



30 godina  
CHE Čapljina

30 godina  
CHE Čapljina

# Sadržaj

Uz obljetnicu	5
Izgradnja	9
Osnovni tehnički podatci	15
Tehničke karakteristike CHE Čapljina	23
Sanacija i revitalizacija	27
Zanimljivosti	29
Znamenitosti južnoga dijela Hercegovine	31

## Izdaje:

JP Elektroprivreda Hrvatske zajednice Herceg Bosne d.d., Mostar

Ulica dr. Mile Budaka 106 A / 88000 Mostar / BiH

Tel.: +387 36 33 57 00 / Faks: +387 36 33 57 77 / ephzhb@ephzhb.ba

## Naklada:

500 primjeraka

## Fotografije:

Damir Zadro - Fram Ziral i arhiv EP HZHB

## Tisak:

Fram Ziral, Mostar

Mostar, 2009. godine





## Uz obljetnicu

Crpna hidroelektrana Čapljina ove, 2009., godine obilježava 30 godina rada. Puštena je u pogon 25. studenoga sada već daleke 1979. godine i po mnogo čemu jedinstvena je u elektroenergetskom sustavu JP Elektroprivreda Hrvatske zajednice Herceg Bosne, d.d. Mostar.

Ona je reverzibilna crpno-akumulatorska hidroelektrana koja koristi vode vlastitoga slivnog područja i vode rijeke Trebišnjice. U vrijeme kada je izgrađena bila je prva reverzibilna elektrana na prostoru bivše države.

Sa svoja dva motor – generatora jedinične snage 240 MVA elektrana daje svoj doprinos sigurnosti elektroenergetskoga sustava kao i pokrivanju vršnih opterećenja.

Nadalje, s dvije vertikalno postavljene crpke - turbine CHE Čapljina u razdobljima malih voda i za vrijeme manjega opterećenja sustava može raditi kao reverzibilna elektrana crpeći

vodu iz donjega u gornji kompenzacijski bazen.

Zbog navedenih činjenica jasno je da njezinu vrijednost ne možemo mjeriti samo po proizvedenim kilovat satima električne energije.

Također, osim crpnoga pogona elektrana može raditi i u kompen-





zatorskom pogonu, odnosno može proizvoditi ili uzimati iz mreže reaktivnu energiju i to s turbinskim i crpnim smjerom vrtnje agregata.

Općoj slici jedinstvenosti elektrane svakako pridonosi i podatak da je u CHE Čapljina prvi put u regiji upotrijebljeno izravno vođeno hlađenje statorskoga namotaja sinkronoga generatora.

Osim ostalih prednosti koje i lokalna zajednica ima od CHE Čapljina, vrijedno je istaknuti činjenicu da su nakon njezinog puštanja u pogon, poplave u Popovom polju svedene na minimum, dok su vode rijeke Trebišnjice ostale na površini u kanalu dugom 65 kilometara.

Zbog svojih specifičnosti i spomenutog jubileja CHE Čapljina, a kako



bi ostalo zabilježeno za generacije koje dolaze, izdajemo ovu brošuru u kojoj se nalaze iscrpne tehničke karakteristike, revitalizacija, te njezino značenje i različitost od ostalih u elektroenergetskom sustavu i to ne samo u JP Elektroprivreda HZ HB Mostar, nego i šire regije.

Kako je elektrana smještena u živopisnom čapljinskom kraju (Svitava), nadomak Hutova blata, Narone i Jadrana, a njezini se objekti nalaze i na području općina Neum i Ravno, neizostavno je spomenuti neke kulturne i povijesne znamenitosti tih krajeva, a posebno čapljinskoga područja koje je svojevrsni etnološki muzej pod vedrim nebom.

generalni direktor  
JP Elektroprivreda HZ HB d.d. Mostar

Handwritten signature of Mato Matan Žarić.

Mato Matan Žarić, dipl. ing. el.







10

## Izgradnja

Južni dio Hercegovine i dubrovačko zaleđe bogati su nizom vrela koja formiraju međudotok nizvodnoga dijela toka Trebišnjice. Taj dio voda tekao je neiskorišten podzemnim kanalima u more odnosno u Neretvu. S energetskega je stanovišta od posebne

važnosti da se ove vode pojavljuju na kotama između 270 i 230 m n.m., tj. svaki m<sup>3</sup> vode na toj visini predstavlja energetski ekvivalent od oko 0,5 kilovat sati.

