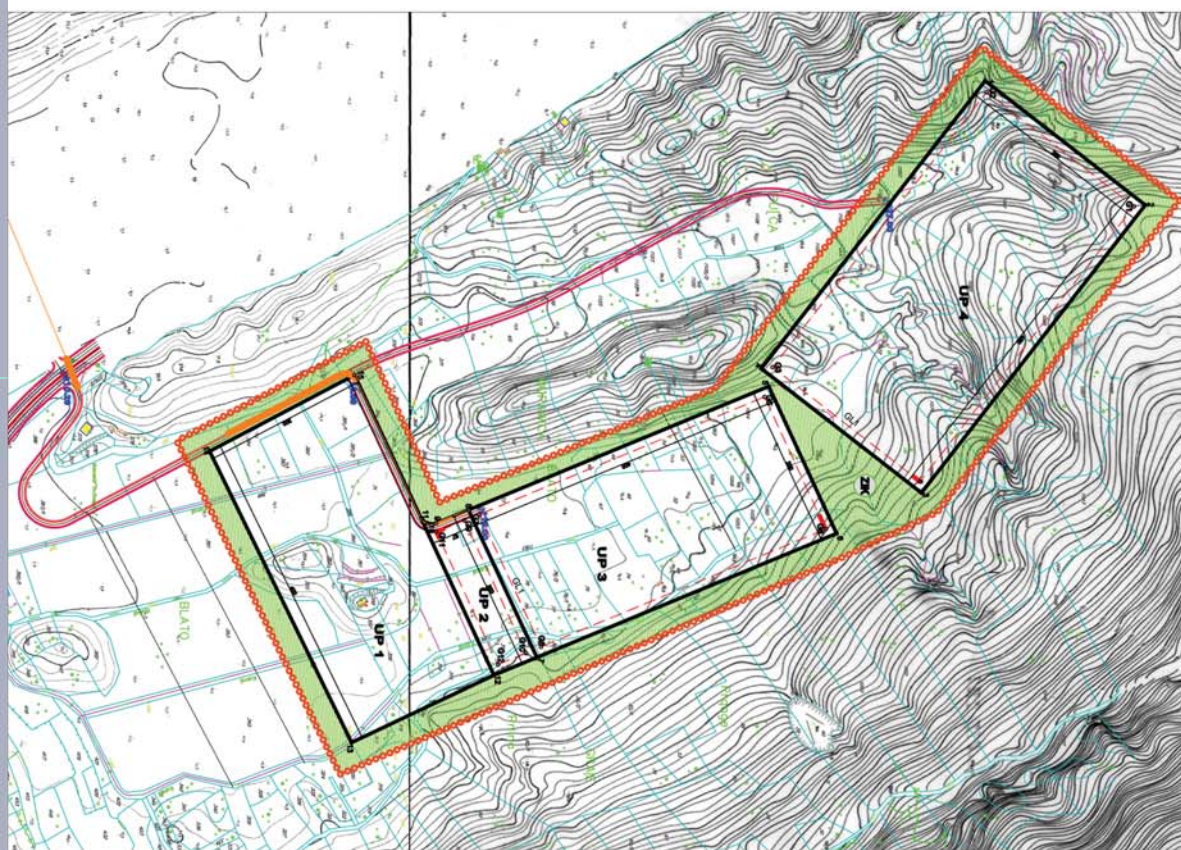


Ministarstvo održivog razvoja i turizma



## DETALJNA RAZRADA LOKACIJE ZA TRAFOSTANICU I KONVERTORSKO POSTROJENJE BLATO U LASTVI GRBALJSKOJ





**INVESTITOR:**

Vlada Crne Gore

Ministarstvo održivog razvoja i turizma

**DETALJNA RAZRADA  
LOKACIJE ZA TRAFOSTANICU I KONVERTORSKO POSTROJENJE  
BLATO U LASTVI GRBALJSKOJ**

**OBRADIVAČ:**

**Konzorcijum**



**IZVRŠNI DIREKTOR**

**Igor Đuranović, dipl. ing. građ.**

Podgorica, jul 2011. godine

## **RADNI TIM**

### **Planiranje i urbanizam**

Svetlana Jovanović, dipl.pr.planer

Ana Džudović, dipl.ing.arh.

Aleksandar Živaljević, dipl.ing.arh.

### **Saobraćaj**

Ilinka Petrović, dipl.ing.građ.

### **Elektroenergetska infrastruktura**

Sonja Šišević Filipović, dipl.ing.el.

### **Telekomunikacije**

Željko Maraš, dipl.ing.el.

### **Vodoprivreda i hidrotehnička infrastruktura**

Ivana Bajković, dipl.ing.građ.

### **Pejzažne vrijednosti**

Mr.sc. Domagoj Vranješ

## **SADRŽAJ**

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Lokacija za konvertorsko postrojenje i trafostanicu Blato u Lastvi Grbaljskoj</b>                  | <b>1</b>  |
| <b>Opis lokacije i postojeće stanje</b>   | <b>1</b>  |
| <b>Granica zahvata</b>  | <b>2</b>  |
| <b>Prirodne karakteristike - Geološka Građa Lokacije Blato</b>  | <b>2</b>  |
| <b>Principi prostorne organizacije</b>  | <b>3</b>  |
| <b>Namjena površina</b>   | <b>3</b>  |
| <b>Postojeći planirani kapaciteti lokacije</b>  | <b>4</b>  |
| <b>Trafostanica na lokaciji Lastva Grbaljska</b>  | <b>6</b>  |
| <b>Opis konvertorskog postrojenja u Lastvi Grbaljskoj</b>   | <b>9</b>  |
| <b>Aspekt uticaja KP i TS na stanovništvo</b>   | <b>10</b> |
| <b>Saobraćaj</b>  | <b>13</b> |
| <b>Elektroenergetika</b>  | <b>15</b> |
| <b>Telekomunikaciona infrastruktura</b>   | <b>18</b> |
| <b>Hidrotehnička infrastruktura</b>   | <b>21</b> |
| <b>Pejzažna arhitektura</b>   | <b>23</b> |
| <b>Mjere zaštite i elementi uticaja na životnu sredinu, smjernice uređenja i oblikovanje prostora</b> | <b>25</b> |

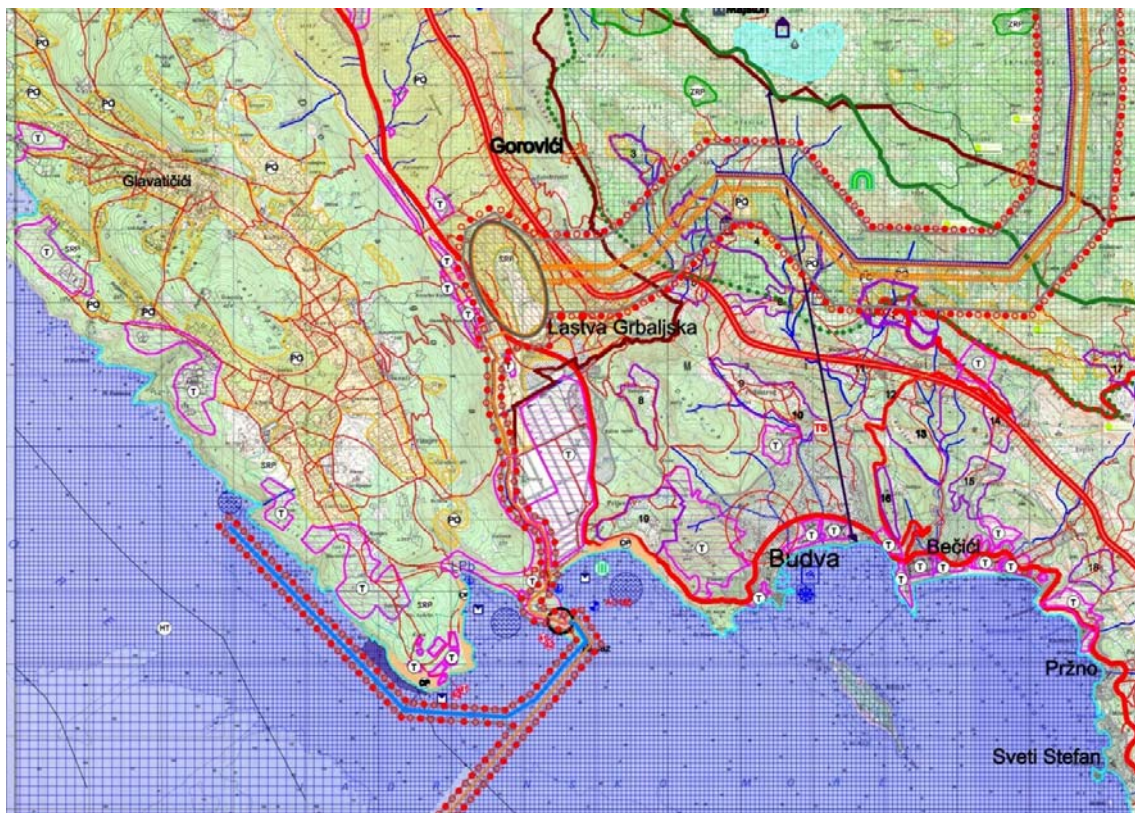


## Lokacija za konvertorsko postrojenje i trafostanicu Blato u Lastvi Grbaljskoj

### Opis lokacije i postojeće stanje

Lokacija za konvertorsko postrojenje i trafostanicu se nalazi u Lastvi Grbaljskoj u opštini Kotor.

Ova lokacija nalazi se sa lijeve strane magistralnog puta od Tivta prema Budvi. Dobro je zaklonjena sa magistralnog puta. Ova lokacija se dijelom nalazi na ravnom terenu Blato, a dio zahvata brdoviti teren u njenom sjeverozapadnom dijelu.



slika 1-Položaj lokacija Blato u širem okruženju

Na predmetnoj lokaciji se nalazi jedan objekat, predviđen za rušenje.

