

ZDRUŽENIE D1 TURANY - HUBOVÁ



VEDÚCI ČLEN ZDRUŽENIA : DOPRAVOPROJEKT, a.s. BRATISLAVA, DIVÍZIA ZVOLEN

RIADITEĽ DIVÍZIE
Ing. Jaroslav GUOTH

HLINŤ.PROJEKTU
Ing. Imrich BEKEČ

Č.ZÁKAZKY
7311-11

D.8.3

VYPRACOVAL Ing. Alexander GOLIAŠ	ZODP.PROJEKTANT Ing. Branislav NEUSCHL	HL.INŽ.PROJEKTU Ing. Imrich BEKEČ	Basler & Hofmann Slovakia s.r.o. Konzultační inženýři Paternská 13, SK-811 03 Bratislava T 02 5949 6478, F 02 5949 6499 www.baslerhofmann.sk	
KONTROLOVAL Ing. Branislav NEUSCHL	OKRES (OBVOD) STAVBY MARTIN, DOLNÝ KUBÍN, RUŽOMBEROK			
OBJEDNÁVATEĽ: NÁRODNÁ DIAĽNIČNÁ SPOLOČNOSŤ, a.s. BRATISLAVA				
<div>DIAĽNICA D1 TURANY - HUBOVÁ</div> <div>TUNEL KORBELKA, HAVRAN</div>				
<div>Projekt zachytenia drenážnej vody z tunela a jej využitie na pitné účely</div>			STUPEŇ	FORMÁT
			DÚR	
			DÁTUM	Č.ZÁKAZKY
			11.2018	7311-11
			MIERKA	Č.ARCH.
				7311-11
			Č.PRÍLOHY	Č.SÚPRAVY
			2	

D 8.3.2

Projekt zachytenia drenážnej vody z tunela a jej využitie na pitné účely

Diaľnica D1 Turany - Hubová

Objednávateľ

Národná diaľničná spoločnosť, a.s.
Dúbravská cesta 14
841 04 Bratislava

Dátum

30.11.2018

Impresum

História zmien

Verzia	Dátum	Účel/ popis zmeny
0.1	30.11.2018	DÚR

Dokument zn./č.

Vypracovanie

	Vypracoval	Kontroloval	Schválil
Pracovník	Alexander Goliaš	Branislav Neuschl	Štefan Choma
Dátum			

Basler & Hofmann Slovakia s.r.o.
Konzultační inženýři

Panenská13
SK-811 03Bratislava
T +421 259490470
F +421 259490490

Tento dokument slúži výhradne pre účely Dokumentácie na územné rozhodnutie predmetnej stavby.

Titulná fotografia:

Obsah

1.	Úvod	2
1.1	Identifikačné údaje	2
1.2	Stručný popis trasy diaľnice	3
1.3	Podklady	3
1.4	Použité predpisy, normy, literatúra a elektronické zdroje	4
2.	Predmet riešenia	6
2.1	Popis stavby	6
2.2	Zdôvodnenie objektu	6
2.3	Predmet riešenia	6
2.4	Existujúce vodné zdroje	6
2.5	Technické opatrenia na zadržanie podzemnej vody v horninovom prostredí	7
2.6	Zachytávanie horninovej vody	8
2.7	Akumulácia a úprava vody	8
2.8	Distribúcia akumulovanej pitnej vody	9
2.9	Uvedenie do prevádzky	10

1. Úvod

1.1 Identifikačné údaje

Názov stavby:	Diaľnica D1 Turany – Hubová
Miesto stavby:	Žilinský kraj,
Katastrálne územie:	Turany, Krpeľany, Stankovany, Švošov, Hubová, Hrboltová (pre rekultiváciu opustenej trasy aj Ratkovo, Šútovo a Kraľovany)
Druh stavby:	Novostavba
Kategória cestnej komunikácie:	D 26,5/100
Kategória tunelov:	2T - 8,0 / 100 km/h
Stavebník a budúci správca:	Národná diaľničná spoločnosť, a.s., Dúbravská cesta 14, 841 04 Bratislava
Nadriadený orgán:	Ministerstvo dopravy, výstavby a regionálneho rozvoja SR
Projektant diaľnice:	DOPRAVOPROJEKT a. s., Kominárska 141/2,4 832 03 Bratislava - mestská časť Nové Mesto
Hlavný inžinier projektu:	Ing. Imrich Bekeč
Projektant tunelov:	Basler & Hofmann Slovakia s.r.o., Panenská 13, 811 03 Bratislava Zodpovedný projektant tunelov: Ing. Branislav Neuschl
Zhotoviteľ dokumentácie:	Ing. Alexander Goliaš