Početkom 1968. godine u tijeku razmatranja vodoprivredne osnove



11



30  
godina CHE Čapljina



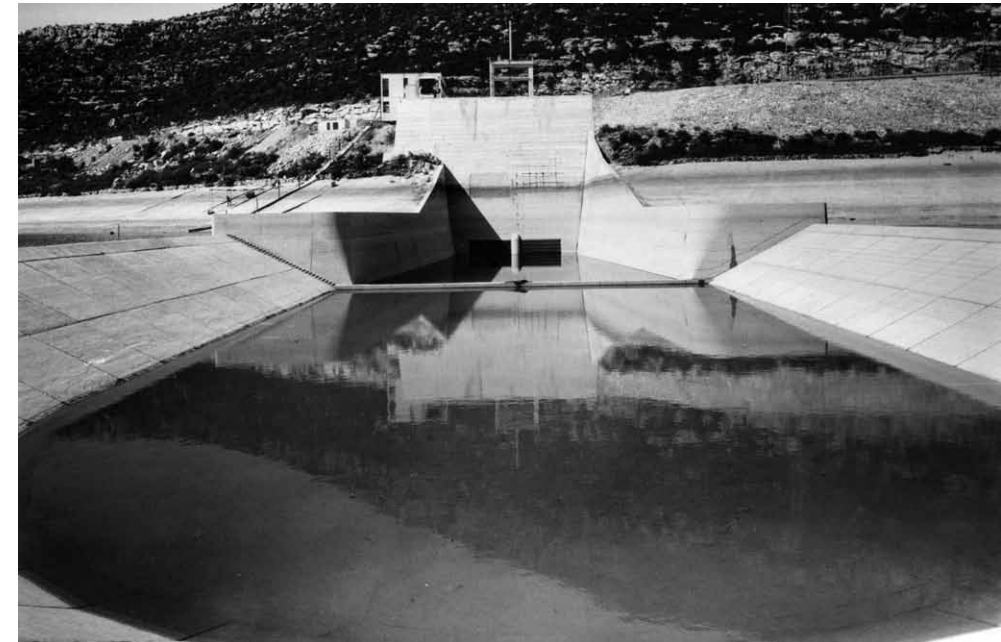


sliva rijeke Trebišnjice, sazrela je ideja da se što bolje iskoriste sve vode sliva, uzimajući u obzir, pored energije, potrebe vodoprivrede i poljoprivrede.

Nakon donesene vodoprivredne osnove izgrađena je studija: *Mogućnost korištenja voda rijeke Trebišnjice nizvodno od Trebinja*, koja je završena početkom 1969. godine. Rezultati studije pokazali su da je opravdano prići odgovarajućim istražnim radovima i ispitivanjima.

Tako je počelo ...

Prvi projekt hidroelektrane Čapljina rađen je u prosincu 1968. godine, a krajem 1972. službeno su počeli i glavni građevinski radovi. Bila je predviđena klasična hidroelektrana s dva agregata, s turbinama za pad 205 m, odnosno protok  $2 \times 75 \text{ m}^3/\text{s}$ . Snaga je elektrane bila 270 MW, a priključak na mrežu 220 kV. U nastanku razrade projektne dokumentacije obrađeno je niz inačica. Kao konačno, usvojeno je







rješenje s dvije reverzibilne skupine s Francis crpkama – turbinama jedinične snage po 210 MW.

Izabrano rješenje posljedica je napretka u tehnici gradnje reverzibilnih strojeva, koje po svojim karakteristikama odgovaraju klasičnim turbinama, a uz to, promjenom smjera vrtnje, omogućavaju crpni pogon. To rješenje, pored ostalih prednosti, isključuje potrebu fazne izgradnje. Osnovna koncepcija rješenja sastoji se u sljedećem:

- Višak voda koje se ne mogu iskoristiti u postojećoj HE Dubrovnik, i

vode koje dolaze u korito nizvodno od brane Gorica sprovode se uređenim koritom rijeke Trebišnjice do dna Popova polja gdje se formira gornji kompenzacijski bazen. Voda se zatim dovodi tunelom promjera 8.0 m i duljine 8.105 m u smjeru Hutova blata gdje se gradi podzemna strojarnica s dva agregata. Iz elektrane vode se ispuštaju u donji kompenzacijski bazen iz kojega je moguće regulirano ispuštanje vode u Neretvu. To rješenje omogućuje korištenje bruto pada od 227 m.







## Osnovni tehnički podatci

CHE Čapljina reverzibilna je crpno-akumulacijska hidroelektrana s vlastitim prirodnim dotokom u gornji kompenzacijski bazen. Elektrana koristi vode vlastitoga slivnog područja nizvodno od brane Gorica do gornjega kompenzacijskog bazena i prelivne vode iz međudotoka između brane Grančarevo i brane Gorica kao i prelivne vode iz akumulacije Bileća. Od brane Gorica do gornjega kompenzacijskog bazena CHE Čapljina izgrađen je dovodni kanal, uglavnom trasom korita rijeke Trebišnjice, kapaciteta 50 m<sup>3</sup>/s, izveden tehnikom priskanoga betona, kanal je dug 65 km, ukupna površina obloge je 2.200.000 m<sup>2</sup>. Sam za sebe predstavlja izuzetan građevinski pothvat. Gornji kompenzacijski bazen površine 70 ha, izveden je na donjem kraju Popova polja, a njegova površina je sanirana u cilju vodonepropusnosti, dok je prema polju sagrađen nasip iz glinene jezgre i obostrane kamene obloge. Kanal je

spojen s bazenom, tunelom *Klek*, a na njegovom kraju prema bazenu je zatvaračnica s grednim zapornicama. Volumen je bazena 7,2 hm<sup>3</sup>, od čega je korisni 6,5 hm<sup>3</sup>. Maksimalna radna kota bazena je 231,5 m n.m., a minimalna 224 m n.m. U izvanredno kišnim godinama moguća je kota uspora do 244 m n.m. Korisni volumen bazena omogućava satno i dnevno izravnanje voda kako u turbinskom tako i u crpnom pogonu. Na ulaznoj građevini dovodnog tunela postavljena je rešetka, pomoćni zatvarač i glavni sigurnosni pločasti zatvarač pogonjen hidrauličnim servomotorom. Na ulaznoj je građevini i uređaj za čišćenje rešetki, koji ujedno služi i za manipulaciju pomoćnim zatvaračima. Na ulaznoj je građevini i transformacija 35/0,4 kV za vlastite potrebe, kao i dizel-agregat za opskrbu u nuždi.