## Granica zahvata

Granica zahvata definisana je koordinatama prelomnih tačaka i data je na grafičkom prilogu "Topografsko-katastarska podloga sa granicom zahvata" . Površina zahvata iznosi 39,66 ha.



slika 2-Lokacija Blato

## Prirodne karakteristike - Geološka Građa Lokacije Blato

Lokaciju Blato, predviđenu za izgradnju konvertorskog postrojenja i trafostanicu izgrađuju:

- sedimenti fliša gornjoeocenske starosti, koji su zastupljeni u osnovi terena;
- kvartarni sedimenti (aluvijalni, deluvijalni i deluvijalno-eluvijalni) koji su zastupljeni u površinskom dijelu terena.

Procjenjene vrijednosti parametara fizičko-mehaničkih svojstava za flišne sedimente su: zapreminska težina  $\gamma=23-24 \text{ kN/m}^3$  ,ugao unutrašnjeg trenja  $\varphi=28-30^\circ$   
kohezija  $c=60-100 \text{ kN/m}^2$

Procjenjene vrijednosti fizičko-mehaničkih karakteristika kvartarnih sedimenata, (kompleks poluvezanih i nevezanih stijenskih masa ) su: zapreminska težina  $\gamma=18-20 \text{ kN/m}^3$  ,ugao unutrašnjeg trenja  $\varphi=20-32^\circ$  , kohezija  $c=10-20 \text{ kN/m}^2$  .

U morfološkom pogledu teren lokacije Blato je ravan sa kotama od 12-14 m.n.m. Teren pogodan za izgradnju projektovnih objekata, s tim što fundiranje treba izvršiti na osnovnoj stijeni flišu ili na kvartarnim sedimentima uz prethodno dreniranje terena i regulisanje povremenih površinskih tokova.



## Principi prostorne organizacije

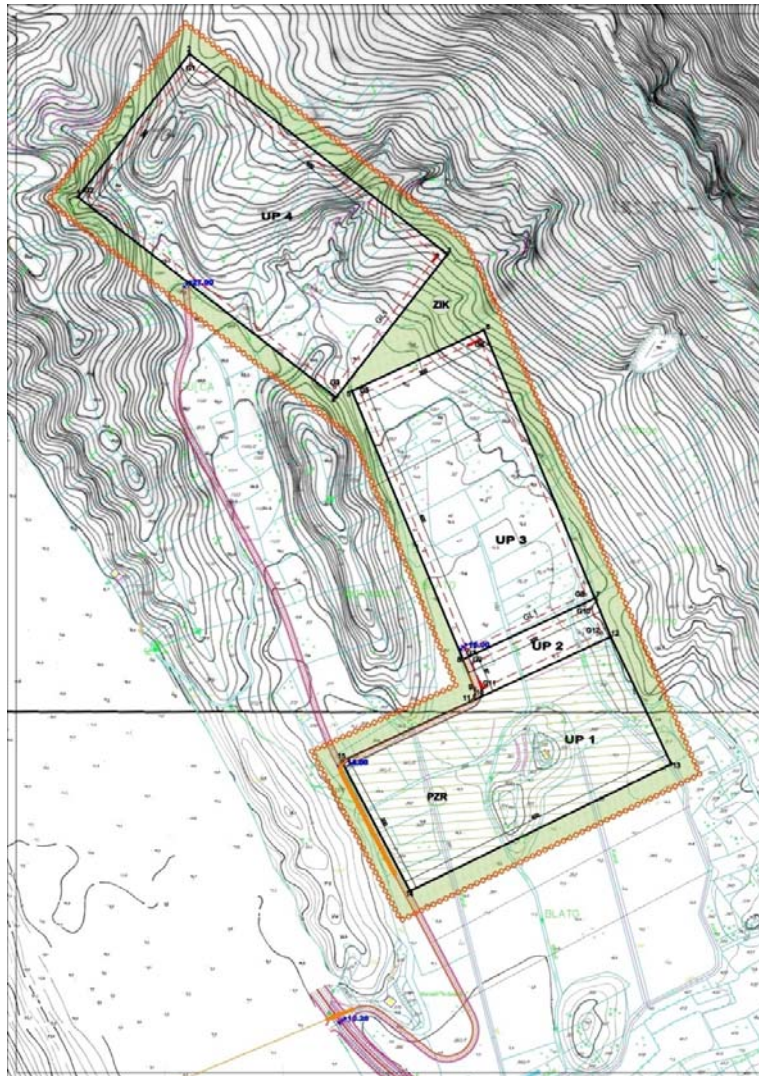
Pristup lokaciji ostvaren je preko rekonstruisane postojeće saobraćajnice sa vezom na magistralni put M2 (Jadranska magistrala). Unutar urbanističkih parcela mreža internih saobraćajnica će biti organizovana u zavisnosti od usvojenog tehnološkog rešenja i opreme tokom izgade Glavnog projekta trafostanice i konvertorskog postrojenja.

## Namjena površina

Prema namjeni površina lokacija je podjeljena na:

- površine tehničke infrastrukture (trafostanica i konvertorsko postrojenje);
- zelenilo infrastrukture,
- zelenilo za rekultivaciju.

**Zona je podijeljena na četiri urbanističke parcele** , na nadmorskoj visini od 10 do 60 mnm.



slika 3-Parcelacija

## Zona je podijeljena na lokacije- urbanističke parcele

**Urbanistička parcela 1**, je predviđena za privremenu radnu površinu neophodnu za izvođenje radova, koja se posle završetka radova obavezno rekultiviše. Na ovoj urbanističkoj parceli nije dozvoljena gradnja kao ni postavljanje bilo kakvih elektro uređaja.

**Na dijelu urbanističke parcele 2**, predviđa se izgradnja skladišta sa max.BGP 2541m<sup>2</sup>. Preostali dio parcele je predviđen za zelenu površinu.

**Urbanistička parcela 3, je predviđena za izgradnju konvertorskog postrojenja i u sklopu nje je moguće planirati upravnu zgradu.** Max. BGP iznosi 4000 m<sup>2</sup>. Planirani objekat je max. spratnosti P. Obzirom da se radi o specifičnom objektu max. visina objekta je do 24m.

**Urbanistička parcela 4**, je predviđena za trafostanicu i u sklopu nje je moguće planirati upravnu zgradu. Max. BGP iznosi 5626 m<sup>2</sup>. Planirani objekat je max. spratnosti P.

**U skladu sa zahtjevima korisnika prostora moguće je ukрупniti UP1, UP2, UP3 i na njima organizovati postrojenje u skladu sa prihvaćenim tehničkim rješenjem odabranog isporučioaca opreme, uz poštovanje građevinskih linija. Pri tom se mora ispoštovati uslov da udaljenost konvertorskog postrojenja bude 400m od prvih objekata.**

## Postojeći i planirani kapaciteti lokacije

### Postojeće stanje

- Površina zahvata .....39,66ha
- Ukupna površina prizemlja .....90 m<sup>2</sup>
- Ukupna bruto građevinska površina .....90 m<sup>2</sup>

### Planirano stanje

- Površina zahvata .....39,66ha
- Ukupna površina urbanističkih parcela .....284000 m<sup>2</sup> (28,4 ha)
- Ukupna površina prizemlja .....12166 m<sup>2</sup>
- Ukupna bruto građevinska površina .....12166 m<sup>2</sup>

|   |      |
|---|------|
| Indeks zauzetosti za parcelu UP2.....         | 0.22 |
| Indeks izgrađenosti za parcelu UP2.....       | 0.22 |
| Indeks zauzetosti za parcelu UP3 i UP4.....   | 0.05 |
| Indeks izgrađenosti za parcelu UP3 i UP4..... | 0.05 |
| Indeks zauzetosti za zahvat.....              | 0.03 |
| Indeks izgrađenosti za zahvat.....            | 0.03 |

### **Površina parcela**

UP 1 = 80000m<sup>2</sup>- Prostor za izvođenje koji se posle završetka radova rekultiviše.

UP 2 = 11551m<sup>2</sup>- (2541m<sup>2</sup> max.površina pod objektom-skladište),ostalo zelenilo.

UP 3 = 80000m<sup>2</sup>-(4000 max. površina pod objektom-upravna zgrada Terne), preostala površina za konvertorsko postrojenje.

UP 4 = 112500m<sup>2</sup>-(5626 max. površina pod objektom-upravna zgrada-Prenos) preostala površina za trafostanicu.



Objekti su planirani na UP2,UP3 i UP4.

Namjena površina:

Zelenilo infrastrukture .....11.22ha  
Površine tehničke infrastrukture .....20.44ha  
Površine za rekultivaciju .....8.0ha

Prilikom projektovanja treba uvažiti klimatske uslove i blizinu mora. Za smještaj opreme za upravljanje, mjerenje, zaštitu i signalizaciju, sastav pomoćnog napajanja, opreme za daljinsko vođenje i upravljanje, telekomunikacijsku opremu i dr. potrebno je izgraditi prizemnu komandno-pogonsku zgradu i relejne kućice u postrojenju.

Cijeli prostor trafostanice treba biti ograđen zaštitnom ogradom radi sprečavanja neovlašćenog ulaska.

Pristup na javnu saobraćajnicu kao i interni transportni, interventni i evakuacijski putevi na platou trafostanice trebaju zadovoljiti širine i radijuse u pogledu dovoza i ugradnje opreme, pogotovo transformatora kao i za kasnije održavanje.

Plato trafostanice treba projektovati tako da se efikasno odvede atmosferske i otpadne vode, te da se osigura njihovo adekvatno zbrinjavanje. Za trafostanicu je potrebno osigurati dovod i odvod sanitarne vode. Gromobranska zaštita treba biti projektovana pomoću užadi, šiljaka i hvataljki potrebne visine, na način da štiti postrojenje, a i ljude od atmosferskog pražnjenja.

Spoljno osvjtljenje potrebo je realizovati pomoću svjetiljki na stubovima i po potrebi svjetiljkama na fasadi objekta.

