

Stavba: **Rozšírenie vodovodu a kanalizácie v obci Zámutov**
Objekt: **SO 02.1 AT stanica**
Stupeň: **Projektová dokumentácia pre stavebné povolenie**
Zák. č.: **01102024**

TECHNICKÁ SPRÁVA

Obsah :

1.	Účel objektu	2
2.	Technické riešenie	2
2.1.	Stavebná časť	2
2.1.1.	Výkopy	2
2.1.2.	Konštrukcia ATS	3
2.1.3.	Terénne úpravy	4
2.2.	Technologické zariadenie ATS	4
2.2.1.	Východiskové technické požiadavky na ATS	4
2.2.2.	Popis zariadenia	5
2.3.	Elektrická energia	7
2.4.	Požiadavky na montáž	7
2.5.	Požiadavky na komplexné skúšky	8
3.	POZP pri práci	8

1. Účel objektu

Projektová dokumentácia rieši dostavbu vodovodnej a kanalizačnej siete v obci Zámuto v lokalite IBV Hôrka, pre napojenie jednotlivých domov na navrhované inžinierske siete (IS) a výstavbu AT stanice pre zabezpečenie dostatočného tlaku vody pre danú lokalitu.

Podľa vyjadrenia prevádzkovateľa vodovodnej siete VVS OZ Vranov nad Topľou (č.144667/2023/O), na existujúcej vodovodnej sieti obce sú štyri tlakové pásma.

Po konzultáciách s prevádzkovateľom vodovodnej siete a prehodnotení tlakových pásiem bolo dohodnuté, že pre zabezpečenie dostačujúceho hydrostatického tlaku vody pre navrhovanú lokalitu IBV Hôrka, sa na navrhovanom vodovodnom rade B1 (stavba Rozšírenie vodovodu a kanalizácie v obci Zámuto – spracovateľ PD Ing. A. Pavúk r.2021), v km 0106 osadí automatická tlaková stanica na zosilnenie prevádzkového tlaku o 0,19 MPa. – viď sit. stavby a prehľadný pozdĺžny profil.

Stavebná časť ATS rieši stavebnú časť predmetnej ATS, jej osadenie a stavebné úpravy.

Technologická časť rieši technologické vybavenie automatickej čerpacej stanice strojmi a príslušným zariadením. Do predmetnej PD je zahrnuté technologické zariadenie – čerpadlá, potrubie, armatúry a doplnkové konštrukcie. Tieto technologické zariadenia budú osadené v objekte čerpacej stanice, elektrické rozvádzače rovnako vo vnútri objektu ATS (po dohode s investorom, príj. správcom, aj vo vonkajšom prostredí). Ďalej je súčasťou telemetrické vybavenie ATS na zabezpečenie diaľkového prenosu údajov z objektu ATS Zámuto do dispečerského centra pomocou GPRS modemu.

2. Technické riešenie

2.1. Stavebná časť

2.1.1. Výkopy

Pred začatím prác je nutné zo strany investora zabezpečiť presné vytýčenie všetkých inžinierskych sietí a vedení, aby nedošlo počas výstavby k ich porušeniu.

Výkopy sa budú realizovať v zemine tr. 3-100%. Výkop pre ATS Zámuto sa navrhuje ako pažený. Spôsob paženia rieši dodávateľ podľa svojich možností. Posledných 150 mm výkopu realizovať ručne. Spätný zásyp sa bude realizovať štrkodrvou fr. 32-63 mm. Okolo objektu ATS sa zrealizuje tzv. okapový chodník šírky 150 mm hr. 50 mm. Ostatná plocha sa oseje trávnyim semenom Prebytočná zemina sa odvezie na miesto určené investorom resp. miestnym úradom.

Čerpaciu stanicu je potrebné zabezpečiť proti vztlaku spodnej vody, ukotvením nádrže do základovej dosky. Technické riešenie je zrejmé z výkresovej dokumentácie. Túto skutočnosť treba vopred dohodnúť s dodávateľom resp. výrobcom na prípravu nádrže v betonárni. Ukotvenie nádrže je v rézii stavebnej firmy. Práce odporúčame realizovať mimo období intenzívnych zrážok a pri sezónnom poklese hladín podzemnej vody.