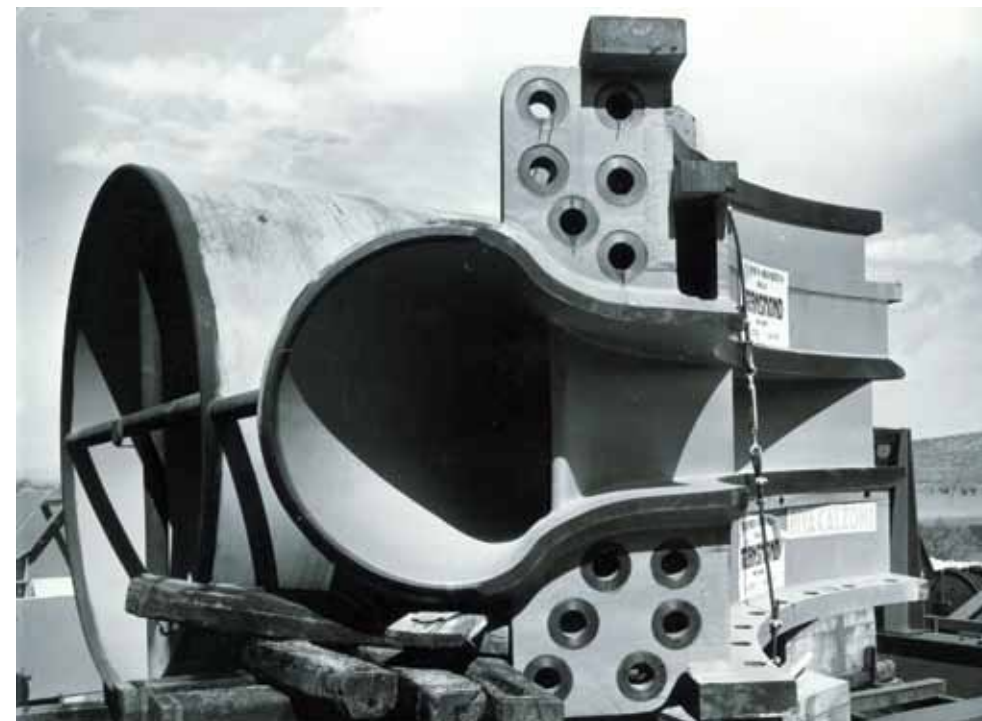
Na kraju je dovodnoga tunela gornji vodostan s donjom i gornjom otvorenom komorom. Iz vodostana se





račvaju dvije tlačne cijevi, a u galeriji vodostanskih zatvarača su leptirasti sigurnosni zatvarači promjera 5.250 mm, po jedan za svaku cijev. Dvije vertikalne tlačne cijevi su ukupne duljine 620 m, promjera 5.250 mm, s donjim i gornjim koljenom, te donjim konusnim dijelom za prijelaz s promjera 5.250 mm na 3.000 mm, tj. na promjer predturbinskoga kuglastog zatvarača.

Duboko u kršnom masivu smještena je podzemna strojarnica do koje se stiže pristupnim tunelom (7,5x6 m) dugim 640 m. U podzemnoj su strojarnici smješteni proizvodni agregati i ostala glavna oprema, komandna zgrada – višekatnica s četiri etaže – montažni plato, mosne dizalice 2x160 t, a u proširenju pristupnoga tunela smještena su dva učinska blok-transformatora snage po 240 MVA. Crpni







pogon reverzibilnih agregata zahtijeva duboko potapanje crpki-turbina u odnosu na donju vodu, tako da je strojarnica duboka 77 m, širine 24 odnosno duljine 98 m, što je čini jednim od najvećih objekata te vrste u svijetu. Na kraju odvoda iz difuzora crpki-turbina smješteni su pločasti sigurnosni zatvarači na pogon hidrauličnim servomotorima, po jedan za svaku crpku-turbinu, a oba komuniciraju s donjim vodostanom smještenim na početku odvodnoga tunela pod pri-

tiskom duljine 630 m, promjera 9 m. Na izlazno-ulaznoj građevini postavljene su gredne zapornice, uređaj za njihovo posluživanje i čišćenje rešetki, kao i rešetka.

Ulazno-izlazni objekt prelazi preko betonske lepeze u donji kompenzacijski bazen *Svitava* površine 1.000 ha, maksimalnog volumena 44.000.000 m<sup>3</sup>. Donji kompenzacijski bazen pomoću pločastih zatvarača na ustavi *Krupa* i rijeke Krupe, spojen je s rijekom Neretvom. Odvojen je od polja





zemljanim nasipom. Radna kota u donjem kompenzacijskom bazenu varira od 2,30 do 5,80 m n.m.

Osim vlastite proizvodnje u turbinskom radu, koja će rasti dovođenjem voda Dabarskoga polja, kao i izgradnjom hidroelektrana na gornjim horizontima, CHE Čapljina može obavljati i druge funkcije važne za elektroenergetski sustav.

CHE Čapljina osim crpnoga pogona može raditi i kao kompenzator, tj. proizvoditi ili uzimati iz mreže jalovu energiju i to kako u turbinskom, tako i u crpnom smjeru vrtnje. U turbinskom pogonu agregati se vrte u jednom smjeru propuštajući pri neto padu od 213 m svaki po 112,5 m<sup>3</sup>/s vode. U crpnom, obrnutom, smjeru vrtnje uzimaju iz donjega kompenzacijskog bazena *Svitava* svaki po 85 m<sup>3</sup>/s vode koju crpljenjem prebacuju u gornji kompenzacijski bazen *Popovo polje*, uzimajući pri tomu iz energetske sustava svaki po 210 MW. Moguć je brzi ulazak agregata u pogon i prijelaz iz jedne vrste pogona u drugu. Na taj način elektrana predstavlja znatnu rezervu u elektroenergetskom sustavu, omogućava davanje od 420 MW

do uzimanja od 420 MW, tj. omogućava regulaciju sustava u ukupnom dijapazonu od 840 MW. Kolika je važnost elektrane, vidi se iz činjenice da je njezina snaga u vrijeme puštanja u pogon iznosila više od 50% snage svih hidroelektrana u energetske sustavu BiH.