Za protupožarnu zaštitu primjeniti odgovarajuće aktivne i pasivne mjere. Pasivne mjere primjeniti prilikom projektovanju u smislu ispravnog odabira opreme i materijala, požarnih sektora dovoljnih i dozvoljenih udaljenosti i razmaka i sl.

Aktivne mjere mogu biti hidrantska mreža, sastav za dojavu požara, aparati za gašenje požara i dr.

U tom smislu moraju se uvažiti i protivpožarni uslovi na puteve.

U slučaju buke koja se pojavljuje prvenstveno kod transformatora potrebno je primjeniti mjere da buka bude u propisanim granicama.

Ispod energetskih transformatora koji se smještaju na betonske temelje predvidjeti kadu za prihvatanje ulja i atmosferske vode, te je odvesti u uljnu jamu kapaciteta ulja najvećeg transformatora. Primjeniti zaštitu podzmenih voda.

Trafostanica treba biti izvedena na način da uzme u obzir sva pravila zaštite na radu i zaštite okoline. Elektroenergetski dio treba biti projektovan tako da štiti od visokog napona i struje. Zaštita od direktnog i indirektnog dodira treba biti izvedena po pravilima struke i zakonskoj regulativi. Svu električnu opremu treba spojiti na sastav za uzemljenje u cilju ograničenja porasta potencijala za vrijeme trajanja kratkog spoja.

U sklopu spoljnog uređenja osim adekvatnih puteva urediti i prostor uže okoline. Veličina i osnovni oblik objekata, postrojenja i puteva uslovljeni su potrebama, veličinom i dispozicijom prostora za smještaj opreme, tj. djelova postrojenja, te njihovom tehničko tehnološkom funkcionalnom povezanošću.



slika 4-Primjer konvertorskog postrojenja

### **Trafostanica TS 400/110/35 kV na lokaciji Lastva Grbaljska**

Temeljem Prostornog plana Crne Gore do 2020. god., a u skladu sa Strategijom razvoja energetike Crne Gore do 2025. god. i Akcionim planom 2008. – 2012. godine predviđa se povezivanje elektroenergetskog sistema Crne Gore sa elektroenergetskim sistemom Italije, pomoću podmorskog visokonaponskog DC kabla. Osim podmorskog kabla potrebno je izgraditi i trafostanicu na lokaciji Lastva Grbaljska i konvertorsko postrojenje za konverziju istosmjernog napona u naizmjenični.

**Na toj lokaciji za konvertorsko postrojenje predviđen je prostor površine 17.15ha i prostor za trafostanicu površine 11.25ha, što ukupno iznosi 28.4ha.**

Buduća transformatorska stanica Lastva Grbaljska obuhvata transformaciju 400/110 kV, spoljno postrojenje 400 kV, spoljno postrojenje 110 kV, postrojenja sopstvene potrošnje i integrisani sistem zaštita i upravljanja. Za transformaciju 400/110 kV su predviđena dva trofazna uljna autotransformatora snage 300/300/100 MVA, prenosnog odnosa  $400\pm 8x1,25\%115,5/10,5$  kV sa kompenzacionim namotajem spojenim u trougao i regulacijom napona pod opterećenjem. Transformacija 110/35 kV biće predmet budućih razgovora sa EPCG imajući u vidu da je njeno uvođenje od velikog značaja za unapređenje kvaliteta napajanja potrošača u ovom dijelu distributivne mreže.

Postrojenje 400 kV:

- Način izvođenja: spoljno, izolovano vazduhom,
- Predvidjeti trinaest 400 kV polja,

- Nosači visokonaponskih aparata, mjernih transformatora, odvodnika prenapona, sabirnica i dr. se izrađuju od čelika koji treba biti na primjeren način zaštićena od korozije,
- Visina i raspored nosača treba zadovoljiti sigurnosne razmake i visine koji su potrebni za postrojenje nazivnog napona 400 kV,
- Način uzemljenja: direktno uzemljena 400 kV mreža,
- Sabirnice će biti izvedene cijevima, a njihov presjek u skladu sa predviđenim tokovima snaga. Biće izvedena dva sistema glavnih sabirnica 400 kV.
- Veze u poljima izvesti Al/Če uže tom i cijevima,
- Trafo polja dimenzionisati za 300 MVA ponaosob, a spojno i dalekovodna polja za 1356 MVA.

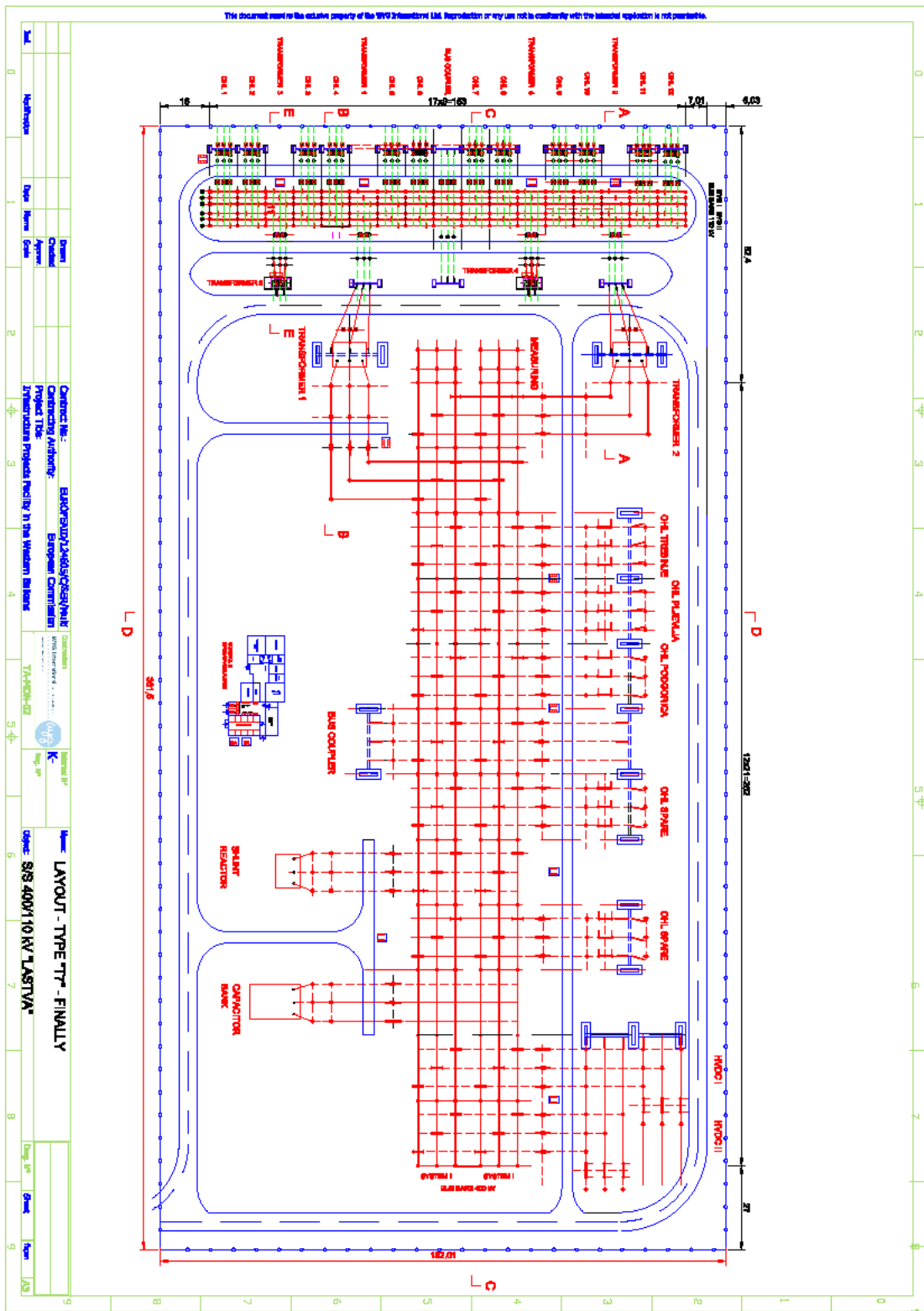
Postrojenje 110 kV s transformacijom:

- Način izvođenja: spoljno, izolovano vazduhom,
- Projektovati ga u obimu potrebnom za konačnu izgradnju trafostanice,
- Nosači visokonaponskih aparata, mjernih transformatora, odvodnika prenapona, sabirnica i dr. se izrađuju od čelika koji treba biti na primjeren način zaštićena od korozije,
- Visina i raspored nosača treba zadovoljiti sigurnosne razmake i visine koji su potrebni za postrojenje 110 kV,
- Način uzemljenja: direktno uzemljena 110 kV mreža,
- Sabirnice će biti izvedene cijevima, a njihov presjek u skladu sa predviđenim tokovima snaga. Biće izvedena dva sistema glavnih sabirnica 110 kV,
- Veze u poljima izvesti Al/Če uže tom i cijevima,
- Transformatorska polja dimenzionisati prema snazi transformatora 300 MVA, spojno polje dimenzionisati prema snazi 2x300MVA, a dalekovodna polja i transformatorska polja 110/35 kV za presjek 240/40 mm<sup>2</sup>.

Dispozicija postrojenja 110 kV i 400 kV treba omogućiti dobru preglednost funkcionalnih dijelova, jednostavan transport opreme, laku komunikaciju između polja i funkcionalnost veza između pojedinih polja i unutar samog polja.

Način izvođenja Postrojenje 35 kV smještenog u objekt biće predmet budućeg dogovora sa EPCG-om. Projektovati ga u obimu potrebnom za konačnu izgradnju trafostanice.

Postrojenja za sve naponske nivoe 400 kV, 110 kV i 35 kV i elementi postrojenja (prekidači, rastavljači, strujni transformatori, naponski transformatori, odvodnici prenapona, izolatori i spojni materijal) biće dimenzionisani u skladu sa IEC standardima i rezultatima studije analize sistema.