2.1.2. Konštrukcia ATS

Jedná sa o prefabrikovaný železobetónový podzemný objekt vnútorných rozmerov Ø 2000 x 2000 mm.

Po zrealizovaní výkopových prác a úprave základovej škáry sa na takto pripravený podklad uloží hutnený štrkový vankúš hr. 200 mm, (GEODOSKA), ktorý slúži na vylepšenie únosnosti a tuhosti základovej škáry v mieste budovania predmetného objektu.

Postup realizácie podkladových vrstiev bude nasledujúci:

- netkaná geotextília Tiptex BS10 sa priamo podloží na odkopanú základovú škáru,
- následne sa položí geomreža TriAx TX160 na ktorú sa nasype štrkodrvina frakcie 0 – 32 mm,
- celková hrúbka geodosky sa navrhuje 200 mm,
- táto úprava zabezpečí rovnomernosť základovej škáry a zníži alebo vylúči prípadné nerovnomerné deformácie.

Takto vytvorenú Geodosku je potrebné zhutniť vibračným valcom, intenzitu vibrácie stanoviť pokusom na stavbe. Požiadavka na deformačnú odolnosť je aby sa $E_{def2} = 45 \text{ MPa}$ a E_{def2}/E_{def1} bolo menšie ako 2,5.

Minimálne požiadavky na geosyntetiku použitú v Geodoske:

Charakteristiky, špecifikácie a požiadavky na geosyntetiku na vystužovanie podkladovej vrstvy

charakteristika	symbol	jedn.	požadovaná medzná hodnota
Typ geosyntetiky			tuhá monolitická trojosová PP geomreža
Účinnosť (pevnosť) spoja	Ts	%	90
Stabilita otvoru (tuhosť v krútení) pri 5,0 kg-cm	Mk	kg-cm/stupeň	$\geq 3,6$
Sečnicová tuhosť pri $\varepsilon = 0,5 \%$ (360°)	Jsec0,5	kN/m	≥ 430

Charakteristiky a požiadavky na geosyntetiku na oddelovanie

charakteristika	symbol	jednotka	požadovaná hodnota
Typ geosyntetiky			netkaná geotextília
Porušujúca sila pri pretláčaní (skúška CBR)	FCBR	kN	$\geq 2,6$
Priemer otvoru	O90	mm	$\geq 0,09$

Vylepšenie vlastností základovej škáry je možné aj iným spôsobom, ktorý bude vykazovať predpísané resp. lepšie vlastnosti.

Na takto pripravený podklad železobetónová základová doska hr. 150 mm z vodostavebného železobetónu podľa normy STN EN 206-1-C20/25-XC1-CI0,4-D_{max}16-S3, na max. priesak 50 mm podľa STN EN 12390-8.

Na takto pripravenú základovú dosku sa osadí prefabrikovaná železobetónová nádrž, ktorá bude pozostávať z prefabrikovaných dielcov (šachtového dna a stropnej dosky).

Steny a dno čerpacej stanice sú vytvorené z prefabrikátov s hrúbkou steny 150 mm a hrúbkou dna 150 mm zo železobetónu triedy C35/45, XC2, XA2, podľa normy STN EN 206.

V stropnej doske bude do otvoru osadený, uzamykateľný vodotesný poklop. Čerpacia stanica bude odvetrávaná cez odvetrávacie potrubia, ktoré budú vyvedené nad terén. Utesnenie segmentov sa zabezpečí gumovým tesnením a systémom zaisťujúcim rozpojenie jednotlivých segmentov. Všetky prestupy a spoje je potrebné vodonepriepustne utesniť. Prestupy potrubia DN 100 budú utesnené bentonitovou páskou a montážnym tmelom, prípadne reťazovým tesnením.

