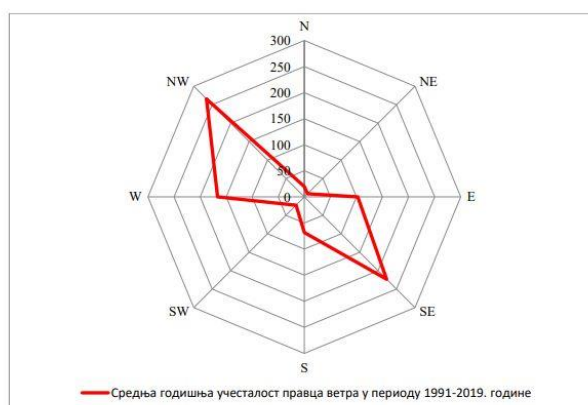
Година	МЕСЕЦИ												Σ П (mm)
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
1999.	17,7	49,5	25,6	117,2	52,0	143,1	113,9	7,2	71,7	45,8	80,9	94,9	819,5
2000.	83,7	24,9	66,1	69,3	47,0	35,1	52,5	18,0	110,2	17,9	42,5	33,5	600,7
2001.	38,5	56,5	65,9	79,6	65,1	138,5	16,2	11,2	170,9	19,5	41,3	22,9	726,1
2002.	20,2	5,9	23,0	64,6	80,4	70,4	166,4	141,7	91,7	104,1	43,3	80,9	892,6
2003.	60,9	43,2	15,7	91,7	80,7	57,7	87,6	9,8	82,1	144,3	41,9	43,5	759,1
2004.	100,3	85,4	45,2	62,7	70,8	159,4	54,5	38,3	58,8	92,4	147,2	29,8	944,8
2005.	67,9	69,3	51,8	71,7	102,7	42,7	137,3	164,6	88,6	78,5	46,3	102,9	1024,3
2006.	56,0	66,6	67,5	93,2	62,0	201,2	67,6	109,5	40,0	23,8	65,1	53,3	905,8
2007.	69,2	55,6	45,6	18,0	131,4	80,6	5,2	83,9	47,8	161,4	141,4	31,8	871,9
2008.	56,9	14,6	68,5	105,1	33,2	84,6	52,5	38,4	130,3	54,5	47,2	177,6	863,4
2009.	60,5	59,9	99,0	23,1	42,8	156,9	62,8	90,4	31,5	129,5	141,6	90,3	988,3
2010.	80,0	88,2	36,2	106,7	139,7	125,9	58,3	47,4	90,1	139,9	29,4	82,6	1024,4
2011.	25,4	52,4	38,9	29,1	63,7	41,1	200,0	18,3	31,6	41,9	8,9	38,9	590,2
2012.	86,1	65,4	15,4	116,1	173,4	33,4	56,5	13,9	11,7	67,8	50,1	69,3	759,1
2013.	39,3	96,3	86,3	53,7	98,3	35,9	16,0	32,6	93,2	67,7	69,8	6,4	695,5
2014.	26,5	16,6	68,7	152,4	159,0	103,6	114,3	139,9	151,0	73,0	42,0	90,4	1137,4
2015.	58,6	52,5	73,8	55,3	71,7	62,9	10,1	65,7	116,9	141,7	51,5	4,2	764,9
2016.	65,5	53,7	98,1	56,4	136,5	119,0	63,6	69,7	28,3	102,4	88,1	23,2	904,5
2017.	33,2	23,2	37,2	49,8	106	39,9	14,8	77,4	46,6	93,9	36,9	64,2	623,1
2018.	35,1	82,9	91,7	40,8	85,8	100,2	50,4	246,4	11,1	15,6	38,1	59,0	857,1
2019.	77,5	24,1	8	75,3	137,2	82,7	98,1	17,5	37	35	104,5	43,1	740,0
мин П (mm)	17,7	5,9	8,0	18,0	33,2	33,4	5,2	7,2	11,1	15,6	8,9	4,2	590,2
макс П (mm)	100,3	96,3	99,0	152,4	173,4	201,2	200,0	246,4	170,9	161,4	147,2	177,6	1137,4
среза П (mm)	55,2	51,7	53,7	72,9	92,4	91,2	71,4	68,7	73,4	78,6	64,7	59,2	833,0

#### 4.3.3. Vetar

Na prostoru Majdanpeka, dominantni su severozapadni vetar i jugoistočni vetar, dok su najmanje zastupljeni severoistočni, severni i jugozapadni. U narednoj tabeli su prikazane prosečne učestalosti i brzina vetra po pravcima za period od 1999. do 2019. godine.



Слика 3.21. Средња годишња brzina vetra (m/s) по правцима у периоду 1999 – 2019.



Слика 3.22. Средња годишња учесталост vetra (%) по правцима у периоду 1999 – 2019.



#### 4.4 Opis flore i faune, prirodnih dobara posebne vrednosti (zaštićenih) retkih i ugroženih biljnih i životinjskih vrsta i njihovih staništa i vegetacije

##### 4.4.1. Flora, fauna i prirodne vrednosti

Kada je reč o prirodnim vrednostima najveći značaj ima Nacionalni park „Đerdap“ sa rekom Dunav, odnosno Đerdapskim jezerom. Od manjih prirodnih lokaliteta izdvajaju se Rajkova pećina i Valja Prerast - prirodni kameni most. Na području karsta ovog dela istočne Srbije, nalazi se desetak najdubljih jama u Srbiji. Najpoznatije su Rakin ponor, koji je i najdublja jama u Srbiji, zatim Jama u Laništu, Ibrin ponor i Buronov ponor, sve na planini Miroč. U podnožju Starice, nedaleko od Rajkove pećine i na dva 2 km od centra Majdanpeka, nalazi se veštačko jezero Veliki zaton, gde je zastupljen sportski ribolov i sportovi na vodi. U neposrednoj blizini lokaliteta Prerast proteže se planina Mali Krš, dužinom od 9,5 km. Na tako malom rastojanju postoji dvadesetak izuzetno značajnih geomorfoloških objekata, reka ponornica, izvor zdrave pijaće vode, nekoliko vidikovaca i staništa raznovrsne flore i faune. Na području Nacionalnog parka „Đerdap“ živi svet odlikuje se visokim stepenom specijske i ekosistemske raznovrsnosti. Flora je predstavljena sa oko 1.100 taksona (vrsta i podvrsta) viših biljaka, među kojima poseban značaj imaju reliktni, endemični, retke i ugrožene vrste dendro i zeljaste flore: mečja leska (*Corylus colurna*), orah (*Juglans regia*), jorgovan (*Syringa vulgaris*), maklen (*Acer monsessulanum*), pančićev maklen (*Acer intermedium*), koprivić (*Celtis australis*), zelenika (*Ilex aquifolium*), kostrika (*Ruscus aculeatus*), tisa (*Taxus baccata*), kavkaska lipa (*Tilia caucasia*), srebrna lipa (*Tilia argentea*), lovorolisni jeremičak (*Daphne laureola*), portugalska vijošnica (*Parietaria lusitanica*), tatarski kupus (*Crambe tatarica*), gospina paučica (*Cypripedium calceolus*), beli bun (*Scopolia carniolica*), kladofski karanfil (*Dinathus giganteiformis*), češljasta hajdučica (*Achillea ochroleuca*), divlji garufalić (*Dinathus diutinus*), pobarica (*Elatine triandra*), pešcarsko smilje (*Helchrisum arenarium*), vodena jagorčevina (*Hottonia palustris*). Značajna koncentracija navedenih zeljastih biljaka, koje su u Srbiji krajnje ugrožene, nalazi se na peskovima u okolini Kladova. Neke vrste biljaka, čija su staništa bila u Đerdapskoj klisuri i njenom zaleđu (banatski šafran, pljosnata prečica, bahofenova čestoslavica), iščezle su iz Srbije u zadnjih 50 godina, neke od njih zbog potapanja staništa đerdapskom akumulacijom. Među iščezlim vrstama je i poznata đerdapska ili mađarska lala (*Tulipa hungarica*), striktni endemit Đerdapske klisure, čija je mala subpopulacija u Rumunija sačuvana i može dati materijal za reintrodukciju. Vegetacija je predstavljena sa 70 biljnih zajednica, od kojih preko 50 čine šumske i žbunaste asocijacije, a među njima je 35 reliktnog tipa, dok njih 15 predstavljaju reliktni polidominantne zajednice bogatog florističkog sastava. Sa tim biljnim zajednicama koje su svrstane u pet razvojnih serija, Đerdapska klisura je jedinstven refugijum reliktni vegetacije hrastovog pojasa Srbije. Na osnovu florističkih vrednosti, delovi planskog područja su svrstani u listu međunarodno značajnih biljnih područja (IPA). U fondu životinjskog sveta najbogatija je fauna ptica predstavljena sa oko 170 vrsta od kojih 110 predstavljaju gnezdarice. Posebno značajne su: ćubasti gnjurac, veliki vranac, mali vranac, labud grbac, divlja patka, riđoglava patka, ćubasta patka, patka dupljašica, mali ronac, osičar, belorepan, zmijar, orao kliktaš, suri orao, patuljasti orao, sivi soko, leštarka, prdavac, golub dupljaš, ćuk, buljina, bela čiova, gorska lasta, daurska lasta, senica šljivarka, gak, riđovati gnjurac, žuta čaplja, čegrtuša, patka njorka, eja močvarica, vivak, obična čigra, belobrka čigra, kukumavka, pčelarica, modrovrana, bregunica, obična beloglaza, rusi svračak, sivi svračak. Teriofauna, odnosno fauna sisara predstavljena je sa 30 vrsta, među kojima se kao prirodne retkosti ili ugrožene vrste mogu izdvojiti kuna zlatica i kuna belica, roščica, hermelin, sivi puh i puh lešnikar, riđa voluharica, vidra, ris, divlja mačka, desetak vrsta slepih miševa. Sisarsku faunu čini i nekoliko vrsta lovne divljači (zec, jelen, srna, divlja svinja i dr), među njima i divokoza, koja je pre tridesetak godina uspešno rekolonizovana u Đerdapskoj klisuri, i muflon koji je introdukovan u ograđeno lovište u blizini Vratne. Herpetofauna broji ukupno

oko 20 vrsta gmizavaca (stepski gušter, šumska i barska kornjača, zelembać, više vrsta zmija i drugo) i vodozemaca (mrmoljak, daždvenjak, šumska, crvenotrba i zelena žaba i drugo). Fauna riba veoma je bogata i raznovrsna i broji oko 65 vrsta, od kojih većina živi u đerdapskom jezeru i Dunavu (babuška, kesiga, deverika, crnooka deverika, ukljeva, bucov, mrena, šaran, klen, nekoliko vrsta krkuš, jegulja, dunavska haringa, crnomorski sled, štuka, skobalj, sabljarka, plotica, crvenperka, veliki vretenar, glavatica, linjak, vijun, čikov, smuđ, som, kečiga i drugo). Poznate migratorne jesetarske vrste (dunavska jesetra, atlantska jesetra, sim, pastruga i moruna), koje su pre formiranja đerdapske akumulacije stizale uzvodno Dunavom do Mađarske i Slovačke, danas se izuzetno retko nalaze u jezeru, a veoma im je smanjena brojnost i u sektoru Dunava između HE „Đerdap 1” i „Đerdap 2”. Ihtiofauna planskog područja ima veći broj strogo zaštićenih i zaštićenih vrsta (crnomorska i dunavska haringa, čikov, obe vrste jesetre, pastruga, mali i veliki vretenar, zaltni karaš, glavatica i dr), ali i introdukovanih i odomaćenih riba (beli amur, sivi i beli tolstolobik, američki somić). Dunavske ribe predstavljaju osnovu privrednih aktivnosti (privredni ribolov, veštački uzgoj u ribnjacima), rekreacije i turizma (veoma rašireni sportski/rekreativni ribolov, ribolovačke manifestacije – „Zlatna bućka” i drugo). Od insekata, najbolje je istražena fauna dnevnih leptira, koja broji preko 100 vrsta. Istraživanja endogejske insektske faune, posebno troglobionske faune speleoloških objekata su veoma perspektivna, s obzirom na brojnost, dužinu kanala i raznolikost stanišnih uslova pećina. Na osnovu nacionalnih propisa iz oblasti zaštite prirode, međunarodnih konvencija i programa i drugih dokumenta, prirodne vrednosti na području Prostornog plana stekle su status zaštićenih prirodnih dobara, kao zaštićena područja i zaštićene vrste divlje flore i faune, i/ili status područja i vrsta od međunarodnog značaja za zaštitu prirode. Na delu teritorije opštine izvan obuhvata PPPN NP Đerdap Zavod za zaštitu prirode Srbije je evidentirao pet lokaliteta koji su utvrđeni ili je u toku postupak utvrđivanja za zaštićeno prirodno dobro. Od ovih lokaliteta, utvrđeni strogi prirodni rezervati „Mustafa“ i „Felješana“ su deo međunarodno značajnih područja panevropske ekološke mreže Emerald. Za ova dva lokaliteta utvrđen je režim zaštite I stepena, koji podrazumeva isključivanje bilo kakvih aktivnosti, izuzev naučno-istraživačkog rada i ograničene edukacije. Strogi rezervat prirode „Mustafa“ se nalazi u blizini sela Debeli Lug, na oko 2,5 km od lokacije flotacijskog jalovišta. Dobio je ime po mikrolokalitetu Mustafa i pripada šumskom kompleksu severnog Kučaja. Rezervat se nalazi u dolini Todorove reke, na nadmorskoj visini od 330 m do 610 m, između grebena Kraku Štinje i Kraku Mare<sup>5</sup>. Ovaj šumski kompleks je stavljen pod zaštitu da bi se očuvala autohtona, polidominantna, mezofilna šumska zajednica mezijiske bukve i hrasta kitnjaka na silikatnoj podlozi koja je identifikovana kao prioritetan tip staništa od nacionalnog i međunarodnog značaja<sup>6</sup>. Prisustvo kitnjaka je posebno značajno jer je to poslednji, veći kompleks kitnjaka u bukovoj šumi. Stabla u rezervatu dostižu starost od preko 200 godina. Još jedna karakteristika ovog područja je i oaza refugijalnog karaktera u kojoj se uspešno obnavljaju i opstaju mozaici bukove šume različitih tipova<sup>4</sup>. Sem ove dve vrste, na području su zastupljeni, u znatno manjoj meri i grab, lipa i beli jasen. Ova površina uživa karakter strogog prirodnog rezervata od 1950. godine, kada je obuhvatao površinu od 304 hektara, međutim 1969. godine Republički zavod za zaštitu prirode donosi rešenje da je za navedeni rezervat ekološki opravdana manja površina i redukuje površinu pod zaštitom na 79.64 hektara, koliko rezervat i danas obuhvata<sup>4</sup>. Strogi rezervat prirode „Felješana“ nalazi se u istočnoj Srbiji, na području severnog Kučaja, na teritoriji opštine Majdanpek, KO Debeli Lug, površine 15,28 ha. Stavljen je pod zaštitu radi očuvanja jedinstvene autohtone, stare, dobro razvijene sastojine planinske bukove šume. U ovoj šumskoj zajednici prašumskog karaktera, starost stabala se kreće do 300 godina, a njihova visina doseže preko 40 m. Pored brojnih biljnih vrsta karakterističnih za vlažne, senovite i stare bukove šume, u strogom rezervatu prirode živi i veliki broj strogo zaštićenih ili zaštićenih životinjskih vrsta (mišar, šumska sova, žutotrbi mukač, šareni daždvenjak, jež, veverica, sivi puh i dr.). Kao područje očuvane prirode, Strogi rezervat prirode „Felješana” ima izuzetnu vrednost sa aspekta zaštite prirode i biodiverziteta,

ali isto tako usled specifičnih orografskih, geoloških i klimatskih uslova ono predstavlja izuzetan objekat za naučna istraživanja koja se pre svega odnose na prirodne pojave i procese. Rajkova pećina nalazi se na oko 2,5 km severno od Majdanpeka. Za Rajkovu pećinu pokrenut je postupak zaštite kao spomenika prirode. Rajkova pećina je rečna, protočna pećina; kroz nju protiče istoimena reka, koja polazi od Kapetanskih livada i posle površinskog toka, dugog 3.625 m ponire ispod vertikalnog krečnjackog odseka, visokog 50-100 m, na kontaktu kristalnih škriljaca i gornjejurskih krečnjaka. Pojavljuje se na koti od 427,58 m. Površinski teče 22,5 m i spaja se sa Paskovom rekom. Od njih dve nastaje Mali Pek8 . Pećina je stanište slepih miševa, a i paleontološki lokalitet fosilne faune: Ursus spelaeus (pećinski medved), Sus scrofa (divlja svinja), Cervus elaphus (jelen). U granicama predloženog prirodnog dobra, pored Rajkove pećine postoje i druge morfološke i hidrološke vrednosti: Paskova pećina, Jankova pećina, ponor Rajkove i Paskove reke, letnja pozornica (nekadašnji ponor Paskove reke), suve doline Rajkove i Paskove reke, krševite litice, duboke vrtače, početak reke Malog Peka. Svi navedeni kraški oblici nalaze se u mešovitoj šumi bukve, hrasta i javora. 9 Područje „Valja Prerast“ ili „Prerast šuplja stena“ - prirodni kameni most zaštićen je kao spomenik prirode 2019. godine. Područje je svrstano u I kategoriju zaštićenog područja međunarodnog i nacionalnog, odnosno, izuzetnog značaja. Obuhvata površinu od 8 ha 26 a 80 m<sup>2</sup>. Spomenik prirode „Prerast šuplja stena“ stavljeno je pod zaštitu radi očuvanja geomorfoloških, hidrografskih i botaničkih vrednosti masivnog, prirodnog kamenog mosta – prerasta, kao prirodnog fenomena fluviokrasa okruženog širokim pojasom šume visine od 9,5 m iznad korita reke Prerast. Na području Spomenika prirode „Prerast šuplja stena“ ustanovljen je režim zaštite II stepena<sup>10</sup>

#### 4.4.2. Pregled osnovnih karakteristika pejzaža

Pejzažne vrednosti imaju poseban značaj za izletnički turizam, naročito šume u đerdapskom području. Veoma značajna je i Majdanpečka domena, koja se nalazi u neposrednoj blizini Debelog Luga, prigradskog naselja Majdanpeka. To je školsko ogledno dobro Šumarskog fakulteta iz Beograda. Reč je o Univerzitetskoj domeni "Majdanpek", koju je Beogradskom univerzitetu 1903. godine poklonila kraljica Natalija. Domena obuhvata preko 7000 ha pod šumom, livadama, pašnjacima i ziratnom zemljom. Dominantne vrste drveća u domenskim šumama su bukva, hrast, lipa, jasen i breza jova. Speleološko bogatstvo pećinama i jamama je pejzažna vrednost ovog područja, veoma pogodna za razvoj specifičnog speleološkog oblika turizma.