1.2 Stručný popis trasy diaľnice

Predmetný úsek diaľnice začína v údolnej nive rieky Váh v katastrálnom území mesta Turany na úseku prevádzkovej diaľnice D1 Dubná Skala – Turany v križovatke „Turany 2“. Začiatok úseku je situovaný na pravom brehu rieky Váh oproti záhradkárskej osade a jestvujúcej lávke pre peších ponad rieku Váh. Trasa diaľnice D1 pokračuje údolím Váhu po poľnohospodárskych pozemkoch medzi starým korytom Váhu a Krpelanským kanálom, križuje štrkovisko Bôr a následne aj koryto rieky Váh a jestvujúcu cestu III/2131 do Nolčova, za ktorou vchádza trasa diaľnice D1 do dvoch za sebou idúcich tunelov Korbeľka a Havran. Tunel Korbeľka je vedený popod masív Kopy a tunel Havran popod rovnomenný masív. Medzi uvedenými tunelmi je krátky úsek diaľnice nad údolím Váhu riešený prevažne na mostoch. K západnému a východnému portálu tunela Korbeľka a k západnému portálu tunela Havran sú navrhnuté prístupové komunikácie potreby údržby a pre záchranné zložky. Trasa diaľnice je za tunelom Havran vedená juhovýchodným okrajom obce Švošov. Diaľnica D1 potom tretí krát križuje multimodálny koridor rieky Váh a napája sa na nadväzujúci úsek D1 Hubová - Ivachnová v križovatke Hubová. V koncovom úseku diaľnice D1 Turany – Hubová je v dostupnej vzdialenosti od križovatky Hubová navrhnuté Stredisko správy a údržby Švošov.

1.3 Podklady

- Správa o hodnotení vplyvov, správa EIA, DOPRAVOPROJEKT a.s., 2016
- Porovnávacia štúdia, Diaľnica D1 Turany – Hubová, Dopravoprojekt a.s. Bratislava, 2013;
- Porovnávacia štúdia, Diaľnica D1 Turany – Hubová, aktualizácia technického riešenia - doplnok, Dopravoprojekt a.s. Bratislava, 2016;
- Záverečné stanovisko MŽP SR č.1294/2017-1.7/ml zo dňa 18.5.2017, nadobudlo právoplatnosť dňa 9.2.2018;
- Diaľnica D1 Turany - Hubová, tunely Rojkov - Havran, GEOFOS, s.r.o., Žilina, RNDr. Antonín Matejček a kol., 2007;
- Diaľnica D1 Turany - Hubová, Hydrogeologický posudok, Vodné zdroje Slovakia, s.r.o, RNDr. Mária Némethyová a kol., 2008;
- Diaľnica D1 Turany - Hubová, Podrobný inžinierskogeologický prieskum, INGEO-ighp, s.r.o., Žilina, RNDr. Alexander ZÁTHURECKÝ, RNDr. Anna GREŇČÍKOVÁ a kol., 2008;
- Diaľnica D1 Turany – Hubová (úsek 2), GEOFOS, s.r.o., Žilina, RNDr. Anna Grenčíková a kol., 2010;
- Diaľnica D1 Turany - Hubová, Hydrogeologický posudok, Vodné zdroje Slovakia, s.r.o, RNDr. Mária Némethyová a kol., 2011;
- Diaľnica D1 Turany - Hubová, tunel Korbeľka, GEOFOS, s.r.o., Žilina, RNDr. Anna Grenčíková a kol., 2011;
- Diaľnica D1 Turany - Hubová, Záverečná správa – variant V2 s tunelom Korbeľka, CAD-ECO a.s., RNDr. Marian Kuvik a kol., 2014;
- Diaľnica D1 Turany - Hubová, II. etapa, Hydrogeologický monitoring, CAD-ECO a.s., Mgr. Marián Coplák, RNDr. Emília Žabková, 2018;
- Zápisy z pracovných porád a rokovaní s objednávateľom a zástupcami projektantov, výkresová dokumentácia;

