

Stavba:

## Projektové a inženýrské činnosti - vodovody

Dokumentace pro provádění stavby - DPS

Stavební objekt: **PS 01 Automatická tlaková stanice ATS1**

### D.2.1.1. Technická zpráva

OBSAH:

1. Základní údaje o provozním souboru
2. Montáž zařízení a provozního potrubí
3. Zkoušky

V Olomouci, říjen 2021

Ing. Vaculín Ondřej Ph.D.

## **1. Základní údaje o provozním souboru**

Provozním souborem PS 01 je řešeno technologické vystrojení automatické tlakové stanice ATS1 zahrnující i technologické elektro této ATS.

Automatická tlaková stanice ATS1 je navržena na výškové kótě terénu 475 m n. m. Objekt z železobetonové konstrukce s přízděným přízemním podlažím a sedlovou střechou má vnitřní půdorysný rozměr 2,8 x 2,3 m včetně podzemní akumulace o velikosti 5 m<sup>3</sup>, je vetknuta v tomto půdoryse suterénní části ATS1, dle požadavků provozovatelů systému (z důvodu zachování menší zásoby vody v případě přerušení dodávky elektrické energie). Mokrá část akumulace je vetknuta v podzemní části a je zde umístěn rovněž technologický žlab s uzávěry přítoku a odtoku vč. rámového vystrojení a tlakovou nádobou. Zastřešení je provedeno sedlovou střechou s vrstvou zateplení adl. příslušenství (viz. D.1.1.12 *Stavební výkres ATS1*).

ATS1 bude sloužit k posílení tlaku. Tlaková čára této ATS1 bude udržována na úrovni tlaku HGL=545,0 m n. m.

Popis stavební části:

- Zastavěná plocha 3,7m x 3,2 m : 11,84 m<sup>2</sup>
  - Užiténá plocha nadzemního a podzemního podlaží 2,8 x 3,2m : 8,96 m<sup>2</sup>
  - Montážní žlab půdorys 2,8 x 0,8 = 2,24 m<sup>2</sup>
  - Objem mokré jímky: 1,2m x 2,8m x 1,7hl=5,71 m<sup>3</sup>
- 
- Vstup: +/- 0,000 m – 475,12 m.n.m.
  - Suterén: 472,97 m.n.m.
  - Střecha-na úrovni pozednice: 478,38 m.n.m.
  - DN nátoku/odtoku (vč. potrubí umístěného v prostupu): DN80

Připojení na hlavní příváděcí řadu V1 probíhá vrtaným prostupem přes železobetonovou jímku suterénu ATS. Těsnění prostupu je specifikováno ve výkrese stavební části. Snadnou demontáž zajistí montážní příruby těsně za prostupem stěny do montážního žlabu v úrovni - 2,35m pod úrovní vstupních dveří a podlahy přízemí +/-0,00m. Ocelový rám ATS je umístěn v úrovni +/-0,00 uprostřed obvodu na stropě provozní mokré jímky 5m<sup>3</sup> dle uvedených výpočtů. Přívod DN80 je možno uzavřít ručně stejně jako uzávěrem plovákovým v závislosti na max. hladině v mokré jímce.

Sání ATS1, tedy baterii dvou vertikálních odstředivých čerpadel se sacím košem umístěným u dna mokré nádrže s příslušnými armaturami - dvěma zpětnými klapkami, vč redukce na vstupní výstupní přírubu níže specifikovaných čerpadel. Uzávěry sání a výtlaču pákovými klapkami DN50.

Výtlač DN50 s příslušnými koleny a uzavíracími armaturami je vyveden průběžně montážním žlabem ve směru trajektorie řadu V1 směrem do spotřebiště. Těsněný prostup je řešen podobně jako v případě nátoku DN80. Vývod odpovídá zahloubení vodovodního řadu dle Podélných řezů řadu V1(viz. PD) 474,03 m.n.m.

DN provozního potrubí (vč. uzavíracích armatur, točivých přírub) : DN50

Vystrojení mezi přívodním potrubím a potrubím vyššího tlakového pásma je vystrojeno z nerezovým potrubím DN50 s redukci DN50/DN80 a příslušnými tvarovkami a armaturami.

