



# **POROČILO O DOSEGANJU ENERGETSKE UČINKOVITOSTI ZA PROJEKT OSKRBE HOČKEGA POHORJA S PITNO VODO**

## **IZVAJALEC**

**ENERGETSKO PODNEBNA AGENCIJA ZA PODRAVJE -**

Smetanova ulica 31

2000 Maribor

Tel: (+386) 02 234 23 60

Fax: (+386) 02 234 23 61

web: [www.energap.si](http://www.energap.si)

Maribor, maj 2022

## POVZETEK IZ DGD IN DRUGE DOKUMENTACIJE

Občina Hoče - Slivnica pristopa k celostni ureditvi oskrbe s pitno vodo na območju Hočkega Pohorja, ki se razprostira na vzhodnih pobočjih Pohorja nad Zg. Hočami na nadmorski višini od 800 do 1150 m.

### SEDANJE STANJE

#### Potrebna energija za črpanje

Naselja imajo obstoječo vodovodno oskrbo. Naselja so s pitno vodo oskrbovana večinoma preko javnih vodovodnih sistemov, nekaj individualnih hiš oz. vikendov v samem naselju pa ima lastni vodovod.

Dom Miloša Zidanška se oskrbuje s pitno vodo iz zajetja Zidanšek. Voda se iz zajetja Zidanšek steka in zbira v obstoječi vodohran v bližini vojaškega stolpa. Akumulirano vodo v zajetju porabljata samo Dom Miloša Zidanška in bližnja stanovanjska stavba.

Počitniško rekreacijski hotel Tisa in dom Jelka se oskrbuje s pitno vodo iz zajetja Tisa 1 in drenaže Tisa 2. Izdatnost vodnih virov Tisa je manjša kot izdatnost vodnega vira Zidanšek. V vodnem dovoljenju znaša dopusten odvzem vode iz vodnih virov Tisa 1 in 2 0,1 l/s. Zajeta voda se zbira v obstoječem vodohranu Tisa in gravitacijsko odteka v smeri hotela Tisa in doma Jelka, kateri tudi oskrbuje s pitno vodo. Potrebno je poudariti, da je zajeta voda iz zajetij Tisa slabše kvalitete kot voda iz zajetja Zidanšek. Prihaja do kontaminacije oz. do neustreznih mikrobioloških rezultatov, kar privede do povečane dezinfekcije vode s klordioksidom.

Stanovanjske stavbe in počitniško naselje nad CŠOD Planinka ter CŠOD Planinka se oskrbujejo s pitno vodo iz zajetja pod Mariborsko kočo. Voda se iz zajetja gravitacijsko steka v vodohran, iz katerega se nato gravitacijsko oskrbujejo omenjena naselja.

Stanovanjski in počitniški objekti, ki se nahajajo severno od CŠOD Planinka, se oskrbujejo iz lokalnih vodnih virov. Del naselja ima svoj vodni vir, iz katerega se voda steka v obstoječi vodohran. Iz omenjenega sistema se oskrbujejo stavbe od hišne številke Hočko Pohorje 42 (A, B, C, itd.) do hišne številke Hočko Pohorje 44 (A, B, C, itd.).

### NOVO STANJE

#### Vodohran Tisa

Na območju Hočkega Pohorja, v bližini hotela Tisa, na parceli 414/4 in 408/29, k.o. Hočko Pohorje, je predvidena izgradnja AB vodohrana Tisa, kapacitete 100 m<sup>3</sup>. Kota praga je 899.50 m.n.v.

V vodohranu Tisa je predvidena akumulacija vode iz zajetij Zidanšek, Tisa 1, 2, Planinka in Ledina. Za primarna vodna vira je predviden dotok vode iz smeri zajetja Zidanšek in Planinka, medtem ko predstavlja dotok vode iz zajetij Tisa in Ledina rezervni vodni vir v primeru pomanjkanja vode iz zajetja Zidanšek.

V vodohranu je predvidena obdelava vode s sistemom avtomatiziranega kloriranja z natrijevim hipokloritom.

V spodnji etaži je locirana hidroforska postaja v cikličnem načinu delovanja 1+1 s karakteristikami:

Q=3,3 l/s, h=30 m, P= 1,4 kW po črpalki.