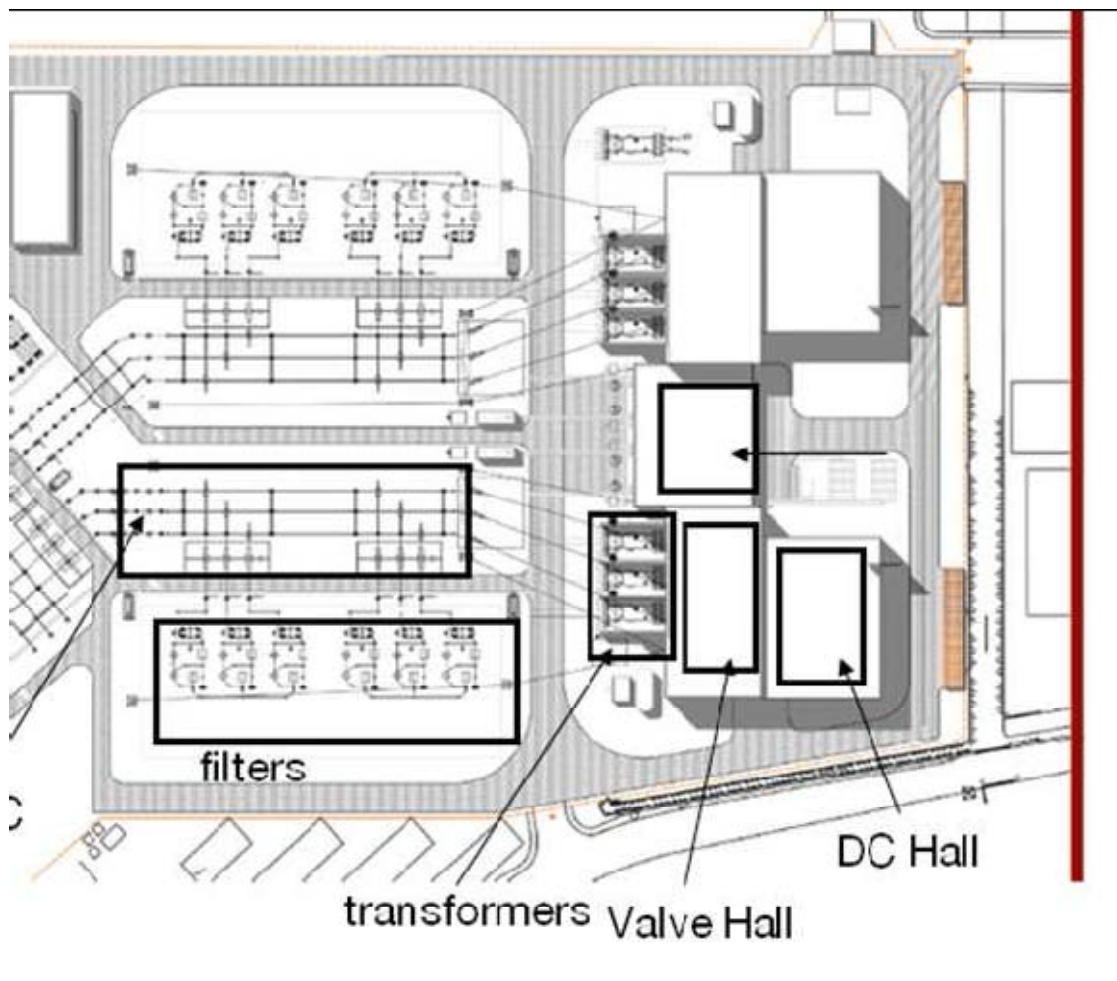
slika5 –Primjer dispozicije trafostanice



## Opis konvertorskog postrojenja u Lastvi Grbaljskoj

Konvertorsko postrojenje se sastoji od razvodnog postrojenja naizmjenične struje (AC dio koji je normalno otvoren) i razvodnog postrojenja jednosmjerne struje (HVDC dio obično u zatvorenom prostoru). AC dio na 400 kV naponskom nivou omogućava vezu sa trafostanicom CGES-a i njeni osnovni elementi su:

- 400 kV sabirnice na koje je povezana sva AC oprema,
- Konvertorski transformatori koji povezuju AC mrežu i ispravljačke mostove. Obično postoje tri monofazne jedinice (za svaki pol).Konvertorski transformatori su veoma važan dio konvertorskog postrojenja.
- filteri naizmjenične struje ( AC filteri) za eliminisanje viših harmonika stvorenih od konvertorskog posrojenja ili od strane postojeće AC mreže.
- Na nominalnoj frekvenciji AC filteri snabdijevaju dio reaktivne snage koja je konvertoru potrebna za rad;
- Visokonaponska oprema na 400 kV nivou za priključenje na mrežu. Glavni su: prekidači,rastavljači, strujni i naponski mjerni transformatori.



slika 6-Primjer konvertorskog postrojenja

Razvodno postrojenje jednosmjerne struje (HVDC 500 kV dio) je konstituisan od konvertorskog mosta, koji čini niz od dva šestofazna Grecova spoja.

Mostovi su konstituisani od tiristora i služe za konverziju naizmjenične struje u jednosmjernu i obratno.

U konvertorskoj stanici nalaze se i tehnološki sistemi poput:

- Sistem za kontrolu i upravljanje ( lokalno i daljinsko);
- Sistem pomoćnih i opštih servisa.

Osim navedenog u konvertorskoj stanici će biti komandna zgrada sa pratećim sadržajem.

Projekat će obuhvatiti arhitektonsku rasvjetu i pokrivenost objekta. Definitivni raspored konvertorske stanice će biti zajednički definisan sa pobjednikom tendera za realizaciju konvertorske stanice. Maksimalna visina objekta će biti oko 24 m.

**Konvertorsko postrojenje zauzima prostor površine 17.15ha.** Vizuelno je zaklonjena sa magistralnog puta, i istovremeno je obezbjeđena zaštitna zona kroz udaljenost od 400m od prvih objekata.

## **ASPEKT UTICAJA KONVERTORSKOG POSTROJENJA I TRAFOSTANICE NA STANOVNIŠTVO**

Za potrebe izrade DPP-a za koridor dalekovoda i optičkog kabla i Detaljne razrade za lokalitet Blato, urađene su studije i ekspertize kojima je definisan uticaj izgradnje ovog infrastrukturnog objekta na zdravlje ljudi. Urađena je analiza uticaja vezanih za električno polje jednosmjerne i naizmjenične struje, statičko magnetno polje, promjenjivo magnetno polje, jonizujuće zračenje, buku.

## **KONVERTORSKO POSTROJENJE HVDC KONEKCIJE**

U cilju ocjene uticaja efekata rada konvertorskog postrojenja na zdravlje polazi se od ocjena koje su date pri karakterizaciji EMP polja, a shodno kojim unutar ograđenog područja samog konvertorskog postrojenja veličine efekata EMP na više pozicija prelaze dozvoljene vrednosti za trajno izlaganje čovjeka. Pri tom područja u kojim su ovi efekti najizraženiji zauzimaju uske površine, uz same elemente HVDC stanice, gdje inače i nije predviđen stalni boravak osoblja.

**Izvan ograđene parcele konvertorskog postrojenja, uticaji EMP i ostalih navedenih efekata rada postrojenja, prije svega radio smetnji-šuma i zvučnih smetnji buke, postoje i prema analiziranim i procijenjenim pokazateljima se kreću u okviru propisanih graničnih vrijednosti definisanih navedenim relevantnim međunarodnim standardima.**

U kontekstu preporuka datih studijom, može se ocijeniti da se pomjeranjem lokacije za KP i TS u odnosu na Nacrt plana na udaljenost 400m od prvih objekata, obezbjeđuje prihvatljiva širina zaštitne "buffer" zone.

- Ovo posebno uzimajući u obzir da intenziteti elektromagnetnih polja i buke opadaju kvadratno i linearno sa povećanjem razdaljine, te stoga svako pomjeranje sjeverno, prema brdovitoj padini u zaleđu značajno doprinosi smanjenju uticaja konvertorskog postrojenja na naselje. Stambeni objekti na zapadnoj strani pored puta, zaštićeni su od uticaja brdom, te je efekat na ove objekte minimalan. Predloženo izmještanje na sjever, prema brdovitoj padini i udaljavanje od naselja konvertorskog postrojenja doprinosi smanjenju svih evidentiranih negativnih uticaja .

Izmještanjem konvertorskog postrojenja na navedenu lokaciju neophodno je istovremeno obezbijediti amortizovanje negativnih vizuelnih uticaja na karakteristike predjela, što je posebno relevantno za psihološki doživljaj planiranih zahvata od strane lokalnog stanovništva.

- Izmještanjem konvertorskog postrojenja na navedenu lokaciju omogućava se smanjivanje uticaja jonizujućeg zračenja na naseljeno područje. Kako svaki neelektrični nadogradjeni objekat oko konvertorskog postrojenja smanjuje izmjerenu vrijednost jonizujućeg zračenja, potrebno je, osim udaljavanja postrojenje od naseljenog mjesta, oko postrojenja postaviti objekte koji će dodatno umanjiti jonizujuće zračenje, a istovremeno doprinijeti ublažavanju negativnih vizuelnih efekata izgradnje konvertorskog postrojenja na okruženje.
- Takođe, može se konstatovati da se dodatni pozitivan efekat sa zdravstvenog aspekta može postići odgovarajućom dispozicijom djelova postrojenja unutar ograđenog prostora kako bi se isti što više udaljili od naselja, odnosno najbližeg stambenog objekta kao referentne tačke.
- Određene elemente konvertorskog postrojenja (kabl ili DC vod, filtri viših harmonika i DC reaktor) koji uzrokuju negativne efekte na zdravlje sa aspekta uticaja elektromagnetnih polja i buke trebalo bi smjestiti u okviru zgrade, sa dodatnom izolacijom same zgrade, čime se smanjuje uticaj ovih elemenata postrojenja.
- U područjima unutar ograđenog prostora za konvertorsko postrojenje u kojim su efekti EMP polja najizraženiji, regulisanjem režima rada potrebno je boravak osoblja svesti na najmanju mjeru.
- Nakon izgradnje potrebno je izvršiti precizna mjerenja efekata EMP polja, buke i šuma, kako bi se utvrdilo da li su vrijednosti u skladu sa zakonski propisanim u Crnoj Gori i relevantnim međunarodnim standardima, i uspostaviti redovni monitoring kako bi bilo moguće definisati mjere dodatne zaštite.

