

7.1

NASLOVNA STRAN TEHNOLOŠKEGA NAČRTA

## 7.1. TEHNOLOŠKI NAČRT POVEČANJE OBRATOVALNE VARNOSTI

Investitor: **OBČINA LJUTOMER**  
**Vrazova ulica 1, 9240 Ljutomer**

Projekt: **OSKRBA S PITNO VODO POMURJA-SISTEM C**

Objekt: **VODNI VIR SEGOVCI-PODGRAD**

Vrsta projektne dokumentacije: **PREDLOG UKREPOV ZA POVEČANJE**  
**ZMOGLJIVOSTI NA 120 L/S**  
- dopolnitev 1, april 2017

Številka načrta: **6V-11314.15.6**

Vrsta gradnje: **nova gradnja**

Projektant:  
**HIDROINŽENIRING d.o.o.**  
**Slovenčeva 95, 1000 Ljubljana**

direktor:  
**Boris Savnik, u.d.i.k.i.** M.P.  
Datum: marec 2017

Odgovorni projektant:  
**Dr.Goran pipuš, u.d.i.k.i.** M.P.  
**T-0604** Datum: marec 2017  
**Borut Železnik, u.d.i.g.**  
**G-0067**

Odgovorni vodja projekta:  
**Željko Blažeka u.d.i.g.** M.P.  
**G-1077** Datum: marec 2017

Številka projekta: **6V-11314**

Datum izdelave: **april 2017**

7.2	KAZALO VSEBINE TEHNOLOŠKEGA NAČRTA
-----	------------------------------------

<b>VODNA VIRA SEGOVCI IN PODGRAD</b>	
<b>Tehnološki načrt</b>	
7.1	Naslovna stran
7.2	Kazalo vsebine načrta
7.4	Tehnično poročilo

## **Povečanje obratovalne varnosti vodarne Podgrad**

### **Izvedeno:**

Izhodna zmogljivost vodarne Podgrad je 70 l/s, od tega prispevata oba vodna vira (Segovci in Podgrad) po 35 l/s. Aktivna zaščita podtalnice se izvaja z infiltracijo po 70 l/s vode iz obrežnega filtrata reke Mure na posameznem vodnem viru, Toliko znaša tudi zmogljivost posameznega vodnega vira brez vnosa podtalnice iz Apaškega polja.

Vidni vir je bil namenjen zagotavljanju srednje porabe vode s potrebno rezervo (30% Qsr). Dnevna nihanja v porabi vode (Qmax) se pokriva z dotokom vode iz obstoječih vodohranov (VH Radenska 1100 m<sup>3</sup>, VH Norički Vrh 600+350 m<sup>3</sup>).

V fazi poizkusnega obratovanja se je ugotovilo, da vodohrana ne sodelujeta z vodovodnim omrežjem, tako da bo potrebno tudi dnevna nihanja v omrežju pokrivati s spreminjanjem količine črpanja vode v omrežje v vodarni Podgrad.

Nov način obratovanja zahteva spremembo vodnega dovoljenja in zamenjavo vgrajenih črpalk z zmogljivejšimi.

Pri povečanju zmogljivosti se poizkušamo izogniti črpanju podtalnice iz Apaškega polja.

Na varni strani pred podtalnice iz Apaškega polja smo pri črpanju do 60 l/s vode iz posameznega vodnega vira.

Trenutno vodno dovoljenje za posamezni vodni vir znaša 45 l/s, skupno 90 l/s.

Željeno povečanje zmogljivosti – izhod iz vodarne Podgrad: 100 l/s – Gornja Radgona  
20 l/s - Apače

Predvidena je sprememba vodnega dovoljenja na prvotno vrednost: VV Segovci: 70 l/s  
VV Podgrad 50 l/s

### Razpoložljiva električna moč:

TP Segovci: 250 kVA

TP Podgrad 630 kVA

Kabelske napeljave med javnim SN omrežjem in TRP zadošča za odvzem do 1000 kW elektrike.

### **Predlog povečanja zmogljivosti vodarne:**

Zaradi povečanja zanesljivosti obratovanja je predvidena zamenjava oziroma dograditev črpalk in opreme za končno zmogljivost 120 l/s.

### Črpanje iz vodnih virov:

#### VV Segovci:

Iz črpalnega jaška na drenaži se črpa 70 l/s vode v vodarno Podgrad.

Predvidena je namestitvev treh črpalk z naslednjimi karakteristikami:

**Q=126 m<sup>3</sup>/h (35 l/s), H=50 m, P=21 kW (UPA 200-B-130/3 d +UMA150D 22/21, KSB)**

Sočasno je možno delovanje dveh črpalk, ena je rezervna.

Črpalke delujejo glede na število obratovalnih ur.

Pretok se krmili s frekvenčnim krmilnikom in se prilagaja skupnemu potrebnemu odtoku iz vodarne

Za pogon črpalk se od objekta do črpališča položi dodaten kabel v dolžini 70 m (EA2Y 4x35 mm<sup>2</sup>)

#### VV Podgrad:

Iz črpalnega jaška na drenaži se črpa 50 l/s vode v vodarno Podgrad.

Predvidena je namestitvev treh črpalk z naslednjimi karakteristikami:

**Q=90 m<sup>3</sup>/h (25 l/s), H=25 m, P=10.5 kW (UPA 200-B-80/2g +UMA150D 13/21, KSB)**

Sočasno je možno delovanje dveh črpalk, ena je rezervna.

Črpalke delujejo glede na število obratovalnih ur.

Pretok se krmili s frekvenčnim krmilnikom in se prilagaja skupnemu potrebnemu odtoku iz vodarne

Izhodni priključki črpalk so DN 125, tako da se lahko vgradijo na obstoječe nosilne cevi črpalk.

### Dotoki v bazen za ozonacijo v vodarni Podgrad:

V vodarno sta urejena ločena dotoka DN 200 (posebej za vsak vodni vir). Na vsakem cevovodu je nameščen induktivni merilnik pretoka, ki meri dotok iz posameznega vodnega vira. Za merilnikoma pretoka ste se oba cevovoda združila v skupen dotočni cevovod v bazen za ozonacijo. Pred iztokom v bazen je na cevovodu vgrajen ventil za vzdrževanje konstantnega tlaka, ki preprečuje izpraznitev vodovodnega cevovoda.

Pri povečanju količini črpanja iz posameznega vodnega vira se iz vsakega vodnega vira uredi ločen dotok v bazen za ozonacijo. Povečanje pretokov iz zajetja Segovci zaradi dolžine vodovodnega cevovoda (5080 m) povzroči prevelika nihanja tlaka, da bi lahko razmere uskladili z delovanjem črpalk v zajetju Podgrad (dušenje črpalk v Podgradu).