#### 4.4.3. Pregled nepokretnih kulturnih dobara

Opština Majdanpek je - zbog specifičnog položaja, prirodnih vrednosti i aktivnosti koje su se odvijale na ovom prostoru još pre 7000 godina - izuzetno bogata kulturno-istorijskim nasleđem u hronološkom rasponu od bronzanog doba, preko antike i srednjeg veka, do XX veka. Podunavlje je od praistorije predstavljalo centar sa nesumnjivo presudnim uticajem u naseljavanju i koncentraciji stanovništva i naselja, posebno u području Đerdapskog podunavlja (sa tragovima na području Majdanpeka na prostorima Boljetina, Donjeg Milanovca, Rudne Glave i dr.). Veliki značaj ovog područja zadržan je i u periodu srednjevekovne srpske države i posebno osmanskog periodu – o čemu svedoči i srednjevekovna komunikacija koja je prolazila kroz ove oblasti i povezivala područje Smederevskog pašaluka i istočnih i rumelijskih delova Turskog carstva. Ovaj deo dunavskog područja je predstavljao i komunikacijsku vezu sa Vlaškom kneževinom, u kojoj su se nalazili brojna imanja srpskih trgovaca, što je posebno došlo do izražaja tokom XVIII i XIX veka. U dugom vremenskom periodu, u kontinuitetu, ovo područje je - zahvaljujući svom geografskom položaju - imalo ulogu pograničnih oblasti (rimski Limes, granica srednjevekovne srpske države,...), sa burnim dešavanjima i raznorodnim aktivnostima koje su ostavile trajni trag u kulturno-istorijskom nasleđu ovog kraja. Sagledavajući istorijski razvoj i nasleđe koje je on ostavio, može se konstatovati da

područje opštine Majdanpek, sa svim evidentiranim kulturnim dobrima i dobrima pod prethodnom zaštitom, danas predstavlja definisan ali heterogen prostorni kompleks, sa izrazitom specifičnošću koja se ogleda u prostornoj i funkcionalnoj integrisanosti kulturnih dobara i prirodnih i ambijentalnih vrednosti Nacionalnog parka Đerdap – što čitavom području daje izuzetnu turističku atraktivnost. Iako ovo područje još uvek nije sistematski istraženo, rekognoscirano i ubicirano, na osnovu Centralnog registra Republičkog zavoda za zaštitu spomenika kulture, na području Majdanpeka se mogu evidentirati sledeća ubicirana kulturna dobra – spomenici kulture i arheološki lokaliteti:

Табела 3.7. Преглед утврђених културних добара на подручју општине Мајданпек

Назив културног добра	Место	Акт о утврђивању
<b>Културна добра од изузетног значаја</b>		
Археолошко налазиште "Рудна Глава" ( <i>неолит, антика</i> )	Рудна Глава, код Мајданпека	АН 39, Службени гласник СРС, бр. 28/83
Археолошко налазиште "Лепенски вир" ( <i>неолит 7000-6000г.п.н.е.</i> )	Бољетин	АН 45, Службени гласник СРС, бр. 14/79
<b>Културна добра од великог значаја</b>		
Стара топоница ( <i>нови век, 1852-1855.г.</i> )	Мајданпек	СК 1468, Службени гласник СРС, бр. 28/83
<b>Културна добра</b>		
Археолошко налазиште "Равна" ( <i>антика, II в.</i> )	Бољетин	АН 53, Решење Републичког завода за заштиту споменика културе бр. 552/1 од 26.05.1966. год.
Археолошко налазиште "Велики градац" и "Бања" ( <i>антика, I в.</i> )	Доњи Милановац	АН 55, Решење Републичког завода за заштиту споменика културе бр. 543/1 од 25.05.1966. год.
Археолошко налазиште "Мала ливадица" ( <i>антика, I в.</i> )	Бољетин	АН 57, Решење Републичког завода за заштиту споменика културе бр. 571/1 од 27.05.1966. год.
Археолошко налазиште "Велика ливадица" ( <i>антика, I в.</i> )	Бољетин	АН 58, Решење Републичког завода за заштиту споменика културе бр. 567/1 од 27.05.1966. год.
Археолошко налазиште "Рибница" ( <i>средњи век</i> )	Доњи Милановац	АН 62, Решење Републичког завода за заштиту споменика културе бр. 545/1 од 25.05.1966. год.
Археолошко налазиште "Циганија" ( <i>антика, римски период</i> )	Доњи Милановац	АН 64, Решење Републичког завода за заштиту споменика културе бр. 544/1 од 25.05.1966. год.
Мало Голубиње ( <i>антика, III или IV в.</i> )	Голубиње, код Доњег Милановца	АН 65, Решење Републичког завода за заштиту споменика културе бр. 541/1 од 25.05.1966. год.
Велико Голубиње ( <i>антика, II в.</i> )	Голубиње, код Доњег Милановца	АН 66, Решење Републичког завода за заштиту споменика културе бр. 542/1 од 25.05.1966. год.
Археолошко налазиште "Бољетинска река" ( <i>антика, I в.</i> )	Бољетин	АН 67, Решење Републичког завода за заштиту споменика културе бр. 553/1 од 26.05.1966. год.
Остаци фортификације "Кастел" ( <i>антика, I в.</i> )	Мироч	АН 94, Одлука Извршног савета СО Мајданпек, бр. 06-35/10 од 08.10.1986. год.

Pored navedenih utvrđenih kulturnih dobara, na području opštine postoji i veći broj evidentiranih kulturna dobra, među kojima su najznačajniji: Crkva svetih apostola Petra i Pavla u Majdanpeku, Crkva svetog Nikole u Donjem Milanovcu, Kapetan Mišin konak i Tenkina kuća, takođe u Donjem Milanovcu. Specifičnost područja Majdanpeka i potesa Đerdapskog jezera uopšte, sa stanovišta kulturne baštine, predstavljaju i potopljena kulturna dobra, čiji su lokaliteti potopljeni nakon izgradnje HE Đerdap 1 i formiranja Đerdapskog jezera. Na teritoriji opštine Majdanpek se nalaze 22 ovakva lokaliteta, sa nasleđem koje datira od praistorije do srednjeg veka, od kada potiču i najvažniji primeri - Boljetinska crkva i Porečka bazilika. Kao specifični elementi kulturne baštine, sa posebnim turističkim potencijalom, ovi lokaliteti zavređuju integrisanje i adekvatan tretman - obeležavanje odgovarajućom signalizacijom, kao i prikazivanje adekvatnim maketama i mapama. Kulturno-istorijski simbol celog područja

svakako predstavlja neolitski lokalitet Lepenski vir na Dunavu, na 14,5 km uzvodno od Donjeg Milanovca, čiji značaj daleko prevazilazi lokalne, regionalne, pa i nacionalne okvire. Za razliku od velikog broja kulturnih dobara, ne samo na ovom području, danas Lepenski vir predstavlja uređeni lokalitet sa novim savremenim muzejskim objektom, a planirano je i uređenje okolnog područja, u cilju prezentacije i turističke valorizacije kompleksa u celini (na osnovu usvojenog plana detaljne regulacije). Uz izraženu tipološku i hronološku heterogenost ukupnog kulturnog nasleđa na području opštine, nepotpunu sistemsku istraženost i rekognosciranje i ubiciranje područja, što podrazumeva i odsustvo odgovarajućeg tretmana – evidentan je i problem potencijalne ugroženosti kulturnih dobara nekontrolisanim širenjem urbanih struktura, što za posledicu ima značajne transformacije prirodnih i predeonih odlika prostora u kome se kulturna dobra nalaze. Ova činjenica nameće posebne zahteve u planskom tretmanu prostora, kojima je nužno postići prioritetnu zaštitu dobara i njihove zaštićene okoline, ali i ukupnih prirodnih i predeonih vrednosti koje integrisane sa kulturnim nasleđem čine posebnu atraktivnost ovog područja.

4.4.4 Podaci o naseljenosti, koncentraciji stanovništva i demografskim karakteristikama u odnosu na objekte i aktivnosti

U opštini Majdanpek, prema Popisu stanovništva iz 2011. godine živi 18 686 stanovnika, od čega 10109 stanovnika u gradskim i 8577 stanovnika u ostalim naseljima. Primetan je pad broja stanovnika u odnosu na prethodne popisne godine. Prema popisu iz 2002. godine, u opštini Majdanpek bilo je 23703 stanovnika, a 1991. godine čak 27378 stanovnika. Na osnovu navedenih rezultata, može se zaključiti da je u opštini Majdanpek prisutna depopulacija stanovništva. Opštinu kao i Borski okrug i Republiku Srbiju karakteriše svakogodišnje smanjenje broja stanovnika - ukupna depopulacija kao i prirodna depopulacija (negativne vrednosti stope prirodnog priraštaja). Ova destimulativna kretanja uslovia su iseljavanje radno sposobnog (i fertilnog) dela stanovništva, opadanje stope nataliteta, što je rezultiralo zahvatanjem ovog područja procesom starenja i smanjenjem broja stanovnika u odnosu na 2002. godinu. Stopa prirodnog priraštaja od 1999. godine beleži konstantno negativne vrednosti, u pojedinim godinama, koja je u prethodnim periodima znatno prevazilazila republički prosek. Starosna struktura stanovništva Opštine ispoljava tendenciju uravnoteženja proporcija među velikim starosnim grupama. Prosečna starost u Opštini iznosi 46 godina. Starosna struktura stanovništva Opštine ispoljava tendenciju uravnoteženja proporcija među velikim starosnim grupama. Indeks starenja (60+god/(0-19 god)) u 2015.godini je 167 dok je u 2019. godini iznosio 189.

## **5. OPIS ČINILACA ŽIVOTNE SREDINE KOJI MOGU BITI IZLOŽENI UTICAJU**

Problem zaštite životne sredine postao je danas jedan od prvorazrednih društvenih zadataka. Danas prisutne negativne posledice, uglavnom su rezultat pogrešno planirane industrijalizacije, izgradnje stambenih naselja, saobraćajnih sistema, nekontrolisane i neadekvatne upotrebne energije kao i nedovoljnog poznavanja osnovnih zakonitosti iz domena životne sredine.

Uspešnost svakog rešenja u cilju zaštite životne sredine obuhvata potpuno analiziranje i definisanje svih kategorija navedenih uticaja. U tom smislu se uvek, kao prioritet, postavlja obaveza o njihovom definisanju u odnosu na osnovne prirodne činioce. Domen osnovnih prirodnih činilaca sačinjavaju: klima, voda, vazduh, zemljište, flora, fauna, pejzaž, koji, gledano kroz prizmu teorije ekosistema, predstavljaju potpuno uređen i samoregulišući mehanizam.

Ono što posebno treba naglasiti je činjenica da aktivnosti, objekti i tehnološki postupak kod rada toplane mogu, u određenim okolnostima, ugroziti životnu sredinu kako u redovnom radu, tako u slučaju incidenata.

### **5.1 Za vreme izvođenja radova**

Moguće promene i uticaj na životnu sredinu za vreme izvođenja građevinskih i mašinskih radova su lokalnog karaktera i privremene. Negativan uticaj se svodi na zagađenje vazduha od prašine, gasova pri iskopu, zavarivanju i dr., kao i buke podignute radom raznih mašina i alata na gradilištu.

Takođe je moguć privremen negativan uticaj i to produktima sagorevanja goriva u radnim mašinama, kao i emisijom buke koju proizvode transportna vozila i radne mašine. Ovaj uticaj je takođe diskontinualnog i ograničenog karaktera.

Ako se u toku izvođenja građevinskih i mašinskih i drugih radova naiđe na arheološko nalazište ili arheološke predmete, izvođač radova je dužan da odmah, bez odlaganja prekine radove i o tome obavesti Zavod za zaštitu spomenika kulture, kao i da preduzme mere da se nalaz ne uništi, odnosno ne ošteti i da se sačuva na mestu i u položaju u kojem je otkriven, a sve u skladu sa članom 109. Zakona o kulturnim dobrima.

### **5.2 Za vreme redovnog rada objekta**

#### **Vazduh**

Uticaji koji se ispoljavaju u radu dimnjaka i rasprostiranje, tj. prostornu raspodelu polutanata su:

#### **-Meteorološki uslovi**

Meteorološki faktori bitno utiču na prostornu raspodelu zagađujućih materija iz ložišta koje se emituju iz njihovog izvora. Meteorološki elementi koji moraju biti uključeni u model, a ujedno od kojih najviše zavisi širenje polutanata su: pravac i brzina vetra, temperatura atmosfere, stanje oblačnosti, stabilnost atmosfere, inverzioni sloj i količina sunčevog zračenja. Sa sigurnošću se može reći da nema meteorološkog elementa koji ne utiče na kvalitet vazduha u manjoj ili većoj meri.

**Vetar** je od najveće važnosti u širenju oblaka zagađujućih materija. Pravac i brzina kretanja vazdušnih masa, pa i polutanata je direktno uslovljen pravcem i brzinom duvanja vetra.

Karakteristike vetra zavise od lokaliteta, topografskih i opštih klimatskih uslova atmosfere. Brzina vetra po pravilu raste sa visinom, a pravac je na visini iznad 50 metara često drugačiji nego pri tlu na visini od 10 metara, pa se zbog toga vetar mora proučavati mnogo kompleksnije, i potrebno je uzimati u obzir sve karakteristike koje utiču na njegovu brzinu. Poseban značaj na prostorni raspored aerozagađenja ima učestanost tišine jer u

situaciji bez vetra štetne materije se šire isključivo difuzijom. U tom slučaju širenje materija je sporije i može se pogoršati time što je atmosfera u takvim situacijama stratifikovana, tako da je vrlo slab transport u gornje slojeve koji bi efluente odnosio vertikalno u vis.

**Temperaturni uslovi u atmosferi** značajno utiču na disperziju emitovanih zagađujućih materija. Ponašanje zagađujućih materija nakon emisije iz emitera zavisi, između ostalog, od stepena vertikalnog mešanja, odnosno od promene temperature sa visinom. U slojevima temperature do 10 km temperatura opada sa visinom. Pored pada temperature, sa visinom opada i pritisak i gustina vazduha. Sloj vazduha u kome se nalaze zagađujuće materije uzdiže se u vis i usled pada pritiska dolazi do njegove ekspanzije i zagađujućih materija koje se malaze u njemu. U zavisnosti od promene temperaturnog gradijenta sa visinom moguće je ustanoviti nekoliko različitih slučajeva ponašanja dimne perjanice

#### -Topografija okolnog terena

Topografski uslovi predstavljaju jedan od bitnih činilaca koji modifikuju lokalnu klimu, imaju uticaj na neke meteorološke elemente, a time i na prostornu raspodelu zagađujućih materija. Strujanje vazduha u atmosferi određeno je procesima velikih razmera, dok na malim visinama do izražaja dolaze lokalni uticaji. Površinsko trenje uzrokuje da vetar na manjim visinama ima manju brzinu nego na većim visinama, pa se zagađujuće materije slabije transportuju. Promena brzine vetra sa visinom zavisi od hrapavosti podloge i stabilnosti atmosfere.

Biljni pokrivač u velikoj meri utiče na vazдушna strujanja i koncentraciju zagađujućih materija pri tlu. Kretanje vazduha u urbanim sredinama se može vazдушnih strujanja.

#### -Izgled objekta kotlarnice

Objekti aerodinamički utiču na kretanje slojeva vazduha, a time i na disperziju zagađujućih materija. Nejednake visine objekata dovode do mehaničke turbulencije i do specifične disperzije zagađujućih materija. Ukoliko neki objekat razdvaja tj. cepa vazдушnu struju sa zagađujućim materijama, kao posledica može nastati povećana koncentracija zagađujućih materija pri podnožju objekta.

Kao posledica vrtloženja vazduha pri odbijanju vetra od objekta javljaju se dinamički vrtlozi (vihori). U zavisnosti od oblika i položaja objekta, kao i od brzine vetra vrtlozi mogu biti različiti po dimenzijama, intenzitetu i po strukturi. Od velikog značaja su vrtlozi sa horizontalnom osovinom koji se obrazuju pri bočnom udaru vetra na pojedine objekte.

#### -Uticaj dimnjaka na rasprostiranje zagađujućih materija

Kroz dimnjake termoenergetskog postrojenja se emituju najveće količine štetnih gasovitih materija, polutanata u okolnu sredinu. Na rasprostiranje zagađujućih materija iz ovih izvora primaran uticaj ima turbulencija koja nastaje kao rezultat strujanja vazduha oko ispusta (vrha) dimnjaka, dok je sekundaran uticaj stanje atmosfere. Zbog toga se dominantno zagađenje prizemnog sloja atmosfere može očekivati na širem području oko izvora zagađenja.

Visinom dimnjaka se može uticati na prostornu raspodelu aerozagađenja. Na velikim rastojanjima od dimnjaka njihova visina postaje beznačajna, tj. relativan značaj visine dimnjaka opada sa rastojanjem od izvora zagađenja. U podnožju dimnjaka koncentracija je vrlo mala, dok je na otvoru dimnjaka ekstremno velika. Sa udaljavanjem od dimnjaka koncentracija raste do određenog rastojanja kada dostiže svoju maksimalnu vrednost, a zatim udaljavanjem opada i teži nuli. Maksimalna koncentracija pri tlu je srazmerna intenzitetu izvora, dok je obrnuto srazmerna brzini vetra i kvadratu visine dimnjaka. Ova poslednja činjenica je veoma važna i uzima se u obzir pri konstrukciji dimnjaka.

Mogući negativni uticaji zagađujućih materija u otpadnom gasu su:

-CO- Ugljen monoksid može da opstane u atmosferi i do mesec dana, a može se i prenositi na velike udaljenosti. Iako ugljen monoksid slabo doprinosi efektu staklene bašte,

njegov uticaj na klimatske prilike je mnogo veći nego njegov direktan uticaj. Njegovo prisustvo utiče na koncentraciju drugih gasova koji izazivaju efekat staklene bašte kao što je metan, ugljen dioksid i troposferski ozon. Ugljen monoksid lako reaguje sa hidroksilnom grupom (OH) formirajući ugljen dioksid. Samim tim povećava se koncentracija metana u vazduhu s obzirom da je reakcija sa OH grupom najčešći način eliminacije metana iz atmosfere. Formiranje ugljen dioksida smanjuje broj OH grupa sa kojima metan reaguje pa se povećava koncentracija metana. NASA izveštaji indikuju da je ugljen monoksid odgovoran za 13% smanjenja koncentracije hidroksilnih grupa, a kroz druge reakcije 9% smanjenja u koncentraciji sulfata. Sulfati su zaslužni za smanjenje efekta staklene bašte s obzirom na njihovu sposobnost refleksije solarne radijacije.

-NOx- Visoke koncentracije azotnih oksida mogu imati negativne efekte po vegetaciju, uključujući oštećenje lišća i redukciju rasta biljaka. Azotni oksidi čine da biljka bude ugroženija bolestima i smrzavanju. Azotni oksidi takođe reaguju sa drugim zagađujućim materijama u prisustvu sunčeve svetlosti i tako formiraju ozon koji je u velikim koncentracijama štetan za vegetaciju.

-SOx- Sumporovi oksidi, odnosno SO<sub>2</sub> kao njihov predstavnik (kojeg u izlaznom gasu pri sagorevanju prirodnog gasa nema), mogu imati negativan uticaj na životnu sredinu, životinje i vegetaciju. Kada se rastvori vodenom parom i formira kiselinu može negativno uticati na respiratorni sistem životinja i prouzrokovati oštećenja biljaka, materijala, građevina, a doprinosi i acidifikaciji akvatičnih ekosistema i zemljišta. Kada se transformiše u čestice sulfata doprinosi acidifikaciji, a kada se sjedini sa drugim jedinjenjima iz atmosfere, kao što je amonijak, uveliko doprinosi sekundarnom formiranju respirabilnih čestica (PM<sub>2.5</sub>). PM<sub>2.5</sub> čestice imaju negativan efekat na zdravlje ljudi i na životnu sredinu, a doprinose i smanjenoj vidljivosti.