DN sání z mokré jímky (vč. sacího koše, zpětné bezpřírubové klapky, pro dvě čerpadla, příp. volitelné zavodnění přívodní vodou na vstupní přírubě nátoky do vertikálních čerpadel, pákové klapky): DN50

DN bezpečnostního přelivu (vč. nožového šoupěte, T-kusu): DN80

Mokrá jímka je vybavena bezpečnostním přelivem a výústí v nejnižším místě nádrže. Odpad a přepad je spojen T-kusem. Voda je to pitná-čistá tedy může být vyvedena na terén, příp. do odvodňovacího příkopu přilehlé komunikace. Prostupy z mokré jímky do suchého montážního žlabu a prostup vně ATS1 jsou těsněny dle specifikace ve výkresu ATS1 stavebního objektu SO 01.

K **ATS1** bude přivedena elektrická energie ze stávajícího nadzemního vedení ČEZ Distribuce přípojkou NN délky 54,0 m.

Pro konec lokality, kde již vodovod tlakově nevyhoví dle platné legislativy, bude osazena podzemní automatická tlaková stanice **ATS2**, která bude umístěna na řadu V1 ve staničení km 0,861 (obecní pozemek 3714/4). ATS2 je potřebná pro zásobování nejvyšší lokality spotřebiště místní části Horečky. Tlaková čára této ATS2 je na úrovni HGL = 565 m n. m. Technologické vystrojení ATS je součástí PS 02.

Průměrné denní a dlouhodobé průtoky  $Q_m$ ,  $Q_p$ ,  $Q_{hmax}$  ( $m^3/s$ ,  $l/s$ ) vč. potřeby vody pro občanskou a technickou vybavenost jsou součástí výpočtu ATS1 dále v textu str. 4.

Používáme vertikální vícestupňová odstředivá čerpadla např.: GRUNDFOS. Sání i výtlačk čerpadel je vyroben z antikorozi nerezové oceli (mat. 1.4301). Na výtlačné straně je každé čerpadlo vybaveno zpětnou a uzavírací armaturou, na sací potrubí pouze uzavírací.

V případě čištění mokré jímky, bude sání vertikálních čerpadel zavodněno potrubím DN50, které bude přivedeno z přítoku dle dispozičního výkresu (červené potrubí). Propoj zavodnění sání čerpadel ATS1 vyššího tlakového pásma bude opatřen uzavíracími klapkami s točivou přírubou.

Každá stanice je standardně vybavena tlakovou nádobou daného objemu, tlakovým snímačem s analogovou výstupní signalizací 4-20mA a rozvaděčem s PLC automatem v českém jazyce. Jednotlivá čerpadla jsou řízena frekvenčními měniči umístěnými v rozvaděči, které zaručují až 40% úsporu elektrické energie oproti řízení tlakovými spínači.

## Výpočet potřeby vody ATS1

A) Potřeba vody pro obyvatelstvo				
			dle výhledu	2019
Počet ekvivalentních obyvatel	EO	[-]	60	23
Specifická potřeba vody	Q <sub>spec</sub>	[l/obyv/den]	120	120
		[m³/obyv/rok]	43,8	43,8
B) Potřeba vody pro občanskou a technickou vybavenost				
Specifická potřeba vody	Q <sub>spec</sub>	[l/obyv/den]	0	0
		[m³/obyv/rok]	0	0
Koeficienty				
Koeficient denní nerovnoměrnosti	k <sub>d</sub>	[-]	1,5	1,5
Koeficient hodinové nerovnoměrnosti	k <sub>h</sub>	[-]	1,8	1,8
Celková potřeba vody				
Průměrná roční potřeba vody	Q <sub>ROK</sub>	[m³/rok]	2628	1007,4
Průměrná denní potřeba vody	Q <sub>p</sub>	[m³/den]	7,2	2,76
		[m³/hod]	0,30	0,12
		[l/s]	0,08	0,03
Maximální denní potřeba vody	Q <sub>m</sub>	[m³/den]	10,8	4,14
		[m³/hod]	0,45	0,1725
		[l/s]	0,13	0,05
Maximální hodinová potřeba vody	Q <sub>h</sub>	[m³/den]	19,44	7,452
		[m³/hod]	0,81	0,3105
		[l/s]	0,225	0,08625