Hidroforska postaja v vodohranu Tisa bo zagotavljala oskrbo z vodo višje ležečih objektov, ki se nahajajo na jugo zahodni strani objekta.

V zgornji etaži bodo vtoki vode v celici (iz smeri zajetij Zidanšek, Planinka in Ledina) in vsa elektro oprema. Vsi prostori imajo urejeno razsvetljavo. V obeh vodnih celicah bodo vgrajeni plovni ventili, ki bodo zapirali dovod vode iz smeri zajetij, ko bo nivo vode v celici dosegel maksimum. Polnjenje VH Tisa bo torej samodejno z dotokom vode iz omenjenih zajetij. Iz VH Tisa bo tako izveden gravitacijski in tlačni odtok vode v omrežje.

Pregled instalirane moči vodohrana je v Tabeli 1. Zanj so predvidene tarifne varovalke 3x 20 A v PS-PMO.

Tabela 1: Moči vodohran Tisa

OBJEKT	P <sub>inst</sub> [kW]	P <sub>k</sub> [kW]	tarifne varovalke
R-VH TISA	17,50	11,00	3x 20 A

Zaščita pred električnim udarom bo izvedena z avtomatičnim odklopom napajanja in RCD stikalom z nazivnim diferenčnim tokom 0.3 A, na katero je prigraven avtomatski ponovni vklop. Zaščita pred električnim udarom za splošne električne inštalacije bo izvedena z avtomatičnim odklopom napajanja in RCD stikalom z nazivnim diferenčnim tokom 0.03 A.

## NOVO STANJE

### Vodohran Ledina

Na območju Hočkega Pohorja, v bližini vikend naselja, na parceli 439/2, k.o. Hočko Pohorje, je predvidena izgradnja PVC vodohrana Ledina, kapacitete 10 m<sup>3</sup>. V vodohranu Ledina je predvidena akumulacija vode iz zajetja Ledina. V samem vodohranu so predvideni črpalni agregati za prečrpavanje vode v centralni vodohran Tisa v cikličnem načinu delovanja 1+R s karakteristikami:

Q=1,8 l/s, h=20 m, P= 0,5 kW po črpalki.

Pregled instalirane moči za Vodohran Ledina je v Tabeli 2. Zanj so predvidene tarifne varovalke 3x 20 A v PS-PMO.

Tabela 2: Moči vodohran Ledina

OBJEKT	P <sub>inst</sub> [kW]	P <sub>k</sub> [kW]	tarifne varovalke
R-VH LEDINA	15,50	9,00	3x 20 A

Zaščita pred električnim udarom bo izvedena z avtomatičnim odklopom napajanja in RCD stikalom z nazivnim diferenčnim tokom 0.3 A, na katero je prigraven avtomatski ponovni vklop. Zaščita pred električnim udarom za splošne električne inštalacije bo izvedena z avtomatičnim odklopom napajanja in RCD stikalom z nazivnim diferenčnim tokom 0.03 A.

## R-JAŠEK 1

AB jašek je predviden v neposredni bližini Doma Miloša Zidanška na parceli 402, k.o. Hočko Pohorje.

V Tabeli 3 so podane moči za R-JAŠEK 1. Zanj so predvidene tarifne varovalke 3x 16 A v R-VH TISA.

Tabela 3: Moči R-JAŠEK 1

OBJEKT	$P_{inst}$ [kW]	$P_k$ [kW]	odcepne varovalke
R-JAŠEK 1	7,50	3,00	3x 20 A

Zaščita pred električnim udarom bo izvedena z avtomatičnim odklopom napajanja in RCD stikalom z nazivnim diferenčnim tokom 0.3 A, na katero je prigraven avtomatski ponovni vklop. Zaščita pred električnim udarom za splošne električne inštalacije bo izvedena z avtomatičnim odklopom napajanja in RCD stikalom z nazivnim diferenčnim tokom 0.03 A.