Ugljen-dioksid i metan su gasovi koji najviše doprinose fenomenu nazvanom efekat staklene bašte. Efekat staklene bašte je proces zagrevanja planete Zemlje koji je nastao poremećajem energetske ravnoteže između količine zračenja koje Zemljina površina prima od Sunca i vraća u svemir. Deo toplotnog zračenja, koje stiže do zemljine kore, odbija se u atmosferu i, umesto da ode u svemir, apsorbiraju ga neki gasovi u atmosferi i ponovno dozračuju na Zemlju. Na ovaj način se temperatura Zemljine površine povišava.

### **Voda i zemljište**

Otpadne vode u radu predmetnog projekta su sanitarne i tehnološke. Sanitarne otpadne vode odvođiće se u gradsku kanalizaciju. Tehnološka otpadna voda javlja se samo u ekstremnim uslovima kada dođe do kvara na toplotnim instalacijama. U tom trenutku voda iz sistema se ispušta u atmosfersku kanalizaciju.

Uslovno čiste atmosferske vode sa krovnih površina i sl. ispušaće se u slobodne površine parcele. Zauljene i zaprljane atmosferske otpadne vode sa pristupnih saobraćajnica i platoa (pogotovu sa mesta pristupa dopreme sečke ) moraju se organizovano sakupljati i odvoditi na primarno prečišćavanje na taložniku i separatoru, a pre ispuštanja u kišnu kanalizaciju.

### **Čvrsti otpad**

Komunalni otpad koji se javlja na lokaciji projekta sakupljaće se u metalni kontejner koji će redovno prazniti nadležno komunalno preduzeće i odvoziti ga na deponiju komunalnog otpada. U procesu filtriranja vode u sistemu cirkulacije koristi se filter koji se nakon zasićenja mora mehanički čistiti od nečistoća. Zaustavljanjem cirkulacione pumpe i zatvaranjem ventila koji se nalaze na komplet filterskoj jedinici, odnosno otvaranjem filtera, mehanički se otklanjaju sakupljene nečistoće i filterska jedinica se ponovo vraća u funkciju. Ove mehaničke nečistoće se odlažu u posebnu posudu sa poklopcem, a preuzima ih nadležno komunalno preduzeće.



### **Buka i vibracije**

Buku predstavlja svaka zvučna pojava koja deluje negativno na psihofiziološko stanje radnog čoveka, a time i na zdravlje čoveka. Buka se najčešće stvara kombinacijom zvukova raličitih inteziteta i frekvencija (učestalosti). Štetno dejstvo buke direktno je srazmerno: intenzitetu, frekvenciji i dužini ekspozicije (izlaganja čoveka buci).

Rezultati višegodišnjih studija pokazuju da je oko 10% stanovništva pojačano osetljivo na buku. Naročito su osetljiva deca mlađa od 6 godina i osobe starije od 65 godina. Žene su nešto osetljivije od muškaraca u srednjoj životnoj dobi. Dokazano je da buka predstavlja jedan od značajnijih faktora neurotizacije ličnosti.

U kotlarnicama buku stvaraju uređaji (gorionici, ventilatori, pumpe, aspiratori, kompresori i dr.) i transportna sredstva. Štetno delovanje buke najčešće se manifestuje na organe sluha i na ostale organe (nervni sistem, metabolički sistem, krvni sudovi, srce i dr.). Oštećenje zdravlja čoveka od buke izjednačava se sa profesionalnim obolenjima i povredama na radu. Subjektivne tegobe prouzrokovane bukom su: razdražljivost, nesаница, glavobolja, slab apetit, hipertenzija, stomachni bolovi i dr.

Buka nastala radom projekta neće se emitovati van granica građevinskog objekta kotlarnice s obzirom da je oprema projektovana tako da se emisija buke smanji na najmanju moguću meru.

### **Jonizujuća i nejonizujuća zračenja**

Jonizujućih i nejonizujućih zračenja nema.

### **Stanovništvo**

Ugrađena kotlovska postrojenja su u planu da se preko postojećeg dela toplovoda povežu sa postojećim grejnim sistemom a višak raspoloživog kapaciteta kotlarnice će se koristiti za priključenje novih korisnika na sistem daljinskog grejanja.

Navedenim aktivnostima će se poboljšati i unaprediti sistem daljinskog grejanja u centralnom gradskom području i samim tim uticati na smanjenje zagađivanja okolne sredine, odnosno negativnog uticaja na stanovništvo.

### **Klimatski uslovi**

Klimatski uslovi tokom redovnog rada projekta ostaju nepromenjeni.

### **Uticaj na eko-sistem**

Pri normalnom radu projekta neće biti promena postojećeg stanja ekosistema.

### **Komunalna infrastruktura**

Priključenje projekta na komunalnu infrastrukturu izvršiće se prema uslovima i saglasnostima nadležnih institucija.

### **Zaštićena prirodna i kulturna dobra**

U bližoj okolini analizirane lokacije nema registrovanih zaštićenih prirodnih i kulturnih dobara, pa ni bilo kakvog uticaja na njih.

## **5.3 Po prestanku rada projekta**

Po prestanku rada, objekat će se privesti novoj nameni u skladu sa planovima i mogućnostima Nosioca projekta.

U slučaju promene tehnologije, rekonstrukcije, proširenje kapaciteta, prestanka rada i/ili uklanjanja objekata, koji mogu imati značajan uticaj na životnu sredinu, izradiće se Studija o proceni uticaja na životnu sredinu u skladu sa članom 3. Zakona o proceni uticaja na životnu sredinu („Službeni glasnik RS“ broj 135/04 i 36/09).

## 6. OPIS MOGUĆIH ZNAČAJNIH ŠTETNIH UTICAJA PROJEKTA NA ŽIVOTNU SREDINU

### 6.1 Prikaz opasnih materija, njihovih količina i karakteristika

Rizik od tehničko-tehnološkog udesa postoji u svakom radnom procesu, pa shodno tome i pri redovnom radu predmetnog projekta. Veličina rizika je upravo proporcionalna posledicama, ekspoziciji određenom riziku i verovatnoći nastanka akcidenta. Kvantitativno povećanje rizika direktno je uslovljeno upotrebom materija, koje su zbog svojih fizičko-hemijskih, toksikoloških ili eko-toksikoloških osobina svrstane u grupu hazardnih, odnosno opasnih materija.

Opasne materije na lokaciji su :

a) Drvna sečka

**Rizik od samozapaljivanja i požara uskladištenog materijala** Prilikom skladištenja usled bioloških i hemijskih procesa može da dođe do samozagrevanja goriva. Biološki proces pokreće se pomoću eventualno još živih biljnih ćelija i mikroorganizama (na temperaturama do 80°C). Ovakvi rizici postoje u slučajevima kada se biomasa zadržava na skladištu.

Pri radu kotlovskih postrojenja u Republici Srbiji treba da budu zadovoljeni zahtevi Uredbe Vlade Republike Srbije o graničnim vrednostima emisije zagađujućih materija u vazduhu (Sl. glasnik S. Srbije, br. 71/2010), za male snage ložišta, manje od 1 MWth. Takođe, treba voditi računa o vrednostima imisije, koje su regulisane Pravilnikom o graničnim vrednostima, metodama merenja imisije, kriterijumima za uspostavljanje mernih mesta i evidenciji podataka (Sl. glasnik R. Srbije, br. 19/2006.). Masena koncentracija štetnih i opasnih materija u otpadnom gasu određenih vrsta ložišta, meri se u jedinici zapremine suvog otpadnog gasa na temperaturi 0 °C i pod pritiskom 1.013 mbara. Sadržaj kiseonika u jedinici zapremine otpadnog gasa u zavisnosti od vrste ložišta iznosi za čvrsta goriva: uglj, briket od uglja i koks 7%, za ostala čvrsta goriva (biomasu) 13% i za tečna i gasovita goriva 3%. Sadržaj sumpora u biomasi ne sme da pređe vrednost 0,5 g/MJ goriva.

Granične vrednosti emisije (GVE) za mala postrojenja za sagorevanje čvrstog goriva (Uredba, "Sl. glasnik R.Srbije", br. 71/2010)

Parametar	Vrednost
Dimni broj	< 1
Ugljen monoksid, CO (500 kW do 1 MW)	1.000 mg/nm <sup>3</sup>
Oksidi azota, kao N <sub>2</sub> (100 kW do 1 MW)	250 mg/nm <sup>3</sup>
Zapreminski udeo O <sub>2</sub> (ostala čvrsta goriva (biomasa))	13%
Dozvoljeni gubici toplote (50 kW do 1 MW)	12%



Dimni broj tokom sagorevanja goriva u kontrolisanim uslovima – ložištu treba da je manji od 30 (SRPS M.R4.020). Dozvoljena emisija letećeg pepela za male toplotne jedinice je do 500 mg/Nm<sup>3</sup> pri 8 % CO<sub>2</sub> (vol.) za ložišta na biomasu (SRPS M.E6.110).

## b) Komprimovani prirodni gas

Sastav:		
Jedinjenje	CAS broj	Prosečni udeo (%)
metan	74-82-8	94
etan	74-84-0	
propan	74-98-6	
izo-butan	75-28-5	
n-butan	106-97-8	
pentan	109-66-0	
heksan	110-54-3	
azot	7727-37-9	
ugljen dioksid	124-38-9	
Fizičko-hemijske osobine Zemnog gasa:		
<b>Agregatno stanje:</b>	gas na atmosferskom pritisku	
<b>Molekulska formula:</b>	smeša	
<b>Molekulska masa:</b>	NP	
<b>Boja:</b>	bez boje	
<b>Miris:</b>	Bez mirisa	
<b>pH vrednost:</b>	Neutralan	
<b>Temperatura ključanja:</b>	>-161,5 °C (kod 1 bar-za čist metan)	
<b>Gustina:</b>	0,678 na 15 °C za čist metan (voda = 1)	
<b>Isparljivost:</b>	100 %	
<b>Napon pare:</b>	Nije određeno	
<b>VOC (isparljive organske komponente)</b>	100 %	
<b>Rastvorljivost:</b>	Nije određeno	
Identifikacija opasnosti:		
<b>Fizičko stanje:</b>	Gas, bez boje, bez mirisa	
<b>Pregled:</b>	Prirodni gas je zagušljivac, gas bez boje i mirisa, vrlo lako zapaljiv. Može se proširiti kanalima, drenažnim sistemima, podrumima i sličnim mestima dalje od mesta udesa i uzrokovati eksploziju i požar.	
<b>Putevi izlaganja:</b>	Inhalacija (udisanje)	
Potencijalni akutni zdravstveni efekti:		
<b>Oči:</b>	Normalno nije toksičan i nije iritant, ali pri visokim pritisecima može izazvati fizičko oštećenje nezaštićenih očiju.	
<b>Koža:</b>	Normalno nije toksičan i nije iritant, ali pri visokim pritisecima može izazvati bol i oštećenje tkiva.	
<b>Inhalacija:</b>	Pospanost, vrtoglavica, nesvestica. Kod viših koncentracija nesvestica i gušenje.	
<b>Gutanje:</b>	NP	
Toksičnost:		
<b>Akutna toksičnost (LD<sub>50</sub>) ili (LC<sub>750</sub>):</b>	NP	
<b>Efektivna doza (ED) ili Efektivna koncentracija (EK):</b>	NP	
<b>Doza ili koncentracija koje su trenutno opasne po život i zdravlje (IDLH):</b>	5.000 ppm	
<b>Dugotrajna intoksikacija:</b>	Pri velikim koncentracijama u zatvorenim prostorima može prouzrokovati glavobolju, nesvesticu, gubitak mišićne koordinacije, smanjenje mentalnih sposobnosti, gubitak svesti i smrt usled asfiksije. Respiratorni problemi kao što je enfizem mogu biti pogoršani prolongiranim izlaganjem velikim koncentracijama prirodnog gasa.	
<b>Kancerogenost mutagenost</b>	Kancerogenost: Ovaj proizvod nije klasifikovan kao kancerogen s obzirom da smeša ne sadrži kancerogene materije. Nije toksičan u reproduktivnom smislu, nije mutagen.	



<b>Eko-toksičnost:</b>	
<b>Biodegradabilnost:</b>	Brzo se raspršuje u atmosferi, podleže fotokemijskom raspadu.
<b>Produkti raspadanja:</b>	ugljenikovi oksidi (CO, CO <sub>2</sub> )
<b>Toksičnost produkata biodegradacije:</b>	Nisu poznati negativni uticaji na životnu sredinu. Zbog vrlo brzog raspršivanja nije verovatno zagađenje zemljišta i vode.
<b>Akutna i toksičnost za biljni i životinjski svet:</b>	
Akutna toksičnost za kožu:	Nema podatak
Akutna oralna toksičnost Akutna toksičnost udisanja:	
Iritacija kože test-zec Senzibilizacija test-zamorci	Nema podataka
<b>Zapaljivost i eksplozivnost:</b>	
<b>Donja granica eksplozivnosti (DGE-LEL):</b>	5,0 %
<b>Gornja granica eksplozivnosti (GGE-UEL):</b>	15,0 %
<b>Zapaljivost:</b>	zapaljivo
<b>Temperatura samopaljenja:</b>	595 °C
<b>Produkti sagorevanja:</b>	ugljenmonoksid, ugljendioksid
<b>Klasa požara:</b>	Klasa C (požari gorivih gasova)
<b>Materije i metode gašenja požara:</b>	
<b>Pogodna:</b>	Suve hemikalije, CO <sub>2</sub> i raspršena voda ili vodena maglas
<b>Nepogodna:</b>	Požar se NE SME gasiti mlazom vode jer to može pospešiti gorenje.
<b>Postupanje pri curenju:</b>	Vrlo lako zapaljiva materija. Evakuisati neposredno okruženje. Eliminirati moguće izvore paljenja i uz upotrebu alata koji ne varniči sprečiti dalji dotok gasa. Pustiti da preostali gas izgori. Ukoliko nije moguće zaustaviti dotok gasa, potrebno je pustiti ga da gori i hladiti okolinu vodenom maglom. Prirodni gas je lakši od vazduha. Kada koncentracija metana u vazduhu premaši 5%, postoji neposredna opasnost od eksplozije. Koristiti odgovarajuću zaštitnu opremu (odelo otporno na vatru) i aparate za disanje (SCBA) sa punim licem u nadpritisku.

<b>Zaštitna oprema:</b>	U požaru osigurajte upotrebu odgovarajuće zaštitne opreme i aparate za disanje (SCBA) sa punim licem u nadpritisku. Zaštita očiju-zaštitne naočare i/ili zaštitna lica. Obavezno korišćenje zaštitne obuće i rukavica otpornih na hemikalije. Koristiti odeću otpornu na vatru.
<b>Reaktivnost:</b>	
<b>Stabilnost:</b>	Stabilan ukoliko nije izložen oksidacionim sredstvima i toploti.
<b>Opasnost od polimerizacije:</b>	Ne javlja se
<b>Uslovi koje treba izbegavati:</b>	Izbegavati sve moguće izvore paljenja (varnica, plamen, statički elektricitet).
<b>Materije koje treba izbegavati</b>	Jaka oksidaciona sredstva.
<b>Opasni produkti dekompozicije:</b>	Pod normalnim uslovima skladištenja i upotrebe, ne javljaju se. Produkti nepotpunog sagorevanja CO i CO <sub>2</sub>
<b>Klasifikacija i obeležavanje</b>	
<b>Simboli opasnosti:</b>	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  GHS02         </div> <div style="text-align: center;">  GHS04         </div> </div>
<b>Klasifikacija CLP/GHS</b>	Zapaljivi gasovi, Kategorija 1 H225
<b>Obaveštenje o opasnosti</b>	H225: Lako zapaljiva tečnost i para
<b>Obaveštenje o merama predostrožnosti</b>	P210: Držati dalje od izvora toplote/varnica/otvorenog plamena/vrućih površina. - Zabranjeno pušenje. P260: Ne udisati maglu/paru. P280: Nositi zaštitne rukavice (EN 374/Axx kl. 6)/zaštitne naočare (EN 166)/zaštitu za lice (EN 166).

Granične vrednosti emisije (GVE) za mala postrojenja za sagorevanje gasovitog goriva (Uredba, "Sl. glasnik R.Srbije", br. 71/2010)

Parametar	Vrednost
Ugljen monoksid, CO (400 kW do 10 MW)	80 mg/nm <sup>3</sup>
Oksidi azota, kao N <sub>2</sub> (voda < 110°C, > 0,05 MPa)	100 mg/nm <sup>3</sup>
Zapreminski udeo O <sub>2</sub>	3%

Dimni broj za gasovita goriva po domaćem standardu SRPS B.H8.270 može da iznosi najviše 0. Rad postrojenja u Srbiji treba uskladiti sa visokim zahtevima EU zemalja u pogledu energetske efikasnosti i emisije gasova zagađivača, što treba da obuhvati i vrednosti: PAH, PCDD/F i HCl. Pri tome se mora imati u vidu da ekonomski, socijalni i uslovi zaštite životne sredine u regionu Južne Evrope su specifični i različiti od uslova u severnijim državama EU. Zbog toga je veoma važno da se to respektuje u domaćim zakonskim propisima i normama.

## 6.2 Identifikacija opasnosti

Kao gorivo za rad kotlarnice koristi se drvna sečka i komprimovani prirodni gas. Pored drvene sečke, u toku procesa rada kotlova koriste se i hemikalije za pripremu vode, alternativno gorivo za kotlove komprimovani gas i transformatorsko ulje koje se koristi u TS za hlađenje transformatora. U opasne materije spadaju one materije koje sa sobom nose opasnost od eksplozije i požara i mogu stvoriti uslove za udesne i otrovne materije koje mogu da izazovu hemijske udesne.

Da bi se sagledao uticaj na pojedine elemente životne sredine, potrebno je prvo definisati moguće udesne situacije. Udesne situacije u su moguće u toku redovnog rada, pri remontu, usled vremenskih nepogoda i sl. U zavisnosti od vrste udesa i brzine reagovanja na udes varira i intenzitet potencijalnog ugrožavanja životne sredine.

Uzrok nastanka udesa može biti usled greške rada opreme, usled greške rukovaoca opremom i usled nepredviđenih atmosferskih uticaja. Na predmetnom postrojenju najveća opasnost je od opasnost od požara ili eksplozija usled korišćenja prirodnog gasa kao alternativnog energenta u kotlarnici.

## Požar i eksplozija

Požar je proces nekontrolisanog sagorevanja kojim se ugrožavaju život i zdravlje ljudi, materijalna dobra i životna sredina. Eksplozija je proces naglog sagorevanja koji nastaje kao posledica upotrebe zapaljivih tečnosti i gasova i ostalih gorivih materija koje sa vazduhom mogu stvoriti eksplozivnu smešu, praćenu udarnim talasom pritiska produkata sagorevanja i porastom temperature, kao i naglog razaranja plašta posuda usled neplaniranog ili nekontrolisanog širenja fluida i razletanja delova uređaja, tehnološke opreme ili objekata, kojim se ugrožavaju život i zdravlje ljudi i materijalna dobra. Havarija je razaranje osnovnih sklopova postrojenja u privrednim, javnim i drugim objektima koje predstavlja opasnost za život i zdravlje ljudi, za materijalna dobra i izbijanje požara. Spasavanje predstavlja intervenciju vatrogasno spasilačkih i vatrogasnih jedinica radi zaštite ljudskih života, telesnog integriteta i materijalnih dobara prilikom požara, havarija i drugih vanrednih događaja.

