

datum : **leden 2019**

OBSAH:

1. Základní údaje
 2. Popis stávajícího stavu strojní části předávací stanice
 3. Hodnocení stávajícího stavu strojní části předávací stanice
 4. Požadavky na technické řešení strojního zařízení předávací stanice
- přílohy: Směrné schéma PS

1. Základní údaje

Odborný posudek je zpracován na základě písemné objednávky ze dne 14.1.2019. Jeho obsahem je posouzení technické úrovně stávajícího stavu strojní části předávací stanice a následné zpracování aktuálních „Požadavků na technické řešení strojního zařízení předávací stanice“, které budou sloužit pro případný návrh předávací stanice nové.

Zdrojem tepla pro výše uvedený objekt je systém CZT města Havířova, do kterého dodává horkou vodu Veolia Energie ČR a.s.. Transformace tepla z horké vody na otopné medium a na teplou vodu pro tělocvičnu a kuchyň se provádí v tlakově nezávislé předávací stanici, systém horká voda-voda, která slouží pouze pro areál ZŠ. Ve dvou tělocvičnách jsou pro vytápění osazeny sálavé systémy pomocí plynových zářičů.

2. Popis stávajícího stavu strojní části předávací stanice

Základní technické údaje

1) Venkovní výpočtová teplota (st.C):	- 15° C	
2) Průměrná denní venkovní teplota v otopném období (st.C):	+ 3,8° C	
3) Počet otopných dnů v roce (dny):	237	
4) Provoz - počet hodin za den (hod.):	24	
5) Počet pracovních dnů v týdnu a v roce (dny) :	5 / 210	
6) Krajinná oblast se zřetelem na intenzitu větru :	normální	7)
Poloha budovy v krajině :	nechráněná	8)
Průměrná vnitřní výpočtová teplota plný provoz/útlum :	20° C / 17° C	9) Typ
provozu :	plně automatický	10)
Provozní režim :	trvalý s tlumením dle vyhl. MPO č. 194/2007 Sb.	

11) Výpočtová přípojná hodnota okruhu PS vytápění před zateplením, provedeným v r. 2009:

RS 1 pavilon „A“ – 219,86 kW
RS 2 pavilon „B“ – 149,86 kW
RS 3 Tělocvična - zázemí – 42 kW
RS 4 pavilon „H“ – 135,05 kW
RS 5 pavilon „E,F,G.chodba“ – 482,5 kW
Celkem: 1.029,36 kW

12) Příprava teplé vody pro tělocvičnu a pro kuchyň – 200 kW

Strojní část předávací stanice je dispozičně umístěna v samostatné místnosti, umístěné mezi pavilonem B a tělocvičnou. Byla vybudována v roce 1995. Za vstupem horkovodní přípojky do objektu je umístěn potrubní zkrat s možností vypouštění. Potrubí přípojky je vedeno na hrdla bloku kompaktní předávací stanice.

Na přívodním potrubí horké vody je osazen filtr a regulační ventil, který slouží pro ekvitermní regulaci teploty otopného media (kvantitativní regulátor teploty otopného media). Je s havarijní funkcí, zároveň uzavírá přívod horké vody do stanice při vytypovaných poruchách. Na vratném potrubí horké vody bude osazena zpětná klapka a přímočinný regulátor diferenčního tlaku, který udržuje konstantní tlakové poměry. Celkové průtočné množství tepla spotřebovaného PS je měřeno pomocí měřiče spotřeby tepla, osazeného na vratném potrubí ve stanici. Na nejvyšším místě potrubí horké vody jsou umístěny ventily pro odvzdušnění.

Tlakové oddělení otopných medií je prováděno pomocí dvou deskových výměníků, uložených v bloku kompaktní, tlakově nezávislé předávací stanice. Výstupní teplota otopné vody je ekvitermně regulována v závislosti na venkovní teplotě. Oběh otopného media je zabezpečen dvěma oběhovými čerpadly (100% záloha) s elektronickým řízením výkonu.

Příprava teplé vody pro potřeby kuchyně a tělocvičny je prováděna průtočným způsobem ve dvou deskových výměnících. Cirkulaci teplé vody zabezpečuje jedno cirkulační čerpadlo. Množství tepla spotřebovaného přípravou teplé vody je samostatně měřeno podružným měřičem spotřeby tepla.

zabezpečovací zařízení je v souladu s ČSN 06 0830 a ČSN EN 12828 pro uzavřené teplovodní

otopné soustavy s pracovní teplotou do 110° C. Pojistný ventil, přepouštěcí a doplňovací solenoidový ventil, který dopouští ze systému studené vody, jsou součástí kompaktní předávací stanice.

Předávací stanice zásobuje otopným médiem páteřní potrubní rozvod, vedený do jednotlivých pavilonů. Z něho jsou napojeny objektové, tlakově závislé předávací stanice, regulující autonomně teplotu otopného média pro tyto pavilony.

3. Hodnocení stávajícího stavu strojní části předávací stanice

Stávající strojní část předávací stanice je provozována od roku 1995. V průběhu této provozní doby byla prováděna pouze nezbytná údržba v případech nenadálých poruch, nikoliv modernizace. Tu bylo především třeba provést v r. 2009, kdy se provedla stavební revitalizace všech pavilonů kromě tělocvičny. Byla provedena výměna výplní otvorů a kontaktní zateplení obálky budov. Tím se zásadně změnila tepelně-technické vlastnosti všech zásobovaných pavilonů školy, snížil se potřebný tepelný výkon (tepelné ztráty). Strojní zařízení, které nedoznalo změn, se tímto stalo bilančně nadhodnocené a proto se snížila jeho účinnost. Tento fakt mohl být jednou z příčin stavu, kdy nebylo dosaženo energetickým auditem plánovaných úspor energií.