## NOVO STANJE Potrebna energija za prečrpavanje - izračun temelji na podlagi prečrpanih količin

### Črpališče odsek 2 smer črpanja VH Ledina – VH Tisa

Izhodiščni podatki:

- $Q_{\min}=0,23$  l/s,  $Q_{\max}=3,6$  l/s ,
- Število PE= ca. 105,  $Q_{\text{povp}}=105 \times 47,8$  m<sup>3</sup>/leto = 5.019m<sup>3</sup>/leto
- po cevovodu d90 (notranji fi 73,6 mm)
- $H_{\text{geo}}=25$  m
- $H_{\text{din}}= 6,97$ m (L = 1987 m Linijske izgube: 3,51 m/km izračunano po Hazen-Williams)
- $H_{\text{črp}}= 31,97$  m

Potrebna hidravlična energija

- $Ph(\text{kWh/leto}) = V/\text{leto} \rho g h / 3600000$
- $Ph(\text{kWh/leto}) = (5.019 \text{ m}^3/\text{leto}) (1.000 \text{ kg/m}^3) (9.81 \text{ m/s}^2) (31,97 \text{ m}) / 3.600.000 = 437$  kWh/leto

Potrebna električna energija

- $Pe = Ph / \eta_p$
- $Pe = 437 / 0,65 = 672$  kWh/leto

### Črpališče odsek 3 smer črpanja VH Tisa – višje ležeči porabniki

Izhodiščni podatki:

- $Q_{\min}=0,05$  l/s,  $Q_{\max}= 6$  l/s
- Število PE= ca. 25,  $Q_{\text{povp}}=25 \times 47,8$  m<sup>3</sup>/leto = 1.195 m<sup>3</sup>/leto
- po cevovodu d90 (notranji fi 73,6 mm)
- $H_{\text{geo}}=22$  m
- $H_{\text{din}}=3,8$ m (L = 472 m Linijske izgube: 8,05 m/km izračunano po Hazen-Williams)
- $H_{\text{črp}}= 25,8$  m

Potrebna hidravlična energija

- $Ph(\text{kWh/leto}) = V/\text{leto} \rho g h / 3600000$
- $Ph(\text{kWh/leto}) = (1.195 \text{ m}^3/\text{leto}) (1.000 \text{ kg/m}^3) (9.81 \text{ m/s}^2) (25,8 \text{ m}) / 3.600.000 = 84$  kWh/leto

Potrebna električna energija

- $Pe = Ph / \eta_p$
- $Pe = 6.651,41 / 0,65 = 129$  kWh/leto

**Skupaj poraba energije na vseh črpališčih = 801 kWh/leto**

## ZAKLJUČEK

Izračun pokaže, da bomo potrebovali električne energije 801 kWh/leto za črpanje vode in še ocenjenih 300 kWh za delovanje regulacije črpalnih postaj, skupaj je to **1.101 kWh na leto**.

V kolikor vzamemo, da je povprečna poraba vode v celotnem vodovodnem omrežju 329.746 m<sup>3</sup>/leto (Tabela 4), je raba električne energije na enoto vode **0,003 kWh/m<sup>3</sup>**, saj je večina sistema gravitacijskega.

Tabela 4: Skupna letna količina prodane vode za Občino Hoče Slivnica (Vir: Mariborski vodovod)

Celotno območje	2019	2020	2021	Povprečje
<b>Skupna letna količina prodane vode (m<sup>3</sup>)</b>	323.457	332.308	333.474	329.746
Letna količina prodane vode - prebivalstvo (m <sup>3</sup> )	323.457	332.308	333.474	329.746
Letna količina prodane vode - ostale dejavnosti in industrija (m <sup>3</sup> )	0	0	0	0
Poraba pitne vode na prebivalca (m <sup>3</sup> /leto/prebivalca)	47,3	49,1	47,0	47,8
Poraba pitne vode na prebivalca (l/dan/prebivalca)	129,7	134,6	128,8	131

Če pa upoštevamo samo prečrpano količino v teh dveh prenovljenih/dograjenih odsekih, je ta prečrpana količina ocenjena na 6.214 m<sup>3</sup>/leto, kar pomeni, da je raba električne energije posledično **0,177 kWh/m<sup>3</sup>**.

Po obeh kriterijih oziroma predpostavkah je vodovodno omrežje veliko bolj energetsko učinkovito od zahteve, ki je podana v razpisu in znaša **največ 0,5 kWh/m<sup>3</sup>** porabljene pitne vode.

### Avtor:

Marko ROJS, univ.dipl.gosp.inž.,

certificiran izdelovalec energetskih izkaznic