Zaštita od požara ostvaruje se:

- organizovanjem i pripremanjem subjekata zaštite od požara za sprovođenje zaštite od požara;
- obezbeđivanjem uslova za sprovođenje zaštite od požara;
- preduzimanjem mera i radnji za zaštitu i spasavanje ljudi, materijalnih dobara i životne sredine prilikom izbijanja požara;
- nadzorom nad primenom mera zaštite od požara.

Osnovni cilj propisanih mera zaštite od požara jeste zaštita života ljudi, telesnog integriteta, materijalnih dobara i životne sredine. Prevencija zaštite od požara obezbeđuje se planiranjem i sprovođenjem preventivnih mera i radnji tako da se što efikasnije spreči izbijanje požara, a da se u slučaju izbijanja požara rizik po život i zdravlje ljudi i ugrožavanje materijalnih dobara kao i ugrožavanje životne sredine svede na najmanju moguću meru i požar ograniči na samom mestu izbijanja. Zaštita od požara se organizuje i neprekidno sprovodi na svim mestima i u svim objektima koji su izloženi opasnosti od požara.

Subjekti zaštite od požara podstiču, usmeravaju i obezbeđuju jačanje svesti o značaju zaštite od požara kroz sistem obrazovanja i vaspitanja, naučno-istraživačkog i tehnološkog razvoja, usavršavanja u procesu rada, kao i javnog informisanja. U zavisnosti od tehnološkog procesa koji se u njima odvija; vrste i količine materijala koji se proizvodi, prerađuje ili skladišti; vrste materijala upotrebljenog za izgradnju objekta; značaja i veličine objekta i vrste biljnog pokrivača, vrši se kategorizacija objekata, delatnosti i zemljišta prema ugroženosti od požara.

Objekti, delatnosti i zemljišta razvrstavaju se u sledeće kategorije:

- sa visokim rizikom od izbijanja požara – prva kategorija ugroženosti od požara;

- sa povećanim rizikom od izbijanja požara – druga kategorija ugroženosti od požara;

- sa izvesnim rizikom od izbijanja požara – treća kategorija ugroženosti od požara. Temperatura paljenja tečnosti je najniža temperatura na pritisku od 1 bara pri kojoj se iznad površine tečnosti oslobodi dovoljna količina zapaljivih para, da sa vazduhom stvori smešu koja će se pod uticajem izvora paljenja, prinetog sa strane, zapaliti. Kada oslobođena toplota pri sagorevanju dovodi do daljeg isparavanja tečnosti, tako da se iznad njene površine stalno nalazi dovoljno pare koja dalje isparava, govorimo o temperaturi gorenja.

Da bi smeša vazduh - pare zapaljivih tečnosti mogla da eksplodira, moraju biti ispunjena dva uslova:

- mora u smeši postojati određeni odnos komponenata i

- smeša mora biti u dodiru sa izvorom paljenja.

Prema tome, pare zapaljivih tečnosti sa vazduhom mogu da prave smeše koje su eksplozivne u određenim granicama eksplozivnosti:

- Donja granica eksplozivnosti (DGE) - minimalna koncentracija zapaljivih para ili gasova u vazduhu, pri kojima smeša postaje, pod određenim uslovima, eksplozivna,

- Gornja granica eksplozivnosti (GGE) - daljim povećanjem koncentracije smeša ostaje eksplozivna, ali do jedne nove koncentracije, iznad koje više nije eksplozivna iako dođe u dodir sa izvorom paljenja,

- Eksplozivni interval (EI) - područje između prethodne dve granice.

Prostori u kojima je prisutna ili se može očekivati prisutnost zapaljivo-eksplozivnih smeša gasova ili para sa vazduhom u takvim količinama koje zahtevaju posebne mere zaštite i opreza u pogledu izvedbe, montaže i upotrebe električnih uređaja, nazivaju se ugroženi prostor.

Suprotno od toga je neugroženi prostor u kome se ne očekuje prisustvo zapaljivo-eksplozivne atmosfere u količinama koje bi zahtevale posebne mere zaštite i opreza u pogledu izvedbe, montaže i upotrebe električnih uređaja. Vrsta i stepen opasnosti obrazuju kriterijume za razvrstavanje materija i robe u kategorije opasnosti koje se označavaju kombinacijom slova za vrstu opasnosti i broja za stepen opasnosti. Materije i roba klasirani u kategorije opasnosti Fx I, II i III su eksplozivni, lako zapaljivi, odnosno zapaljivi. Prema određenim fizičko-hemijskim osobinama materija i robe dele se na:

D - eksplozivne materije;

E - samozapaljive materije;

F - materije koje pri zagrevanju ispuštaju zapaljive i otrovne materije;

G - oksidaciona sredstva;

H - nezapaljive materije koje sa vodom razvijaju zapaljive gasove;

I - nezapaljive materije koje sa vodom razvijaju toplotu.

U predmetnom projektu pod udesom (akcidentom) podrazumeva se pojava požara koji može nastati pri direktnom kontaktu zapaljivog gasa i tečnosti sa otvorenim plamenom. Uzrok požara (akcidenta) može biti:

- ljudski faktor (unošenje otvorenog plamena);
- neodgovarajući kvalitet materijala električnih instalacija;
- loše postavljeni delovi električnih instalacija;
- mehanička oštećenja, uticaj vlage, korozije i prašine na električne instalacije;
- elementarne nepogode (zemljotresi, olujni vetrovi, snežni nanosi i dr).

Ukoliko bi iz bilo kog razloga došlo do požara vazduhom bi se raširio oblak dima koji bi u sebi sadržao razna manje ili više toksična jedinjenja kao posledica nepotpunog sagorevanja. Nivo koncentracije zagađujućih materija u dimnom oblaku zavisi od vremenskih uslova. Za procenu rizika neophodna je procena sastava gasova koji bi nastali potpunim ili nepotpunim sagorevanjem zapaljivih materija, njihova masa odnosno zapremina, toksikološki parametri produkata sagorevanja kao i njihova koncentracija na različitim rastojanjima i u različitim vremenskim presecima od mesta akcidenta i od trenutka gorenja. Uzimajući u obzir toksikologiju produkata sagorevanja, masu gasovitih proizvoda, toplotu i brzinu sagorevanja, kao i najčešće vremenske prilike, može se proceniti da u slučaju požara može doći do lokalnog zagađenja vazduha bez većih posledica na širu okolinu. Čestice iz oblaka dima se vremenom talože i padaju na okolno tlo i objekte. Na ovaj način došlo bi do izvesnog zagađenja zemljišta, a samim tim i površinskih i podzemnih voda. Takođe zagađujuće materije dolaze u zemljište i vodu preko kiselih kiša koje se izlučuju u daleko širem području. Uticaj ovako nastalog zagađenja je dugotrajan, a pogotovu zagađenje zemljišta na kojem se posledice mogu uočavati godinama. U trenutku nastanka akcidenta (požar) dolazi do stvaranja povišenog nivoa buke, ali je ovaj uticaj kratkotrajan. Udesne situacije u kojima može doći do požara ili eksplozije obuhvataju sledeće objekte u kojima se vrši korišćenje i/ili skladištenje zapaljivih i eksplozivnih materija:

Prirodni gas

- Kotlarnica
- MRS
- Trejler za skladištenje KPS-a

### **Mogući udes**

Gasne instalacije u toku redovnog rada postrojenja nisu izvor mogućeg udesa. Na instalacijama udes je moguć usled:

- Fizičkog oštećenja instalacije koja je pod pritiskom;
- Akcidentnog curenja gasa na spojevima, prirubnicama;
- Ljudski faktor (ne poštovanje procedure za upravljanje sistemom);
- Kumulativni efekat (usled akcidenta/havarije na susednim objektima/postrojenjima);
- Neispravnosti sistema za detekciju gasova.

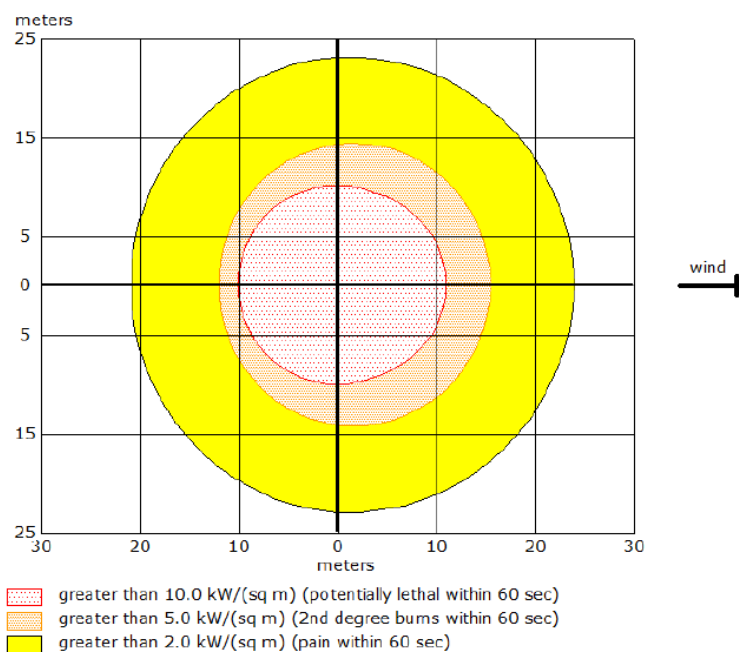


Naziv hemikalije/opasne materije:	Prirodni gas/metan
Smer vetra:	Severo-zapadni
Brzina strujanja:	3 m/s
Izvor:	Gasna instalacija
Scenario:	U gasnim instalacijam se nalazi zapaljiv gas Gas gori (jet fire)
Potencijalna opasnost pri curenju gasa koji gori:	Toplotno zračenje Kretanje oblaka produkata sagorevanja
Dužina plamena:	8 m
Ugrožena zona-Toplotno zračenje od gasa koji gori	Mlazni požar (jet fire)
11 m	Potencijalno smrtonosna u roku od 60 s
16 m	Opekotine 2. stepena u roku od 60 s
24 m	Bolovi u roku od 60 s

### Model rasprostiranja:

Naziv hemikalije/opasne materije:	Prirodni gas/metan
Smer vetra:	Severo-zapadni
Brzina strujanja:	3 m/s
Izvor:	Gasna instalacija
Scenario:	U gasnim instalacijam se nalazi zapaljiv gas Gas gori (jet fire)
Potencijalna opasnost pri curenju gasa koji gori:	Toplotno zračenje Kretanje oblaka produkata sagorevanja
Dužina plamena:	8 m
Ugrožena zona-Toplotno zračenje od gasa koji gori (jet fire)	
11 m	Potencijalno smrtonosna u 60 s
16 m	2 stepen opekotina u 60 s
24 m	Bolovi u 60 s

### Model rasprostiranja



### Akcidentno izlivanje

Akcidentno izlivanje/rasipanje obuhvata sledeće udesne situacije:

- Izlivanje ulja iz uređaja za rad;
- Curenja komprimovanog gasa iz trejlera i gasnih instalacija i MRS;

Pri svakom ovakvom akcidentnom curenju, potrebno je u najkraćem roku sprečiti dalje curenje (zatvaranje ventila i sl. ), ukloniti sve izvore paljenja i pristupiti saniranju nastalog udesa.



## Procena zdravstvenih efekata

Procena zdravstvenih efekata se vrši na osnovu:

- načina na koji deluje opasna materija (vrsta toksičnog efekta: reverzibilni, ireverzibilni i dr.);
- načina trovanja (inhalacijom, preko kože ili preko usta);
- doze unete u organizam s obzirom na vreme i koncentraciju opasne materije;
- načina oslobađanja (naglo oslobađanje velikih količina, hronična ekspozicija malim koncentracijama i sl.); načina individualnog odgovora na izloženost opasnim efektima prikazan kroz odnos doza/efekat i doza/odgovor;
- osobina opasnih materija (kancerogene, mutagene, teratogene);
- kombinovani i sinergetski efekti dve ili više opasnih materija;

## MOGUĆE UDESNE SITUACIJE

A obzirom da se u projektu koristi komprimovani prirodni gas, moguće udesne situacije su požar i eksplozija, odnosno curenje goriva i ulja koji mogu dovesti do zagađenje vazduha, zemljišta i podzemnih voda.

## Curenje prirodnog gasa

Metan koji je sadržan u zemnom gasu oko 94% je gas koji izaziva asfiksiju i njegova toksičnost zavisi kako od sposobnosti da veže kiseonik iz ambijentalnog vazduha, tako i od dužine ekspozicije. Simptomi počinju da se javljaju kada procenat kiseonika u vazduhu padne na 15% ili manje. Veliku toksičnost metan dostiže kada je procenat kiseonika u vazduhu između 6 i 8 %. Pri velikim koncentracijama u zatvorenim prostorima može prouzrokovati glavobolju, nesvesticu, gubitak mišićne koordinacije, smanjenje mentalnih sposobnosti, gubitak svesti i smrt usled asfiksije. Respiratorni problemi kao što je enfizem mogu biti pogoršani prolongiranim izlaganjem velikim koncentracijama metana. Metan nije klasifikovan kao kancerogen, nije toksičan u reproduktivnom smislu, niti je mutagen.

Ugljen dioksid je prirodni sastojak vazduha. Pod normalnim uslovima ugljendioksid je u gasovitom agregatnom stanju. Bez mirisa je, zagušljiv, nezapaljiv, teži od vazduha. Malo povišene koncentracije prouzrokuju ubrzan rad srca i ubrzano disanje. Više koncentracije CO<sub>2</sub> mogu zameniti kiseonik u krvotoku što za posledicu ima gubitak svesti i smrt. Takođe, ukoliko se nađe u atmosferi u količinama većim od prirodnih dovodi do efekta staklene bašte, odnosno doprinosi globalnom zagrevanju i samim tim negativno utiče na zdravlje ljudi.

## Požar i eksplozija

Od opasnih produkata nepotpunog sagorevanja u požaru negativne efekte po ljude može imati ugljen monoksid, kao i veliki niz ugljovodoničnih jedinjenja. Ugljen monoksid je posebno opasan, s obzirom da nema karakterističan miris, boju i ukus, te se ne može detektovati čulima. U telo ulazi kroz respiratorni sistem.

Jednom udahnut, ugljen monoksid se absorbuje u krv gde se vezuje za hemoglobin i isključuje kiseonik. Simptomi izloženosti trovanju ugljen monoksidom obuhvataju: glavobolju, mučninu, hronični umor, zbunjenost, vrtoglavicu

Štetni efekti izloženosti ugljen monoksidu zavise od koncentracije gasa u vazduhu, dužine izlaganja i faktora kao što su starost, zdravstveno stanje, veličina i pol. U životnoj sredini su dozvoljene koncentracije CO ne veće od 9 ppm.

Ugljovodonici predstavljaju veliku grupu različitih jedinjenja sa toksičnošću koja varira u odnosu na specifično jedinjenje i puteve izlaganja. Nakon aspiracije ugljovodonika često se javlja pneumonitis gde je aspiracija najčešći put izlaganja toksičnom dejstvu. Tačan mehanizam toksičnosti po pluća nije poznat ali je vrlo verovatno da je razlog direktna

toksičnost na tkivo pluća odnosno uništavanje surfaktanta. Niska viskoznost, niski površinski napon i velika isparljivost ugljovodonika povećavaju aspiracioni potencijal. Akutna sistemska toksičnost ogleda se u depresiji centralnog nervnog sistema odražavajući anestetički efekat inhalacije para ugljovodonika. Asfiksija je česta pojava kod udisanja para ugljovodonika. Ugljovodonici uništavaju podnivo lipida i uzrokuju dermatitis pri prolongiranoj kontaminaciji kože.

### **Procena posledica po životnu sredinu**

Procena posledica po životnu sredinu se vrši na osnovu:

- *potencijala opasne materije da prodire u životnu sredinu (rastvorljivost u vodi, isparljivost, sorpciona i desorpciona svojstva);*
- *bioloških karakteristika (biokoncentracija, metabolizam, koeficijent razdvajanja oktanol/voda);*
- *stabilnosti u prirodi (hemijske transformacije, biološke transformacije*
- *biodegradacije);*
- *toksičnosti (akutne i hronične) za sisare, ptice, ribe, dafnije i alge;*
- *efekata na biljke.*

Ukoliko dođe do ispuštanja metana u vazduh on će, usled napona pare od 4,7x105 mm Hg na 250, u atmosferi egzistirati isključivo kao gas. Gas se u atmosferi veoma sporo degradira kroz reakciju sa fotohemijski proizvedenim hidroksilnim radikalima. Vreme poluraspada metana u vazduhu procenjeno je na oko 6 godina. Ukoliko se nađe u zemljištu, metan isparava (i vlažan i suv) sa velikom mobilnošću. Takođe, u nekim uzorcima zemljišta detektovana je upotreba metana od strane mikroorganizama koji se prirodno nalaze u zemljištu.

Ukoliko se nađe u vodenoj sredini, očekuje se njegovo brzo isparavanje na površini vode. Metan se neće adsorbovati u sedimentu i suspendovanim česticama u vodi. Potencijal akvatičnih organizama da preuzmu određenu koncentraciju metana iz vode je mali. Hidroliza se kao proces koji se spontano odvija u životnoj sredini ne očekuje, s obzirom da metan ne sadrži funkcionalne grupe koje su sklone hidrolizi u prirodnim uslovima. Izloženost na radnom mestu je moguća kroz inhalaciju. Praćenje koncentracija metana u vazduhu pokazuje da je populacija izložena metanu preko inhalacije iz ambijentalnog vazduha. Prosečna koncentracija metana u vazduhu iznosi 1.8 ppm.

### **6.3 Mere za otklanjanje posledica udesa**

Mere upravljanja rizikom, kojima se stvara solidna osnova za pravilno reagovanja u slučaju udesa na predmetnoj lokaciji su sledeće:

Tehnike i kontrole sprečavanja kontaminacije

- Ugradnja kvalitetne opreme i materijala
- Redovno održavanje i remont opreme
- Vizuelne kontrole zaposlenih
- Automatsko vođenje procesa sa sistemom praćenja parametara i bezbednosnim sistemima alarmiranja, isključivanja
- Detekcija i dojava požara
- Zabrana pušenja na lokaciji
- Zabrana korišćenja alata koji varniči
- Električne instalacije i oprema u protiveksplozivskoj zaštiti u zonama opasnosti od eksplozije
- Hidrantska instalacija, PP aparati

Mere odgovora na udes

- Hitno isključivanje opreme i procesa

- Pozivanje vatrogasne, odnosno interventne jedinice
- Evakuacija s mesta ugroženosti
- Osiguranje zaštićenih područja unutar zona opasnosti
- Korišćenje zaštitne oprema
- Osiguranje medicinskog tretmana
- <<on-site>> operativni planovi, postupci, treninzi i vežbe
- Obezbeđivanje protoka informacija i komunikacije <<on-site>>

### **Otklanjanje posledica i sanacija lokacije**

Mere za otklanjanje posledica imaju za cilj praćenje postudesne situacije, obnavljanje i sanaciju radne i životne sredine, vraćanje u prvobitno stanje objekata, postrojenja i instalacija, kao i uklanjanje opasnosti od eventualnog ponovnog nastanka udesa.

Sanaciju sprovode osposobljene jedinice (vatrogasna i ostale specijalizovane službe), pojedini stručnjaci i specijalisti, kao i svi ostali zaposleni na nivou svojih znanja i mogućnosti.