Zaradi preprečitve medsebojnega dušenja črpalk iz posameznih vodnih virov bo urejen ločen dotok iz posameznega vodnega vira do izliva v bazen za ozonacijo. Izveden dotok se uporabi za dotok iz vodnega vira Segovci. Ob njem se vzporedno položi nov dotočni cevovod DN 150 (d 168.3x3.0 mm, AISI 304).

Za preprečevanje valovanja v bazenu za ozonacijo, ki bo posledica večjega dotoka v bazen, se podaljša dotočna cev v bazen za 2.5 m (v vsakem bazenu).

Na cevovodu za odvod ozona na destruktor ozona in za dovod na zraka na razbremenilni ventil (odzračevanje) se vgradi krogelni ventil, ki omogoča ločitev posameznega bazena iz obratovanja.

### Črpanje preko filtrov v bazen čiste vode:

Za črpanje vode iz bazena za ozonacijo preko peščenih filtrov, UV dezinfekcijske svetilke in ogljenih filtrov, se dogradi identična črpalna naprava, kot je trenutno vgrajena:

**(Hyamat VP 4/6002 B, KSB) s karakteristikami: Q=252 m<sup>3</sup>/h (70 l/s), H=40 m, P=4x11 kW.**

Skupna karakteristika obeh naprav bo: 504 m<sup>3</sup>/h (140 l/s), P=2x4x11 kW. Največja črpana količina bo 432 m<sup>3</sup>/h (120 l/s), ostale črpalke so kot rezerva za primer okvare.

Črpalke so frekvenčno krmiljene. Pretok, ki ga črpajo iz bazena ozonacije preko filtrov, je enak dotoku v bazen ozonacije iz vodnega vira Segovci in iz vodnega vira Podgrad. Vedno delujejo črpalke z najmanjšim številom obratovalnih ur. Črpalke začnejo delovati, ko je dosežena referenčna gladina vode v bazenu za ozonacijo. S

količino črpane vode se vzdržuje konstantna gladina vode v bazenu za ozonacijo. Stalna gladina vode je pomembna za pravilno delovanje naprav za ozonacijo vode.

Delovanje črpalk se uredi po potrjenem algoritmu delovanja (v svetlejšem tisku).

Hidroforska postaja samodejno upravlja s črpalkami tako, da z lastno PID regulacijo lovi referenčno vrednost, ki jo generira glavni krmilnik v obliki tokovne zanke 4-20 mA.

Algoritem za upravljanje referenčne vrednosti:

Osnova za določanje referenčne vrednosti je vsota dotokov iz drenaže VV Segovci in VV Podgrad. Na osnovi gibanja nivoja v bazenu za ozonacijo se nato določajo fine nastavitve in prilagoditve osnovne referenčne vrednosti s ciljem maksimalne stabilnosti nivoja vode v bazenu za ozonacijo.

Izračun referenčne vrednosti določamo z opazovanjem trenda gibanja nivoja v bazenu za ozonacijo. Pri regulaciji se lahko pojavijo 4 stanja:

- nivo pod želeno vrednostjo in pada oz. se ne spreminja: referenčna vrednost se zmanjša
- nivo pod želeno vrednostjo in narašča: referenčna vrednost se ne spremeni
- nivo nad želeno vrednostjo in pada: referenčna vrednost se ne spremeni
- nivo nad želeno vrednostjo in narašča: referenčna vrednost se poveča

Ločljivost meritve nivoja za določanje trenda gibanja je 1 cm. Interval regulacije je 4s (zaradi izločanja vpliva nihanja meritve, izračunan na podlagi ocene časa potrebnega za spremembo 1 cm - bazen 5x4 m --> 20m<sup>2</sup>, dotok v 2 bazena --> 1 cm = 400l. Pri maksimalni zmogljivosti 90 l/s, bi to pomenilo nekaj več kot 4s). To se lahko po potrebi v nadaljevanju še prilagaja.

Za regulacijski nivo se upošteva višji izmed nivojev v bazenih za ozonacijo, razen v primeru čiščenja enega izmed bazenov. V tem primeru bo uporabnik izbral aktivni bazen za regulacijo.

Povratna informacija za delovanje hidroforske postaje (regulacija) je merilnik pretoka na iztoku za filtre (dodatno vgrajen).

Regulacija bo nastavljiva z dvema parametroma:

- želeni nivo v bazenu za ozonacijo [cm]
- korak fine regulacije [l/s]

V kolikor nivo vode v bazenu za ozonacijo preseže alarmno mejo se prekine ozoniranje in pošlje alarm v obliki SMS sporočila. Ko uporabnik preveri stanje sistema in oceni, da je težava odpravljena, delovanje omogoči z resetiranjem napake preko nadzornega sistema.

Na tlačni strani črpalne postaje je vgrajen merilnik tlaka z zanko 4-20mA (0-10bar).

Tlak razbremenjuje mehanski varnostni ventil s hidravlično regulacijo. Podobna ventila sta na dotoku v bazena čiste vode. Če vse ostalo normalno funkcionira, črpalka ne more dosegati višjega tlaka kot je določen na ventilu (3.9 bar). Ventila na dotoku v bazen čiste vode se nastavi na manjši tlak (npr. 1.5 do 2 bar), tako da bo cevovod med obratovanjem pod tlakom in se ne izprazni.

V kolikor tlak na tlačni strani črpalk preseže alarmno mejo (3,9 bar – točno se določi ob zagonu in testiranju), se zaustavijo črpalke črpalne postaje, črpalke v drenažah, prekine se ozoniranje in pošlje alarm v obliki SMS sporočila. Ko uporabnik preveri stanje sistema in oceni, da je težava odpravljena, delovanje omogoči z resetiranjem napake preko nadzornega sistema.

Za zagotavljanje varnosti sistema je vgrajen ventil na mestu razbremenitve tlačnega cevovoda, ki je nastavljen tako, da se odpre v primeru ekstremnega dogodka in prepreči poškodbe v sistemu.

Doziranje klora se regulira z analogno zanko 4-20 mA in sicer na merilnik pretoka, ki bo vgrajen na cevovod pred bazenom čiste vode.

Doziranje klora:

Doziranje klora se uredi glede na dejanski dotok vode v bazen očiščene vode. Zaradi nihanja pretoka glede na porabo vode v vodovodnem omrežju je potrebno meriti neto dotok vode v bazen čiste vode in glede na dotok vode dodajati količino klora.

Za merjenje neto količine očiščene vode je predvidena dodatna vgradnja induktivnega merilnika pretoka na cevovod DN 150 pred dotokom v bazen čiste vode (na delu cevovoda nad krovno ploščo bazena). Možna ju tudi namestitvev na kakšno drugo lokacijo.

Doziranje klor dioksida: 0.2 mg/l

Maksimalna poraba: 24 mg/s

Preveri se še dozirna črpalka – potrebna kapaciteta 0.5-2.5 l/h

Črpanje vode v vodovodno omrežje:

Črpanje vode v vodovodni sistem Apače:

Obstoječe črpalke po karakteristikah ustrezajo.