CHE Čapljina, osim rada kao klasična hidroelektrana, može u satima maloga opterećenja u elektroenergetskom sustavu preuzimati viškove iz protočnih hidroelektrana, termoelektrana i nuklearnih elektrana, i na taj način električnu energiju niže tarife kasnijim radom u satima više tarife u turbinskom pogonu pretvoriti u vrjedniju vršnu energiju.

Time se postižu bitni učinci u elektroenergetskom sustavu – smanjuje se potreba izgradnje novih elektrana i povećava se korisnost sustava. Dodamo li tomu mogućnost davanja, odnosno uzimanja jalove energije u iznosu od 2x160 MVar, tj. mogućnost regulacije napona u jednom od najvećih i najvažnijih energetske čvorišta sustava (TS Mostar 4), razvidno je da je važnost toga objekta daleko izvan okvira klasičnih objekata slične veličine.





# Tehničke karakteristike CHE Čapljina

Crpna HE Čapljina nalazi se u Hercegovačko- neretvanskoj županiji na donjem toku rijeke Trebišnjice. Koristi vode vlastitoga slivnog područja i vode rijeke Trebišnjice kroz Popovo polje. Puštena je u pogon 1979.god.

OSNOVNI PODATCI	Broj agregata	2	
	Instalirana snaga	420	MW
	Instalirani proticaj	225	m3/sec
	Tehnički minimum po agregatu	140	MW
	Srednja godišnja proizvodnja	620	GWh
	Energija od 1 m3 vode	0,52	kWh
	Količina vode za 1 kWh	1,93	m3
	Ukupan stupanj korisnog djelovanja (crpka-turbina)	74%	
	Energetska vrijednost akumulacije	3,40	GWh
	Volumen akumul. do kote norm. uspora (ukupna)	7,12	hm3
	Korisni volumen akumulacije	6,5	hm3
	Bruto pad - maksimalni	227,7	m
	Bruto pad - minimalni	221	m
	Kota donje vode	3	m.n.m
	Tip turbine Francis-reverzibilni		
	Maksimalna radna kota	231,5	m.n.m
	Minimalna radna kota	224	m.n.m
	Duljina dovodnoga tunela	8,1	km
	Promjer dovodnog tunela	8	m
	Duljina tlačne cijevi	310	m
	Promjer tlačne cijevi	5,25	m
	Duljina odvodnoga tunela	630	m
	Promjer odvodnog tunela	9	m
	Volumen donjega kompezacijskog bazena - ukupni	44	hm³x106
	Duljina dovodnoga kanala Trebinje - Hutovo	65	km
	Nominalni protok dovodnog kanala	50	m3/sec
	Maks. razina jezera - turbinski rad	244	m.n.m
	Minimalna kota donjega kompezacijskog bazena	2,3	m.n.m
	Maks. kota donjega kompezacijskog bazena	5,8	m.n.m
	Duljina nasipa uz obodni kanal	5650	m
	Duljina nasipa uz rijeku Krupu	1860	m
	Duljina pregradnoga nasipa Ustava - Obodni kanal	1680	m





GENERATORI	Tip	Trofazni sinkroni	
	Proizvođač	AEG	
	Godina stavljanja u pogon	1979	
	Prividna snaga	240	MVA
	Faktor snage $\cos \varphi$	0,85	
	Maksimalna reaktivna snaga - kompezatorski pogon	$\pm 160$	MVAr
	Nominalni stupanj iskorištenja	98,5	%
	Napon statora	15,75	kV
	Napon uzbude	344	V
	Struja uzbude	1910	A
	Nazivna struja	8798	A
	Način hlađenja statora	zrak - voda	
	Način hlađenja rotora	zrak	
	Broj polova	20	
	Broj okretaja	300	o/min

TURBINE-CRPKE	Tip	Francis	
	Proizvođač	Riva - Calconi	
	Instalirana snaga	250	MW
	Tehnički minimum	140	MW
	Broj obrtaja - nominalni	300	obr/min
	Broj obrtaja - pobjega	480	obr/min
	Promjer radnog kola	4500	mm
	Nominalni protok - turbinski rad	112,5	m3/sec
	Nominalni protok - crpni rad	85	m3/sec

MOTOR	Nazivna snaga	225	MW
	Faktor snage $\cos \varphi$	0,9	
	Vrsta zaleta	izravni asinkroni	





## Sanacija i revitalizacija

Nakon Domovinskoga rata pristupilo se saniranju uglavnom neizravnih ratnih šteta.

Krajem 1998. godine zamijenjena je klimatizacije komandne zgrade – strojarnice i 1999. godine izvršena je revitalizacija leptirastoga zatvarača agregata broj 1.

Do kraja 2003. godine izvršena je zamjena kompresora za odvodnju, ugradnja novoga KRD-a (registar događaja), zamjena 220 kV prekidača i zamjena klimatizacije strojarnice. Sljedećih godina izvršena je zamjena dizala u strojarnici, instaliran je novi sustav video nadzora i vatrodjave, a saniran je i asfaltiran pristupni put

prema zgradi ulazne građevine.