Pri otklanjanju posledica udesa u prioritetne mere i aktivnosti spadaju:

*-medicinski tretman povređenih i intoksiranih (trijaž, prva pomoć, upućivanje u zdravstvenu ustanovu i medicinski tretman), raščišćavanje oštećenih objekata, opreme i instalacije,*

*-saniranje mesta udesa,*

*-praćenje postudesne situacije i otklanjanje moguće opasnosti od ponovnog požara ili udesa.*

Raščišćavanje mesta udesa, oštećenje opreme i instalacije, vrše tehničke i interventne ekipe tehničke službe sa odgovarajućom opremom.

Nakon sprovođenja prioritetnih mera sanacije, pristupa se vraćanju uređaja i instalacija u funkcionalno stanje, a zatim revitalizaciji radne i životne sredine.

Za sanaciju, remont i rekonstrukciju objekata i tehnoloških sistema predmetnog projekta angažuju se nadležne stručne ekipe.

## **7. OPIS MERA PREDVIĐENIH U CILJU SPREČAVANJA, SMANJENJA I OTKLANJANJA ZNAČAJNIH ŠTETNIH UTICAJA**

Opis mera koje su predviđene zakonom i drugim propisima, normativima i standardima i rokovima za njihovo sprovođenje

### **7.1. Mera predviđene zakonskim i podzakonskim aktima**

U mere predviđene zakonima i drugim propisima podrazumeva se primena normativa i standarda kod izgradnje objekata, izbora i nabavke opreme, kao i one tehničke mere prema kojima će se prikupljanje i odlaganje otpadnih materija vršiti bez uticaja na promenu kvaliteta životne sredine.

Mere iz ove tačke obuhvataju i uslove koji utvrđuju nadležni državni organi i organizacije kod izdavanja odobrenja i saglasnosti za izgradnju objekta, izvođenje radova i upotrebu objekata.

Mere moraju biti u skladu sa:

–Zakon o planiranju i izgradnji ("Sl. Glasnik RS", br. 72/2009, 81/2009 - ispr., 64/2010 - odluka us, 24/2011, 121/2012, 42/2013 - odluka us, 50/2013 - odluka us, 98/2013 - odluka us,

132/2014, 145/2014, 83/2018, 31/2019, 37/2019 - dr. Zakon i 9/2020);

–Zakon o zaštiti životne sredine ("Sl. glasnik RS" br. 135/04 i 36/2009, 36/2009-dr.zakon, 72/2009-dr.zakon, 43/2011-odluka US, 14/2016, 76/18, 95/18 – dr.zakon i 95/18 – dr.zakon);

–Zakon o proceni uticaja na životnu sredinu ("Sl. glasnik RS" br. 135/04 i 36/2009);

–Zakon o integrisanom sprečavanju i kontroli zagađivanja životne sredine ("Sl. glasnik RS" br. 135/04 i 25/2015);

–Uredba o utvrđivanju Liste projekata za koje je obavezna procena uticaja i Liste projekata za koje se može zahtevati procena uticaja na životnu sredinu ("Sl. glasnik RS" br. 114/08);

–Zakon o upravljanju otpadom ("Sl. glasnik RS" br. 36/2009, 88/2010, 14/2016 i 95/18 – dr.zakon);

–Zakon o vodama ("Sl. glasnik RS" br. 30/2010, 93/2012, 101/2016 i 95/2018 i 95/18 – dr.zakon);

–Zakon o bezbednosti i zdravlju na radu ("Sl. glasnik RS" br. 101/2005, 91/2015 i 113/17-dr. zakon);

–Zakon o zaštiti od požara ("Sl. glasnik RS" br. 111/2009, 20/2015, 87/2018 i 87/2018-dr. zakoni);

–Zakon o zaštiti vazduha ("Sl. glasnik RS" br. 36/2009 i 10/2013);

–Zakon o zaštiti prirode („Sl. Glasnik RS“, broj 36/2009, 88/2010, 91/2010-ispr., 14/2016 i 95/18 – dr.zakon);

–Zakon o zaštiti od buke u životnoj sredini ("Sl. glasnik RS" br. 36/2009 i 88/2010);

–Pravilnik o sadržini studije o proceni uticaja na životnu sredinu ("Sl. glasnik R.S." br. 69/2005);

–Pravilnik o Listi opasnih materija i njihovim količinama i kriterijumima za određivanje vrste dokumenata koje izrađuje operater seveso postrojenja, odnosno kompleksa, ("Službeni glasnik RS", broj 41/10, 51/15 i 50/18) i Prilog uz Pravilnik-Lista opasnih materija i njihovih graničnih količina i lista klasa opasnosti i graničnih količina opasnih materija.

–Pravilnik o metodama merenja buke, sadržini i obimu izveštaja o merenju buke ("Sl. glasnik RS" br. 72/2010);

–Pravilnik o načinu i uslovima za merenje količine i ispitivanje kvaliteta otpadnih voda i sadržini izveštaja o izvršenim merenjima ("Sl. glasnik RS", br. 33/2016).

- Uredba o graničnim vrednostima emisije zagađujućih materija u vode i rokovima za njihovo dostizanje („Sl. glasnik RS“, broj 67/2011, 48/2012 i 1/2016);
- Uredba o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha ("Službeni glasnik SRS", broj 11/2010, 75/2010 i 63/2013);
- Uredba o graničnim vrednostima emisije zagađujućih materija u vazduh iz postrojenja za sagorevanje („Sl. Glasnik RS“, broj 6/2016);
- Uredba o merenjima emisija zagađujućih materija u vazduh iz stacionarnih izvora zagađivanja („Sl. Glasnik RS“, broj 5/2016);
- Uredba o indikatorima buke, graničnim vrednostima, metodama za ocenjivanje indikatora buke, uznemiravanja i štetnih efekata buke u životnoj sredini ("Sl. glasnik RS" br. 75/2010);
- Uredba o sistematskom praćenju kvaliteta zemljišta, indikatorima za ocenu rizika od degradacije zemljišta i metodologiji za izradu remedijacionih programa-Prilog 2. Remedijacione vrednosti koncentracija opasnih i štetnih materija i vrednosti koje mogu ukazati na značajnu kontaminaciju podzemnih voda („Sl. Glasnik RS“, broj 88/2010 i 30/2018 – dr. uredba);
- Pravilnik o obrascu dokumenata o kretanju otpada i uputstvu za njegovo popunjavanje ("Sl. glasnik RS" br. 114/2013);
- Pravilnik o obrascu Dokumenta o kretanju opasnog otpada, obrascu prethodnog obaveštenja, načinu njegovog dostavljanja i uputstvu za njihovo popunjavanje ("Sl. glasnik RS", broj 17/2017);
- Pravilnik o obrascu dnevne evidencije i godišnjeg izveštaja o otpadu sa uputstvom za njegovo popunjavanje ("Službeni glasnik RS" broj 7/2020);
- Pravilnik o tehničkim normativima za instalacije hidrantske mreže za gašenje požara ("Sl. glasnik RS", broj 3/18);
- Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu objekata od atmosferskog pražnjenja ("Sl. list SRJ", broj 11/96);

## **7.2. Mere prevencije, pripravnosti i odgovora na udes**

### **Mere prevencije**

Prevencija je skup mera i postupaka koji se preduzimaju na mestu eventualnog udesa, a imaju za cilj sprečavanje i smanjivanje verovatnoće nastanka udesa i mogućih posledica.

**Provera sistema zaštite i bezbednosti na predmetnoj lokaciji podrazumeva stalnu kontrolu radne discipline zaposlenih u obavljanju svojih radnih zadataka uz poštovanje mera zaštite od požara i eksplozije.**

U postojećem kompleksu su obezbeđena sva neophodna sredstva za ograničavanje posledica udesa, koja podrazumevaju tehničke (projektovane) i organizacione mere zaštite.

-Na prilazu kotlarnici, obavezno istaći table zabrane i upozorenja:

*-Zabranjeno pušenje i pristup otvorenim plamenom*

*-Opasnost od požara i eksplozije*

*-Obavezna upotreba alata koji ne varniče*

- Potrebno je redovno ispitivanje i periodični pregledi opreme i svih uređaja u skladu sa važećim propisima.

- Rukovanje i održavanje gasnim instalacijama je dozvoljeno samo stručno osposobljenim licima.

- Obezbediti uputstvo za rukovanje sa gasnim instalacijama.

- Na lokaciji istaći Pravila o načinu ponašanja u slučaju požara, koja treba da sadrže: postupak i sredstva za gašenje požara, položaj prekidača i ventila koje treba isključiti odnosno zatvoriti i drugi važni podaci.

- Redovno održavati zone opasnosti (zaštitne zone).

- Radove pri remontu i rekonstrukciji mogu da izvode samo stručni i obučeni radnici za navedene poslove, koji su upoznati sa opasnostima od požara i eksplozije na navedenim postrojenjima i merama za njihovo otklanjanje.

- U slučaju izvođenja vrućih radova na objektu i opremi, za te radove mora se izdati pismeno odobrenje od nadležnog lica.

- Za sve radove na remontu i rekonstrukciji mora postojati odgovarajuća dokumentacija, odnosno evidencija navedenih radova.

- Elektrouređaji i gromobranska instalacija moraju se redovno pregledati u propisanim rokovima o čemu se mora voditi evidencija. o Redovno vršiti pregled hidrantske instalacije (protok, pritisak, ispravnost opreme i dr.) dva puta godišnje i o tome voditi evidenciju.

- Obezbediti vatrogasne aparate za gašenje početnih požara i hidrantsku instalaciju sa potrebnom opremom za gašenje požara sa vodom ili hlađenje ugroženih objekata i postrojenja.

- Požarni put održavati stalno prohodnim.

- Obezbediti slobodan put za kretanje vozila, odnosno evakuaciju u slučaju požara izvan zone opasnosti (zaštitne zone).

### **Pripravnost**

Pripravnost je stanje koje se postiže pripremom svih nadležnih subjekata, opreme i tehnike radi najadekvatnijeg odgovora na udes uz najmanje moguće posledice, a obezbeđuje se donošenjem planova zaštite. Mere koje se preduzimaju podrazumevaju da su svi radnici koji rukuju sa predmetnim instalacijama:

-kvalifikovani ili visokokvalifikovani radnici obučeni za rukovanje opasnim materijama i obučeni iz oblasti protivpožarne zaštite.

-imaju obezbeđena lična zaštitna sredstva.

-upoznati sa preventivnim merama zaštite,

-upoznati sa postupkom u slučaju akcidenta,

-upoznati sa davanjem prve pomoći

### **Odgovor na udes**

Odgovor na udes započinje onog trenutka kada se dobije prva informacija o udesu koja sadrži podatke: mestu i vremenu udesa; vrsti opasnih materija koje su prisutne; proceni toka udesa; proceni rizika po okolinu i druge značajne podatke za odgovor na udes.

Odgovor na udes na opasnim instalacijama odvija se u skladu sa planom zaštite na mestu udesa i u skladu sa trenutnom situacijom na terenu.

Postupak odgovora na udes obuhvata:

\_ procenu obima udesa;

\_ procenu obima posledica;

--uspostavljanje neprekidnih merenja i osmatranja na predmetnoj lokaciji i širem ugroženom prostoru (požara, eksplozije, oslobađanja štetnih materija) i karakterističnih parametara (koncentracija opasnih materija, kretanje kontaminacionog oblaka, meteoroloških podataka: pravac i brzina vetra, vertikalna stabilnost vazduha);

\_ obaveštavanje o udesu i davanje uputstava o daljem postupanju;

-- donošenje odluke o eventualnoj evakuaciji stanovništva, načinu evakuacije i pravcu kretanja, na osnovu veličine udesa, stepena ugroženosti stanovništva i procene vremena trajanja opasnosti, raspoloživog vremena za evakuaciju itd.

\_ koordinacija rada službe civilne zaštite, zdravstvenih organizacija, vatrogasnih službi, službi tehničke pomoći;

\_ informisanje nadležnih republičkih organa i davanje procene o mogućnosti da se sopstvenim snagama odgovori na udes.

### **Akcija gašenja požara**

Odgovor na udes – akcija gašenja požara sprovodi se po proceduri Zaštite od požara – operativa, a započinje onog trenutka kada se dobije prva informacija o požaru ili nekoj drugoj vrsti udesa.

*Informacije o požaru vatrogasnoj jedinici može se preneti na više načina:*

- telefonom,
- ručnim javljačem požara,
- usmeno (lično).

*Dežurnom vatrogascu pri dojavu požara moraju se obavezno dostaviti sledeći podaci:*

- šta gori, mesto i vreme požara?
- kakav materijal gori i da li su prisutne opasne materije?
- ima li ljudi u životnoj opasnosti?
- ko javlja o nastanku požara?

Posle dojave požara, koja se u određenim slučajevima proverava da nije lažna, alarmira se vatrogasna jedinica (zvučnim alarmom iz vozila ili prenosnom radio vezom), okuplja na zbornom mestu i odlazi na mesto požara. Akcija gašenja, ili odgovor na neku drugu vrstu udesa počinje po unapred utvrđenom planu.

Da bi akcija gašenja požara (odgovora na udes) bila uspešna moraju se poštovati sledeća načela:

- upoznati se sa situacijom na licu mesta, izvršiti izviđanje,
- izvršiti procenu situacije požara na temelju izviđanja,
- postaviti plan gašenja požara(odgovora na udes),
- izdati komande za akciju gašenja požara (odgovora na udes)

Rukovodilac gašenja požara (odgovora na udes) na mestu požara sagledava situaciju i prikuplja potrebne informacije, a pre svega:

Veličinu opasnosti koja pretili ljudima i imovini. Ona se određuje, pre svega, veličinom požara (udes), vrstom materijala koji gori, konstrukcijom objekta i slično.

1. Gde gori, šta gori i kako gori?  
2. Jačinu vlastitih snaga, sredstava i opreme. One su rukovodiocu gašenja požara poznate.

3. Da li su ljudi ugroženi?
4. Da li postoje posebne opasnosti po učesnike gašenja?
5. Da li postoji opasnost od proširenja požara (udes)?
6. Da li postoji opasnost od rušenja objekata?
7. Da li postoji posebna opasnost (hemijska, radioaktivna, biološka i sl)?
8. Kakvi su putevi za intervenciju.

Važno je uočiti i neke druge elemente od značaja za uspešnu i bezbednu intervenciju, kao i na pr. količinu i boju dima, karakteristike plamena, intenzitet toplotnog isijavanja, adijabatski toplotni efekat, pravac strujanja dima, mirise i slično. Procena situacije (toka požara i rizika po okolinu), donosi se na osnovu prikupljenih podataka i bitna je za ishod akcije. Njen osnovni zadatak je da definiše šta treba učiniti, kojim redom i kojim sredstvima da se opasnosti otklone, obzirom na raspoložive snage i sredstva.

Na osnovu procene situacije donosi se odluka o načinu sprovođenja akcije, koja mora biti kratka i jasna, a definiše:

- da li izvršiti napad ili odbranu (pasivnu ili aktivnu),
- podelu zadataka u okviru raspoloživih snaga – ko šta radi,
- koju opremu i sredstva treba koristiti u akciji,
- način snabdevanja sredstvima i vodom za gašenje,
- puteve prolaza za intervenciju.

Komande-naređenja za akciju gašenja požara (odgovora na udes) moraju da budu glasne, razumljive, kategorične, kratke i potpune. One moraju nedvosmisleno da definišu:



- ko treba da izvrši zadatak,
- šta treba da se uradi,
- gde i sa kojim sredstvima se izvodi akcija.

U samoj akciji, vatrogasci i svi ostali učesnici postavljene zadatke moraju izvršavati odgovorno, pažljivo i bez žurbe i panike, strogo vodeći računa o vlastitoj bezbednosti, ali i bezbednosti svih ostalih ljudi. Svaki pojedinac pri ovim aktivnostima treba da maksimalno koristi stečena znanja kroz obuku i treninge iz oblasti zaštite od požara.

Kada se glavna žarišta požara savladaju, obavljaju se određene radnje da se mesto požara (udesu) pregleda, raskrči i sanira. Ukoliko postoji sumnja da bi se požar mogao ponovo pojaviti ostavljaju se vatrogasne straže.

### **7.3. Planovi i tehnička rešenja zaštite životne sredine**

U cilju zaštite i unapređenja životne sredine projektom su predviđena sledeća rešenja:

#### **Mere zaštite u toku pripremnih radova**

Mere zaštite u toku građevinskih radova i radova i montaži podrazumevaju sledeće:

- Otpad u toku građevinskih radova kao i otpad od montaže preuzima ovlašćeni operater upravljanja otpadom i odnosi na za to predviđeno mesto.
- Privremeno skladištenje otpada od metala u krugu kompleksa, i njegova predaja ovlašćenom trećem licu radi pravilnog odlaganja.

#### **Mere zaštite u toku redovnog rada**

##### **Zaštita vazduha**

-Izvršen je adekvatan izbor kotlova, gorionika i ostale opreme, kojim se obezbeđuju optimalni uslovi sagorevanja odabranih energenata (drvne sečke – kao glavnog energenta i komprimovanog prirodnog gasa – kao rezervnog energenta), odnosno izlazne vrednosti emisije štetnih materija u skladu sa zakonom;

-Predviđena je odgovarajuća visina dimnjaka, proračunatih na osnovu izbora goriva, potrošnje energenta, meteoroloških uslova i željenih graničnih vrednosti emisije gasova (produkata sagorevanja). Na dimnjacima su predviđeni otvori za ugradnju sonde za permanentno merenje sastava i količine gasovitih produkata sagorevanja;

##### **Zaštita voda i zemljišta**

-Predviđena je izgradnja novih saobraćajnih i manipulativnih površina od vodonepropusnih materijala otpornih na naftu i naftne derivate, kao i pravilan odabir ivičnjaka čime se sprečava prelivanje atmosferskih voda na okolno zemljište;

-U objektima i na opremi je predviđena ugradnja pouzdane pripadajuće mernoregulacione, sigurnosne i druge opreme;

-Sanitarne otpadne vode odvođe se u gradsku kanalizaciju.

-Tehnološka otpadna voda koja se javlja samo u ekstremnim uslovima kada dođe do kvara na toplotnim instalacijama ispušta se u atmosfersku kanalizaciju,

-Obezbeđeno je kontrolisano prikupljanje čvrstog otpada. Komunalni otpad se odlaže u metalni kontejner na lokaciji koji prazni nadležno komunalno preduzeće.

Sav eventualni opasan otpad sakupljaće se u zatvorene posude i nakon utvrđenog karaktera otpada predavati ovlašćenim operaterima uz potpisan ugovor.

-Čišćenje muljnih kanala vrši ovlašćeni operater.

### **Mere zaštite od buke**

-U kotlarnici će se buka održavati u dozvoljenim granicama odabirom adekvatnih mašina i opreme, kao i dobrom zvučnom izolacijom zidova, što će ograničiti i emisiju buke u životnoj sredini

-Predviđena je i realizacija višeslojnoj zaštitnog zelenog pojasa sa unutrašnjim obodom kompleksa, što može imati efekte u smanjenju buke prema okolnim objektima.

