

DETALJNIJE O POSJEĆENIM OBJEKTIMA

MHE Fajerov mlin

1.1 TEHNIČKI OPIS GRAĐEVINE

Na lokaciji uz rijeku Glinu, nizvodno od grada Gline, izveden je još XVIII stoljeću Fajerov mlin, koji je radio do 1995. godine kao mlin, a korišten je paralelno i za proizvodnju električne energije, a tijekom domovinskog rata je oštećen mu je betonski prag za zahvat vode.

Sanacija postojećeg praga, prema postojećoj koncepciji, s fiksnim pragom, bez mogućnosti sniženja razine vode uzvodno od praga ispod razine krune praga, uzrokuje taloženje uzvodno od praga. Kosi smještaj praga u koritu potencira eroziju lijeve obale i zahtijeva pojačano održavanje te obale. U odnosu na tu koncepciju izvedba praga s pokretnom opremom ima niz prednosti, a omogućuje i povoljnije korištenje raspoložive energije voda rijeke Gline na tom lokalitetu

Danas je postojeći prag praktično srušen, te se sanacija praga na osnovi postojećeg projekta ne može danas ostvariti. Neophodno je izvesti novu stepenicu neposredno uzvodno od lokacije sadašnjeg Fajerovog mlina, a pojavio se i interes iskorištenja te lokacije za izvedbu MHE.

Polazeći od zatečenog stanja i glavnog projekta Sanacije betonske stepenice i lijeve obale rijeke Gline u području Fajerovog mlina (Geokon-Zagreb, d.o.o., Zagreb, srpanj 2000; investitor Hrvatske vode Zagreb), a na temelju Idejnog rješenja, izrađen je Idejni projekt "VODNA STEPENICA ZA STABILIZACIJU KORITA RIJEKE GLINE U GLINI S MOGUĆNOŠĆU UGRADNJE MALE HIDROELEKTRANE (MHE)" (E-122-08-02, Zagreb, 28.08.2009., Geokon-Zagreb d.o.o.) za vodnu stepenicu u neposrednoj blizini Fajerovog mlina, sa mogućnošću proizvodnje električne energije pod nazivom MHE Fajerov mlin na rijeci Glini.

Na osnovi hidroloških podataka za vodomjerni profil Glina, topografske karte mjerila 1:5000, detaljne geodetske podloge u području mlina (mjerilo 1:500), te glavnog projekta Sanacije betonske stepenice i lijeve obale rijeke Gline u području Fajerovog mlina predloženo je rješenje za novu vodnu stepenicu i istovremeno za izgradnju MHE Fajerov mlin u neposrednoj blizini, uzvodno od stare lokacije.

Nakon gore navedenog Idejnog projekta, izrađeni su Idejni projekt za ishođenje Lokacijske dozvole "IZGRADNJA MALE HIDROELEKTRANE FAJEROV MLIN (MHE)" (E-147-09-01, Zagreb, 28.08.2009., Geokon-Zagreb d.o.o.) i "IZGRADNJA MALE HIDROELEKTRANE FAJEROV MLIN (MHE)"-dopuna projektu (E-147-09-02, Zagreb, 28.12.2010., Geokon-Zagreb d.d.).

Na temelju Idejnog projekta za ishođenje Lokacijske dozvole i dopune projektu, izdate su Lokacijske dozvole :

- „LOKACIJSKA DOZVOLA ZA GRAĐENJE MALE HIDROELEKTRANE MHE FAJEROV MLIN NA RIJECI GLINI U GLINI“ (Klasa: UP/I-350-05/09-01/43, Ur.br.: 2176/01-14-3/1-10-20, Petrinja, 28.05.2010. godine)

- „IZMJENA I DOPUNA LOKACIJSKE DOZVOLE ZA GRAĐENJE MALE HIDROELEKTRANE MHE FAJEROV MLIN NA RIJECI GLINI U GLINI“, (Klasa: UP/I-350-05/11-02/03, Ur.br.: 2176/01-12/01-11-4, Sisak, 14.02.2011. godine)

Izmjenom i dopunom lokacijske dozvole za građenje male hidroelektrane MHE Fajerov mlin na rijeci Glini u Glini, predviđeno je da se formiraju dvije čestice i da se može graditi u etapama i to

- gradnja postrojenja MHE
- gradnja vodne stepenice

MHE Fajerov mlin će se graditi je na novoformiranoj katastarskoj čestici k.č.br. 1764/4, k.o. Dvorišće, a koja je formirana prema geodetskom elaboratu (Parcelacijski elaborat) br. G3/2011, a prema lokacijskoj dozvoli Klasa: UP/I-350-05/11-02/03, Ur.br.: 2176/01-12/01-11-4, koju je izradila tvrtka „GEONA“ d.o.o. Sisak, A. Starčevića 18/1.