**Prethodno dati predlozi utemeljenisu na primjeni principa predostrožnosti, obzirom da za potrebe karakterizacije EMP polja na nivou strateškog planiranja nije bila u potrebnom obimu dostupna tehnička dokumentacija za Konvertorsko postrojenje kojom treba da raspolaže kompanija "Terna". S tim u vezi neophodno je sve preporuke, uključujući i one date sa aspekta zdravlja, a koje su date na nivou donošenja prostorno - planske dokumentacije, dodatno analizirati na nivou realizacije projekta i tada dati preciznu karakterizaciju efekata rada konvertorskog postrojenja na zdravlje čovjeka.**

## TRAFOSTANICA HVDC KONEKCIJE

U cilju utvrđivanja uticaja efekata rada trafostanice na zdravlje čovjeka polazi se od ocjena koje su date pri karakterizaciji EMP polja i očekivanog nivoa buke od strane elektroinženjera (poglavlje "Trafostanica HVDC konekcije"), zasnovanih u najvećoj mjeri na komparativnoj analizi rada TS Ernestinovo za koju je utvrđena podudarnost sa planiranom 400/110 kV TS Lastva od strane eksperata elektrotehničke struke.

Obzirom da se proračun za transformatorsku stanicu (Ernestinovo) može smatrati indikativnim za buduću TS Lastva u Crnoj Gori, moguće je dati sljedeće zaključke od značaja za planiranu 400/110 kV TS Lastva:

- Shodno rezultatima analize EMP polja očekuje se da vrijednosti električnog polja trafostanice prelaze propisane dozvoljene vrednosti od 10 kV/m za osoblje i 5kV/m za izlaganje opšte populacije, i to na visini između 1.5 i 2m na kritičnim mjestima u postrojenju, kao što su sabirnice i prekidačka i rasklopna oprema. Ove visoke vrijednosti duž prostora trafostanice veoma brzo opadaju sa povećanjem razdaljine.
- Na samoj granici trafostanice ni u jednom slučaju ove vrijednosti ne prelaze 5kV/m, i nalaze se u granicama dozvoljenih vrijednost. Obično je to vrijednost od 1 do 2 kV/m kod same ograde trafostanice.
- Posebno je sa aspekta ocjene uticaja na zdravlja značajno da magnetno polje, koje se usled naizmjeničnog prenosa javlja unutar same trafostanice, udaljavanjem od provodnih elemenata gubi na snazi značajno brže od električnog. Stoga su vrijednosti izvan trafostanice bliske nuli, što znači da samim tim opada rizik od negativnih uticaja na zdravlje čovjeka.
- To nije slučaj sa električnim poljem koje se prostire i izvan trafostanice. Kao što je prethodno navedeno može se očekivati da vrijednosti električnog polja izvan trafostanice budu u dozvoljenim granicama, ali se tačna vrijednost polja može utvrditi tek nakon izrade potpune tehničke dokumentacije.
- Stoga je sa aspekta uticaja na zdravlje neophodna primjena principa predostrožnosti. U tom kontekstu predlaže se uspostavljanje dodatne sigurnosne "buffer" zone oko trafostanice. Utvrđivanje sigurnosne "buffer" zone oko transformatorske stanice treba da prati definisanje "buffer" zone u odnosu na konvertorsko postrojenje, obzirom da je plato za smještaj i postrojenja i trafostanice jedinstvena cjelina. Naime izmještanje konvertorskog postrojenja na lokaciju smještenu što sjevernije od lokacije predviđene Nacrtom DPPa, odnosno što dublje prema brdovitoj padini u zaleđu ove lokacije (uzimajući u obzir sve elemente od značaja za ovu odluku koji se navode u Poglavlju "Konvertorsko postrojenje HVDC konekcije") neodvojivo prati i izmještanje trafostanice, pri čemu je optimizaciju rasporeda jednog u odnosu na drugi objekat na zajedničkom platou moguće vršiti, ali tako da se ostvare najpovoljniji efekti po zdravlje čovjeka, odnosno ublaže efekti izlaganja čovjeka negativnim uticajima po zdravlje u radnoj sredini.
- **Istovremeno, kao i kod konvertorskog postrojenja potrebno je dodatni pozitivan efekat sa zdravstvenog aspekta postići odgovarajućom**



**dispozicijom djelova postrojenja unutar ograđenog prostora trafostanice kako bi se isti što više udaljili od naselja, odnosno najbližeg stambenog objekta kao referentne tačke.**

- U područjima unutar ograđenog prostora za trafostanicu u kojim su efekti EMP polja najizraženiji, režimom rada boravak osoblja treba svesti na najmanju mjeru.
- Kako nivo buke opada sa udaljavanjem od transformatora, to je pri projektovanju neophodno predvidjeti udaljavanje transformatorskih jedinica od stambenih objekata. U kontekstu predostrožnosti i preduzimanja preventivnih mjera i sa aspekta redukovanja uticaja buke predlaže se uspostavljanje dodatne sigurnosne “buffer” zone oko trafostanice.
- Nakon izgradnje potrebno je izvršiti precizna mjerenja efekata EMP polja i buke, kako bi se utvrdilo da li su vrijednosti u skladu sa zakonski propisanim u Crnoj Gori i relevantnim međunarodnim standardima, i uspostaviti redovni monitoring kako bi bilo moguće definisati mjere dodatne zaštite.

Prethodno date preporuke i zaključci, kao i kod konvertoske stanice, utemeljeni su na primjeni principa predostrožnosti, obzirom da za potrebe karakterizacije EMP polja na nivou strateškog planiranja nije dostupna detaljna tehnička dokumentacija za trafostanicu. Stoga je neophodno sve preporuke, uključujući i one date sa aspekta zdravlja, a koje su date na nivou donošenja prostorno -planske dokumentacije, dodatno analizirati na nivou realizacije projekta i tada dati preciznu karakterizaciju efekata rada trafostanice na zdravlje čovjeka.

## **SAOBRAĆAJ**

### **Postojeće stanje**

Lokacija za konvertorsko postrojenje i trafostanicu se nalazi u Lastvi Grbaljskoj u opštini Kotor, sa lijeve strane magistralnog puta M2 od Kotora prema Budvi. Na čitavoj lokaciji postoji izgeađen jedan prizemni objekat (individualno stanovanje), kome se saobraćajni pristup ostvaruje postojećim neasfaltiranim putem.



*slika 7 - postojeći saobraćajni pristup lokaciji*

## Planirano stanje

Planom se pristup lokaciji obezbjeđuje planiranom saobraćajnicom kolovoza širine 6m, sa obostranim trotoarom širine 1,5m. Ovom saobraćajnicom se vodi podzemni 500kV kabl, od mjesta izlaska kabla iz mora, obodom Mrčeva polja, do predmetne lokacije. Posebnu pažnju je neophodno posvetiti mjestu ukrštanja podzemnog kabla sa magistralnim putem M2. Prilikom ukrštanja kabla sa Jadranskom magistralom mora se voditi računa o instalacijama koje su postavljene u putnom i zaštitnom pojasu (regionalni vodovod, optički kabl i ostali lokalni vodovi). Takođe, potrebno je imati u vidu činjenicu da se magistrala u tom dijelu rekonstruiše u saobraćajnicu bulevarskog tipa.

Saobraćajna mreža na samoj lokaciji organizovana je tako da su obezbijeđeni pristupi urbanističkim parcelama konvertorskog postrojenja i trafostanice. Širina kolovoza ovih saobraćajnica je 6.0 m. Na njih se oslanja mreža internih saobraćajnica koje će situaciono biti definisane u fazi projektovanja, u zavisnosti od izbora opreme i dispozicije samog konvektorskog postrojenja, odnosno trafostanice.

Parkiranje za potrebe zaposlenih će biti riješeno u okviru sopstvene urbanističke parcele.

Prilikom nivelisanja svih saobraćajnica potrebno je uzeti u obzir specifičnost terena. Obzirom da se radi o relativno ravnom terenu prilikom projektovanja je potrebno predvidjeti min. nagibe kako bi se obezbjedilo efikasno odvodnjavanje. Podužne nagibe ne treba planirati ispod 0.3% , dok posebnu pažnju treba posvetiti poprečnom odvođenju voda, odnosno na dužine nultih nagiba pri vitoperenju kolovoza.

Zastori kolskih saobraćajnica su od asfalta, trotoara i samostalnih pješačkih staza od asfalta, kamena, betona, šljunka i sl. tj. od elemenata izrađenih od pomenutih materijala, a planirana parking mjesta su od raster elemenata beton – trava, behaton elemenata ili od asfalta.

Sve saobraćajnice treba da budu opremljene rasvjetom i odgovarajućom saobraćajnom signalizacijom.

Odvodnjavanje je riješeno atmosferskom kanalizacijom sa skrivenim slivnicama izvan površine kolovoza. Šahtove svih instalacija osim fekalne, treba locirati van površine kolovoza za motorni saobraćaj.

Na svim pješačkim prelazima sa uzdignutim ivičnjakom, kao i na prilazima objektima treba predvidjeti prelaze za hendikepirana lica saglasno standardima JUS U.A9 201 i 202.

Planirane saobraćajnice definisane su koordinatama tjemena horizontalnih krivina i centara raskrsnica, a u grafičkom prilogu dati su njihovi poprečni presjeci. Obzirom da je geodetska podloga razmjere R 1:2500, što ne daje mogućnost preciznog određivanja visinskih kota, ovim planom su orijentaciono definisane kote raskrsnica. Nakon snimanja geodetske podloge za potrebe izrade glavnih projekata ovih saobraćajnica i usvajanja kote konvektorskog postrojenja i trafostanice, biće precizno definisane visinske kote saobraćajnica.