### **Mere zaštite od požara i eksplozija**

#### **Mere prevencije i pripravnosti**

Da bi se u procesima eksploatacije eliminisala mogućnost nastanka požara i eksplozija, raditi u pravcu:

1. Sprečavanje mogućnosti nastanka požara kvalitetnim projektnim rešenjem, kao i kvalitetnim održavanjem opreme u fazi eksploatacije. Kod ovih aktivnosti detaljno razmotriti sve stadijume u procesu eksploatacije, predvideti potencijalna mesta koja mogu biti izvori emitovanja zapaljive materije u radni ili okolni prostor
2. Eliminirati potencijalne izvore paljenja primenom mera zakona zaštite na radu i zaštite od požara, određene su opštim normama ponašanja.
3. Redovno održavati hidrantsku mrežu za gašenje požara, opremu za gašenje požara (ručni i prevozni aparati) i stabilni sistem za dojavu požara i sistem za detekciju gasa.
4. Zaposleni koji rukuju opasnim materijama (operateri) moraju pohađati posebnu obuku i položiti stručni ispit iz oblasti zaštite od požara prema čl. 21 Zakona o zapaljivim i gorivim tečnostima i zapaljivim gasovima („Sl. glasnik RS“, br. 54/15). Posebna obuka sprovodi se u skladu sa Zakonom o zaštiti od požara i posebnim propisom kojim je uređen način polaganjatog ispita.
5. Potrebno je sve objekte na skladištu u kojima borave zaposleni obezbediti svetiljkama protivpanične rasvete.
6. Električna instalacija objekata za smeštaj zaposlenog osoblja ispituje se u skladu sa Pravilnikom o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona (“Sl. list SFRJ”, br. 53/88 i 54/88 i “Sl. List SRJ” br. 28/95).
7. Na električnoj instalaciji i uređajima u zonama opasnosti vrše se vizuelni i neposredni pregledi u skladu sa SPRS EN 60079-10-17.
8. Na instalaciji za zaštitu od atmosferskog pražnjenja vrše se redovni periodični pregledi, merenja otpornosti rasprostiranja uzemljivača u skladu sa SRPS IEC 1024-1.
9. Na instalacijama za zaštitu od statičkog naelektrisanja vrše se redovni periodični pregledi.
10. Na sigurnosnim ventilima, instalaciji zapaljivih gasova i para i opremi pod pritiskom vrše se periodična ispitivanja u skladu sa Pravilnikom o pregledima opreme pod pritiskom tokom veka upotrebe (“Sl. glasnik RS”, br. 87/2011).
11. Na instalaciji stabilnog sistema za dojavu požara vrši se periodično kontrolisanje u skladu sa Pravilnikom o tehničkim normativima za stabilne instalacije za dojavu požara (“Sl. list SRJ” br. 87/93).
12. Na instalaciji Stabilnog sistema za detekciju komprimovanog gasa vrši se periodično kontrolisanje u skladu sa Pravilnikom o tehničkim normativima za stabilne instalacije za detekciju eksplozivnih gasova i para („Sl. list SRJ”, br. 24/93).
13. Na hidrantskoj mreži za gašenje požara vrši se periodično kontrolisanje u skladu sa Pravilnikom o tehničkim normativima za hidrantsku mrežu za gašenje požara („Sl. list SFRJ“ br. 30/91).
14. Mobilni uređaji za gašenje požara (prenosni i prevozni aparati za gašenje požara) kontrolišu se u skladu sa uputstvima proizvođača.
15. Zabranjena je upotreba otvorenog plamena i spaljivanje biljnog i drugog otpada na otvorenom prostoru.

16. Za smanjenje opasnosti od prenošenja požara, kao i pristupa objektima potrebno je stalno čistiti prostor i pristupne puteve u širini od 2 m, oko objekata u kojima se nalaze zapaljive materije.
17. Potrebno je napraviti Plan i program obuke operatera, jer su dosadašnja iskustva pokazala da se većina ljudskih grešaka dešava usled nedostatka adekvatne obuke operatera. Plan mora da obuhvati proveru znanja operatera iz "Pravilnika o radu" i "Planu zaštite od udesa". U zonama opasnosti ne smeju se nalaziti materije i uređaji koji mogu izazvati požar i eksploziju ili omogućiti njihovo širenje.
18. Neophodno je ažurirati Plan i program zaštite od požara u skladu sa zakonskim propisima.
19. Nakon svake izmene po pitanju kapaciteta skladištenja, načina skladištenja i organizacionih izmena izvršiti obaveštavanje nadležnog organa o planiranim izmenama i izvršiti blagovremeno ažuriranje Izveštaja o bezbednosti i Plana zaštite od udesa u skladu sa zakonskom regulativom
20. Za gašenje požara predvideti odgovarajuću opremu, i to mobilnu vatrogasnu opremu i požarne hidrante.
21. Postavljanje i raspoređivanje hidrantske mreže sa nadzemnim hidrantima izvršiti na propisanom rastojanju.
22. Predvideti mobilne vatrogasne aparate koji će biti postavljeni na pristupačnim mestima i koristiti ih na način kako je dato u uputstvu proizvođača. Međusobna udaljenost PP aparata treba da bude veća od 15-20 m.
23. Nosioc projekta je dužan da vatrogasnu opremu održava u ispravnom stanju i da zaposlene upozna sa njihovim korišćenjem. Oprema za zaštitu od požara mora se svakodnevno vizuelno kontrolisati, a najmanje jednom u 6 (šest) meseci ispitati tj. atestirati.
24. Osoblje na kompleksu treba da je detaljno upoznato sa rasprostiranjem eksplozivno ugroženih prostora i njihovom klasifikacijom, kao i dozvoljenim vrstama protiveksplozivne zaštite.

Ventilacija kotlarnice je trajna i vrši se prirodnom cirkulacijom vazduha, koja se ostvaruje putem ventilacionih otvora. Dovodni ventilacioni otvor se nalazi na dvokrilnim vratima.

Odvodni ventilacioni otvor izrađen je zidu kotlarnice.

Vatrogasnu opremu kotlarnice čine prenosni aparati S-9 i CO2-5 postavljeni na vidno i pristupačno mesto u blizini vrata i elektroormana. Unutar kotlarnice je postavljen hidrant koje se vezuje na hidrantsku instalaciju.

Na vratima su natpisi i znaci upozorenja i zabrane:

- „KOTLARNICA-NEZAPOSLENIMA ZABRANJEN ULAZ“;
- Zabranjeno pušenje i upotreba otvorenog plamena.

### **Mere za unapređenje energetske efikasnosti**

Pod energetsom efikasnošću podrazumevaju se mere koje se primenjuju u cilju smanjenja potrošnje energije. Prema Zakonu o planiranju i izgradnji, unapređenje energetske efikasnosti je smanjenje potrošnje svih vrsta energije, ušteda energije i obezbeđenje održive gradnje primenom tehničkih mera, standarda i uslova planiranja, projektovanja, izgradnje i upotrebe objekata.

Opšte mere za unapređenje energetske efikasnosti:

- racionalna upotreba kvalitetnih energenata i povećanje energetske efikasnosti u proizvodnji, distribuciji i korišćenju energije kod krajnjih korisnika energetskih usluga,
- racionalno korišćenje obnovljivih prirodnih i zamena obnovljivih izvora energije obnovljivim gde god je to moguće,
- poboljšanje energetske efikasnosti i racionalno korišćenje energije na nivou

opštine – u javnim komunalnim preduzećima, ustanovama i javnim objektima u nadležnosti opštine primenom mera na građevinskom omotaču, sistemu grejanja i unutrašnjem osvetljenju;

-podizanje nivoa svesti krajnjih korisnika o energetskej efikasnosti, potrebi za racionalnim korišćenjem energije i uštedi koja se može postići sprovođenjem informativnih kampanja o energetskej efikasnosti;

Evropska direktiva EU 2002/91/EC o energetskej efikasnosti zgrada ima za cilj povećanje energetske performansi javnih, poslovnih i privatnih objekata doprinoseći širim ciljevima smanjenja emisije gasova sa efektom staklene bašte. Ova direktiva je dizajnirana da zadovolji Kjoto protokol i odgovori na pitanja iz Zelene knjige EU o sigurnom snabdevanju energijom. Ovom direktivom se postavljaju minimalni zahtevi energetske efikasnosti za sve nove i postojeće zgrade koje prolaze kroz velike prepravke.

Posebne mere za unapređenje energetske efikasnosti:

-izvođenje građevinskih radova na svim objektima u granicama Plana, u cilju povećanja energetske efikasnosti - bolja izolacija, zamena prozora, efikasnije grejanje i hlađenje;

-podizanje nivoa svesti krajnjih korisnika o energetskej efikasnosti, potrebi za racionalnim korišćenjem energije i uštedi koja se može postići sprovođenjem mera energetske efikasnosti;

-poboljšanje energetske efikasnosti javne rasvete - zamena starih sijalica i svetiljki novom opremom koja smanjuje potrošnju,

-poboljšanje energetske efikasnosti vodovoda i kanalizacije - ugradnjom frekventnih regulatora i pumpi sa promenljivim brojem obrtaja;

-poboljšanje energetske efikasnosti daljinskog grejanja izgradnjom modernih podstanica, ugradnjom termostatskih ventila, delitelja toplote, uvođenjem sistema naplate prema potrošnji.

### **Druge mere zaštite**

Nosilac projekta je u obavezi da od strane ovlaćene laboratorije, a po puštanju projekta u rad, izvrši merenje buke u životnoj sredini, na granici kompleksa.

Nosilac projekta je u obavezi da od strane ovlaćene laboratorije, a po puštanju projekta u rad, izvrši garancijsko merenje emisije zagađujućih materija na dimnjacima kotlarnice, a na osnovu Uredbe o graničnim vrednostima emisije zagađujućih materija u vazduh iz postrojenja za sagorevanje („Sl. Glasnik RS“, broj 6/2016) i Uredbe o merenjima emisije zagađujućih materija u vazduh iz stacionarnih izvora zagađivanja („Sl. Glasnik RS“, broj 5/2016).

Nosilac projekta u obavezi je da izvede organizovano sakupljanje eventualno zauljenih i zaprljanih atmosferskih otpadnih voda sa saobraćajnica i pristupnih platoa u cilju njihovog primarnog prečišćavanja na taložniku i separatoru ulja.

-Požarni put održavati stalno prohodnim.

-Za rad na skladištu komprimovanog gasa koristiti samo alat koji ne varniči.

## 8. Mere zaštite po prestanku rada projekta

-Nakon donošenja odluke o prestanku rada projekta mora biti urađen poseban projekat koji će biti u skladu sa tada važećim zakonima.

-Da se o nameri prestanka rada objekta obavesti nadležni organ opštine za poslove zaštite životne sredine.

-Opremu od procesa proizvodnje treba demontirati i ukloniti sa lokacije u skladu sa važećim zakonima.

-Otpad nastao rušenjem građevinskih objekata ukloniti sa lokacije u skladu sa važećom zakonskom regulativom.

NAPOMENA: Ovde iznete mere su deo mera koje nosilac projekta mora poštovati pri korišćenju postrojenja. Njihovo navođenje ne oslobađa nosioca projekta od potrebe primenjivanja svih onih mera koje su definisane postojećim zakonskim aktima i propisima, a koje ovde nisu navedene.

Bilo kakve promene tehnološkog postupka koje za posledicu imaju uvođenje novih tehnoloških operacija, opreme i uređaja koji nisu ovde prikazani, iziskuje ponovnu izradu i verifikaciju studije o proceni uticaja na životnu sredinu.

## 9. PROGRAM PRAĆENJA UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU

Pod potrebnim programom praćenja uticaja predmetnog projekta smatraju se aktivnosti praćenja stanja životne sredine tokom izvođenja radova na izgradnji objekata, tokom korišćenja objekata i nakon prestanka korišćenja objekata tj. nakon isteka životnog veka. Rezultati praćenja stanja životne sredine, koristiće se za pravovremene reakcije sa ciljem korektivnog delovanja u slučaju bilo kakvih povećanja emisija u životnu sredinu, odnosno pogoršanja stanja zaštite životne sredine.

Obaveze koje se odnose na praćenje stanja kvaliteta životne sredine definisane su Zakonom o zaštiti životne sredine, Deo IV „Praćenje stanja životne sredine“ (Sl. glasnik RS, br.135/04, 36/2009, 36/2009 - dr. zakon, 72/2009 - dr. zakon, 43/2011 - odluka US, 14/2016 i 95/18), u kome se navode obaveze republike ili lokalne samouprave u pogledu monitoringa stanja životne sredine, kao i obaveze samog zagađivača.

### 9.1 Mesta, način i učestalost merenja utvrđenih parametara

Praćenje parametara rada projekta je obuhvaćeno kontrolom tehnološkog procesa, kroz praćenje parametara rada projekta. Program praćenja uticaja obuhvata:

- Merenja emisije štetnih materija u vazduh iz dimnjaka;
- Kontrola kvaliteta atmosferskih otpadnih voda;
- Merenja nivoa buke u životnoj sredini na mernim mestima na granici kruga projekta.

Tabela 4. Program praćenja uticaja na životnu sredinu

Činilac životne sredine	Vrsta i tip merenja	Parametri za praćenje	Zakonska regulativa/standardi	Učestalost merenja
Vazduh*	Merenje emisije Povremena merenja	Dati u tabelama 5 za prirodni gas i 6 za mazut	Uredba o graničnim vrednostima emisije zagađujućih materija u vazduh iz postrojenja za sagorevanje (Sl. glasnik RS, br. 6/16). Uredba o merenjima emisije zagađujućih materija iz stacionarnih izvora zagađenja (Sl. glasnik RS, br. 5/16).	Dva puta godišnje, od kojih jedno povremeno merenje u prvih šest kalendarskih meseci, a drugo povremeno merenje u drugih šest kalendarskih meseci
Voda**	Kontrola kvaliteta atmosferskih otpadnih voda pre i posle primarnog prečišćavanja	Temp. pH BPK <sub>5</sub> HPK Ukupni ugljovodonici	Uredba o graničnim vrednostima emisije zagađujućih materija u vode i rokovima za njihovo dostizanje („Sl. glasnik RS“, broj 67/2011, 48/2012 i 1/2016)	Nakon puštanja projekta u rad i obavezno dva puta godišnje
Buka	Merenje nivoa buke, Nakon završetka izgradnje i puštanja u rad projekta kontrolno merenje buke u životnoj sredini na granici kompleksa	nivo buke (dB)	Pravilnik o indikatorima buke, graničnim vrednostima, metodama za ocenjivanje indikatora buke, uznemiravanja i štetnih efekata buke u životnoj sredini (Sl. Glasnik RS, br. 75/10). Odluka o merama za zaštitu od buke ("Sl. List Grada Užica", br. 33-1/2015).	Nakon puštanja projekta u rad obavezno jednom godišnje vršiti merenja nivoa buke, a kasnije u slučaju potrebe (povišene buke u zoni receptora, u slučaju žalbe, po nalogu inspekcije i sl)

\*Granične vrednosti emisije za nova srednja postrojenja za sagorevanje prema Uredbi

## GRANIČNE VREDNOSTI EMISIJA ZA ČVRSTOG GORIVA

Tabela 4: Granične vrednosti emisije (GVE) za mala postrojenja za sagorevanje čvrstog goriva (Uredba, "Sl. glasnik R.Srbije", br. 71/2010)

Parametar	Vrednost
Dimni broj	< 1
Ugljen monoksid, CO (500 kW do 1 MW)	1.000 mg/nm <sup>3</sup>
Oksidi azota, kao N <sub>2</sub> (100 kW do 1 MW)	250 mg/nm <sup>3</sup>
Zapreminski udeo O <sub>2</sub> (ostala čvrsta goriva (biomasa))	13%
Dozvoljeni gubici toplote (50 kW do 1 MW)	12%

Dimni broj tokom sagorevanja goriva u kontrolisanim uslovima – ložištu treba da je manji od 30 (SRPS M.R4.020). Dozvoljena emisija letećeg pepela za male toplotne jedinice je do 500 mg/Nm<sup>3</sup> pri 8 % CO<sub>2</sub> (vol.) za ložišta na biomasu (SRPS M.E6.110).

## GRANIČNE VREDNOSTI EMISIJA ZA GASOVITA GORIVA

Granične vrednosti emisija zagađujućih materija za nova srednja postrojenja za sagorevanje koja koriste gasovita goriva, date su u sledećoj tabeli:

Tabela 5: \*Granične vrednosti emisije za nova srednja postrojenja za sagorevanje prema Uredbi

Zagađujuća materija	Vrsta goriva	Toplotna snaga (MWth)	GVE (mg/normalni m <sup>3</sup> )
praškaste materije	prirodni gas, tečni naftni gas, rafinerijski gas, gas iz tretmana otpadnih voda, biogas	≥ 20	5
	druga gasovita goriva	≥ 20	10
ugljen monoksid - CO	sva gasovita goriva		80
	za postrojenja koja koriste prirodni gas kod kojih je temperatura vode u kotlu niža od 110°C		100
	za postrojenja koja koriste prirodni gas kod kojih je temperatura vode u kotlu viša od 110° C a niža od 210°C		110
	za postrojenja koja koriste prirodni gas kod kojih je temperatura vode u kotlu viša od 210°C		150
	za postrojenja koja koriste druga gasovita goriva ili ako medijum za prenos toplote u kotlu nije voda		200
oksidi azota NO <sub>x</sub> izraženi kao NO <sub>2</sub>	tečni naftni gas		5
	prirodni gas		10
	rafinerijski gas		50
oksidi sumpora izraženi kao SO <sub>2</sub>	prirodni gas		10
	rafinerijski gas		50
	druga gasovita goriva		350

Zapreminski udeo kiseonika u otpadnom gasu za nova srednja postrojenja za sagorevanje koja koriste gasovita goriva iznosi 3%.

**Kvalitet otpadnih voda** nakon primarnog prečišćavanja mora zadovoljiti vrednosti parametara datih u prilogu 2, Glava II, Odeljak 4 Uredbe o graničnim vrednostima emisije zagađujućih materija u vode i rokovima za njihovo dostizanje („Sl. Glasnik RS“, broj 67/11, 48/12 i 1/16).



Tabela 7: Granične vrednosti emisije na mestu ispuštanja u površinske vode(II)

Parametar	Jedinica mere	Granična vrednost <sup>(I)</sup>
Temperatura	°C	30
pH	mgO <sub>2</sub> /l	6.5-9
Biohemijska potrošnja kiseonika (BPK <sub>5</sub> )		40
Hemijska potrošnja kiseonika (HPK)	mgO <sub>2</sub> /l	150
Ukupni ugljovodonici	mg/l	10

(I)Vrednosti se odnose na 2-časovni uzorak

(II)Ovaj dodatak se ne odnosi na: (1) metalni otpad sa brodova, (2) procese dorade merala i otpad iz farbara i (3) otpad koji nastaje prilikom čišćenja unutrašnjosti transportnih kontejnera

#### IZLAZNI PARAMETRI

S obzirom da će se u predmetnoj kotlarnici kao gorivo koristiti drvena sečka a komprimovani gas kao alternativa, sa preovlađujućom komponentom metana (94%), prilikom sagorevanja istog se mogu javiti: oksidi azota (NO<sub>x</sub> i N<sub>2</sub>O), ugljen monoksid (CO), ugljen dioksid (CO<sub>2</sub>), metan (CH<sub>4</sub>), isparljiva organska jedinjenja (VOCs), sumpor dioksid u tragovima (SO<sub>2</sub>), i praškaste materije (PM)-(Izvor [www3.epa.gov](http://www3.epa.gov)).

Otpadne vode u radu predmetnog projekta su sanitarne i tehnološke.

Sanitarne otpadne vode odvođiće se u gradsku kanalizaciju.

Tehnološka otpadna voda javlja se samo u ekstremnim uslovima kada dođe do kvara na toplotnim instalacijama. U tom trenutku voda iz sistema se ispušta u kišnu kanalizaciju.