Dio predmetne građevine graditi će se i na k.č. br. 503/1, k.o. Prekopa, a koja je formirana prema gore navedenom geodetskom elaboratu br. G3/2011, a to su pristupni put, plato ispred male elektrane i odvodnja.

Razmatrana je izgradnja male hidroelektrane sa usporom na novoj vodnoj stepenici, na mogućoj koti od 108,50 m n. m.

Na osnovu tih razmatranja i hidrauličkih računa, daju se osnovni podaci o MHE - maksimalna kota gornje vode 108,50 m n. m. (s pokretnom branom)

$Q_i = 20 \text{ m}^3/\text{s}$ instalirana protoka za promjer turbine 2,24 m (turbina tip KSA)

$H_b = 2.77 \text{ m}$ bruto pad kod instalirane protoke $Q_i = 20 \text{ m}^3/\text{s}$

$H_N = 2.68 \text{ m}$ neto pad kod instalirane protoke $Q_i = 20 \text{ m}^3/\text{s}$

$P_T = 450 \text{ kW}$ predviđena vršna proizvodnja električne energije

Prosječna godišnja proizvodnja 2 GWh

Turbina Kaplan u stupu - 1 turbina

Prag u rijeci Pokretna brana do kote 108,50 m n. m.

Visina pokretne zapornice (klapne) 2,80 m (od gornje kote vode do osovine, $108.50 - 105.70 = 2,8\text{m}$)

1.2 NOVA VODNA STEPENICA I MHE FAJEROV MLIN

Prednosti obnove betonske stepenice s mogućnošću ugradnje male hidroelektrane, na desnoj obali rijeke Gline, su sljedeće :

- 1) Nova betonska stepenica potpuno bi se obnovila sa pokretnom branom, uzvodno od postojećeg ruševnog praga, a zapornica bi održavala nivo na koti 108,50 m n. m. pri manjim protocima i sniženjem do fiksnog dijela na koti 105,85 m n. m., što bi u odnosu na ranije kote od oko 107,3 m n. m. bilo sniženje za 1,45 m, osnovni podaci su :
 - a) Prvobitno stanje praga bilo je na koti 107,3 m n. m.
 - b) Porušeni prag snižava kote na pregradnom mjestu od 106,5 -107,3 m n. m.
 - c) Novo stanje betonskog praga i temeljnog ispusta su sljedeći:

- Maksimalna kota praga sa pokretnom branom 108,50 m n. m.
 - Minimalna kota fiksnog praga 105,85 m n. m.
 - Sniženje fiksnog praga od kote 107,3 do 105,85 m n. m. je 1,45 m
 - Temeljni ispust za pražnjenje uzvodnog dijela na koti 104,50 m n. m.
- 2) U slučaju nailaska velikih voda pokretna brana bi se automatski spuštala, te bi omogućila propuštanje velikih voda,
 - 3) Betonski prag sa pokretnom branom (klapnom) omogućava kontrolirano propuštanje velikih voda (165 m³/s -2 godišnja VV),
 - 4) Budući da se prijašnji fiksni prag (oko kote 107,3 m n. m.) snižava za oko 1,45 m, maksimalni nivo vode Gline u presjeku Fajerovog mlina može se zadržati na današnjoj razini ili sniziti.
 - 5) Uz izgradnju nove vodne stepenice sa pokretnom branom, izgradila bi se u nastavku vodne stepenice uz desnu obalu i nova moderna mala hidroelektrana.
 - 6) Novi korisnik MHE Fajerov mlin ušao bi u investiciju izgradnje MHE, dok bi investiciju obnove vodne stepenice sa pokretnom klapnom preuzele Hrvatske vode, te bi nakon puštanja cijelog postrojenja u pogon novi korisnik, preuzeo održavanje praga i kontrolirao rad uređaja za automatski rad spuštanja i dizanja zapornice,
 - 7) Napominjemo da bi se izgradnjom nove MHE Fajerov mlin dobilo puno za ovaj kraj, te bi se uredio okoliš oko rijeke Gline,

1.3 FUNKCIJA GRAĐEVINE I PROSTORA UNUTAR OBUHVATA ZAHVATA

Na osnovi današnjih interesa, u neposrednoj blizini starog i devastiranog mlina, predviđa se izgradnja nove betonske stepenice, sa ugradnjom male hidroelektrane koja spada u objekte sa obnovljivim izvorom energije, i koja bi se usmjerila u proizvodnju nužno potrebne električne energije.