1.4 Použité predpisy, normy, literatúra a elektronické zdroje

Predpisy

Zákon č. 50/1976 Zb. o územnom plánovaní a stavebnom poriadku (stavebný zákon) v znení neskorších predpisov;
 Nariadenie vlády č.344/2006 Z.z. o minimálnych bezpečnostných požiadavkách na tunely v cestenej sieti;
 Vyhláška MDPT SR č. 55/2008 Z.z. o projektovej dokumentácii stavieb diaľnic a ciest pre motorové vozidlá;
 Vyhláška MV č. 9/2009 Z.z. ktorou sa vykonáva zákon o cestnej premávke a o zmene a doplnení niektorých zákonov;
 Smernica 2004/54/ES Európskeho parlamentu a rady z 29. apríla 2004 o minimálnych bezpečnostných požiadavkách na tunely v transeurópskej cestnej sieti.
 Európska dohoda o hlavných cestách s medzinárodnou premávkou (AGR), ECE/TRANS/SC.1/384, Marec 2008;
 Zákon č. 2006/118/ES Smernica Európskeho parlamentu a rady- O ochrane pozemných vôd pred znečistením a zhoršením kvality.
 Zákon č 364/2004 Z.z. Zákon o vodách, v znení a doplnení zákona 51/2018.
 Vodárenstvo I Jozef Kriš a kol.
 Vodohospodárske stavby Jarmila Božíková Michal Božík

Normy

STN 73 6615	Zachytávanie podzemnej vody
STN 73 6614	Skúšky zdrojov podzemnej vody
STN 73 7507	Projektovanie cestných tunelov
STN 75 5301	Vodárenské čerpacie stanice
STN 75 5302	Vodojemy
STN 75 5040	Vodárenstvo Núdzové zásobovanie vodou
STN 75 5201:	Vodárenstvo. Navrhovanie úpravní pitnej vody
STN EN 1717	Ochrana pred znečistením pitnej vody vo vodovodných potrubíach a všeobecné požiadavky na ochranné zariadenia
STN EN 1508	Vodárenstvo. Požiadavky na systémy a súčasti pre akumuláciu vody
STN 75 5401:	Vodárenstvo. Navrhovanie vodovodných potrubí Zmena 1/2001
STN 75 5402:	Vodárenstvo. Výstavba vodovodných potrubí Zmena 1/2001
STN EN 15975-1:	Bezpečnosť zásobovania pitnou vodou. Pokyny na riadenie rizika a krízové riadenie. (75 5701) Časť 1: Krízové riadenie
STN EN 15975-2:	Bezpečnosť zásobovania pitnou vodou. Pokyny na riadenie rizika a krízové riadenie. (75 5701) Časť 2: Riadenie rizika
STN 75 5922:	Vodárenstvo. Obsluha a údržba vodovodných potrubí verejných vodovodov

Technické predpisy

TP 016 Katalóg porúch tunelov na pozemných komunikáciách, MDPT SR, 2005;
TP 020 Tunelové názvoslovie, MDPT SR, 2006;
TP 021 Vystrojovacie triedy. Časť 1: Cyklické razenie, MDPT SR, 2006;
TP 022 Podzemné stavby. Časť 2: Kontinuálne razenie, MDPT SR, 2006;
TP 026 Sekundárna ochrana betónových konštrukcií, MDPT SR 2007;
TP 082 Prehliadky, údržba a opravy cestných komunikácií. Tunely - technologické vybavenie, MDVRR SR, 2014;
TP 089 Inžinierskogeologický prieskum pre tunely, MDVRR SR, 2015;
TP 090 Ochrana tunelov proti vode a odvodnenie tunelov, MDVRR SR, 2015;
TP 094 Systém hospodárenia s cestnými tunelmi, MDVRR SR, 2015;
TP 095 Prehliadky, údržba a opravy cestných komunikácií. Tunely-stavebné konštrukcie, MDVRR SR, 2015;
TKP Časť 26 Tunely;
TKP Časť 28 Geotechnický monitoring pre tunely a prieskumné štôlne;
TKP Časť 35 Geotechnický monitoring pre objekty líniových častí pozemných komunikácií
VL5/2011 Vzorové listy 5 Tunely;

2. Predmet riešenia

2.1 Popis stavby

Súčasťou úseku D1 Turany – Hubová v dĺžke 13,5 kilometra, budú tunely a Havran.

2.2 Zdôvodnenie objektu

Oba tunely sa nachádzajú vo vodohospodársky významných lokalitách.