Šachta bude vystrojená rebríkom z nerezovej ocele (alt. kompozit) s výsuvnými madlami. Na dne bude osadený plastový (kompozitný) podlahový rošt. Súčasťou dodávky bude tvrdý polystyrén pre vonkajšiu izoláciu stropnej dosky (v prípade požiadavky investora, prevádzkovateľa).

2.1.3. Terénne úpravy

Terénne úpravy ATS pozostávajú z obsypu ATS, vybetónovania odkvapového chodníka š. 500 mm, hr. 50 mm. Konečná úprava pozostáva z osiatia trávnyim semenom.

2.2. Technologické zariadenie ATS

Technologická časť rieši technologické vybavenie automatickej čerpacej stanice strojmi a príslušným zariadením. Do predmetnej PD je zahrnuté technologické zariadenie – čerpadlá, potrubie, armatúry a doplnkové konštrukcie. Tieto technologické zariadenia budú osadené v objekte čerpacej stanice, elektrické rozvádzače rovnako vo vnútri objektu ATS (po dohode s investorom, príp. správcom, aj vo vonkajšom prostredí).

2.2.1. Východiskové technické požiadavky na ATS

Dopravované množstvo Q_{hmax} :	1,0 l.s ⁻¹
Dopravované množstvo $Q_{pož}$:	7,5 l.s ⁻¹
Vstupný tlak :	0,32 m.v.s.
AT stanica	
Potrubie :	259,40 m.n.m
Spotrebisko	
Potrubie :	270,39 m.n.m
Výška zástavby :	6,00 m
Výtlačné potrubie	
Materiál :	DN 100 PE 100 Rc
Dĺžka :	375 m
H_{geo}	19,00 m

- automatická čerpacia stanica s dvoma vertikálnymi viacstupňovými celonerezovými čerpadlami s integrovanou reguláciou, frekvenčnými meničmi a riadiacou jednotkou

príslušenstvo :

- kontrola teploty elektromotorov
- tlakové snímače 0-10 bar pre riadenie čerpacej stanice
- kontrola behu na sucho (prostredníctvom tlakových spínačov + softwarovo)
- el. rozvádzač s ističmi a hlavným vypínačom, kontaktmi pre diaľkový prenos chodu, poruchy + diaľkové zapínanie, vypínanie, výstup 0,10 V, alebo 4-20 mA pre zobrazenie okamžitej frekvencie, alebo tlaku
- prúdový výstup 4-20 mA pre plynulé nastavenie požadovanej hodnoty tlaku
- sériové rozhranie RS 485 s možnosťou prepojenia pre kompletný diaľkový prenos riadenia a signalizácie všetkých parametrov
- kontakt pre diaľkové prepínanie medzi dvoma nastavenými tlakmi
- napájanie pre vonkajšie snímače 24V
- 2 prúdové a 2 napäťové vstupné svorky s možnosťou napojenia viacerých snímačov pre snímanú veličinu
- tlaková nádoba s vakom 80l PN 10 + prepojovacia flexi hadica
- celonerezové spätné klapky
- nerezové prepojovacie armatúry
- základový rám – nerez

2.2.2. Popis zariadenia

Strojno- technologické zariadenie:

Pitná voda je do objektu čerpacej stanice privádzaná prírodným potrubím DN 100 napojeným na existujúcu rozvodnú sieť obce Zámutov. Základné parametre ČS – dopravné množstvo $Q_{hmax} = 1,0 \text{ l.s}^{-1}$ a dopravná výška $H = 20,00 \text{ m}$ sú stanovené na základe výpočtov potreby vody a hydraulického výpočtu. Čerpacia stanica a šachta je dodávaná ako jeden celok (t.j. ATS je už v šachte nainštalovaná). Pripojovacie potrubie šachty zvierá uhol 180° (výstupy – točivé príruby DN 100 PN 10). Čerpacia stanica je inštalovaná v obtoku.

Na hlavnom potrubí sú v objekte ATS osadené 3 ks medzi prírubových uzatváracích klapiek DN 100 PN 10 vo vyhotovení z nerezovej ocele a 1 ks potrubná spojka DN 100 PN 10.