U posljednje vrijeme, izvršena je ugradnja novih zaštita i upravljanje za 220 kV postrojenje (SCADA), zamjena rastavljača 245 kV, AKZ-a postrojenja 220 kV i polaganje optičkog kabela od ulazne građevine Hutovo do strojarnice, duljine 9 km.

30.9.2009. godine potpisan je Ugovor s odabranim izvođačima iz zajma Europske investicijske banke (EIB, oko 6 milijuna KM) za ugradnju nove opreme: 35 kV postrojenje, kabeli 245 kV, mjerni naponski i strujni transformatori 245 kV i odvodnici prenapona. Planirana je ugradnja nove opreme na uzbudnom sustavu agregata.





## Zanimljivosti

U CHE Čapljina ugrađeni su prvi sinkroni hidrogeneratori s izravnim vodnim hlađenjem statorskoga namota na prostoru bivše države. Agregati su opremljeni i izvedeni za izravni i neizravni asinhroni zalet u crpni pogon. Još uvijek predstavljaju najveće jedinice u svjetskim razmjerima koje na taj način ulaze u crpni pogon. Kod neizravnog zaleta u crpni pogon koriste se prigušnice ugrađene u zvjezdištu sinkronih motor-generatora. Prigušnice olakšavaju zalet odnosno smanjuju struju zaleta i pad napona u mreži 220 kV. Sinkroni motor-generatori opremljeni su za električno kočenje. Između sinkronih motor-generatora i blok transformatora, smještenih u proširenju prilaznog tunela, postavljene su oklopljene jednofazne sabirnice duljine 110 m. Izvodi visokog napona realizirani su uljnim jednožilnim kablom 220 kV, položenim na policama u pristupnom tunelu do vanjskoga razvodnog postrojenja 220 kV. Vanjsko



razvodno postrojenje 220 kV izgrađeno je uz pristupni tunel strojarnici, a u njemu je i transformator 220/36,75 kV, 40 MVA s razvodnim postrojenjem 35 kV za napajanje vlastite potrošnje. Kao rezerva u nuždi služe dva dizel električna agregata, svaki snage po 1.200 kVA koji u slučaju potrebe startaju automatski. Dizel agregati smješteni su uz vanjsko razvodno postrojenje 220 kV.





## Znamenitosti južnoga dijela Hercegovine

CHE Čapljina sa svojim pogonima i postrojenjima proteže (što je svojevrstan raritet) na teritoriji triju općina: Čapljine, Neuma i Ravnog.

Čapljinsko je područje, uzimajući u obzir spomenike iz materijalne kulture iz različitih razdoblja, od neolita do kraja osmanlijskoga razdoblja, jedinstven prirodni, arheološki i etnološki muzej pod vedrim nebom.

Kompleksi starih gradova Gabele i Počitelja, srednjovjekovni stećci, rimske građevine duž nekadašnjih rimskih puteva, srednjovjekovne kule te mnogobrojne građevine etnografske i povijesne važnosti vrijedno su blago i privlačna destinacija za mnogobrojne turiste.





Općina Čapljina zauzima površinu od 249 km<sup>2</sup> i s 27.000 stanovnika grad je na četiri rijeke: Neretvi, Trebižatu, Bregavi i Krupi, a tu su i prirodna i umjetna jezera Hutovoga blata (Deransko i Svitavsko jezero).

Intenzivno bavljenje poljoprivrednom proizvodnjom i izuzetno dobra povezanost sa susjednim općinama i Republikom Hrvatskom te posebno

pogodna submediteranska klima čine tu općinu jednom od najprivlačnijih poljoprivrednih regija u Bosni i Hercegovini.

Udaljenost od stotinjak kilometara od Dubrovnika, Splita i Sarajeva, te petnaestak kilometara od Međugorja i nešto više do Mostara, čine taj prostor gotovo nezaobilaznim u turističkom, povijesnom i gospodarskom smislu.



HKUD “Zora” Gorica – Struge, “Seljačka sloga” Trebižat i “Sveti Ante” – Dretelj uz druga kulturno-umjetnička društva u Čapljini i okolici uspješno čuvaju i podsjećaju na tradiciju svakodnevnoga življenja i zabave.



Hutovo blato, jedinstvena submediteranska močvara, smještena je u tipičnom kraškom ambijentu na jugu Hercegovine. Teritorijalno pripada općinama Čapljina i Stolac i smatra se jednim od najvećih zimovališta ptica na području Europe. Kroz Park protječe rijeka Krupa, pritoka rijeke Neretve, koja zajedno s podzemnim vodama rubnoga kraškog područja uvjetuje vodni režim i odvodi vode Deranskoga i Svitavskoga blata u Neretvu, a time

i opće životne uvjete u tom močvarnom ekološkom sustavu.

Rijeka Krupa nema pravoga izvora nego istječe iz Deranskoga jezera prema Neretvi i može teći u dva smjera. U vrijeme visokoga vodostaja Neretve nosi vodu prema Deranskom jezeru i tako plavi okolna područja.

Hutovo blato 2001. godine upisano je u listu močvara od međunarodne važnosti i registrirano pri UNESCO-vom Direktoratu u Parizu.



Brežuljak Karaotok, u sklopu Parka prirode Hutovo blato, nedaleko od Čapljine





Gabela (Drijeva) bogato je arheološko nalazište, na obali Neretve, južno od Čapljine. I danas se vide ostaci starih zidina te skulptura kamenoga lava – simbola venecijanske (mletačke) kulture.