Horninová podzemná voda nachádzajúca sa v horskom masíve oboch tunelov tvorí významnú zásobáreň podzemnej pitnej vody pre okolité obce. Obava o jej zachovanie sa preniesla i do záverečného stanoviska hodnotenia vplyvov na životné prostredie EIA z 18.5.2017, ktoré v bode 6 Technických opatrení požaduje:

"Realizovať také technické opatrenia, ktoré zabezpečia zabránenie drenážneho účinku tunelových rúr, a teda zachovajú využiteľné množstvá podzemných vôd jednotlivých vodárenských zdrojov. Pre prípad čiastkového drenážneho účinku tunelových rúr vypracovať projekt zachytenia drenážnej vody z tunela a jej využitie na pitné účely/vrátenie do vodovodnej siete."

Podzemná voda

Podzemné vody sú cenný prírodný zdroj a ako taký musí byť chránený. Ochrana prírodných zásob vody je definovaná v európskej smernici 2006/118/ES a zákone o vodách 364/2004 v znení a doplnení zákona 51/2018.

Cieľom objektu je zabezpečiť, aby podzemná voda, ktorú nebude možné po vybudovaní tunela zadržiavať v horskom masíve navrhovanými technickými opatreniami, bola akumulovaná a využívaná na vodárenské účely.

2.3 Predmet riešenia

Technické riešenie tunelov Korbeľka a Havran je navrhnuté tak, aby sa zamedzilo vzniku drenážneho účinku tunelových rúr a minimalizovalo ovplyvňovanie stacionárnych zásob podzemnej vody v horninovom prostredí.

Objekt zachytenia pitnej horninovej vody rieši zachytenie podzemnej vody, jej akumuláciu, úpravu a v súčinnosti s objektami vodovodných prípojok i dopravu do miesta spotreby.

2.4 Existujúce vodné zdroje

V predmetnej lokalite sa nachádzajú vodné zdroje, ktoré sú v súčasnosti využívané na vodárenské účely.

V dotknutej lokalite sa jedná o tieto vodné zdroje:

Vodný zdroj Korbeľka – vzhľadom na nízku výdatnosť vodného zdroja a jeho naviazanie na kontakt Chočských horninových komplexov, s podložnými, málo priepustnými komplexami krížňanského príkrovu, resp. paleogénu, sa predpokladá, v prípade výstavby tunela Korbeľka, jeho úplný zánik.

Vodný zdroj Fatra – vzhľadom na zistené hydrogeologické a hydrochemické pomery v oblasti vodného zdroja Fatra sa predpokladá jeho čiastočné ovplyvnenie, pokiaľ nebudú realizované hydroizolačné opatrenia. Podľa dostupných informácií je vodný zdroj z časti viazaný na inú geologickú štruktúru na juh od Ľubochňanskeho sedla, oddelenú výrazným zlomovým systémom od dolomitického masívu Kopy. Druhá časť podzemných vôd pravdepodobne pochádza z komplexu dolomitov, čo dokumentuje zmiešaný typ chemizmu vôd. Počas razenia je predpoklad, že výdatnosť vodného zdroja bude redukovaná o objem vôd prestupujúcich z dolomitového komplexu, za predpokladu významného zníženia piezometrických výšok HPV. Tento vplyv však môže byť eliminovaný vhodnými hydroizolačnými opatreniami tunela.

Vodný zdroj Kopa (Kraľovany) a vodný zdroj Rojkov – predstavuje potenciálne najviac ohrozený vodný zdroj v celej oblasti Kopy. Vzhľadom na vysokú priepustnosť karbonatického masívu sa predpokladá, že výstavbou tunela môže dôjsť k úplnému zdrénovaniu uvedeného vodného zdroja. V prípade, že ostenie tunela v najviac priepustných úsekoch bude riešené ako celoobvodová hydroizolácia, je možné vplyv na tento vodný zdroj eliminovať.

Vodný zdroj Teplica/Teplica – na základe výsledkov orientačného prieskumu možno predpokladať, že prevažná časť vôd pritekajúca do vodného zdroja pochádza zo severných svahov Kopy, resp. lokality Sokol a vystupuje na tektonickom rozhraní medzi karbonátmi chočského príkrovu na severnej strane údolia a nepriepustným mezozoickým komplexom mráznického súvrstvia s fragmentami paleogénnych zlepenčových hornín v jeho nadloží na južnej strane. Stopovacou skúškou z vrtov TK-05 a TK-06 neboli zistené priame komunikačné kanály k vodnému zdroju. Je však potrebné uviesť, že počas výstavby tunela môže byť takýto kanál zachytený, aj keď je to nepravdepodobné, vzhľadom na generálny smer prúdenia vôd. Z toho dôvodu je potrebné počas prác znížiť riziko zavlčenia znečistenia do tohto vodného zdroja vytvorením celoplošnej hydroizolácie, najmä v komplexe skrasovatených vápencov, a dôsledným dodržiavaním technologickej disciplíny, používaním ekologicky odbúrateľných mazív a podobne. Z hľadiska kvantity nepredpokladáme významné ovplyvnenie vodného zdroja razením tunela, za predpokladu vhodného technického riešenia hydroizolácie tunela.