Popis ATS :

Automatická čerpacia stanica s dvomi celonerezovými horizontálnymi čerpadlami. Na každom motore je namontovaná regulácia s displejom, ktorá obsahuje frekvenčný menič a riadiacu jednotku. Vo svorkovniciach všetkých elektromotorov je PTC senzor na kontrolu teploty elektromotora. Každá regulácia má svoj displej na monitoring stavu čerpadla a nastavovanie parametrov.

Každé čerpadlo má tiež svoj tlakový snímač 0-10 barov na výtlaku, pre riadenie čerpacej stanice. Znamená to, že úplne všetky komponenty majú 100% zálohu pri prípadnej poruche. Samozrejmosťou je striedanie riadiacej funkcie čerpadiel, kaskádne pripojenie druhého čerpadla pri zvýšenej spotrebe, automatický záskok a pod. Stanica ďalej obsahuje kontrolu chodu na sucho (prostredníctvom tlakového spínača + softvérovo), el. rozvádzač s ističmi a

hlavným vypínačom, kontakty pre diaľkový prenos chodu, poruchy + diaľkové zapínanie/vypínanie, výstup 0-10 V alebo 0 - 40 mA pre zobrazenie okamžitej frekvencie alebo tlaku. K dispozícii je tiež prúdový vstup 4-20 mA pre plynulé nastavenie požadovanej hodnoty tlaku, ako aj sériové rozhrania RS 485 s možnosťou prepojenia pre kompletný diaľkový prenos, riadenie ATS a signalizáciu všetkých parametrov a kontakt pre diaľkové prepínanie medzi dvomi nastavenými tlakmi. Regulácia poskytuje možnosť napojenia viacerých snímačov na snímanie

jednej veličiny (regulácia je schopná regulovať podľa nižšej/vyššej/priemernej nameranej hodnoty). Súčasťou ATS je tlaková nádoba 80 l, PN 10 s vakom + flexi hadica na jej pripojenie, spätné klapky, uzatváracie armatúry, atď. Prepojovacie potrubie je z nerezovej ocele, základový rám a držiak el.-rozdávča je v celonerezovom vyhotovení.

Núdzové odvodnenie šachty je riešené pomocou drenážneho čerpadla 0,37 kW

Elektroinštalácia:

Rozvádzač technológie bude napájaný z elektromerového rozvádzača RE, ktorý je riešený v rámci "SO 02.2 – NN prípojka k AT stanici". Napojenie je navrhnuté káblom AYKY-J 4x25 RE. Istenie je 3 pólovým ističom B20/3, In 20A, char. B.

V šachte je nainštalované temperovanie – výhrevné teleso ovládané termostatom, osvetlenie a drenážne čerpadlo.

Ovládanie

Ovládanie chodu ATS stanice a prenos prevádzkových údajov bude realizovaný osadením samostatnej telemetrickej stanice. Navrhujeme telemetrickú stanicu kompatibilnú s telemetrickým systémom prevádzkovateľa, resp. vodovodného systému. Komunikačný protokol MODBUS TCP cez privátnu mobilnú sieť prevádzkovateľa.

Telemetrická stanica zabezpečuje kontinuálny prenos informácií a povelov:

- chod čerpadiel - každé samostatne,
- údaje o tlaku na prítoku do ATS a výtlaku z ATS,
- údaje z vodomero
- porucha čerpadiel
- signalizáciu zaplavenia šachty ATS
- narušenie objektu
- výpadok el. energie

Súčasťou dodávky sú príslušné snímače s káblom, technologický rozvádzač so zabudovaným riadiacim automatom, GSM modemom a anténou s podporovaným komunikačným protokolom. Všetky zariadenia sú zapojené v technologickom v rozvádzači.