Po projektu: 20 l/s (72 m<sup>3</sup>/h), H<sub>č</sub>=60 m

Vgrajeno: po podatkih izvajalca in pregledu tablic na črpalkah: Q=72 m<sup>3</sup>/h, H=60 m

Vgrajene cevi na tlačni strani pri posameznih črpalnih napravah manjšega profila, kot je to v projektu, vendar se to zaradi kratkih dolžin ne pozna bistveno.

Pri polnem pretoku (20+100 l/s) znašajo tlačne izgube do črpalk za Apače 0,6 m (vgrajeno), v primeru izvedbe po projektu pa bi znašale 0,53 m.

Črpalne naprave, ki se vgradijo na dotok vode iz rezervoarja, imajo navadno opcijo nastavitve ki omogoča do 4 m podtlaka na sesalni strani. Glede na karakteristike (delovna krivulja vgrajenih črpalk), bi morale še vedno delovati v predvidenih mejah (Q=20 l/s, H=60 m).

Možni vzrok nedoseganja predvidenega pretoka je lahko v uporabi vodovodnega omrežja, ki ne omogoča večjega odvzema. To se lahko preveri z izpustom vode preko hidranta.

Podtlak v zbirnem cevovodu za G. Radgono in Apače

V najbolj neugodnem primeru znašajo tlačne izgube iz bazena do črpalk 1 m v.s. Potrebno preveriti nastavitve proti suhemu teku in omejiti najnižjo gladino vode na **1,2 m** nad sesalno košaro.

Ob predvidenem povečanju količine črpanja in spremenjenem načinu obratovanja – pokrivanje dnevnih nihanj porabe vode iz vodarne, predlagamo vgradnjo večjih sesalnih košar, kjer nastanejo tudi največje hidravlične izgube.

Izboljšanje tlačnih razmer na vtoku:

Največ izgub tlaka nastane pri vtoku v sesalno košaro. Pri sesalni košari vgrajenih dimenzij (DN 200 mm) so tlačne izgube v primerjavi z večjo košaro (**DN 300 mm**) večje za 0.5 m. Predlagamo, da se v sklopu povečanja zanesljivosti obratovanja zamenjata sesalni košari v bazenu čiste vode. S tem povečamo koristen volumen bazena za 30 m<sup>3</sup>.

Delovanje električnega agregata:

Ob povečanju količine črpanja bo ob izpadu električne energije sistem obratoval kot do sedaj, to je brez aktivne zaščite podtalnice. V tem primeru ne delujejo črpalke v vodnjakih za zajem obrežnega filtrata in črpalke za črpanje vode za nalivanje v vodnjake in za črpanje vode v infiltracijsko drenažo. Za omejitev napajanja preko agregata bo potrebno predelati elektro omaro – del naprav izklopiti iz mreže rezervnega napajanja.

Črpanje vode v vodovodno omrežje Gornja Radgona:

Predvidena je dograditev identične črpalne postaje **Hyamat VP 4/6003 B** s karakteristikami: **Q=216 m<sup>3</sup>/h, H=60 m, P=4x15 kW**. Skupno z vgrajeno napravo bo tako zmogljivost 360 m<sup>3</sup>/h (100 l/s), ostale črpalke bodo v sistemu kot rezerva (skupna zmogljivost obeh naprav je **216+252=468 m<sup>3</sup>/h**).

V času do ureditve razmer v omrežju se bo pretok uravnaval glede na porabo vode v vodovodnem omrežju (frekvenčna regulacija, konstanten tlak, pretok se spreminja glede na porabo).

Po ureditvi sodelovanja vodohranov z vodovodnim omrežjem bo naprava črpala v omrežje določen pretok in delovala glede na nivo vode v vodohranu Norički Vrh.

Črpanje vode v vodohran Kapelski vrh - obratovanje črpališča Paričjak:

Kot en od vzrokov za manjše nihanje gladine v vodohranu Radenska je tudi obratovanje črpališče Paričjak. Že sama višinska razlika med obema objektoma je majhna (8 m), pri pretoku vode pa verjetno doseže le 5 m. Vgrajene črpalke, ki so priključene neposredno na cevovod, so zaščitene pred suhim tekom z določenim predtlakom. Tako do vklopa črpalk ne pride, če je tlak pred črpalkami premajhen. V tem primeru sta možni naslednji rešitvi:

- dograditev manjšega rezervoarja za vodo za črpalke
  - zamenjava črpalk s tako izvedbo črpalk, ki omogočajo delovanje pri podtlaku (do 4 m v.s.)
- Pri pretoku 5 l/s znaša izračunan tlak pred črpalkami 0.6 bar. Varovanje proti suhemu teku bi bilo potrebno nastaviti na tlak 0.1 bar.

Poleg previsoko nastavljenega predtlaka bi bilo potrebno urediti delovanje črpalk glede na nivo vode v vodohranu Kapelski vrh. Trenutno je dotok v vodohran urejen z izlivnim ventilom s plovcem, tako da pride do vklopa črpalk v črpališču Paričjak takoj, ko se gladina v vodohranu zniža. Nujno bi bilo potrebno nastaviti na določen nivo.

Delovanje črpalk bi bilo tako naslednje:

- Vklop črpalk – minimalni nivo vode v vodohranu Kapelski vrh, npr. 50% prostornine
- Izklop črpalk – maksimalni nivo vode v vodohranu, 10 cm pod prelivnim robom.

Za meritev nivoja je v vodohranu Kapelski vrh že vgrajena sonda za zvezno merjenje nivoja

V kolikor obstoječe črpalke ne omogočajo ustrezne nadgradnje, predlagamo vgradnjo novih črpalk. Predvidena je vgradnja dveh črpalk, ki obratujeta izmenično (glede na število obratovalnih ur). Karakteristike črpalke so:

**Q=18 m<sup>3</sup>/h (5 l/s), H=70 m, P=5.5 - 7.5 kW**. Predlagamo vgradnjo črpalk **Grundfos Hydro MPC-S 2CRI 15-7, P=5.5 kW** ali pa KSB Multitec V (S) 18/7, P=7.5 kW.



Delovanje vodarne v različnih pogojih obratovanja:

Način obratovanja bo odvisen od urejanja obstoječega vodovodnega omrežja. Pri tem je predvsem pomembno zagotoviti sodelovanje vodohranov z vodovodnim sistemom.

1. Brez sprememb na vodovodnem sistemu:

Celotno porabo vode se pokriva s črpanjem potrebnih količin vode iz vodarne Podgrad v vodovodno omrežje. Vgrajene črpalne naprave prilagajajo pretok glede na določen izhodni tlak (60 m v.s. - 6 bar). Vodohran Radenska je stalno poln, pri manjši porabi se napolni vodohran Norički Vrh. Ob napolnitvi rezervoarja Norički Vrh se v primeru minimalne porabe poveča tlak v omrežju nad 6 bar, kar je pogoj za izklop črpalne naprave. Po izklopu črpalne naprave se prazni vodohran Norički Vrh (odvisno od nastavitve minimalne gladine in porabe vode v omrežju), potem pa se spet vklopijo črpalke.