Uslovno čiste atmosferske vode sa krovnih površina i sl. ispušćaće se u slobodne površine parcele.

Komunalni otpad koji se javlja na lokaciji projekta sakupljaće se u metalni kontejner koji će redovno prazniti nadležno komunalno preduzeće i odvoziti ga na deponiju komunalnog otpada.

U procesu filtriranja vode u sistemu cirkulacije koristi se filter koji se nakon zasićenja mora mehanički čistiti od nečistoća. Zaustavljanjem cirkulacione pumpe i zatvaranjem ventila koji se nalaze na komplet filterskoj jedinici, odnosno otvaranjem filtera, mehanički se otklanjaju sakupljene nečistoće i filterska jedinica se ponovo vraća u funkciju. Ove mehaničke nečistoće se odlažu u posebnu posudu sa poklopcem, a preuzima ih nadležno komunano preduzeće.

Za poslove čišćenja odmuljnog kanala, Nosilac projekta/Korisnik će potpisati ugovor sa ovlašćenim Operaterom za preuzimanje ove vrste otpada.

Buka nastala radom projekta neće se emitovati van granica građevinskog objekta kotlarnice s obzirom da je oprema projektovana tako da se emisija buke smanji na najmanju moguću meru.

U toku redovnog rada predmetnog projekta ne dolazi do emisije jonizujućih ni nejonizujućih zračenja.

r. broj	P i t a n j e	DA/NE Kratak opis projekta ?	Da li će to imatiznačajne posledice? DA/NE zašto?
1	2	3	4
1.	Da li izvođenje, rad ili prestanak rada podrazumeva aktivnosti koje će prouzrokovati fizičke promene na lokaciji (topografije , korišćenja zemljišta, izmenu vodnih tela ?	ne	ne
2.	Da li izvođenje ili rad projekta podrazumeva korišćenje prirodnih resursa kao što su zemljište, vode, materijali ili energija, posebno resursa koji nisu obnovljivi ili koji se teško obezbeđuju?	Delimično KPG nije obnovljiv, lako se obezbeđuje, dok drvena sečka spada u obnovljive energetske resurse koji se lako obezbeđuju	ne
3.	Da li projekat podrazumeva korišćenje, skladištenje, transport, rukovanje ili proizvodnju materija ili materijala koji mogu biti štetni po ljudsko zdravlje ili životnu sredinu ili koji mogu izazvati zabrinutost zbog postojećih ili potencijalnih rizika po ljudsko zdravlje?	Da, komprimovani prirodni gas pri curenju kao i zagrevanje drvene sečke	Ne, biće preduzete odgovarajuće mere
4.	Da li će na projektu tokom izvođenja, rada ili po prestanku rada nastajati čvrsti otpad?	Da, biće uklonjen na zato propisano mesto	Ne
5.	Da li će na projektu dolaziti do ispuštanja zagađujućih materija ili bilo kakvih opasnih , otrovnih ili neprijatnih materija u vazduh?	Da, dimni gasovi	Nema značajnijih posledica pošto se radi o ekološkim energentima sa ugrađenim uređajima (filterima) za prečišćavanje otpadnih gasova pri sagorevanju a pre ispuštanja u atmosferu
6.	Da li će projekat prouzrokovati buku i vibracije, ispuštanje svetlosti, toplotne energije ili elektromagnetnih zračenja?	Da, buka i vibracije uređaja za proizvodnju toplotne energije	Ne, u dozvoljenim granicama pošto se koristi savremena oprema sa min. bukom i vibracijama
7.	Da li projekat dovodi do rizika od kontaminacije zemljišta ili vode ispuštenim zagađujućim materijama na tlo ili površinske ili podzemne vode?	Da, ako bi došlo do većih havarija uređaja i opreme za proizvodnju toplotne energije	Ne, biće preduzete odgovarajuće mere
8.	Da li će tokom izvođenja ili rada projekta postojati bilo kakav rizik od udesa koji može ugroziti ljudsko zdravlje ili	Da, curenje a zatim paljenje KPG-a kao i zagrevanje drvene sečke	Ne, biće preduzete odgovarajuće mere

	životnu sredinu?		
9.	Da li će projekat dovesti do socijalnih promena, na primer u demografskom smislu	Ne	Ne
10.	Da li postoje bilo koji drugi faktori koje treba analizirati, kao što je razvoj koji će uslediti, koji bi mogli dovesti do posledica po životnu sredinu ili do kumulativnih uticaja sa drugim, postojećim ili planiranim aktivnostima na lokaciji?	ne	Ne, biće preduzete odgovarajuće mere predviđene projektnom dokumentacijom
11.	Da li ima područja na lokaciji ili u blizini lokacije, zaštićenih po međunarodnim ili domaćim propisima zbog svojih ekoloških, pejzažnih, kulturnih ili drugih vrednosti, mogu biti zahvaćena uticajem projekta?	ne	ne
12.	Da li ima područja na lokaciji ili u blizini lokacije, važnih ili osetljivih zbog ekoloških razloga, na primer močvare, vodotoci ili druga vodna tela, planinska ili šumska područja, koja mogu biti zagađena izvođenjem projekta?	ne	Ne, biće preduzete odgovarajuće mere
13.	Da li ima područja na lokaciji ili u blizini lokacije koja koriste zaštićene, važne ili osetljive vrste faune ili flore, na primer za naseljavanje, leženje, odrastanje, odmaranje, prezimljavanje ili migraciju, akoja mogu biti zagađene realizacijom projekta?	Ne	Ne
14.	Da li na lokaciji ili u blizini lokacije postoje površinske ili podzemne vode koje mogu biti zahvaćene uticajem projekta?	ne	ne
15.	Da li na lokaciji ili u blizini lokacije postoje područja ili prirodni oblici visoke ambijentalne vrednosti koji mogu biti zahvaćeni uticajem projekta?	Ne	Ne
16.	Da li na lokaciji ili u blizini		

	lokacije postoje putni pravci ili objekti koji se koriste za rekreaciju ili drugi objekti koji mogu biti zahvaćeni uticajem projekta?	ne	ne
17.	Da li na lokaciji ili u blizini lokacije postoje transportni pravci koji mogu biti zagušeni ili koji prouzrokuju probleme po životnu sredinu, a koji mogu biti zahvaćeni uticajem projekta?	ne	ne
18.	Da li se projekat nalazi na lokaciji na kojoj će verovatno biti vidljiv velikom broju ljudi?	Da	Ne
19.	Da li na lokaciji ili u blizini lokacije ima područja ili mesta od istorijskog ili kulturnog značaja koja mogu biti zahvaćena uticajem projekta?	Ne	Ne
20.	Da li se projekat nalazi na lokaciji u prethodnom nerazvijenom području koje će zbog toga pretrpeti gubitak zelenih površina?	Ne	Ne, delimično samo dok su objekti u izgradnji
21.	Da li se na lokaciji ili u blizini lokacije projekta koristi zemljište, na primer za kuće, vrtove, druge privatne namene, industrijske ili trgovačke aktivnosti, rekreaciju, kao javni otvoreni prostor, za javne objekte, poljoprivrednu proizvodnju, za šume, turizam, rudarske ili druge aktivnosti koje mogu biti zahvaćene uticajem projekta?	da	Stambeno poslovni prostor
22.	Da li za lokaciju i za okolinu lokacije postoje planovi za buduće korišćenje zemljišta koje može biti zahvaćeno uticajem projekta?	da	Urađen Plan generalne regulacije za naseljeno mesto
23.	Da li na lokaciji ili u blizini lokacije postoje područja sa velikom gustinom naseljenosti ili izgrađenosti koja mogu biti zahvaćena uticajem projekta?	Da,	Ne
24.	Da li na lokaciji ili u blizini		

	lokacije ima područja zauzetih specifičnim (osetljivim) korišćenjem zemljišta, na primer bolnice, škole, verski objekti, javni objekti koji mogu biti zahvaćeni uticajem projekta?	ne	Ne
25.	Da li na lokaciji ili u blizini lokacije ima područja sa važnim, visoko kvalitetnim ili retkim resursima (na primer, podzemne vode, površinske vode, šume, poljoprivredna, ribolovna, lovna ili druga područja, zaštićena prirodna dobra, mineralne sirovine i dr. ) koja mogu biti zahvaćena uticajem projekta?	ne	Ne
26.	Da li na lokaciji ili u blizini lokacije ima područja koja već trpe zagađenje, ili štetu na životnoj sredini (na primer, gde su postojeći pravni normativi životne sredine pređeni) koji mogu biti zahvaćeni uticajem projekta?	Da	Ne, nalaze se van gradskog područja. Radi se na realizaciji otklanjanja negativnosti projekta vezanog za iskop i preradu rude.
27.	Da li je lokacija projekta ugrožena zemljotresima, sleganjem zemljišta, klizištima, erozijom, poplavama ili povratnim klimatskim uslovima (na primer temperaturnim razlikama, maglom, jakim vetrovima) koje mogu dovesti do prouzrokovanja problema u životnoj sredini od strane projekta?	ne	ne

**Rezime i karakteristika Projekta i njegove lokacije sa indikacijom potrebe za izradom studije procene uticaja na životnu sredinu:**

Buduća lokacija predmetnog projekata realizovana je u skladu sa planskom dokumentacijom, uslovima i saglasnostima nadležnih organa kao i u skladu sa **Zakonom o zaštiti životne sredine** (Sl. glasnik RS br. 135/04 - čl.9. i 36/09) tj. osnovnim načelima zaštite životne sredine i to:

**Načelo integralnosti** - međusobno usaglašeni planovi, programi i propisi lokalne samouprave kroz sistem dozvola i mera zaštite životne sredine.

**Načelo prevencije i predostrožnosti** - svaka aktivnost nosioca Projekta je planirana i biće sprovedena na takav način da prouzrokuje najmanju moguću promenu u životnoj sredini, rizik po životnu sredinu i zdravlje ljudi a biće sprovedena na takav način, **merama**, koje sprečavaju ili ograničavaju uticaj na životnu sredinu na izvoru zagađivanja.

**Načelo očuvanja prirodnih vrednosti** - delatnost projekta je supstitucija neobnovljivih prirodnih resursa raspoloživim resursima.

**Načelo održivog razvoja** - Cilj projekta je usklađen sistem na principima ekonomičnosti i razumnosti u korišćenju prirodnih vrednosti sa ciljem da se očuva i unapredi kvalitet životne sredine za sadašnje i buduće generacije.

**Načelo odgovornosti** - nosilac projekta nije započeo aktivnosti na realizaciji projekta. Poštujući načelo predostrožnosti, nosilac projekta je u skladu sa Zakonom o proceni uticaja na životnu sredinu (Sl. glasnik RS br. 135/04 i 36/09), u postupku procene uticaja i saglasnosti nadležnog organa.

Razlozi za izbor lokacije su :

- Javna površina parcele.
- Razvijena prateća infrastruktura.
- Razvijena saobraćajna infrastruktura.
- Blizina potrošačkih centara.
- Lokacija omogućava ne samo perspektivan razvoj već i uspostavljanje osnovnih načela zaštite životne sredine.

U užem i širem okruženju lokacije predmetnog projekta ne nalazi se ni jedna zaštićena životinjska ili biljna vrsta niti se nalaze staništa zaštićenih fauna i flore.

U užem i širem okruženju predmetnog projekta ne nalaze se kulturna dobra i arheološka nalazišta.

Delatnost predmetnog projekta ne emituje zagađujuće materije koje mogu da utiču na okolne građevine.

Realizacija predmetnog projekta uticaće pozitivno na okolni pejzaž, tj. dovešće do uređenja prostora i skladno će biti uklopljen u postojeći pejzaž.

Obzirom na koncepciju rada, kapacitet projekta, motornih vozila broj potrošača može se pouzdano pretpostaviti da će očekivani nivo buke biti takavda nisu potrebne dodatne mere zaštite od buke.

U toku eksploatacije predmetnog projekta neće biti izvora vibracija i toplotne emisije koja utiče na životnu sredinu.

Objekti individualnog stanovanja nalaze se na takvoj udaljenosti da se ne očekuje značajniji uticaj.

U toku eksploatacije predmetnog projekta ne očekuje se emisija štetnih i opasnih materija koja bi podrazumevala dodatne mere zaštite, obzirom na tehničke propise po kojima moraju da se grade predmetni projekti i uslovi koje moraju da ispunjavaju u pogledu lokacije, opreme i kapaciteta kao i uslova i saglasnosti ostalih nadležnih organa.

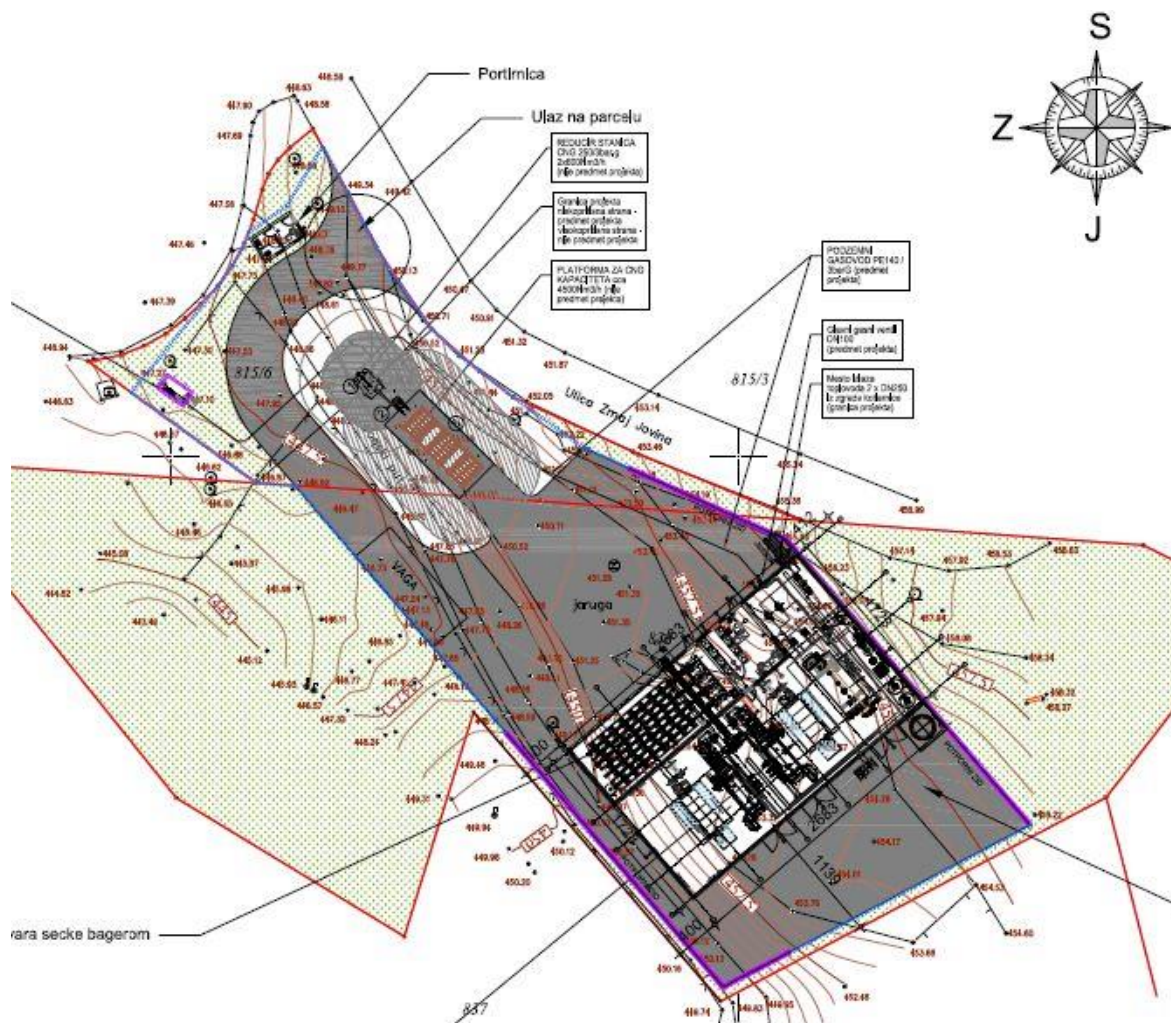
Mere u cilju sprečavanja, smanjenja ili otklanjanja svakog značajnijeg štetnoguticaja predmetnog Projekta na životnu sredinu date su sistematizovano kroz:

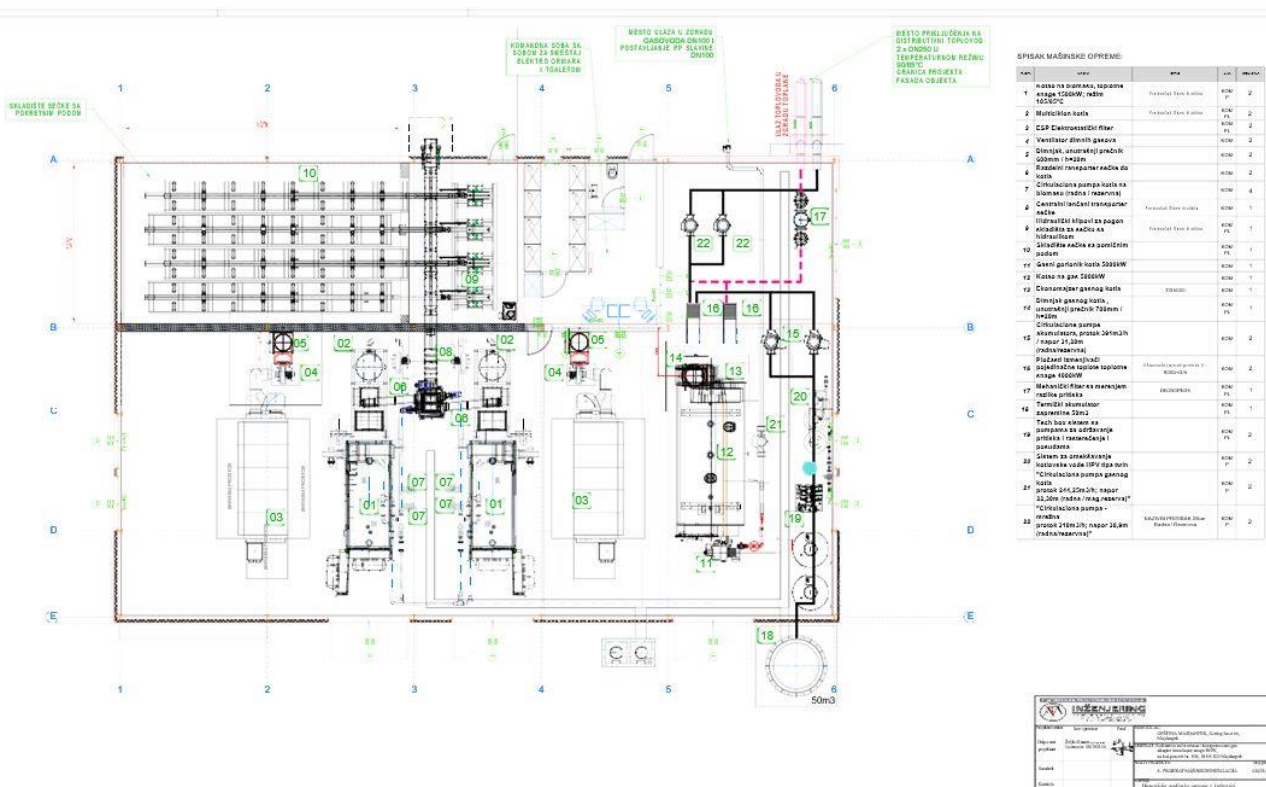
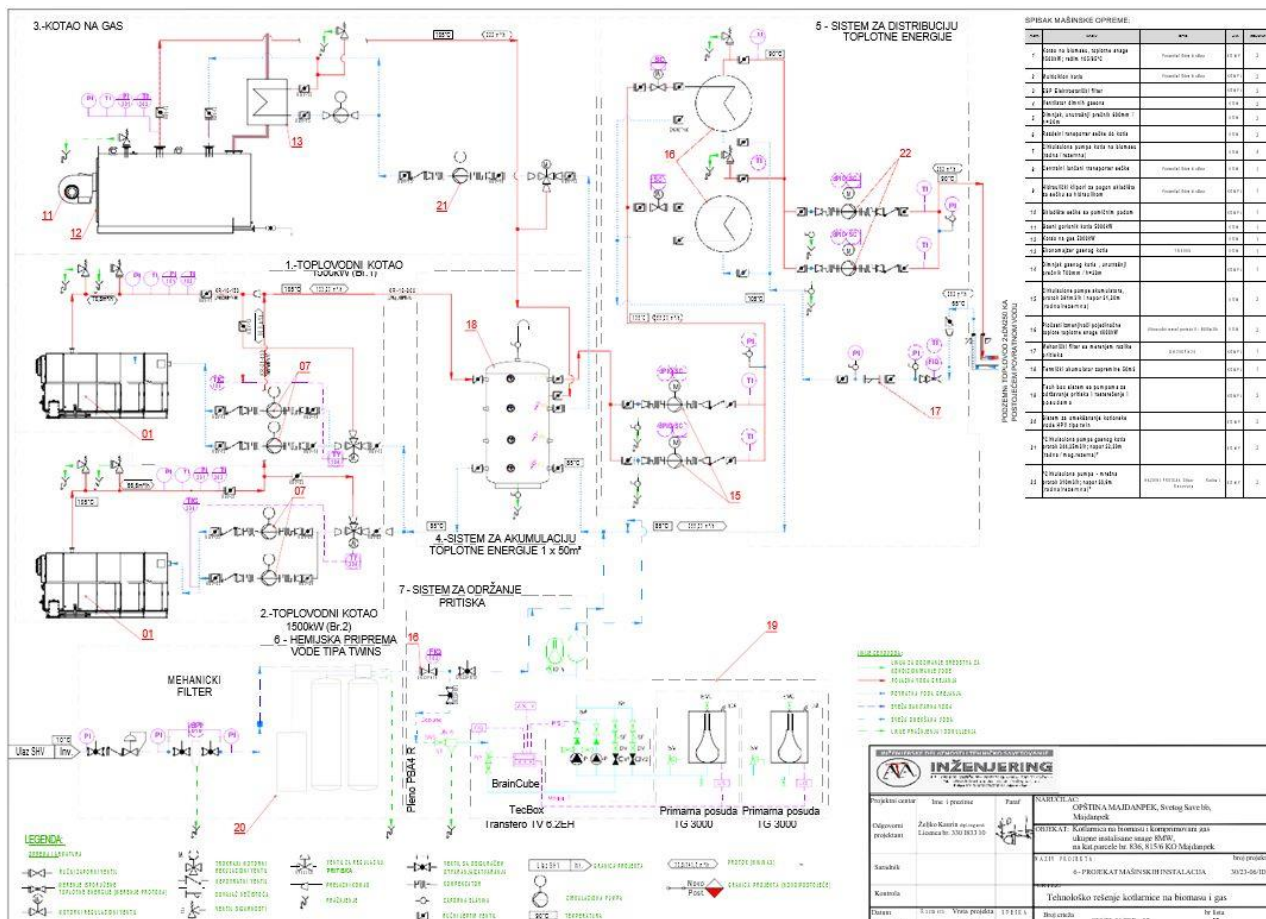
- Mere predviđene projektnom dokumentacijom
- Mere u toku izgradnje projekta
- Mere u toku redovnog rada projekta
- Mere zaštite po prestanku rada projekta
- Mere za slučaj udesa

**Obaveza nosioca Projekta je ,da u toku eksploatacije predmetnog projekta svoju delatnost i postupanje sa generisanim otpadom , uskladi sa zakonskom regulativom koja će prosteći implementacijom Nacionalne strategije upravljanja otpadom sa programom približavanja EU vlade Republike Srbije, u zakonskom roku implementacije.**

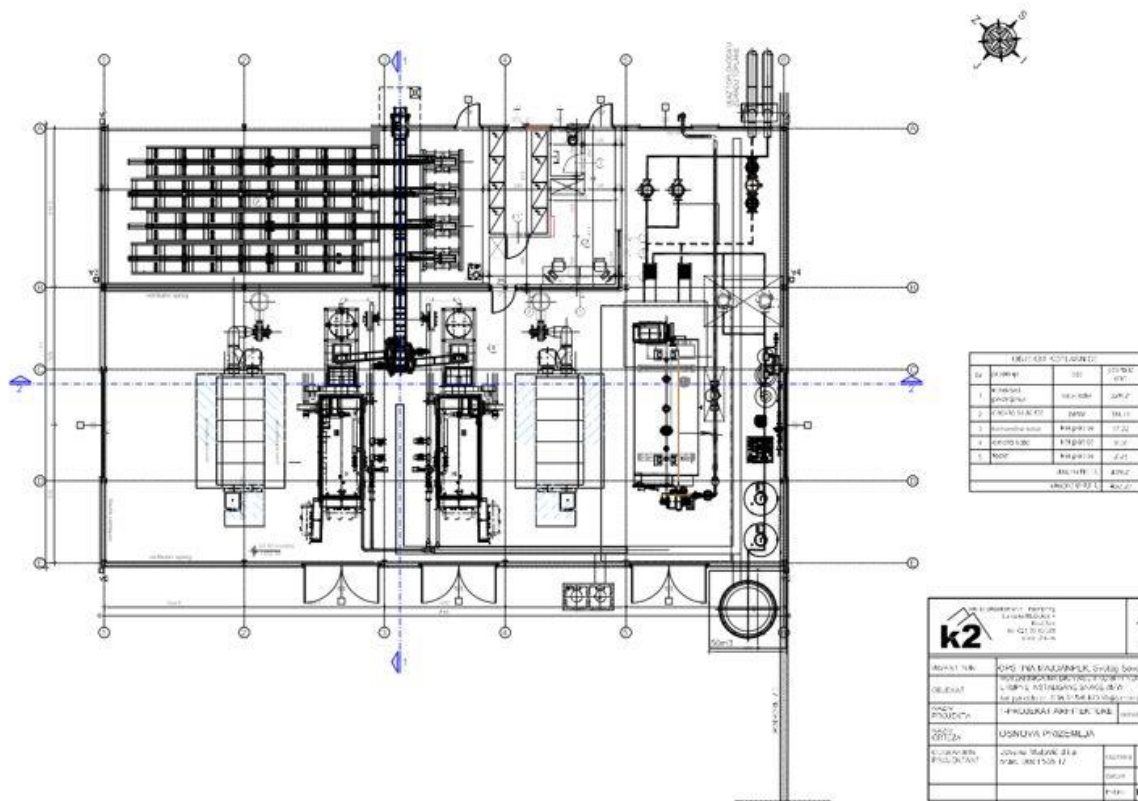


## **PRILOG 2**



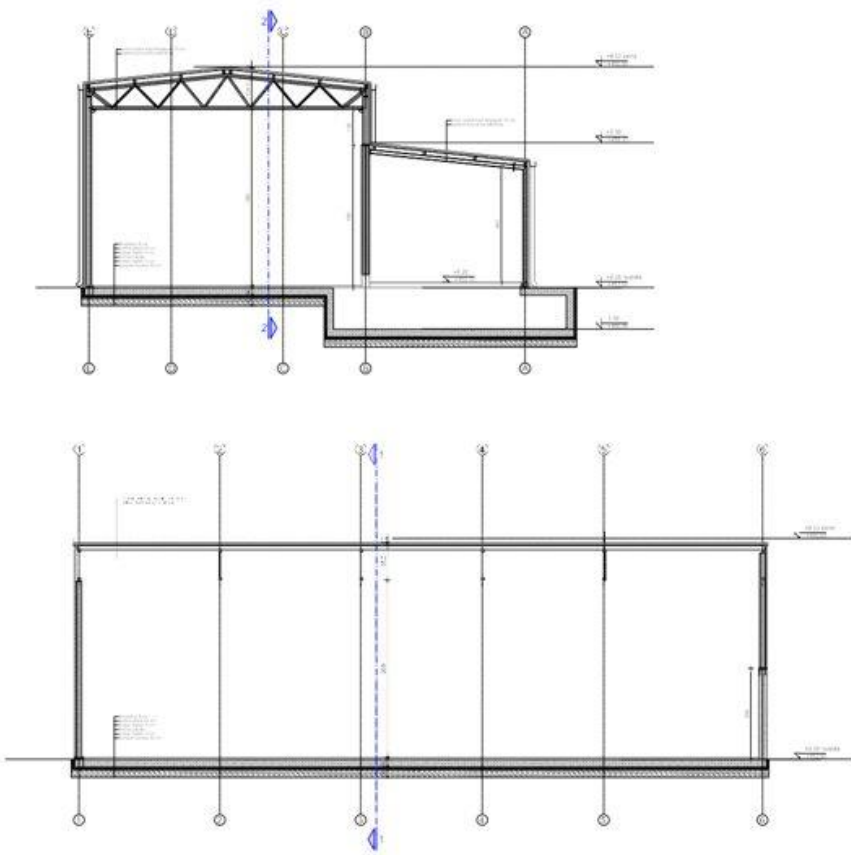


Zahtev za odlučivanje o potrebi izrade Studije uticaja Projekta "KOTLARNICA NA BIOMASU I KOMPRIMOVANI GAS UKUPNE INSTALISANE SNAGE 8 MW", na kat. parceli br. 836 i 815/6, K.O Majdanpek na životnu sredinu



PROJEKTANT	OPSI INVA ENGINJERING, d.o.o. Štefica 16, 8000 Brno	STRANICA	1 / 122
OBJEKAT	PROJEKCIJA PROJEKCIJE PROJEKCIJE PROJEKCIJE	POSREDOVATEL	POSREDOVATEL
POSREDOVATEL	POSREDOVATEL	POSREDOVATEL	POSREDOVATEL
POSREDOVATEL	POSREDOVATEL	POSREDOVATEL	POSREDOVATEL

PRESECI  
1:125

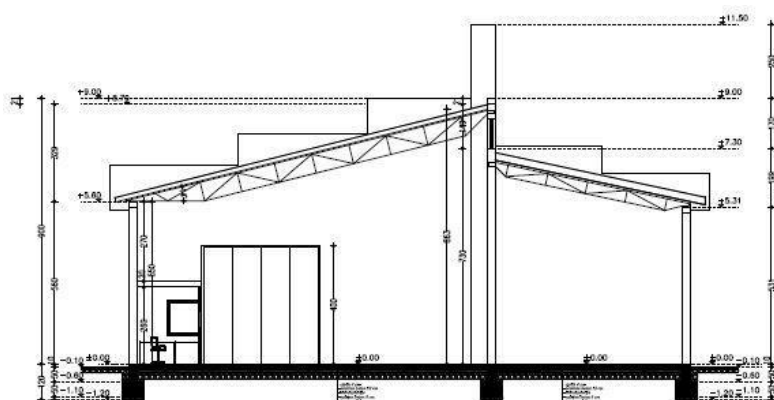


PROJEKTANT	OPSI INVA ENGINJERING, d.o.o. Štefica 16, 8000 Brno	STRANICA	1 / 122
OBJEKAT	PROJEKCIJA PROJEKCIJE PROJEKCIJE PROJEKCIJE	POSREDOVATEL	POSREDOVATEL
POSREDOVATEL	POSREDOVATEL	POSREDOVATEL	POSREDOVATEL
POSREDOVATEL	POSREDOVATEL	POSREDOVATEL	POSREDOVATEL

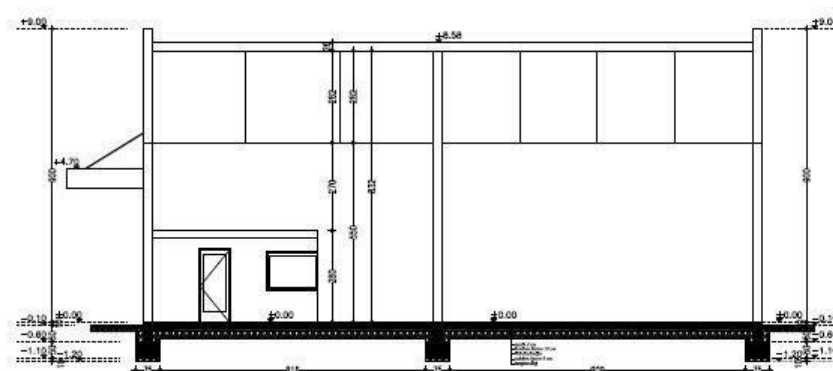








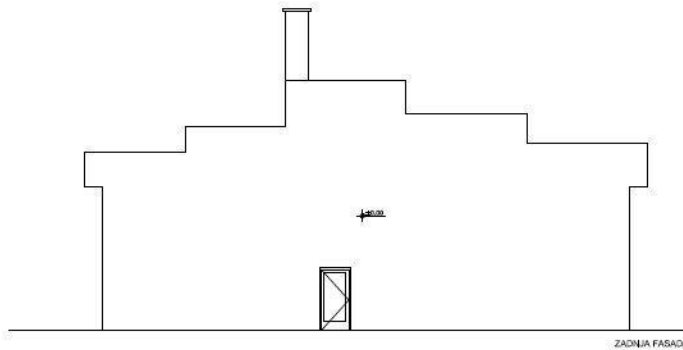
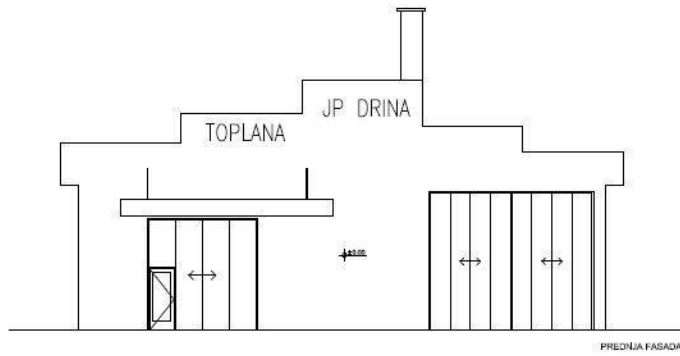
<b>KROVOVI</b> D.O.O. Društvo za gradivinarstvo 1200 Ljubica, Bata Vilićeva ul. 30, Koroška Cesta 100 Tel: (064) 883 85 63 Tel: (064) 204 12 14 E-mail: krovi@krovi.si	
BEOBILJEVANJE JRP "Df"	PROJEKTOVANJE Miroslav M. ...
OPREMA Toplana za snabjevanje toplotnom energijom	OPOSREDOVANJE ...
IDEJNO REŠENJE	Sastavni deli dokumenta
PRESEK A-A	Izdavača: IZDANJE: 1/2017



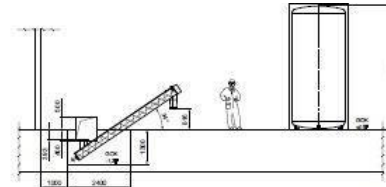
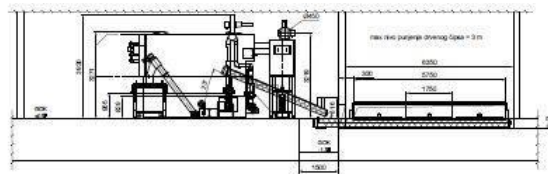
<b>KROVOVI</b> D.O.O. Društvo za gradivinarstvo 1200 Ljubica, Bata Vilićeva ul. 30, Koroška Cesta 100 Tel: (064) 883 85 63 Tel: (064) 204 12 14 E-mail: krovi@krovi.si	
BEOBILJEVANJE JRP "Df"	PROJEKTOVANJE Miroslav M. ...
OPREMA Toplana za snabjevanje toplotnom energijom	OPOSREDOVANJE ...
IDEJNO REŠENJE	Sastavni deli dokumenta
PRESEK B-B	Izdavača: IZDANJE: 1/2017

Zahtev za odločevanje o potrebi izrade Studije uticaja Projekta "KOTLARNICA NA BIOMASU I KOMPRIMOVANI GAS UKUPNE INSTALISANE SNAGE 8 MW", na kat. parceli br. 836 i 815/6, K.O Majdanpek na životnu sredinu



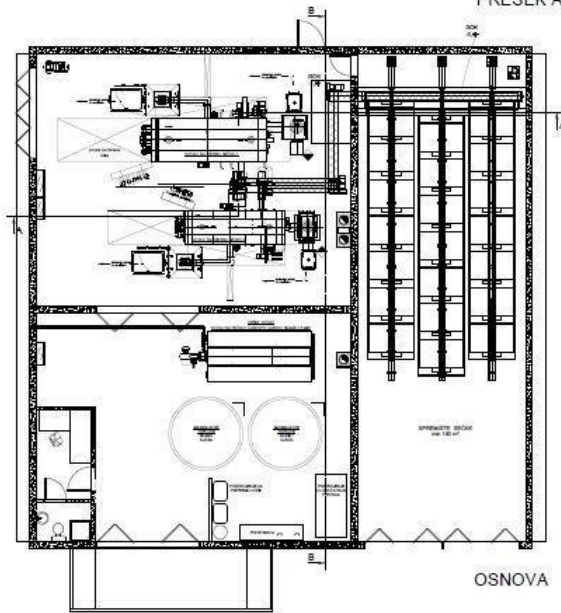


<b>KROVOVI</b> Inženjersko arhitektonsko biro KROVOVI D.O.O. Tel: (054) 881 881 5200 Ljubica, Baka Mikovica ul. 88, Kranjska Gora	
INVESTICIJAR: JKP "Drina" Lašičeva ul. 23, Med. Zvezeč	PROJEKTANT: Goran Mladinič Opatovska ul. 10, Kranjska Gora
NAMEN: Toplana za snabdevanje toplotno energijem KOTLARNE ZA BIOMASO I KOMPRESOVANI GAS	OPIS:
PROJEKT: IDEJNO REŠENJE	Razred: T111, 1111
VRSTA: PREDNJA FASADA I ZADNJA FASADA	Podoba: 1:100, 1:100



PRESEK A-A

PRESEK B-B



OSNOVA

<b>KROVOVI</b> Inženjersko arhitektonsko biro KROVOVI D.O.O. Tel: (054) 881 881 5200 Ljubica, Baka Mikovica ul. 88, Kranjska Gora	
INVESTICIJAR: JKP "Drina" Lašičeva ul. 23, Med. Zvezeč	PROJEKTANT: Goran Mladinič Opatovska ul. 10, Kranjska Gora
NAMEN: Toplana za snabdevanje toplotno energijem KOTLARNE ZA BIOMASO I KOMPRESOVANI GAS	OPIS:
PROJEKT: IDEJNO REŠENJE	Razred: T111, 1111
VRSTA: TEHNOLOŠKO REŠENJE KOTLARNE	Podoba: 1:150, 1:150