Mogorjelo je jedan od najvažnijih spomenika rimskog doba u BiH. Vidljivi su ostaci stare vile iz 4. stoljeća, iako je već u 1. stoljeću nove ere ovdje postojalo poljoprivredno imanje.

Neum je jedino općinsko sjedište (1978.) Bosne i Hercegovine na Jadranskoj obali. Općina je površine 226 km<sup>2</sup> i 24 km duge rivijere. Smješteno je u priobalju zaljeva Neum-Klek. Neum se intenzivno počeo graditi usporedo s izgradnjom jadranske magistrale, 1965. godine. Ugodne je mediteranske klime i bogate turističke ponude, raspolaže s više od 7.000 ležaja u hotelima visoke kategorije, odmaralištima i privatnome smještaju. Grad se prvi put spominje daleke 533. kao Neumene, a do 1718. godine bio je u sastavu Dubrovačke Republike.





Popovo polje je kraško polje na jugu Bosne i Hercegovine, u kojem su se razvili svi površinski i podzemni oblici. Obuhvaća prostor od Trebinja na jugoistoku do Hutova na sjeverozapadu. Unutar Popovske udoline raspoznaju se tri prirodne cjeline: Mokro polje, Trebinjska šuma, Popovo polje u užem smislu (prostor između Poljica i Hutova).

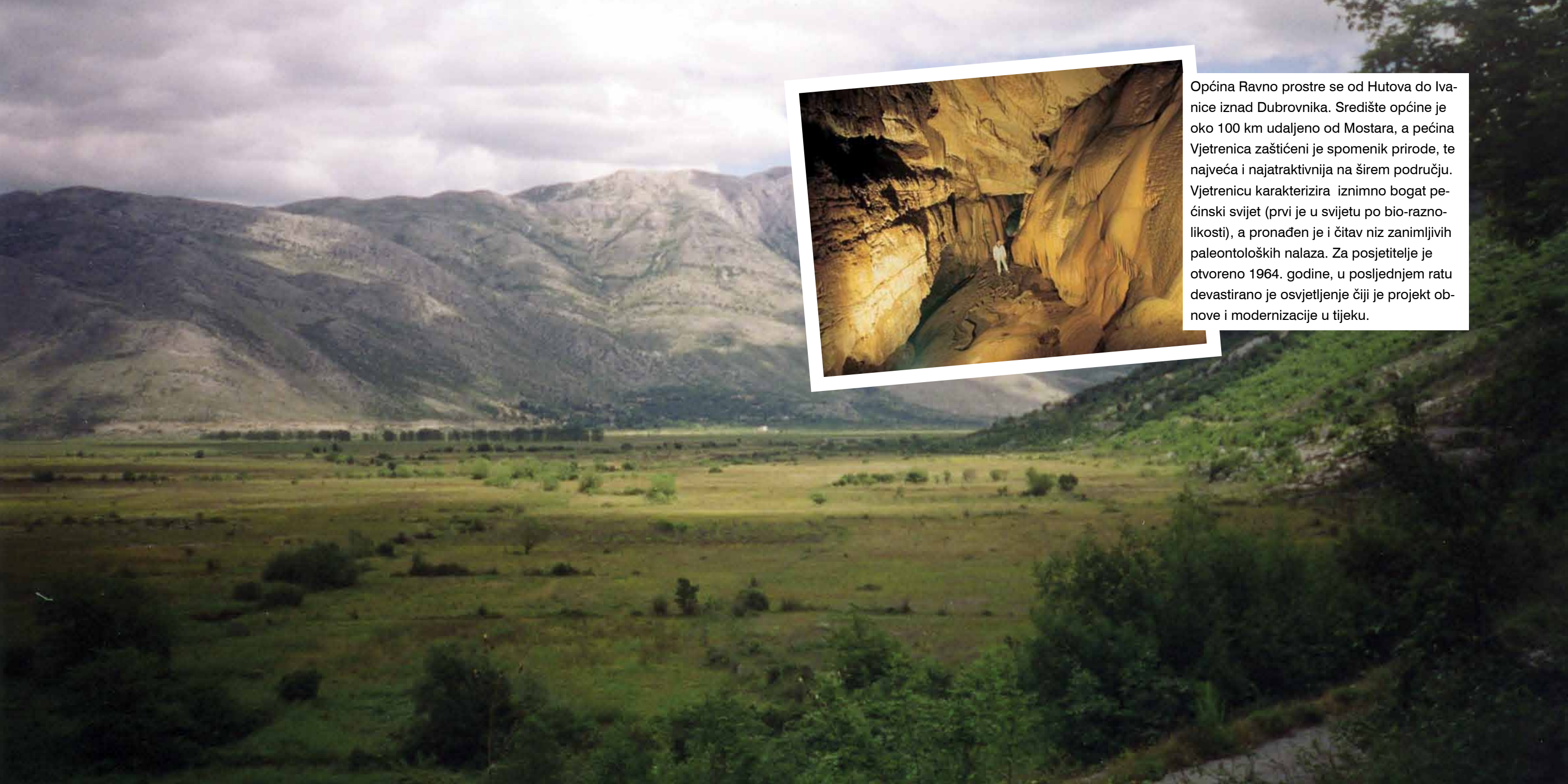
Prije izgradnje hidroakumulacije u

Popovom polju Popovci (kako sebe nazivaju stanovnici) bavili su se poljoprivredom dok je polje bilo suho i ribolovom kad bi polje poplavilo (lovili su endemičnu popovsku gaovicu).

Priroda nastanka polja samo je djelomično poznata, a najvećii dio područja izgrađuju karbonantne naslage stijena koje su se nataložile u kredi.