## Parametry ATS 1

Název výrobku: **2-CR-3-15-200-2FMA**

$$Q = 0,6 + 0,6 \text{ l/s}$$

$$H = 80\text{m}$$

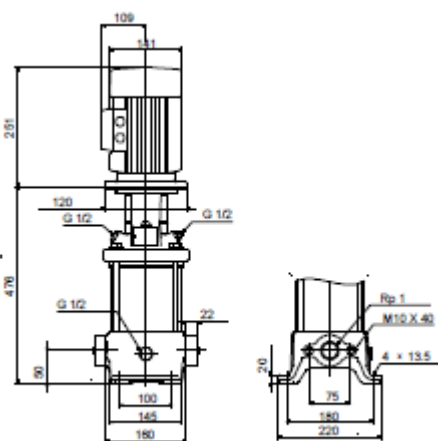
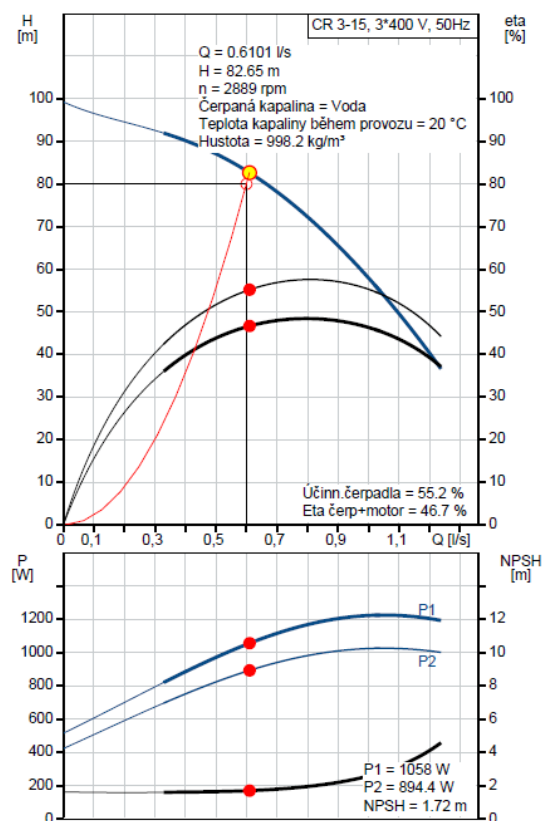
1. 2 ks čerpadlo např. GRUNDFOS v provedení nerez s mechanickými ucpávkami, 400 V, 50 Hz, 1,1 kW (pro jedno čerpadlo) atest na pitnou vodu
2. 1 ks nerezový masivní samonosný rám pro čerpadla a nádrž
3. 1 ks ocelová membránová tlaková nádrž 200l PN 10
4. sada potrubí nerez
5. sada armatur
6. rozvaděč vybaven řídicí jednotkou RTS2x1,1-FMA – 400V se dvěma frekvenčními měniči pro každé čerpadlo, střídáním čerpadel, možnost přenosu provozních stavů do velínu, konstantní tlak na výstupu, signalizace.

Součástí rozvaděče je napájení a ovládání servoventilu pro dopouštění podzemní akumulace včetně ponorného hladinového čidla

- **2 ks frekvenční měnič** - řízení otáček motorů čerpadel, energetický úsporný režim, rozběh a řízení otáček, automatické přizpůsobení parametrů měniče k motoru AUTOTUNING
- **1 ks čidlo tlaku**
- **1 ks hladinové čidlo**
- **Ovládání dopouštění akumulace**
- **software v českém jazyce, úspora energie a komfort ovládání**
- **programovatelný automat**-obslužný grafický panel+programovatelný logický kontrolér se vsazeným grafickým displejem a klávesnicí
- **beznapěťové kontakty** (sdružená porucha, min. hladina)
- **blokování proti chodu naprázdno – příprava v rozvaděči DNR**
- **počítadlo provozních hodin pro čerpadla (automat-grafický panel)**
- **připraveno pro napojení na MaR – REX 2 (budoucího provozovatele vodovodu)**

7. dokumentace (montážní a provozní předpisy ATS, pasport tlakové nádoby, montážní a provozní předpisy čerpadel, kusová zkouška rozvaděče, schéma k rozvaděči)
8. odzkoušení stanice na zkušebně
9. montáž na dílně
10. výchozí revize elektro
11. výchozí revize tlakové nádoby

## Q-H charakteristika čerpadla



Specifikace telemetrie (podrobněji viz PS 04):