2. Vključitev vodohrana Radenska v vodovodno omrežje:

Vključitev vodohrana Radenska v vodovodno omrežje je pogojena z ureditvijo delovanja črpališča Paričjak – črpanje vode v vodohran Kapelski Vrh.

Po izvedbi krmiljenja črpališča Paričjak se lahko odsek Šratovci – vodohran Radenska loči od sistema G. Radgona z regulacijo dotoka v sistem glede na gladino vode v vodohranu Radenska. V vodovodnem jašku v Šratovcih je že vgrajen zasun-loputa z elektromotornim pogonom. Potrebno je urediti delovanje elementa glede na nivo vode v vodohranu Radenska:

- maksimalni nivo vode v vodohranu: zasun se zapre
- minimalni nivo vode v vodohranu: zasun se odpre

Glede na prostornino vodohrana 1100 m<sup>3</sup> predlagamo nihanje gladine za 2.5 m (600 m<sup>3</sup>).

Ker bo delovanje nove opreme odvisno od nastavljenih nivojev vode, predlagamo, da se povsod vgradijo zvezni merilniki nivoja. Poleg tega je možno prilagajanje nastavitve posameznih nivojev glede na ugotovljene dejanske potrebe pri obratovanju.

**Ustreznost obstoječe vgrajene opreme:**

Ozonacija:

Doziranje ozona:

Kapaciteta vgrajene naprave: 1668 g/h

Predvidena poraba –  $Q=90$  l/s:  $5 \text{ mg/l} \times 90 \text{ l/s} = 450 \text{ mg/s} \times 3.6 = 1620 \text{ g/h}$

Vgrajena naprava ustreza

Destruktor ozona:

Odvisen od nihanja nivoja vode v bazenu. Vgrajena je naprava Ozonia IK-20, kapaciteta 40 m<sup>3</sup>/h

Destruktor ustreza ob vzdrževanju konstantne gladine v bazenu.

Peščeni filtri (4x):

Maksimalna hitrost filtracije je 20 m/h. Premer filtra je 2350 mm

Neto površina filtra:  $A_f=2.35^{**2} \times 3,14/4 = 4.34 \text{ m}^2$

Skupaj 4 filtri:  $4A_f = 4 \times 4.34 = 17.35 \text{ m}^2$

Hitrost filtracije:  $V_f = 324 \text{ m}^3/\text{h} / 17.35 \text{ m}^2 = 18.67 \text{ m/h}$

peščeni filtri ustrezajo

Pranje filtrov se izvaja v času manjše porabe vode ( $Q_{\min}$ )

UV dezinfekcijska naprava:

Vgrajeni sta dve napravi XYLEM WEDECO SPEKTRON 180e-EW,  $P=3 \times 290 \text{ W}$

Največji možni pretok: 223 m<sup>3</sup>/h, skupno (2 napravi) 446 m<sup>3</sup>/h,

UV naprava ustreza

Ogljeni filtri:

Maksimalna hitrost filtracije je 20 m/h. Premer filtra je 2350 mm

Neto površina filtra:  $A_f=2.35^{**2} \times 3,14/4 = 4.34 \text{ m}^2$

Skupaj 6 filtrov:  $6A_f = 6 \times 4.34 = 26.04 \text{ m}^2$

Hitrost filtracije:  $V_f = 324 \text{ m}^3/\text{h} / 26.04 \text{ m}^2 = 12.44 \text{ m/h}$

ogljeni filtri ustrezajo

Pranje filtrov se izvaja v času manjše porabe vode ( $Q_{\min}$ )

Kloriranje:

Doziranje klor dioksida: 0.2 mg/l

Maksimalna poraba: 24 mg/s

Preveri se dozirna črpalka – potrebna kapaciteta 0.5-2.5 l/h

Črpanje vode v omrežje:

Izhod iz vodarne bo:

- smer Apače: 20 l/s (72 m<sup>3</sup> h), kot je vgrajeno

- smer Gornja Radgona: 100 l/s (360 m<sup>3</sup>/h), povečanje z dograditvijo črpalne naprave za črpanje vode v omrežje

Obratovanje v primeru izpada električne energije:

v tem primeru je predviden avtomatski vklop električnega agregata. Električni agregat zagotavlja zmanjšano oskrbo z vodo (do 70 l/s), kot je bilo prvotno načrtovano in je zgrajeno.

Za črpanje vode v vodarno, črpanje vode na filtre in črpanje vode v omrežje so izbrane črpalke istega proizvajalca, kot so trenutno vgrajene.

Pregled porabe električne energije:

70+50 l/s						
<b>Pregled porabe elektrike</b>						
<b>Segovci</b>						
Opis		kos	moč kW	skupaj kW	obratuje sočasno	moč kW
Izvedeno:						
vodnjaške črpalke za črpanje obrežnega filtrata		14	5,00	70,00	7	35,00
nalivanje v vodnjake		4	5,50	22,00	4	22,00
črpanje infiltracijska drenaža		4	7,50	30,00	4	30,00
črpanje iz drenaže v vodarno Podgrad		3	5,00	15,00	3	15,00
Skupaj vgrajeno:				137,00		102,00
Predvideno:						
tri črpalke za črpanje v vodarno Podgrad (2+1)						
Q=35 l/s, H=50 m (zamenjava vgrajenih)		2	21,00	42,00	2	42,00
Skupaj novo:						129,00
<b>Podgrad</b>						
Opis		kos	moč kW	skupaj kW	obratuje sočasno	moč kW
Izvedeno:						
vodnjaške črpalke za črpanje obrežnega filtrata		14	5,00	70,00	7	35,00
nalivanje v vodnjake		4	5,50	22,00	4	22,00
črpanje v infiltracijsko drenažo		4	7,50	30,00	4	30,00
črpanje iz drenaže v vodarno Podgrad		3	5,50	16,50	3	16,50
Skupaj vgrajeno:						103,50
Predvideno:						
tri nove črpalke za črpanje v vodarno Podgrad (2+1)						
Q=25 l/s, H=25 m (zamenjava vgrajenih)		2	10,50	21,00	2	21,00
Skupaj novo:						119,00
Črpanje na filtre						
obstoječe: Q=252 m3/h, H=40 m		4	11,00	44,00	4	44,00
dodatno: Q=252 m3/h, H=40 m		4	11,00	44,00	3	33,00
voda za pranje filtrov: Q=180 m3/h, H=30 m		2	15,00	30,00	2	30,00
črpanje v sistem Apače: Q=72 m3/h, H=60 m		2	15,00	30,00	2	30,00
Črpanje v sistem G.Radgona						
obstoječe: Q=216 m3/h, H=60 m		4	22,00	88,00	4	88,00
dodatno: Q=216 m3/h, H=60 m		4	15,00	60,00	3	45,00
Skupaj vgrajeno:						295,50
Skupaj novo:						389,00

Poraba vode:

Ne glede na predhodno izdelane elaborate podajamo v nadaljevanju določitev karakterističnih pretokov vode glede na podatke o številu prebivalstva in merjeni porevi vode pri gospodrskih porabnikih.