Hardware:

- Riadiaci systém PLC s min. 7" dotykovým displejom vstupné a výstupné analógové a digitálne moduly /počet kariet upresnený podľa počtu technologických zariadení a s možnosťou rozšírenia
- GSM modem s anténou, komunikačný protokol MODBUS TCP
- telemetrický prenos rozšírenie existujúceho vizualizačného systému na dispečingu u prevádzkovateľa,
- Uživatelské SW s licenciou vrátane naprogramovania a vizualizácie systému

Rozsah telemetrického prenosu:

Z čerpacej stanice bude do dispečingu zabezpečený prenos systémom kompatibilným so systémom užívateľa :

- chod čerpadla 1
- porucha čerpadla 1
- chod čerpadla 2
- porucha čerpadla 2
- diaľkové ZAP/VYP čerpadla 1
- diaľkové ZAP/VYP čerpadla 2
- analógový signál 4-20 mA/výstupný tlak
- výpadok el. energie
- vstup do objektu
- zaplavenie
- chod na sucho

Oceľové konštrukcie

K podopreniu a osadeniu potrubných rozvodov výtlaku čerpadiel sa vyhotovia zvárané konzoly z nerezových oceľových tyčí (z ocele triedy 17), ktoré sa ukotvia do stien šachty. Potrubia budú ku konzolám pripevnené pomocou držiakov.

Povrchová úprava:

Všetky navrhované konštrukcie sú buď nerezové, plastové, alebo liatinové. U nerezových a plastových konštrukcií nie je potrebné realizovať povrchovú úpravu. V prípade liatinových tvaroviek a armatúr s emailovou povrchovou úpravou je nutné poškodené miesta opraviť – natrieť podľa pokynov dodávateľa – výrobcu.

2.3. Elektrická energia

Pre prevádzku navrhovaného zariadenia predmetného prevádzkového súboru sa vyžaduje el. energia. Napájanie bude z rozvádzača RE riešeného v rámci SO 02.2.

Inštalovaný príkon el. energie:	...	2 x 1,5 kW, 400 V, 50 Hz
Max. súčasný el. príkon:	...	3,0 kW, 3 x 400 V, 50 Hz, 2x4A

2.4. Požiadavky na montáž

Pri montáži zariadení sa musia dodržiavať súvisiace STN a bezpečnostné predpisy.

Potrubné rozvody musia byť spoľahlivo a bezpečne osadené a ukotvené za pomoci objímok. Všetky doplnkové konštrukcie sa v prípade potreby musia konštrukčne spracovať v rámci dodávateľskej dokumentácie. Pred vykonaním montážnych prác potrubných rozvodov je nutné všetky súčasti potrubia očistiť a prehliadnuť. Potrubie ani armatúry nesmú byť poškodené. Po osadení potrubných rozvodov musí byť vykonaná skúška tesnosti.

Všetky elektrické zariadenia a inštalácie budú vykonané v súlade s nasledujúcimi požiadavkami:

- 1./ Európska norma EN 60204-1 Elektrické zariadenia strojov
- 2./ Európska norma EN 60439-1 a EN 60439-3 vyhotovenie ovládacích panelov
- 3./ Medzinárodná Elektrotechnická komisia IEC 364 časť týkajúca sa stavebných inštalácií
- 4./ Európska norma EN 292 Bezpečnosť pri práci so strojným vybavením – určenie miery rizika
- 5./ Slovenská technická norma STN 33 2000-1 Elektrické inštalácie budov. Časť 1: Rozsah platnosti, účel a základné princípy
- 6./ Slovenská technická norma STN 33 2000-3 Elektrické inštalácie budov. Časť 3: Stanovenie základných charakteristík
- 7./ Slovenská technická norma STN 33 2000-4-41 Elektrické inštalácie budov. Časť 4: Zaistenie bezpečnosti. Kapitola 41: Ochrana pred úrazom elektrickým prúdom
- 8./ Slovenská technická norma STN 33 2000-4-43 Elektrotechnické predpisy. Elektrické zariadenia. Časť 5: Bezpečnosť. Kapitola 43: Ochrana proti nadprúdom
- 9./ Slovenská technická norma STN 33 2000-4-473 Elektrotechnické predpisy. Elektrické zariadenia. Časť 5: Bezpečnosť. Kapitola 47: Použitie ochranných opatrení na zaistenie bezpečnosti. Oddiel 473: Opatrenia na ochranu proti nadprúdom
- 10./ Slovenská technická norma STN 33 2000-5-523 Elektrotechnické predpisy. Elektrické zariadenia. Časť 5: Výber a stavba el. zariadení. Oddiel 523: Dovoľené prúdy
- 11./ Slovenská technická norma STN 33 2000-5-54 Elektrické inštalácie budov. Časť 5: Výber a stavba el. zariadení. Kapitola 54: Uzemňovacie sústavy a ochranné vodiče
- 12./ Slovenská technická norma STN IEC 611 40 Ochrana pred úrazom elektrickým prúdom. Spoločné hľadiská pre inštaláciu a zariadenia