- **Rozvaděč Rtel v krabici společný s rozvaděčem hlavním RH v objektu ATS1, zamykatelný (viz. Projekt elektropřipojení), napájen z elektroměrového pilíře kabelem CYKY 5Jx4**
- Na vstupu přepínač „SÍŤ-0-GENERÁTOR“
- Třístupňová přepětová ochrana, 1., 2. stupeň třífázový, 3. stupeň jednofázový pro telemetrickou stanici
- Servisní zásuvka 230V/16A za chráničem
- Motorická výzbroj pro dvě čerpadla
- Místní signalizace poruchových a provozních stavů čerpadel
- Kontinuální měření hladiny (ultrazvukový snímač)
- 2x plovákový snímač (minimální, havarijní hladina) pro případ poruchy měření hladiny
- Automat řady TECOMAT FOXTROT 2000 LTE obsahující LTE modem pro spojení s dispečinkem (značeno ve výkresu vystrojení Rtel)
- Software pro řízení ATS1 a přenos na dispečink provozovatele
- Software pro komunikaci s rozvaděčem RTS a přenos dat na dispečinkprovozovatele
- Konfigurace dispečinku provozovatele (SmVaK Ostrava a.s.), v případě provozování jiným provozovatelem možnost bez hardwarových změn konfigurace dispečinku přístupného z internetu
- Součástí je montáž, oživení, revize

## **2. Montáž zařízení a provozního potrubí**

### **Obecné pokyny**

V rámci výstavby nevznikají nové požadavky na skladování materiálu. Při provádění montážních prací musí být bezpodmínečně dodržovány technologické předpisy (pro použití, montáž, zpracování, ošetřování, zkoušení) stanovené výrobcí u jednotlivých zařízení nebo materiálů. Montážní firma musí být odborně způsobilá pro montáž ocelového a nerezového potrubí a zařízení a plastového potrubí.

Po namontování potrubí je nutno toto vyčistit profukem nebo proplachem.

Před uvedením do provozu musí dodavatelská organizace prokazatelným způsobem provést zaškolení obsluhy provozovatele.

Montáž ATS stanice tzn. kompaktní vertikálních odstředivých čerpadel, tlakové nádoby je osazen ve výrobě na ocelový rám a napojovat se bude podle dispozice v zákresu.

Pracovní postup:

- Vyčištění a vyrovnaní betonového podkladu
- Vložení dodané sestavy skládající se z čerpadel, tlakové nádoby, nátoky resp. výtokového potrubí se zakončenou přírubou, podpěrného rámu svařeného z válcovaných profilů
- Propojení výtlačného potrubí, sacího potrubí a vystrojení výtlaku vyššího tlakového pásma vč. uzavíracích armatur
- Bezpečnostní přepad s odpadním potrubím bude DN80, bude opatřen průchodkami přes stěny, uzavíracími armaturami

- Zámečnické výrobky (žebříky, stupadla, zábradlí, osazení vodorovného poklopu do rámu adl.) se osadí podle uvážení montážní firmy zámečnických výrobků (specifikace viz. stavební část SO01)
- Vzduchotechnika (viz. výkres D.2.1.2.)

Provozní potrubí stanice bude provedeno z trub PN16. Potrubí osazené v čerpací jímce bude z nerezavějící ocele; trubky svařované metrické, materiál 1.4301; přivařovací příruby z nerez oceli.

Na sacích potrubích bude osazena zpětná klapka pro odpadní vodu PN16 DN 100 mm a šoupátko pro odpadní vodu s deskovým uzávěrem a volnými přírubami DN 100 mm.

Smontované potrubí bude tlakově odzkoušeno. Zajištění potrubí je patrné z výkresu. Otvory pro prostupy budou provedeny vrtáním, dle přiložených detailů, těsnění bude provedeno např. objímkami typu Taylor.

Svářečské práce na ocelovém potrubí materiálu tř. 17 mohou vykonávat jen svářeči s platnou úřední zkouškou dle normy ČSN 05 0710, resp. ČSN EN 287 v souladu s dokumenty EWF a technickými pravidly CWFANB se zaměřením na technologii svařování nerezových potrubí. Při svařování nerezových materiálů je nutno věnovat provedení svarů zvýšenou pozornost, aby nedošlo k nauhličení svařovaného materiálu. U nerezového potrubí bude provedena úprava svarů broušením a mořením a bude prováděna ochrana kořene svaru inertním plynem. Při svařování a práci s otevřeným plamenem musí být zajištěn dozor.