Poraba vode (izgube so 35%, zajete v normu porabe)											
Občina	št.prebivalcev	n.p.	Qsr	Qmin	Qmax	Industrija	kritični pretoki	dotok	razlika	prostornina	
		l/oseba/dan	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	m3	
Apače	4000	150	6,94	3,47	13,89	0,00					
G.Radgona	9000	150	15,63	7,81	31,25	10,00					
Radenci	6000	150	10,42	5,21	20,83	16,53					
Smer G.Radgona in Radenci			26,04	13,02	52,08	26,53	78,62	70,00			
Smer G.Radgona in Radenci+industrija			52,58	39,56	78,62						
Radenci + Radenska			26,95	13,48	45,63						
Radgona - industrija			25,63	26,08	32,98						
skupaj (Radgona in Radenci)			32,99	16,49	65,97	26,53	92,51	70,00			
Skupaj z industrijo:			59,52	16,49	92,51						
Zgrajena zmogljivost vodarne (70 l/s)											
	trajanje pretoka						kritični pretoki	dotok	razlika	prostornina	
	ura						l/s	l/s	l/s	m3	smer Gornja Radgona
Qsr	12					52,58	70,00	17,42	752,71	Qsr+industrija	
Qmin	8					13,02	70,00	56,98	1.641,00		
Qmax	4					78,62	70,00	-8,62	-124,10	Qmax+industrija	
									629	prostornina vodohranov-	
									1641	prostornina vodohranov-	

Največja poraba vode v sistemu je 92,51 l/s. Pri konstantnem črpanju 70 l/s potrebujemo 629 m3 vode prostornine v vodohranih z apokrivanje dnevnih nihanj porabe. Za akumulacijo celotnih načrpanih količin bi potrebovali 1641 m3 . Skupna prostornina vodohranov radenski vrh in Norički vrh je 1100+600+350 m3= 2050 m3 (- zadošča)

Karakteristične porabe vode:

	Črpanje	Gornja Radgona	industrija GR	skupaj Radgona	Radenci	industrija RAD	skupaj Radenci	skupaj poraba	razlika	razlika/ura	čas trajanja porabe	kontrola porabe
Poraba	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	m <sup>3</sup>	ure	m <sup>3</sup> /dan
Qmin - nočna	60	7,81	5,00	12,81	5,21	8,27	13,48	26,29	33,71	121,36	4,00	378,55
Qmin - dnevna	60	7,81	10,00	17,81	5,21	16,53	21,74	39,56	20,44	73,60	4,00	569,60
Qsr - dnevna	60	15,63	10,00	25,63	10,42	16,53	26,95	52,58	7,42	26,73	12,00	2.271,29
Qmax	60	31,25	15,00	46,25	20,83	24,80	45,63	91,88	-31,88	-114,79	4,00	1.323,14
												4.542,57
												52,58

V zgornji tabeli je podana razdelitev po karakterističnih pretokih v vodovodnem omrežju

Pri povečanju zanesljivosti obratovanja bo vse pretoke pokrivati s povečanjem količine črpanja vode v vodarni.

Zmanjšana količina črpanja bo dosežena po ureditvi sodelovanja vodohranov z vodovodnim omrežjem (regulacija tlaka za 1 bar, zagotovitev dotoka iz VH Norički Vrh ob spočasnem obratovanju črpalk v vodarni – 2/3 vode zagotavlja vodarna 1/3 vodohrana.

HIDROINŽENIRING d.o.o. Ljubljana

Qmin-dnevna											
od-do	dolžina	premer cevi	pretok	tlačne izgube	hitrost	Višina črpanja	točka	kota terena	Habs	Hrel	Hč
	(m)	(mm)	(l/s)	(m)	(m/s)	(m)		m n.m.	m v.s.	m v.s.	(m)
Vodarna Podgrad - cesta Podgrad	250	300	60,00	0,58	0,849		Vodarna Podgrad	211,00	271,00	60,00	60,00
cesta Podgrad-Radgona 1	1753	300	58,00	3,79	0,821		Cesta Podgrad	210,00	270,42	60,42	
Radgona 1-Radgona 2 (sejem)	650	300	56,00	1,31	0,793		Radgona (1)	220,00	266,64	46,64	
Radgona 2 (sejem) - odcep VH Norički Vrh	583	300	51,00	0,97	0,722		Radgona (2) (sejem)	210,00	265,33	55,33	
							odcep VH Norički Vrh	212,00	264,36	52,36	
Odceh VH Norički Vrh - VH Norički Vrh	475	300	20,44	0,13	0,289		VH Norički Vrh - dotok	258,25	264,23	5,98	
VH Norički Vrh - odcep VH Norički Vrh	475	300	0,00	0,00	0,000		VH Norički Vrh - odtok	253,60	255,00	1,40	
Odcep VH Norički Vrh - Arcont	880	300	31,74	0,57	0,449		odcep VH Norički Vrh	212,00	255,00	43,00	
Arcont - Mele	1914	300	26,74	0,88	0,379		Arcont	210,00	263,79	53,79	
							Mele	208,00	262,91	54,91	
Mele - Šratovci	951	300	25,74	0,40	0,364		Šratovci	210,00	247,50	37,50	15,00
Šratovci - odcep Radenska	356	300	9,21	0,02	0,130		odcep Radenska	210,00	247,48	37,48	
Odcep Radenska - Boračeva	556	300	8,21	0,02	0,116		Boračeva	208,00	247,46	39,46	
Boračeva - Radenci	930	300	7,21	0,03	0,102		Radenci	204,00	247,43	43,43	
Radenci - odcep Paričjak	687	250	6,21	0,04	0,127		odcep Paričjak	211,00	247,39	36,39	
odcep Paričjak - VH Radenska	936	400	0,00	0,00	0,000		VH Radenska - dotok	246,50	247,39	0,89	
VH Radenska - odcep Paričjak	936	400	45,00	0,26	0,358		VH Radenska - odtok	241,70	245,00	3,30	
odcep Paričjak - Radenci	687	250	43,00	2,02	0,876		odcep Paričjak	211,00	244,74	33,74	
Radenci - odcep Boračeva	930	300	33,00	0,65	0,467		Radenci	204,00	242,72	38,72	
odcep Boračeva - Radenska	556	300	32,00	0,37	0,453		Boračeva	208,00	242,07	34,07	
Radenska - Šratovci	356	300	2,00	0,00	0,028		odcep Radenska	210,00	241,71	31,71	
							Šratovci	210,00	241,70	31,70	
odcep Paričjak - črp. Paričjak	925	125	2,00	0,22	0,163						
VH Kapela	1365	125	5,00	2,04	0,408		črp. Paričjak - iztok iz VH Radenska	233,50	247,17	13,67	
							črp. Paričjak - dotok v VH Radenska	233,50	244,52	11,02	
							VH Kapelski Vrh - dotok	308,90			61,96