Rojkovské rašelinisko a vodné zdroje pri Rojkove, Kraľovanoch a Ľubochni - ide o hydrogeologické riziko v zmene prúdenia podzemnej vody a v zmene jej chemického zloženia počas výstavby a prevádzky diaľničného tunela Korbeľka. Riziko ovplyvnenia vodných zdrojov je možné minimalizovať vhodným technickým riešením tunela Korbeľka, spolu s operatívnym systémom monitoringu. Pre zásobovanie vodou je potrebné pripraviť alternatívy, z dôvodov zníženia výdatnosti, ovplyvnenia kvality, resp. zrušenia niektorého vodného zdroja.

Vodné zdroje pri Švošove - vplyvy sa môžu prejaviť v zmene prúdenia podzemnej vody pri výstavbe a prevádzke tunela Havran. Vplyvy je možné minimalizovať vhodným technickým riešením tunela Havran a operatívnym systémom monitoringu. Pre zásobovanie vodou je potrebné pripraviť alternatívy pre scenár straty podzemných vôd.

Technické opatrenia

2.5 Technické opatrenia na zadržanie podzemnej vody v horninovom prostredí

Pre tunel Korbeľka sú technické opatrenia na zamedzenie drenážneho účinku navrhované v rámci objektov 401-30, 401-31 a 406-20 a pre tunel Havran v objektoch 451-30, 451-31 a 456-20.

Technické opatrenia na zamedzenie drenážneho účinku sú posúdené z hľadiska možnosti odvedenia vody, alebo nutnosti návrhu vodotesnej izolácie tunelovej rúry (s uvážením prípustnej zmeny hydrogeologických pomerov v okolí tunela). Z hľadiska použitia prostriedkov na zamedzenie odvodnenia horninového prostredia sú navrhované tieto systémy hydroizolácie tunela:

- otvorený systém – priepustný - izoluje sa iba horná stavba, všetka drenážna voda je gravitačne odvedená na tunelové portály do recipientu
- polopriepustný systém - je kombináciou priepustného systému a cemetovej, alebo chemickej vytesňujúcej injeckáže.
- uzatvorený systém – nepriepustný vďaka celoplášťovej izolácii

V závislosti od typu hydrogeologického prostredia je navrhovaný konkrétny typ hydroizolácie tunela, v konkrétnom úseku tunela, s cieľom eliminovať nepriaznivý drenážny účinok.

2.6 Zachytávanie horninovej vody

V zmysle záverečného stanoviska EIA, je pre prípad čiastkového drenážneho účinku tunelových rúr, navrhnutý systém bodového zachytenia horninových vôd a ich vyvedenie z tunela samostatným potrubím, za účelom ich využitia vo vodovodných sústavách jednotlivých správcoch.

Navrhnutý systém umožní zachytávanie lokálnych bodových prítokov do tunela. V mieste prípadného lokálneho sústredeného prítoku podzemnej vody, väčšieho ako 3 l/s, sa vyrazí v rámci budovania tunela priečna rozrážka. Na zvýšenie výdatnosti budúceho vodného zdroja sa z priečnej rozrážky do horninového prostredia navŕtajú horizontálne vrty DN 80 v dĺžke cca 10-25 m. V priečnej rozrážke sa vybuduje zberná šachta pôdorysných rozmerov 1,2 x 2,0 m. Prekrytá bude kompozitným roštom s rámom. Do šachty bude zaústený vejár horizontálnych vrtov. Na meranie výdatnosti vodného zdroja sa do šachty osadí meracie zariadenie s dátovým prenosom. Takto upravený vodný zdroj bude od tunela oddelený deliacou stenou a dverami. Priestor vodného zdroja musí byť odvetraný.