Mjerodavni minimalni radijusi desnih skretanja, radijusi horizontalnih krivina, kao i poprečni presjeci sa smjerovima i određeni detalji prikazani su na grafičkim priložima.

**Napomena:** Prilikom izrade glavnih projekata planiranih saobraćajnica, parkinga i pješačkih staza, može doći do izvesnih korekcija u odnosu na zadate parametre u planu.

## Elektroenergetika

### Postojeće stanje

Na predmetnom području nema elektroenergetske mreže i objekata.

### Planirano stanje

Ovim planom određene su potrebe kompleksa za električnom energijom u zavisnosti od strukture i namjene objekata.

Vršno opterećenje kompleksa, obuhvaćenog Detaljnom razradom lokacije za trafostanicu i konvertorsko postrojenje –Blato u Lastvi Grbaljskoj sastoji se od vršnih opterećenja:

- objekata na urbanističkim parcelama UP 2 i UP 3 (skladište i upravna zgrada Terne),
- objekta na urbanističkoj parceli UP4 (upravna zgrada-Prenosa) i
- javne rasvjete.

koje će se napajati dvostrano sa postojeće 35kV mreže prema uslovima nadležne elektrodistribucije.

### Vršno opterećenje objekata

Za određivanje potrebnog jednovremenog opterećenja korišćeni su podaci o potrebnom specifičnom opterećenju za pojedine vrste objekata i to:

| Urbanistička parcela | OBJEKAT                 | max neto površine m <sup>2</sup> | Specifično opterećenje W/m <sup>2</sup> |
|----------------------|-------------------------|----------------------------------|---|
| UP2                  | Skladište               | 2.541m <sup>2</sup>              | 100 W/m <sup>2</sup>                    |
| UP3                  | Upravna zgrada - Terne  | 4.000m <sup>2</sup>              | 150 W/m <sup>2</sup>                    |
| UP4                  | Upravna zgrada - Prenos | 5.626m <sup>2</sup>              | 150 W/m <sup>2</sup>                    |

Na osnovu navedenih podataka i matematičkih relacija dobijamo da će vršno opterećenje, koje potiče od objekata, iznositi:

- Za objekat na UP2 (skladište –Terna)

$$P_{v1} = 2.541 \times 100$$
$$P_{v1} = 254.100 \text{ W} = 254,10 \text{ kW.}$$

- Za objekat na UP3 (Upravna zgrada –Terna)

$$P_{v2} = 4.000 \times 150$$
$$P_{v2} = 600.000 \text{ W} = 600,00 \text{ kW.}$$

- Za objekat na UP4 (Upravna zgrada –Prenos)

$$P_{v3} = 5.626 \times 150 \text{ (W)}$$
$$P_{v3} = 843.900 \text{ W} = 843,90 \text{ kW}$$

Ukupno opterećenje od oba objekta je:

$$P_{vo} = P_{v1} + P_{v2} + P_{v2} = 0,95 \times (254,10 + 600,00 + 843,90) = 0,95 \times 1.698,00 \text{ kW}$$
$$P_{vo} = 1.613,10 \text{ kW}$$

Vršno opterećenje javnog osvjetljenja

Vršno opterećenje javne rasvjete u ukupnom vršnom opterećenju kompleksa, kreće se po preporukama od 2,5 do 5% od ukupnog vršnog opterećenja na tom konzumu. Za naš slučaj je usvojen procenat opterećenja od 5% . Dakle, imamo:

$$P_{vjo} = 0,05 \times P_{vo} \text{ (W)}$$

$$P_{vjo} = 0,05 \times 1.613,10$$

$$P_{vjo} = 80,65 \text{ kW}$$

gde je  $P_{vo}$  – ukupno vršno opterećenje koje potiče od objekata.

Ukupno vršno opterećenje

Procjenjujući gubitke i rezervu od po 10%, a uz  $\cos\phi=0,98$  dolazimo do ukupnog vršnog opterećenja:

$$S_v = 1,21 \times (P_{vo} + P_{vjo}) / 0,98$$
$$S_v = 1,2 \times (1.613,10 + 80,65) / 0,98$$
$$S_v = 2.073,98 \text{ kVA.}$$

Ova snaga će se obezbijediti iz dvije nove trafostanice TS 35/0,4kVA, svaka snage 2 x 630kVA koja se planiraju u sklopu objekta upravne zgrade Terne, i upravne zgrade Prenosa kako je prikazano na planu – elektroenergetika.

Opteretivost transformatora je:

$$k = 2.073,98 / 2.2520 = 0,82$$

što je veoma zadovoljavajuće.

Pri izboru lokacije za izgradnju novih TS 35/0,4kV, vodilo se računa da:

- trafostanica bude što bliže težištu opterećenja,
- priključni vodovi visokog napona budu što kraći,
- niskonaponski vodovi budu što kraći, a njihov rasplet što jednostavniji,
- da do trafostanica postoji lak prilaz radi montaže građevinskog dijela, energetskih transformatora i ostale opreme.



Ova trafostanica je sa tipiziranom opremom, u skladu sa preporukama EPCG i važećim propisima. Sastoje se od 35 kV postrojenja, transformatora snage i 0,4 kV postrojenja. Transformatori su trofazni uljni, ispitani prema važećim JUS.N.H1.005, sa ili bez konzervatora, sa mogućnošću termičkog širenja ulja, bez trajne deformacije suda.

Priključenje novih trafostanica je dvostrano sa postojeće 35kV mreže, a sve to u saglasnosti sa nadležnom Elektrodistribucijom.

Napajanje objekata na urbanističkim parcelama UP2, UP3 i UP 4 i javne rasvjete izvesti će se sa planiranih TS 35/0,4kV uz uslove nadležne elektrodistribucije podzemnim 1kV-nim kablovima tipa i preseka izabranih prema vršnoj snazi pojedinih objekata.

Kablove polagati prema važećim tehničkim propisima za ove vrste radova. Kablovi koji se polažu u zemlju moraju biti najmanje zaštite PP00. Pri polaganju kablova voditi računa o minimalnim horizontalnim i vertikalnim rastojanjima od drugih instalacija. Kablove polagati prema važećim tehničkim propisima i sve kablove polagati u PVC cijevima prečnika 110mm.

Pri izgradnji objekta pridržavati se propisa o minimalnom rastojanju od vodova pod naponom svih naponskih nivoa prema važećim pravilnicima o tehničkim normativima za izgradnju nadzemnih i podzemnih elektroenergetskih vodova napona od 1kV do 400kV, a koji govori o minimalnoj sigurnosnoj horizontalnoj udaljenosti i sigurnosnoj visini objekata od vodova pod naponom.

Tehnički uslovi i mjere koje treba da se primijene pri projektovanju i izgradnji priključka objekata na niskonaponsku mrežu definisani su Tehničkom preporukom TP-2 Elektroprivrede Crne Gore.

Pri polaganju kablova voditi računa da sva eventualna ukrštanja, približavanja ili paralelna vođenja kablova sa drugim podzemnim instalacijama budu izvedena u skladu sa važećim propisima i preporukama.

- Međusobni razmak energetskih kablova niskog napona ne smije biti manji od 7 cm, pri paralelnom vođenju, odnosno 20 cm pri međusobnom ukrštanju.
- Pri ukrštanju energetskih kablova istog ili različitog naponskog nivoa razmak između energetskih kablova treba da iznosi najmanje 20 cm.
- Nije dozvoljeno paralelno vođenje kabla ispod ili iznad vodovodne ili kanalizacione cijevi (osim pri ukrštanju). Horizontalni razmak između kabla i vodovodne ili kanalizacione cijevi treba da iznosi najmanje 0,40 m.
- Pri ukrštanju kablovi mogu biti položeni ispod ili iznad vodovodne ili kanalizacione cijevi, uz rastojanje od 0,3 m.
- Ukoliko ovi razmaci ne mogu biti postignuti, tada energetski kabl treba položiti kroz zaštitnu cijev.
- Pri paralelnom vođenju kablovskog sa telekomunikacionim kablom najmadozvoljeni horizontalni razmak iznosi 0,5 m.
- Ukrštanje energetskog i telekomunikacionog kabla izvesti uz međusobni razmak od 0,50m, s tim što se energetski kabal polaže ispod telekomunikacionog kabla. Ugao ukrštanja treba da bude bliži 90 °, ali ne manje od 45 °.
- Energetske kablove pored zidova i temelja zgrada treba polagati na rastojanju od najmanje 30 cm. Ako pored zgrade postoji trotoar onda kabal mora da bude van trotoara.

## **Izgradnja spoljnog osvjetljenja**

Izgradnjom novog javnog osvjetljenja otvorenog prostora i saobraćajnica oko kompleksa obezbjediti fotometrijske parametre date međunarodnim preporukama (preporuke CIE).

Kao nosače svetiljki koristiti metalne dvosegmentne i trosegmentne stubove, predviđene za montažu na pripremljenim betonskim temeljima, tako da se po potrebi mogu demontirati, a napajanje javnog osvjetljenja izvoditi kablovski (podzemno), uz primjenu standardnih kablova (PP 00 4x25mm<sup>2</sup>; 0,6/1 kV za ulično osvjetljenje i PP 00 3(4)x16mm<sup>2</sup>; 0,6/1 kV za osvjetljenje u sklopu uređenja terena). Pri projektovanju instalacija osvjetljenja u sklopu uređenja terena oko planiranih objekata poseban značaj dati i estetskom izgledu instalacije osvjetljenja.

Sistem osvjetljenja treba da bude cjelonoćni. Pri izboru svetiljki voditi računa o tipizaciji u cilju jednostavnijeg održavanja.