HIDROINŽENIRING d.o.o. Ljubljana

Qsr-dnevna											
od-do	dolžina	premer cevi	pretok	tlačne izgube	hitrost	Višina črpanja	točka	kota terena	Habs	Hrel	Hč
	(m)	(mm)	(l/s)	(m)	(m/s)	(m)		m n.m.	m v.s.	m v.s.	(m)
Vodarna Podgrad - cesta Podgrad	250	300	60,00	0,58	0,849		Vodarna Podgrad	211,00	271,00	60,00	60,00
cesta Podgrad-Radgona 1	1753	300	58,00	3,79	0,821		Cesta Podgrad	210,00	270,42	60,42	
Radgona 1-Radgona 2 (sejem)	650	300	56,00	1,31	0,793		Radgona (1)	220,00	266,64	46,64	
Radgona 2 (sejem) - odcep VH Norički Vrh	583	300	49,38	0,91	0,699		Radgona (2) (sejem)	210,00	265,33	55,33	
							odcep VH Norički Vrh	212,00	264,42	52,42	
Odceh VH Norički Vrh - VH Norički Vrh	475	300	7,42	0,02	0,105		VH Norički Vrh - dotok	258,25	264,40	6,15	
VH Norički Vrh - odcep VH Norički Vrh	475	300	0,00	0,00	0,000		VH Norički Vrh - odtok	253,60	255,00	1,40	
Odcep VH Norički Vrh - Arcont	880	300	36,95	0,77	0,523		odcep VH Norički Vrh	212,00	255,00	43,00	
Arcont - Mele	1914	300	26,95	0,89	0,381		Arcont	210,00	263,65	53,65	
							Mele	208,00	262,75	54,75	
Mele - Šratovci	951	300	25,95	0,41	0,367		Šratovci	210,00	262,34	52,34	
Šratovci - odcep Radenska	356	300	24,95	0,14	0,353		odcep Radenska	210,00	262,20	52,20	
Odcep Radenska - Boračeva	556	300	8,42	0,03	0,119		Boračeva	208,00	262,17	54,17	
Boračeva - Radenci	930	300	7,42	0,03	0,105		Radenci	204,00	262,14	58,14	
Radenci - odcep Paričjak	687	250	6,42	0,04	0,131		odcep Paričjak	211,00	262,10	51,10	
odcep Paričjak - VH Radenska	936	400	0,00	0,00	0,000		VH Radenska - dotok	246,50	262,10	15,60	
VH Radenska - odcep Paričjak	936	400	45,00	0,26	0,358		VH Radenska - odtok	241,70	245,00	3,30	
odcep Paričjak - Radenci	687	250	43,00	2,02	0,876		odcep Paričjak	211,00	244,74	33,74	
Radenci - odcep Boračeva	930	300	33,00	0,65	0,467		Radenci	204,00	242,72	38,72	
odcep Boračeva - Radenska	556	300	32,00	0,37	0,453		Boračeva	208,00	242,07	34,07	
Radenska - Šratovci	356	300	2,00	0,00	0,028		odcep Radenska	210,00	241,71	31,71	
							Šratovci	210,00	241,70	31,70	
odcep Paričjak - črp. Paričjak	925	125	2,00	0,22	0,163						
VH Kapela	1365	125	5,00	2,04	0,408		črp. Paričjak - iztok iz VH Radenska	233,50	261,88	28,38	
							črp. Paričjak - dotok v VH Radenska	233,50	244,52	11,02	
							VH Kapelski Vrh - dotok	308,90			47,25



HIDROINŽENIRING d.o.o. Ljubljana

Qmax-dnevna											
od-do	dolžina	premer cevi	pretok	tlačne izgube	hitrost	Višina črpanja	točka	kota terena	Habs	Hrel	Hč
	(m)	(mm)	(l/s)	(m)	(m/s)	(m)		m n.m.	m v.s.	m v.s.	(m)
Vodarna Podgrad - cesta Podgrad	250	300	60,00	0,58	0,849		Vodarna Podgrad	211,00	271,00	60,00	60,00
cesta Podgrad-Radgona 1	1753	300	57,00	3,66	0,807		Cesta Podgrad	210,00	270,42	60,42	
Radgona 1-Radgona 2 (sejem)	650	300	44,38	0,82	0,628		Radgona (1)	220,00	266,77	46,77	
Radgona 2 (sejem) - odcep VH Norički Vrh	583	300	28,75	0,31	0,407		Radgona (2) (sejem)	210,00	265,94	55,94	
							odcep VH Norički Vrh	212,00	265,64	53,64	
Odceh VH Norički Vrh - VH Norički Vrh	475	300	31,88	0,31	0,451		VH Norički Vrh - dotok	258,25	265,33	7,08	258,25
VH Norički Vrh - odcep VH Norički Vrh	475	300	31,88	0,31	0,451		VH Norički Vrh - odtok	253,60	253,60	0,00	
Odcep VH Norički Vrh - Arcont	880	300	60,63	2,08	0,858		odcep VH Norički Vrh	212,00	253,29	41,29	
Arcont - Mele	1914	300	45,63	2,56	0,646		Arcont	210,00	251,21	41,21	
							Mele	208,00	248,65	40,65	
Mele - Šratovci	951	300	44,63	1,22	0,632		Šratovci	210,00	247,44	37,44	
Šratovci - odcep Radenska	356	300	43,63	0,44	0,618		odcep Radenska	210,00	247,00	37,00	
Odcep Radenska - Boračeva	556	300	18,83	0,13	0,267		Boračeva	208,00	246,88	38,88	
Boračeva - Radenci	930	300	17,83	0,19	0,252		Radenci	204,00	246,69	42,69	
Radenci - odcep Paričjak	687	250	16,83	0,31	0,343		odcep Paričjak	211,00	246,38	35,38	
odcep Paričjak - VH Radenska	936	400	0,00	0,00	0,000		VH Radenska - dotok	246,50	246,38	-0,12	
VH Radenska - odcep Paričjak	936	400	45,00	0,26	0,358		VH Radenska - odtok	241,70	245,00	3,30	
odcep Paričjak - Radenci	687	250	43,00	2,02	0,876		odcep Paričjak	211,00	244,74	33,74	
Radenci - odcep Boračeva	930	300	33,00	0,65	0,467		Radenci	204,00	242,72	38,72	
odcep Boračeva - Radenska	556	300	32,00	0,37	0,453		Boračeva	208,00	242,07	34,07	
Radenska - Šratovci	356	300	2,00	0,00	0,028		odcep Radenska	210,00	241,71	31,71	
							Šratovci	210,00	241,70	31,70	
odcep Paričjak - črp.Paričjak	925	125	2,00	0,22	0,163						
VH Kapela	1365	125	5,00	2,04	0,408		črp. Paričjak - iztok iz VH Radenska	233,50	246,16	12,66	
							črp. Paričjak - dotok v VH Radenska	233,50	244,52	11,02	
							VH Kapelski Vrh - dotok	308,90			62,96