Funkcija novog vodne stepenice, bila bi da održava kotu vode na istoj razini, uz mogućnost automatskog spuštanja kod nailaska velikih voda. Istovremeno taj uspor bi omogućio rad MHE Fajerov mlin, koji bi uz taj uspor imao omogućen rad sa protokom od 20 m³/s do minimalno 3,0 m³/s.

Strojarnica MHE Fajerov mlin postavila bi se na desnoj obali, i nalazila bi se na području vodnog dobra, sa novom ulaznom i izlaznom građevinom.

Novi obnovljeni betonski prag sa pokretnom branom postavio bi se uzvodno od starog oštećenog betonskog praga, te bi se kompletno kao prije nalazio u području vodnog dobra rijeke Gline.

Nova vodna stepenica održava uspor na određenoj koti uz mogućnost spuštanja kod nailaska velikih voda, te se planira izgradnja sljedećih potrebnih građevina:

- Vodna stepenica – građevinski dio, elaborat br. E-155-11-01 (klapna-pokretna brana, prema glavnom projektu br. E-156-11),
- Temeljni ispust – građevinski dio, elaborat br. E-155-11-01;
- Zajedničko slapište preljeva i temeljnoga ispusta – građevinski dio, elaborat br. E-155-11-01.
- MHE Fajerov mlin na desnoj obali – prema glavnom projektu oznake br. E-156-11-01

1.4 ODABRANA VARIJANTA MHE FAJEROV MLIN

1.4.1 TURBINE

Za energetska korištenje vodnog potencijala rijeke Gline, na lokaciji Fajerov mlin, razmatrano je u Idejnom projektu (E-122-08-02) pet varijanata turbinskog stroja, kako bi se mogla optimirati proizvodnja električne energije.

Prema raspoloživom padu od oko 3 m i uz instalirane protoke od 15 do 23 m³/s razmatrana je uporaba turbina tipa Kaplan sa horizontalnom i vertikalnom osovinom, te je odabran slijedeći tip turbine :

- Kaplan turbina sa vertikalnom osovinom i rotorom promjera 2240 mm sa četiri lopatice, za instalirani protok $Q_i = 20 \text{ m}^3/\text{s}$ i pad $H_n = 2,68 \text{ m}$, što daje snagu turbine $P_t = 450 \text{ kW}$ (max 470kW).

Izbor turbine odabran je u **Proračunu snage i energije za različite veličine izgradnje (Qi) i tipove turbina**, na osnovi hidrauličkog proračuna, proizvodnje energije i pogonskih karakteristika pojedinog turbinskog stroja i pripadajuće opreme.

Pripremio:

Radovan Vugrinec, dipl.ing.građ.

KOGENERACIJSKO POSTROJENJE BE-TO GLINA

Tehnički podaci o kogeneracijskom postrojenju:

- Kogeneracijsko postrojenje je parno turbinsko postrojenje s visoko tlačnim kotlom i parnom turbinom. Snaga kotla je 10 t/h visoko tlačne pare.
- Dimni plinovi po izlasku iz kotla dovode se do uređaja za pročišćavanje. Elektro filter s dopuštenim 150 mg/m³ krutih čestica
- Snaga kotla je 8 MW, tlak pare na izlasku je 35 bara, temperature 350 °C
- Potrošnja bio mase (mokrine 35%) je 3065 kg/h
- Snaga turbine je 1,2 MW
- Maksimalan protok pare je 7,5 t/h
- Sinkroni trofazni generator je snage je 1,412 kVA hlađenje vodeno.
- Nazivni napon je 400 V
- Brzina vrtnje je 1500 o/min

Pripremio:

Jadranko Stilinović, dipl.ing.str.