Maksimalno dozvoljeni pad napona u instalaciji osvjetljenja, pri radnom režimu, može biti 5%. Kod izvedene instalacije moraju biti u potpunosti primjenjene mjere zaštite od električnog udara (zaštita od direktnog i indirektnog napona). U tom cilju, mora se izvesti polaganje zajedničkog uzemljivača svih stubova instalacije osvjetljenja, polaganjem trake Fe-Zn 25x4mm i njenim povezivanjem sa stubovima i zemljenjem napojnih trafostanica. Obezbjediti selektivnu zaštitu kompletnog napojnog voda i pojedinih svetiljki.

Obezbjediti mjerenje utrošene električne energije. Komandovanje uključenjem i isključenjem javnog osvjetljenja obezbjediti preko uklopnog sata ili foto ćelije.

Za polaganje napojnih vodova važe isti uslovi kao i kod polaganja ostalih niskonaponskih vodova.

## **Mjere energetske efikasnosti**

Poboljšanje energetske efikasnosti posebno se odnosi na ugradnju ili primjenu; niskoenergetskih zgrada, unaprjeđenje uređaja za klimatizaciju i pripremu tople vode, unaprjeđenje rasvjete, koncepta inteligentnih zgrada (upravljanje potrošnjom energije glavnih potrošača s jednog centralnog mjesta). Sve nabrojane mogućnosti se u određenoj mjeri mogu koristiti pri izgradnji objekata na području Studije lokacije.

## **TELEKOMUNIKACIONA INFRASTRUKTURA**

### **Postojeće stanje**

Na području Blato, koje je predmet obrade ove dokumentacije, dominantni operater fiksne telefonije u Crnoj Gori Crnogorski Telekom nije imao razvijenu telekomunikacionu infrastrukturu, jer za tim nije ni bilo potrebe.

Samim obodom posmatrane zone postoji izgrađena telekomunikaciona kanalizacija uz saobraćajni pravac Budva-Kotor. Telekomunikaciona kanalizacija je radjena sa PVC cijevima 110mm i telekomunikacionim oknima sa lakim tf poklopcima.

Telekomunikaciona kanalizacija je postavljena uz lijevu stranu pomenute saobraćajnice.

U telekomunikacionoj kanalizaciji se nalazi optički kabl u vlasništvu Crnogorskog Telekomu. Samu lokaciju Blato, mobilni operateri M-Tel.T-Mobile i Telenor pokrivaju signalom mobilne telefonije.

Dakle, kvalitetne telekomunikacione infrastrukture-pristupne telekomunikacione mreže i telekomunikacione kanalizacije, u zoni obuhvata lokacije Blato, izuzimajući obodnu telekomunikacionu kanalizaciju, nema.

### **Planirano stanje**

U opisu postojećeg stanja već je istaknuto da u posmatranoj zoni Blato, trenutno nema izgrađene telekomunikacione infrastrukture.

Telekomunikaciona kanalizacija Crnogorskog Telekomu, na pravcu Kotor-Budva, pruža tehničke pretpostavke da se ovo područje na kvalitetan način može priključiti na fiksnu telefonsku mrežu, odnosno da budući korisnici iz ove zone mogu računati na sve servise koje savremena fiksna telefonija nudi.

Projektovanim rješenjem se planira povezivanje ovog područja na postojeći optički pravac.

Ukoliko se Crnogorski Telekom bude opredijelio za neki drugi pristup u rješavanju zahtjeva korisnika za telekomunikacionim priključcima, to ne mijenja predloženo rješenje u dijelu izgradnje telekomunikacione kanalizacije.

Dakle, bilo koje rješenje da se usvoji (optički pristup ili pak neki drugi), bilo kakva dodjela novih telekomunikacionih priključaka u zoni obuhvata, bez izgradnje nove telekomunikacione infrastrukture-telekomunikacione kanalizacije i pristupne telekomunikacione mreže, je nemoguća. Prilikom odredjivanja broj PVC cijevi 110mm u novoj telekomunikacionoj kanalizaciji, uzeti su u obzir podaci o planiranim gradjevinskim površinama i namjeni objekata unutar zone.

Treba voditi računa i o aktuelnim trendovima u rješavanju pitanja kablovske televizije, tako da je jedna PVC cijev planirana isključivo za potrebe KDS operatera.

U skladu sa iznijetim činjenicama, uz podatke o postojećoj telekomunikacionoj infrastrukturi na ovom i okolnom terenu, dobijenim od Crnogorskog Telekomu, za rješavanje problema dodjele telekomunikacionih priključaka u zoni Blato, predvidja se izgradnja nove telekomunikacione kanalizacije od magistralne saobraćajnice sa 3 PVC cijevi prečnika 110mm.

Ukupna dužina tako planirane telekomunikacione kanalizacije sa 3 PVC cijevi 110mm iznosi oko 1800 metara, a planirana je i izgradnja 13 novih tk okana sa lakim tf poklopcem. Planiranim rjesenjima u dijelu izgradnje nove telekomunikacione kanalizacije, ona će se logično povezati na postojeću telekomunikacionu kanalizaciju uz saobraćajnicu Kotor-Budva.

Trasu planirane telekomunikacione kanalizacije potrebno je, gdje god je to moguće, uklopiti u trase trotoara ili zelenih površina, jer bi se u slučaju da se telekomunikaciona okna rade u trasi saobraćajnice ili parking prostora, morali ugraditi teški poklopci sa ramom i u skladu sa tim uraditi i ojačanje okana, što bi bilo neekonomično.

Telekomunikacionu kanalizaciju koja je planirana u okviru zone, kao i telekomunikaciona okna, izvoditi u svemu prema važećim zakonskim propisima u CG, planovima višeg reda i preporukama ZJ PTT iz ove oblasti.

U skladu sa planiranim sadržajima unutar zone, od planiranih telekomunikacionih okana, projektima za pojedine objekte u zoni obuhvata, definiše se plan i način priključenja svakog pojedinačnog objekta. Telekomunikacionu kanalizaciju pojedinačnim projektima treba predvidjeti do samih objekata.

Kućnu telekomunikacionu instalaciju u objektima, treba izvoditi u tipskim ormarićima, lociranim u ulazu u objekte na propisanoj visini ili u tehničkim prostorijama objekata.

Na isti način izvesti i ormariće za koncentraciju instalacija za potrebe kablovske distribucije TV signala. Kućnu telekomunikacionu instalaciju u svim prostorijama izvoditi kablovima tipa UTP, lySty ili drugim kablovima sličnih karakteristika i provlačiti kroz PVC cijevi, sa ugradnjom odgovarajućeg broja razvodnih kutija, s tim da u svakom poslovnom prostoru treba predvidjeti minimalno po 4 telekomunikacione instalacije.

U slučaju da se trasa telekomunikacione kanalizacije poklapa sa trasom vodovodne kanalizacije i trasama elektro instalacija, treba poštovati propisana rastojanja, a dinamiku izgradnje vremenski uskladiti. Projektant je uradio pradracun materijala i radova na izgradnji telekomunikacione kanalizacije, koji je dat kao sastavni dio elaboracije usvojenog tehničkog rješenja.

### **Predmjer i predracun materijala i radova na izgradnji telekomunikacione kanalizacije**

#### **A / MATERIJAL**

1. Isporuca PVC cijevi o 110 mm / 6 m kom 900x 12,00=10800,00 €
2. Isporuca lakih tf poklopaca sa ramom kom 13x 120,00= 1560,00 €

U K U P N O A : 12360,00 €

#### **B / GRADJEVINSKI I MONTAŽNI RADOVI**

1. Izrada tk kanalizacije sa 3 PVC cijevi met 1800x 14,00=25200,00 €  
(iskop rova dim. 0,40x0,80 u zemljištu  
IV kategorije, komplet rad i materijal)
2. Izrada tk okna un.dim. 1,80x1,50x1,90m kom 13x 700,00= 9100,00 €  
sa lakim poklopcem sa ramom  
(iskop rupe dim. 2,20x1,90x2,30 u zemljištu  
III/IV kategorije, komplet rad i materijal)

U K U P N O B : 34300,00 €

**SVEUKUPNO A+B : 46660,00 €**



## HIDROTEHNIČKA INFRASTRUKTURA

### Sadašnje stanje hidrotehničke infrastrukture

#### Postojeće vodosnabdijevanje

Na samoj lokaciji ne postoji registrovano vodosnabdijevanje objekata.

U blizini lokacije – jugoistočna kontaktna zona – postoji vodosnabdijevanje iz mjesne vodovodne mreže manjih prečnika. Ovaj lokalni vodovod izgrađen je mjesnom zajednicom Lastva Grbaljska. Urbanistički plan ovog naselja predviđa dalji razvoj hidrotehničke infrastrukture u ovoj zoni (upotpunjavanje i poboljšanje vodovodne mreže).

#### Postojeća fekalna kanalizacija

Na lokaciji nema izgrađene fekalne kanalizacije.

Urbanistički plan naselja Lastva Grbaljska u blizini lokacije – jugoistočna kontaktna zona - predviđa izgradnju organizovane mreže fekalne kanalizacije.

#### Postojeća atmosferska a kanalizacija

Geološka podloga na predmetnoj lokaciji ima flišni karakter. Odvođenje atmosferskih voda u ovom mjestu, kao i u široj zoni, rješavano je pomoću površinskih kanala usmjerenih južno prema Grbaljskom polju.

### Planirano stanje hidrotehničke infrastrukture

#### Planirano vodosnabdijevanje

Na urbanističkim parcelama UP2, UP3 i UP4 predviđaju se upravne zgrade (ukupna bruto građevinska površina 12166 m<sup>2</sup>). U tim objektima može se računati na potrebu za snabdijevanjem vodom sanitarnih čvorova.