V tabelah je podan pregled pretokov in tlakov za različne primere obratovanja (Qsr, Qmin, Qmax). V primeru, ko se zagotovi sodelovanje obeh vodohranov z vodovodnim omrežjem, bi zadoščala količina črpanja 60 l/s.

Pregled pretokov in tlakov med črpališči in vodarno

**Segovci - Podgrad - črpanje v vodarno - razširitev vodnega dovoljenja na 70+50 (50% obratuje)**

od-do	dolžina	premer cevi	pretok	tlačne izgube	hitrost	Višina črpanja	točka	kota terena	Habs	Hrel	Hč
	(m)	(mm)	(l/s)	(m)	(m/s)	(m)		m n.m.	m v.s.	m v.s.	(m)
drenažno črpališče Segovci-vodarna	5085	250	18,00	2,62	0,367						
drenažno črpališče Podgrad-vodarna	40	200	25,00	0,12	0,796		črpalka	210,00	228,70	18,70	
pretok v vodarni-ločeno S	12	150	18,00	0,09	1,019						
pretok v vodarni-ločeno P	12	150	25,00	0,17	1,415		črpalni jašek Segovci	216,40	228,70	12,30	
skupaj izgube Segovci				2,70 m			vodarna Podgrad-ločen iztok	211,50	226,09	14,59	
Skupaj izgube Podgrad				0,29 m							
							PV	215,60	226,00	10,40	10,00
							izliv v bazen	216,00	216,00	0,00	
							črpalka	204,00	22,29		
							črpalni jašek Podgrad	210,40	226,29	15,89	
							vodarna Podgrad-ločen iztok	211,50	226,17	14,67	
							PV	215,60	226,00	10,40	10,00
							izliv v bazen	216,00	216,00	0,00	

**Segovci - Podgrad - črpanje v vodarno - razširitev vodnega dovoljenja na 70+50**

od-do	dolžina	premer cevi	pretok	tlačne izgube	hitrost	Višina črpanja	točka	kota terena	Habs	Hrel	Hč
	(m)	(mm)	(l/s)	(m)	(m/s)	(m)		m n.m.	m v.s.	m v.s.	(m)
drenažno črpališče Segovci-vodarna	5085	250	70,00	39,60	1,427	256,91					
drenažno črpališče Podgrad-vodarna	40	200	50,00	0,49	1,592	229,15	črpalka	210,00	256,91	46,91	28,00
pretok v vodarni-ločeno S	12	150	70,00	1,30	3,963						
pretok v vodarni-ločeno P	12	150	50,00	0,67	2,831		črpalni jašek Segovci	216,40	256,91	40,51	
skupaj izgube Segovci				40,91 m			vodarna Podgrad-ločen iztok	211,50	217,30	5,80	
Skupaj izgube Podgrad				1,15 m							
							PV	215,60	216,00		0,00
							izliv v bazen	216,00	216,00	0,00	
							črpalka	204,00	229,15	25,15	25,00
							črpalni jašek Podgrad	210,40	229,15	18,75	
							vodarna Podgrad-ločen iztok	211,50	228,67	17,17	
							PV	215,60	228,00		12,00
							izliv v bazen	216,00	216,00	0,00	

<b>Povečanje kapacitete vodarne na 120 l/s (70 l/s + 50 l/s)</b>			
<b>Črpališče Segovci</b>			
zamenjava črpalk			
1	Demontaža obstoječe črpalke	kos	3,00
	Priključna cev, nivojske sonde in ostala vgrajena oprema ostane v uporabi za novo črpalke.		
2	Dobava in vgradnja nove črpalke	kos	3,00
	Predvidena vgradnja potopne vodnjaške črpalke s hladilnim plaščem. Upoštevati priklop na električno omrežje. Način delovanja ostane nespremenjen. Vključitev glede na količino črpnaja vode v omrežje po izbiri primernih črpalk glede na potrebno količino vode in obratovalne ure.		
	Obstojne črpalke se konzervirajo in shranijo v skladišču upravljavca vodovoda (lahko v objektu za ozračevanje vode v Segovcih).		
	Karakteristike črpalke: Q=35 l/s H=50 m P=21 kW		
	Sprememba elektronapeljav v obstoječih omaricah in ostala dela po specifikaciji elektronapeljav.	kos	3,00
	Nov NN dovod za nove črpalke - NN kabele EA2Y 4x35 mm <sup>2</sup> , ozemljilo, potrebna gradbena dela.	m	80,00
	kabel		
	valjanec		
	gradbena dela		

<b>Črpališče Podgrad</b>					
zamenjava črpalk					
3	Demontaža obstoječe črpalke	kos	3,00		
	Priključna cev, nivojske sonde in ostala vgrajena oprema ostane v uporabi za novo črpalke.				
4	Dobava in vgradnja nove črpalke	kos	3,00		
	Predvidena vgradnja potopne vodnjaške črpalke s hladilnim plaščem. Upoštevati priklop na električno omrežje. Način delovanja ostane nespremenjen. Vključitev glede na količino črpnjave vode v omrežje po izbiri primernih črpalk glede na potrebno količino vode in obratovalne ure.				
	Obstojne črpalke se konzervira in shrani v skladišču upravljavca vodovoda (lahko v vodarni Podgrad).				
	Karakteristike črpalke:				
	Q=25 l/s				
	H=25 m				
	P=10,5 kW				
	Sprememba elektronapeljav v obstoječih omaricah in ostala dela po specifikaciji elektronapeljav.	kos	3,00		