Obr. 1.: Zárodok budovania priečnej rozrážky

Zachytená voda bude gravitačne odtekať z tunela pozdĺž hlavného drenážneho zberača plnostenným potrubím z HDPE resp. PP DN 250 zvárané elektrotvarokami, s atestom na pitnú vodu. Potrubie umiestnené pod vozovkou bude po celej svojej dĺžke, vrátane šácht, z hygienických dôvodov uzavreté. Kontrola a servis potrubia bude možná v šachtách cez čistiace tvarovky.

2.7 Akumulácia a úprava vody

V blízkosti portálov sa postaví vodojem objemu 150 m³. Pred vstupom do vodojemu sa zriadi prečerpávacía šachta, zabezpečujúca plnenie nádrže. Aktívny objem nádrže bude upravený podľa skutočného množstva zachytávaných vôd, v závislosti od cyklu denného vyprázdňovania a požiadaviek príslušnej vodárenskej spoločnosti.

Nádrž pitného vodojemu bude monolitická, polozapustená nádrž zo železobetónu. Po dokončení sa presype. Voda bude do nádrže pritekať prítokovým potrubím v hornej časti nádrže. Odber vody do čerpacej stanice (ATS), bude sacím potrubím opatreným sacím košom. Nádrž obsahuje okrem iného aj prepádové a vypúšťacie potrubie. Súčasťou pitného vodojemu je i manipulačná komora. Ide o murovaný nadzemný objekt, vybavený

armatúrami, čerpacou stanicou s tlakovou nádobou na výtlačku do vodovodnej siete a zariadením na úpravu vody.

Všetky údaje o stave hladiny v nádrži, chode čerpadiel, kontinuálne meranie prietoku, stav uzáverov, dávkovania chlóru, budú signalizované a prenášané na dispečing príslušnej vodárenskej spoločnosti.

Systém zachytávania, akumulácie horninovej vody a je zrejmý z týchto príloh:

D 8.1.7.6. Schéma zachytávania horninovej pitnej vody v tunely Korbeľka

D 8.2.7.6. Schéma zachytávania horninovej pitnej vody v tunely Havran



Obr. 2.: Príklad vodojemu 150 m³ s armatúrnou komorou a čerpacou stanicou

2.8 Distribúcia akumulovanej pitnej vody

Dodávku vody z akumulačnej nádrže do distribučnej siete vodárenských spoločností riešia objekty vodovodných prípojok.

Objekty vodovodných prípojok 520-10, 520-11 a 530-11 sú riešené ako obojsmerné. Zásobujú portálové objekty tunela Korbeľka a Havran vodou z verejnej vodovodnej siete. Pri prebytku upravenej pitnej vody na portáloch, sa zmení smer prietoku vody od pitného vodojemu na portály, smerom do distribučnej siete verejného vodovodu.

Obj. 520-10 Vodovodná prípojka VP tunela Korbeľka, rieši napojenie portálových objektov vrátane pitného vodojemu na existujúce potrubie verejného vodovodu VS Ružomberok, v Ľubochni v severnej časti, vľavo od brehu rieky Váh.

Obj. 520-11 Vodovodná prípojka ZP tunela Korbeľka, rieši napojenie portálových objektov vrátane pitného vodojemu na uzáverovú šachtu (UŠ10) na existujúcej vodovodnej sieti v správe Turčianskej vodárenskej spoločnosti a.s. Objekt bude zabezpečovať pitnú hygienicky upravenú vodu pre verejný vodovod v Ľubochni. V rámci tohoto objektu bude potrebné pre bezpečnú prevádzku vodovodného systému v tejto lokalite zrealizovať i ďalšie vyvolané investície vyšpecifikované v predmetnom objekte.

Obj. 530-11 Vodovodná prípojka ZP tunela Havran, rieši napojenie portálových objektov vrátane pitného vodojemu na existujúce potrubie verejného vodovodu VS Ružomberok v Stankovanoch, v jej južnej časti, vpravo od brehu rieky Váh.

Obj. 530-10 Vodovodná prípojka VP tunela Havran, rieši napojenie portálových objektov na existujúcu vodovodnú sieť do obce Švošov. Vodovodná prípojka bude slúžiť len pre jednosmernú dodávku vody z verejnej vodovodnej siete na portál tunela.

2.9 Uvedenie do prevádzky

Navrhované vodné zdroje v tuneloch bude možné využívať na vodárenské účely až po ukončení výstavby a sprevádzkovaní tunelov. Prevádzkovanie vodných zdrojov a ich využitie na pitné účely počas výstavby nie je z hygienického hľadiska možné.