### **3. Zkoušky**

#### *Individuální zkoušky:*

Zařízení provozního souboru PS 01 včetně potrubí, armatur

El.technických zařízení

Zařízení pro ovládání a automatiku

Bude ověřena kompletnost dle dokladů výrobce.

Po skončení montáže se provede vyčištění zařízení.

#### *Komplexní zkoušky:*

V rámci komplexních zkoušek se prokazuje zejména bezporuchovost a jistota chodu čerpadel a zařízení, bezpečnost provozu, funkční schopnost, snadnost, lehkost a plynulost ovládání všech zařízení. Ověřuje se vodotěsnost, vzduchotěsnost, průtočnost, nastavení všech uzávěrů, nastavení měřících, regulačních, automatizačních a signalizačních zařízení včetně el.technických zařízení. Zkouší se tlaky, těsnost, regulace, rychlosti apod. točivých strojů a zařízení, jejich otáčky, chvění, otřesy, hlučnost a zahřívání.

#### *Čištění potrubí:*

Potrubí musí být zcela vyčištěno - zajistí stavba. Trouby musí být průchozí a čisté.

#### *Bezpečnostní opatření pro testování potrubí:*

Musí být respektovány příslušné platné předpisy, zákon o zdraví lidu, bezpečnostní předpisy ve stavebnictví.

#### *Hlášení zkoušky:*

Zkouška se ohlásí v souladu se „Všeobecnými podmínkami smlouvy“.

#### *Testování tlaku v potrubí:*

Provede se podle ČSN 75 5911 - Tlakové zkoušky vodovodního a závlahového potrubí.

#### *Čištění konstrukcí:*

Provozní zařízení a potrubí bude zbaveno všech nečistot.

#### *Označování:*

Všechna potrubí, kabely, rozvaděče, jednotky řídicího systému atd. musí být označeny štítky s popisem.

#### *Testování mechanického a elektrického zařízení:*

Dodavatel musí provést rozsáhlé zkoušky a revize, aby potvrdil, že zařízení a jeho provoz splňují požadavky této zprávy. Dodavatel musí připravit seznam navrhovaných zkoušek a revizí, které zahrnují, ale neomezují se na ty, které jsou podrobně uvedeny ve zbývající části textu, a které musí být předány objednateli ke schválení. Tento seznam je třeba upravit, pokud to objednatel považuje za nutné.

#### *Zkoušky – obecně:*

- 1) Všeobecné podmínky platné pro zkoušky v provozu a na staveništi musí být aplikovány, pokud nejsou někde jinde v této zprávě podrobně uvedeny jiné požadavky vztahující se ke specializovanému provozu.
- 2) Dodavatel musí být odpovědný za veškerou organizaci zkoušek celého zařízení a musí objednateli alespoň s třítydenním předstihem oznámit datum, kdy se plánuje provádění zkoušek. Pokud není uvedeno jinak, dodavatel musí nést odpovědnost za dodávku veškeré vody, energie a materiálu, který je zapotřebí pro provedení zkoušek.
- 3) V případě, že některá část zařízení nevyhoví této zprávě, dodavatel musí okamžitě přijmout opatření a nahradit ho jiným zařízením, které odpovídá této zprávě, nebo podniknout jiné kroky, které může stanovit objednatel.
- 4) Jestliže některý prvek zařízení nevyhoví požadovaným zkouškám, takové zkoušky se musí v přiměřené době za stejné situace a podmínek opakovat. Jakékoli přiměřené výdaje, které objednateli vzniknou v souvislosti s opakováním zkoušek, musí být odečteny od smluvní ceny.



- 5) Jestliže objednatel oznámí dodavateli, že nehodlá být přítomen dané zkoušce, dodavatel musí přesto provést zkoušku za těch podmínek, které by v převažující míře nastaly, jako kdyby objednatel byl přítomen, a musí objednatelovi zaslat v písemné formě podrobné výsledky zkoušky.
- 6) Za všechny zkoušky, které provede objednatel nebo dodavatel, nese riziko i náklady dodavatel.

Olomouc, říjen 2021

Vypracoval: Ing. Vaculín Ondřej Ph.D.