<b>Vodarna Podgrad</b>					
5	Dobava in vgradnja črpalne naprave za črpanje vode preko filtrov.				
		kos	1,00		
	Skupna kapaciteta naprave je:				
	Obstoječa:				
	Q=252 m <sup>3</sup> /h, H=40 m, P=4x15 kW				
	Dodatna:				
	Q=180 m <sup>3</sup> /h, H=40 m, P=(2+2)x11 kW				
	(dve črpalni sta v rezervi)				
	Skupna kapaciteta naprave je:				
	Q=432 m <sup>3</sup> /h (120 l/s)				
	H=40 m				
	P=4x15+2x11 kW				
	Naprava je opremljena s frekvenčno regulacijo.				
	Predvideno je krmiljenje pretoka, ki mora biti enak kot dotok v bazen za ozonacijo.				
	Referenčni pretok je pretok iz posameznega črpalnišča, merjen na merilcu pretoka pred dotokom v bazen.				
	<b>Cevni material in montažna dela:</b>				
	odrez jeklene cevi DN 200 in demontaža na tlačni strani vgrajene naprave				
		kos	1,00		
	Izdelava posebnega T kosa DN 200/200 je jeklene cevi AISI 304, varjenje 2 prirobnic, privaritev na tlačno cev DN 200 in montaža na cevovode črpalne naprave.				
		kos	1,00		
	Izdelava FF kosa DN 200, L=800 mm za povezavo med sesalnima vodoma obeh črpalnih naprav, upoštevati dobavo in varjenje dveh prirobnic DN 200.				
		kos	1,00		
	<b>Elektrika:</b>				
	Dobava in položitev dovodnega NN kabla od priključne omarice do črpalne naprave in ostala dela po specifikaciji elektronapeljav (L=20 m).				
		kos	1,00		
	Priključitev na NN omrežje in zagon				
	<b>Krmiljenje:</b>				
	Razna dela pri avtomatiki in nadgradnja krmiljenja				
		kos	1,00		

6	<b>Ločitev dotokov iz črpališča Segovci in črpališča Podgrad</b>			
	Demontaža jeklenega loka DN 200	kos	1,00	
	Demontaža obstoječih cevni povezav na dotoku DN 150, upoštevati odrez cevi.	kos	2,00	
	Dobava materiala in izdelava cevni povezav iz jeklenih cevi AISI 304 / EN 1.4301 z upoštevanjem razreza na segmente, ter varjenjem lokov, prirobnic in cevi.			
	Jeklene cevi AISI 304:			
	d 219.1x3.0 mm	m	1,00	
	d 168.3x3.0 mm	m	12,00	
	ravna varilna prirobnica PN 6 DN 150	kos	4,00	
	ravna varilna prirobnica PN 6 DN 200	kos	4,00	
	jekleni varilni lok 90° d 219.1x3.0 mm	kos	1,00	
	jekleni varilni lok 90° d 168.3x3.0 mm	kos	3,00	
	Dobava in vgradnja zasuna z ročnim kolesom DN 150 (F4) PN 6 med dotokom iz Segovcev in Podgrada.	kos	1,00	
	Dobava in vgradnja medprirobnične zaporne lopute DN 200 PN 6 na povezavi med cevovodoma iz Segovcev in Podgrada.	kos	1,00	

7	<b>Dobava in vgradnja črpalne naprave za črpanje vode v vodovodno omrežje Gornja Radgona - Radenci</b>			
		kos	1,00	
	Skupna kapaciteta naprave je:			
	Obstoječa:			
	Q=252 m <sup>3</sup> /h, H=60 m, P=4x22 kW			
	Dodatna:			
	Q=126 m <sup>3</sup> /h, H=60 m, P=(2+2)x15 kW			
	(dve črpalni sta v rezervi)			
	Skupna kapaciteta naprave je:			
	Q=378 m <sup>3</sup> /h (105 l/s)			
	H=60 m			
	P=4x22+2x15 kW			
	Naprava je opremljena s frekvenčno regulacijo.			
	Predvideno je krmiljenje na nastavljen izhodni tlak. Pretok se spreminja glede na porabo v omrežju. Izklop naprave je ob polnem rezervoarju (Norički Vrh). Vklon naprave je ob padcu nivoja v rezervoarju.			
	<b>Cevni material in montažna dela:</b>			
	odrez jeklene cevi DN 200 in demontaža na tlačni in sesalni strani vgrajene naprave	kos	2,00	
	Izdelava odcepa za dovod vode na dodatno črpalno napravo iz cevi AISI 304, razrez, varjenje prirobnic in lokov, montaža na cevovode črpalne naprave.	kos	1,00	
	jeklena cev AISI 304 d 219.1x3.0 mm	m	3,00	
	ravna varilna prirobnica PN 6 DN 200	kos	5,00	
	jekleni varilni lok 90° d 219.1x3.0 mm	kos	1,00	
	Dobava in vgradnja zasuna z ročnim kolesom DN 200 (F4) PN 6 na dotoku na dodatno črpalno napravo. Izrez odprtine DN 150 na obstoječi cevi.	kos	1,00	
	jeklena cev AISI 304 d 168.3x3.0 mm	m	1,00	
	ravna varilna prirobnica PN 6 DN 200	kos	1,00	
	jeklena redukcija d 219.1x3.0 /d 168.3x3.0 mm	kos	1,00	
	<b>Elektrika:</b>			
	Dobava in položitev dovodnega NN kabla od priključne omarice do črpalne naprave in ostala dela po specifikaciji elektronapeljav. Priključitev na NN omrežje in zagon	kos	1,00	
	<b>Krmiljenje:</b>			
	Razna dela pri avtomatiki in nadgradnja krmiljenja	kos	1,00	
	<b>Skupaj Segovci - Podgrad:</b>			

<b>Ureditve na obstoječem vodovodnem omrežju</b>			
<b>Črpališče Paričjak</b>			
zamenjava črpalk			
8	Demontaža obstoječih črpalk	kos	3,00
	Demontirane črpalke in pripadajoče elemente se odpelje na deponijo upravljavca vodovoda.		
9	Dobava in vgradnja novih črpalke	kos	2,00
	Predvidena vgradnja novih črpalk z možnostjo nastavitve na manjši predtlak. Upoštevati priklop na električno omrežje. Vkllop in izklop glede na nivo vode v vodohranu Kapelski Vrh. Črpalke obratujeta izmenični. Upoštevati vgradnjo potrebnih vodovodnih armatur in izvedbo cevnih povezav.		
	Obstoječe črpalke se konzervira in shrani v skladišču upravljavca vodovoda.		
	Karakteristike črpalke: Q=18 m <sup>3</sup> /h (5 l/s) H=70 m P=10,5 kW		
	Sprememba elektronapeljav v obstoječih omaricah in ostala dela po specifikaciji elektronapeljav.	kos	3,00
	Izdelava krmiljenja črpalk v črpališču Paričjak glede na gladino vode v vodohranu Kapelski Vrh, ureditev oskrbe porabnikov po tlačnem cevovodu.	kos	1,00
<b>Vodovodni jašek Šratovci</b>			
Vgradnja ventila z el.mot.pogonom			
10	Krmiljenje dotoka v VH Radenski vrh	kos	1,00
	Namestitev ventila in ureditev krmiljenja dotoka v vodohran glede na nivo vode v vodohranu		
<b>Skupaj:</b>			
<b>Vse skupaj:</b>			