U neposrednoj je blizini Čapljine Počitelj, orijentalne arhitekture, zanimljiv je i kao domaćin likovne kolonije s najdužom tradicijom u jugoistočnoj Europi.





Općina Ravno prostire se od Hutova do Ivnice iznad Dubrovnika. Središte općine je oko 100 km udaljeno od Mostara, a pećina Vjetrenica zaštićeni je spomenik prirode, te najveća i najatraktivnija na širem području. Vjetrenicu karakterizira iznimno bogat pećinski svijet (prvi je u svijetu po bio-raznolikosti), a pronađen je i čitav niz zanimljivih paleontoloških nalaza. Za posjetitelje je otvoreno 1964. godine, u posljednjem ratu devastirano je osvjetljenje čiji je projekt obnove i modernizacije u tijeku.

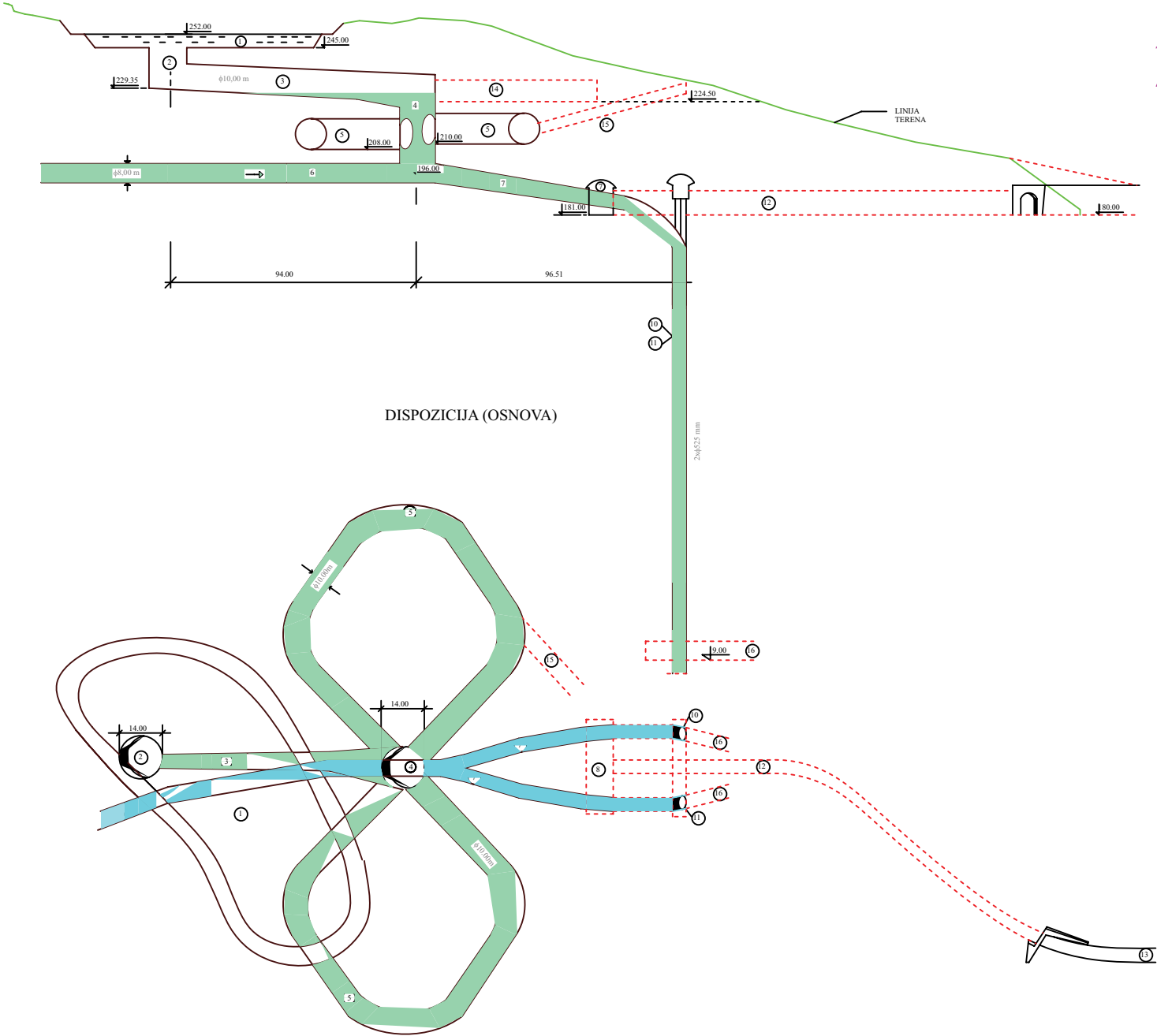






# CHE ČAPLJINA

- 1. OBJEKTI GORNJEG VODOSTANA
- 2. GALERIJA LEPTIR. ZATVARAČA