Potrebe za vodom:

Norme potrošnje:

- Maksimalna dnevna potreba vode za poslovanje u više smjena - 60 litara po zaposlenom

Pretpostavljeni gubici: 20%.

| Namjena                       | potrošači       | norma potrošnje | potrošnja [m <sup>3</sup> /dan] |
|-------------------------------|-----------------|-----------------|---------------------------------|
| Poslovanje                    | 16 [zaposlenih] | 60 [l/zap.dan]  | 0,96                            |
| <b>Ukupno sa gubicima 20%</b> |                 |                 | <b>1,15</b>                     |

Prema tome:

- srednja dnevna potrošnja

$$Q_{sr} = 1.15 / 86.4 = 0.013 \text{ l/s}$$

- max. dnevna potrošnja  
 $Q_{maxd} = Q_{sr} * 1,3 = 0.013 * 1,5 = 0.017 \text{ l/s}$
- max. časovna potrošnja  
 $Q_{maxh} = Q_{maxd} * 1.5 = 0.017 * 1.5 = 0.026 \text{ l/s}$

Način snabdijevanja:

Potrebne količine vode mogu se dobiti priključivanjem na mjesnu vodovodnu mrežu. (Na raskrsnici udaljenoj cca 300 m, iz koje se priljučuje pristupna saobraćajnica za zonu zahvata, planira se vodovodna mreža – cjevovod Ø110.)

Ako dobijanje vode iz mjesnog vodovoda nebi bilo moguće, predlaže se pronalaženje pogodnog izvorišta za tehničku vodu. (Potrebe za vodom su male i ne bi bilo isplativo obezbjeđivati pijaću vodu.)

Snabdijevanje potrebnom vodom biće organizovano u jednu granu koja će se dijeliti za sve objekte na parcelama UP2, UP3 i UP4.

Predlažu se cijevi od polietilena visoke gustine PE100, NP 10 bara. Minimalna dimenzija dovoda od mjesnog vodovoda je Ø63.

### **Planirana fekalna kanalizacija**

U zoni zahvata predviđa se prikupljanje fekalnih voda od svih objekata.

Odvodni kolektori DN200 biće usmjereni gravitaciono u južnom smjeru.

U blizini saobraćajnice, na južnoj granici UP2, biće izgrađeno malo postrojenje za prečišćavanje otpadnih voda. Ovaj uređaj treba da ima kapacitet 10 ES. Ispuštanje prečišćenih voda može se usmjeriti prema obližnjem površinskom kanalu ili u upojni rov.

Ovakvo rješenje omogućava i eventualno kasnije priključivanje na mjesnu mrežu fekalne kanalizacije. (Od raskrsnice, od koje se priključuje pristupna saobraćajnica, urbanističkim planom se predviđa kolektor DN200. Od razmatranog zahvata bi sistem kanalizacije bio opterećen sa dodatnih  $0.8 \times 0.013 \times 2.5 = 0.026 \text{ l/s}$  otpadnih voda.) Međutim, predviđeni uređaj predstavlja trajno rješenje koje može korektno funkcionisati nezavisno od dinamike izgradnje infrastrukture okolne zone.

### **Planirana atmosferska kanalizacija**

Za odvođenje atmosferskih voda predviđa se zadržavanje osnovne koncepcije, koju predstavljaju površinski kanali izgrađeni na lokaciji.

U zavisnosti od planiranog rasporeda objekata, može se pristupiti djelimičnom izmještanju postojećih kanala, bez smanjivanja njihove prohodnosti. Dobro stanje i prohodnost kanala potrebno je redovno održavati.

Vode od oluka i većih betoniranih ili asfaltiranih površina potrebno je takođe usmjeriti prema postojećim površinskim kanalima. Poželjno je da objekti, koji vode do ovih kanala, imaju i sopstvenu mogućnost infiltracije u zemlju (perforirane cijevi, šahtovi s upojnim dnom i sl.). Sposobnost upijanja vode u mjesnim uslovima nije idealna i tehnička rješenja se moraju odabrati prema analizi konkretne geološke podloge na datoj tački.

Za proračun atmosferske kanalizacije terena na lokaciji preporučuje se računski kiša vrijednosti 250 l/s.ha.

U slučaju da konkretna dispozicija omogućiti efikasno prikupljanje atmosferskih voda sa krovova, platoa i drugih nepropusnih površina, povoljno bi bilo izgraditi manji sabirni rezervoar za tehničku vodu. Iz njega bi se obezbjeđivalo pranje dvorišta i zalivanje zelenih površina.

## **PEJZAŽNA ARHITEKTURA**

### **Koncept pejzažnog uređenja**

Planom su predviđene pejzažne intervencije prvenstveno u funkciji umanjenja vizuelnog uticaja konvertorskog postrojenja i trafostanice na pejzaž. Ovaj pristup sa jedne strane podrazumijeva afirmaciju pejzažnih vrijednosti prostora, kroz maksimalno poštovanje i očuvanje njegovih dominantnih strukturnih elemenata i postojećeg pejzažnog obrasca, a sa druge strane nastoji zakloniti postrojenje od pogleda sa magistralnog puta.

Kategorizacija zelenih površina izvršena je prema njihovoj namjeni. Planirani su sljedeći tipovi zelenih površina:

- zelenilo u funkciji očuvanja ekosistema
- zelenilo za rekultivaciju

Opšte smjernice pejzažnog uređenja:

- maksimalno zaklanjanje izgrađenih struktura visokom vegetacijom
- očuvanje prirodnih vrijednosti prostora (konfiguracija terena, hidrološke pojave, vlažna staništa)
- usklađivanje kompozicionog rješenja zelenila sa predionim specifičnostima i namjenom površina
- maksimalno očuvanje i uklapanje postojećeg vitalnog i funkcionalnog drveća, kako grupa tako i pojedinačnih individua, u novo urbanističko rješenje.

U cilju maksimalnog očuvanja i uklapanja postojećeg drveća u nova pejzažna i urbanistička rješenja, u toku izrade projektne dokumentacije izvršiti inventarizaciju, taksaciju i vrijednovanje postojećeg biljnog fonda (zdravstveno stanje i dekorativnost).

### **Smjernice za pejzažno uređenje prostora Zelenilo za rekultivaciju – PZR**

Pri obavljanju rekultivacije nakon izvođenja radova voditi računa o uslovima koje diktira postojeća lokacija i potrebama vizuelne zaklonjenosti prema gornjem dijelu naselja Lastva Grbaljska.

Smjernice za uređenje:

- povezivanje zelenih površina u jedinstven sistem gustog i visokog zelenina
- maksimalno očuvati postojeće drveće
- očuvati prirodnu konfiguraciju terena

## Zelenilo u funkciji očuvanja ekosistema – Z2

Pejzažno uređenje uskladiti sa predionim ekološkim specifičnostima.  
Kroz pejzažno uređenje omogućiti sadejstvo prirode i izgrađenih struktura.

Smjernice za uređenje:

- očuvati prirodnu konfiguraciju terena
- prvenstveno koristiti autohtone biljne vrste, naročito autohtone trave (*Juncetalia maritimi*).

### Bilans zelenih površina

- |  |         |
|--|---------|
| ▪ Zelenilo za rekultivaciju.....               | 8 ha    |
| ▪ Zelenilo u funkciji očuvanja ekosastava..... | 11.22ha |

---

|         |         |
|---------|---------|
| Ukupno: | 19.22ha |
|---------|---------|

### Opšti prijedlog sadnog materijala:

Kod izbora sadnog materijala moraju se ispoštovati sljedeći uslovi:

- koristiti vrste otporne na ekološke uslove sredine a u skladu sa kompozicionim i funkcionalnim zahtjevima
- sadnice moraju biti zdrave, rasadnički pravilno odnjegovane, standardnih dimenzija, sa busenom.

Vrste koje treba da posluže kao dopuna biološke osnove i za pojačanje učinka vegetacijskog potencijla su slijedeći:

- **Četinarsko drveće:** *Cupressus sempervirens* var. *pyramidalis*, *Cupressocyparis leylandii*, *Juniperus phoenicea*, *Pinus halepensis*, *Pinus pinea*, *Pinus maritima*.
- **Listopadno drveće:** *Quercus pubescens*, *Celtis australis*, *Ziziphus jujuba*, *Acacia* sp., *Albizia julibrissin*, *Melia azedarach*, *Lagerstroemia indica*.
- **Zimzeleno drveće:** *Quercus ilex*, *Olea europaea*, *Ceratonia siliqua*, *Citrus aurantium*, *Eriobotrya japonica*, *Ligustrum japonicum*, *Magnolia grandiflora*.
- **Žbunaste vrste:** *Agave americana*, *Arbutus unedo*, *Callistemon citrinus*, *Erica mediteranea*, *Feijoa sellowiana*, *Laurus nobilis*, *Myrtus communis*, *Nerium oleander*, *Pittosporum tobira*, *Poinciana gilliesii*, *Cotoneaster* sp., *Pyracantha coccinea*, *Tamarix* sp., *Viburnum tinus*, *Yucca* sp.
- **Palme:** *Chamaerops humilis*, *Chamaerops excelsa*, *Cycas revoluta*, *Phoenix canariensis*, *Washingtonia filifera*.
- **Perene:** *Canna indica*, *Cineraria maritima*, *Hydrangea hortensis*, *Lavandula spicata*, *Rosmarinus officinalis*, *Santolina viridis*, *Santolina chamaecyparissus*.

## **Mjere zaštite i elementi uticaja na životnu sredinu, smjernice uređenja i oblikovanje prostora**

### **Uslovi zaštite**

Ova lokacija omogućava i ima uslove za kvalitetno uklapanje konverterskog postrojenja i trafostanice u pejzaž.

### **Zaštita od vizura sa magistralnog puta**

Nasadom gustog sklopa zelenenila s južne strane parcele, moguće je zakloniti postrojenje od pogleda sa magistrale. Prirodna konfiguracija terena zaklanja postrojenje sa ostalih strana.

### **Zaštita ekosistema**

Pošto je na ovom području registrovano prisustvo vlažnog - wetland područja sa vegetacijom koja odgovara habitatu Mediteranske slane livade (*Juncetalia maritimi*), na zelenim površinama moraju se osigurati kvalitete okolnog staništa.

### **Protivpožarna zaštita**

Zaštita od neželjenih posledica podrazumeva obezbeđenje pristupa do trafostanice i konverterskog postrojenja, što se omogućuje kolskim pristupom na lokaciju i slobodnim pojasom neposredno uz postrojenje.