Všetky elektrické zariadenia musia mať certifikát pre Slovenskú republiku.

2.5. Požiadavky na komplexné skúšky

Individuálne skúšky čerpadiel sa vykonávajú s čistou vodou. Po úspešnom ukončení individuálnych skúšok sa vykoná príprava na komplexné skúšky. Komplexné skúšky vykoná dodávateľ technologickej časti za účasti odberateľa, prevádzkovateľa a generálneho projektanta v rozsahu 72 hodín, ktorou sa preukáže, že dodávka je kvalitná a môže byť uvedená do skúšobnej prevádzky.

K prevedeniu prípravy a vlastných komplexných skúšok zaistí odberateľ dostatok vody a zabezpečí možný odber. el. energie.

3. POZP pri práci

Pri spracovaní predvýrobnej prípravy a prevádzaní vlastných prác je nutné rešpektovať hlavne nasledujúce ustanovenia vyhlášky SÚBP a SBÚ č. 147/2013 Zb. O bezpečnosti práce a technických zariadení pri stavebných prácach:

§ 9-10	Spôsobilosť pracovníkov a ich vybavenie
§ 11-16	Stavenisko a skladovanie
§ 17-28	Zemné práce
§ 29-36	Betonárske práce a práce s nimi súvisiace
§ 92-99	Práce súvisiace so stavebnou činnosťou

Každá organizácia, ktorá sa zúčastní prípravy a realizácie stavby je povinná sa riadiť a dodržiavať:

- Zákon SNR č. 124/2006 Z. z. o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci
- Zákon SNR č. 355/2007 Z. z. o ochrane zdravia ľudí v znení neskorších predpisov
- Zákon č. 125/2006 Zb. o inšpekcii práce
- Nariadenie vlády č. 281/2006 Z. z. o minimálnych bezpečnostných a zdravotných požiadavkách pri práci s bremenami.
- Vyhláška č. 147/2013 Zb. o bezpečnosti práce a technických zariadení pri stavebných prácach
- Nariadenie vlády č. 391/2006 Z. z. o minimálnych bezpečnostných a zdravotných požiadavkách na pracovisko.
- Nariadenie vlády č. 392/2006 Z. z. o minimálnych bezpečnostných a zdravotných požiadavkách pri používaní pracovných prostriedkov.
- Nariadenie vlády SR č. 396/2006 o minimálnych bezpečnostných a zdravotných požiadavkách na stavenisko
- Nariadenie vlády SR č. 355/2006 Z. z. o ochrane zamestnancov pred rizikami súvisiacimi s expozíciou chemickým faktorom pri práci
- Nariadenie vlády SR č. 395/2006 Z. z. o minimálnych požiadavkách na poskytovanie a používanie osobných ochranných pracovných prostriedkov
- Nariadenie vlády SR č. 387/2006 Z. z. o požiadavkách na zaistenie bezpečnostného a zdravotného označenia pri práci
- Nariadenie vlády SR č. 436/2008 Z. z. ktorým sa ustanovujú podrobnosti o technických požiadavkách a postupoch posudzovania zhody na strojové zariadenia

Vypracoval :

T. Csonka
Ing. S. Margicin

Košice: 10/ 2024