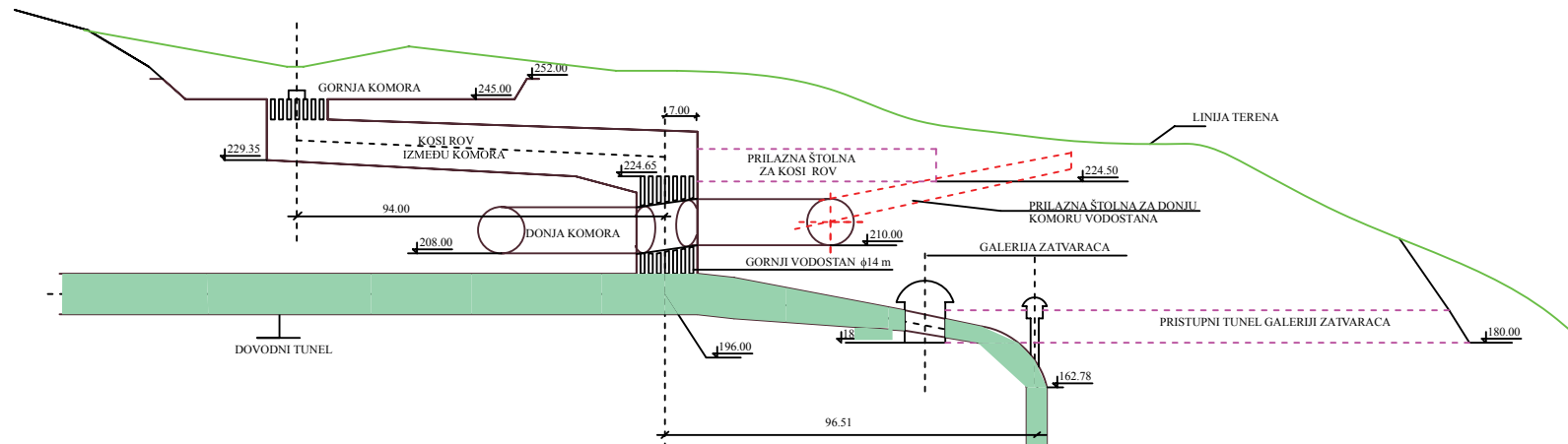


DISPOZICIJA (OSNOVA)

DISPOZICIJA (OSNOVA)

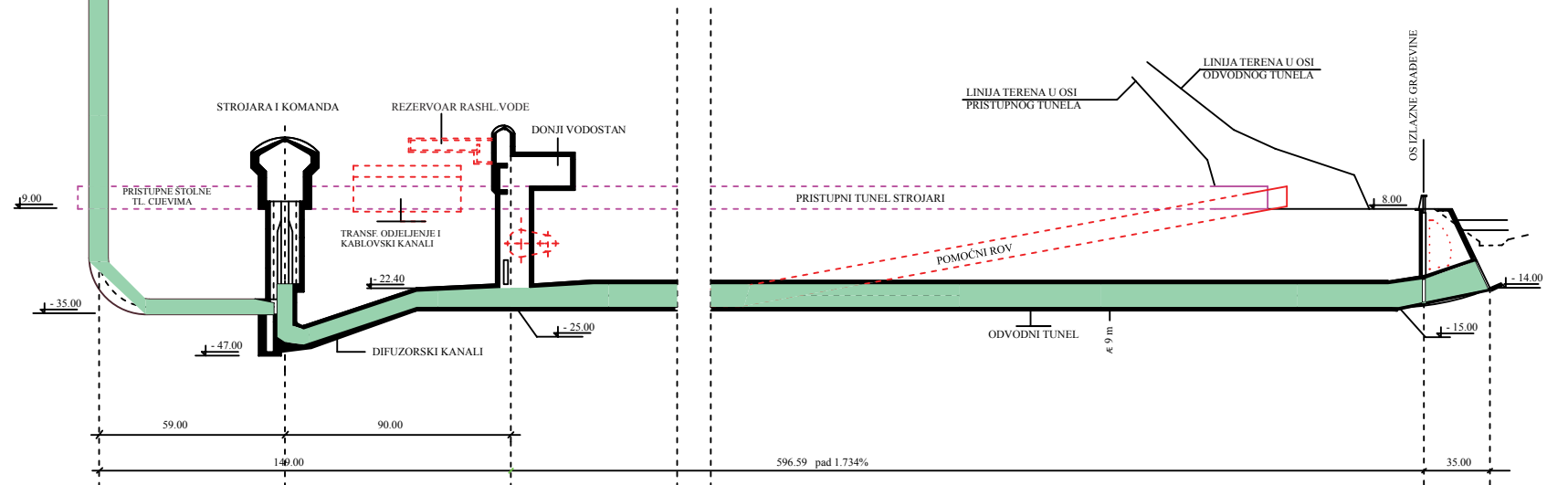
- 1. OTVORENA (IZLIVNA) KOMORA
- 2. VERTIKALNI ŠAHT IZMEĐU KOSOG ROVA I IZLIVNE KOMORE
- 3. KOSI ROV
- 4. VERTIKALNI ŠAHT IZMEĐU KOSOG ROVA I DONJE KOMORE
- 5. DONJA KOMORA (OSMICA)
- 6. DOVODNI TUNEL
- 7. PRELAZNI DIO DOVODNOG TUNELA (RAČVA)
- 8. GALERIJA ZATVARAČA
- 9. GALERIJA U OSI TLAČNIH CIJEVI
- 10. TLAČNA CIJEV "1"
- 11. TLAČNA CIJEV "2"
- 12. PRISTUPNI TUNEL GALERIJ ZATVARAČA
- 13. PRISTUPNI PUT DO TUNELA GALERIJE ZATVARAČA
- 14. POMOĆNI NISKOP ZA KOSI ROV
- 15. POMOĆNI NISKOP ZA DONJU KOMORU (OSMICU)
- 16. POMOĆNI PRISTUPNI ROVOVI ZA TLAČNE CIJEVI





## ČE ČAPLJINA

### PODUŽNI PRESJEK POSTROJENJA







[www.ephzhh.ba](http://www.ephzhh.ba)