Většina komponentů strojní části je díky stáří amortizovaná. Uzavírací a zpětné armatury vykazují známky nefunkčnosti především vlivem vnější oxidace. Regulační armatury jsou morálně zastaralých typů a především díky naddimenzovanosti pracují v minimálním regulačním rozsahu. Regulace není proto komfortní. Dá se předpokládat, že deskové výměníky budou vlivem působení surové pitné vody částečně zanesené. Doplňování ze systému studené vody bez patřičné úpravy je nedokonalé. Také průtočná příprava teplé vody není schopna zamezit pulzování výstupní teploty, což má negativní vliv na životnost zařízení, na výskyt poruch i na zvýšení provozních nákladů. Morálně zastaralý je řídicí a zabezpečovací systém MaR, pro který se jsou již nedostupné náhradní díly. Na základě výše uvedených nedostatků doporučujeme rekonstrukci stávající předávací stanice a v její náplni náhradu stávající strojní části zařízením moderním.

Současně doporučujeme, aby byla provedena kontrola (popř. náhrada) technických parametrů stávajících čerpadel, regulačních ventilů i řídicího systému MaR, které zabezpečují regulaci teplot otopného média v jednotlivých pavilonech a to ve vztahu k aktuálním přípojným hodnotám po zateplení.

4. Požadavky na technické řešení strojního zařízení předávací stanice

- Obsah:
1. Základní technické parametry
 2. Popis zařízení
 3. Obecné požadavky na provedení PS
 4. Použité zkratky
 5. Upřesnění požadavků pro MaR v PS
 6. Požadavky na provedení projektů rozvaděčů a silnoproudých částí

1. Základní technické parametry

1.1. Primární rozvod

Konstrukční tlak	2,5 MPa
Provozní tlak	1,85 MPa
Konstrukční teplota	160°C
Provozní teplotní spád – zima	145/60°C
Provozní teplotní spád – léto	80/60°C
Max. teplota zpátečky	60°C

1.2 Okruh ústředního vytápění (UT)

Konstrukční tlak	0,6 MPa
Konstrukční teplota	110°C
Teplotní spád	90/70°C (dle PD z r. 1995 - při Te -15°C)
Předpokládaná potřeba tepla	stávající rozvody pro školu – cca 717 kW
(nutno upřesnit výpočtem ve vztahu ke skutečnému způsobu zateplení školy z r. 2009)	
	větev tělocvična - 80 kW
celkem	- cca 800 kW

1.3 Okruh přípravy teplé vody (TV)

Konstrukční tlak	1,6 MPa
------------------	---------

Konstrukční teplota	90°C
Teplotní spád	10/55°C
Teplota cirkulace min.	45°C
Výpočtová potřeba tepla	120 kW – smíšená příprava teplé vody (zásobník 1000 l)

2. Popis zařízení

2.1. Primární rozvod

Na potrubí přípojky horké vody budou osazeny hlavní uzavírací armatury. Před uzavíracími armaturami (ze strany přípojky HV) jsou na potrubí HV vypouštěcí armatury a zkrat pro napouštění primárního rozvodu a pro zajištění cirkulace při dlouhodobějším odstavení PS. Horká voda z primárního rozvodu bude přiváděna do dvou výměníků ÚT (záloha 75%) a do dvou výměníků pro přípravu teplé vody ÚT (záloha 75%). Na přívodním potrubí HV bude osazen regulační ventil diferenčního tlaku s elektropohonem, který bude udržovat konstantní tlakové poměry na vstupu HV do PS. Jako havarijní bezpečnostní uzávěr uzavírá přívod HV do stanice při vytypovaných poruchách. Na vratném potrubí HV bude umístěna zpětná klapka. Na přívodním i vratném potrubí HV bude osazen teploměr a tlakoměr. Technické řešení omezuje extrémní odběrové špičky průtočného množství HV. Primární parametry navrhované PS projektant projedná s dodavatelem tepla.

2.2. Rozvody systému topné vody pro vytápění

Příprava otopného média bude prováděna v kompaktní tlakově nezávislé předávací stanici. Pro ohřev topného média pro vytápění i pro zařízení vzduchotechniky budou vždy použity dva pájené deskové výměníky (záloha 75%). Na vratném potrubí bude osazen filtr. Oběhová čerpadla pro stávající rozvod školy budou se 100% zálohou (2 ks čerpadel). Pro nově navržené vytápění prostoru tělocvičny bude v rámci časoteplotní regulace osazen regulační ventil, čerpadlo, zpětná a nezbytné uzavírací armatury. Na vstupním a výstupním potrubí deskového výměníku budou odběrná místa (ukončena závitem 1/2") pro měření tlakové ztráty výměníku.

Výstupní teplota otopné vody z výměníku bude regulována v závislosti na venkovní teplotě a v závislosti na požadavku z nejnepříznivější větve pomocí regulačního ventilu na straně horké vody. Tlaková difference na výtlaku oběhových čerpadel bude řízena pomocí frekvenčního měniče otáček. Dispozičně bude řešeno dodatečné osazení automatické stanice pro odplynování otopného média s tím, že přípojná místa budou osazena vč. uzavíracích armatur. Na každé vratné větvi bude osazen optický teploměr a měřič tlaku.

2.3 Systém přípravy teplé vody – tepelný výkon zařízení pro přípravu teplé vody bude 120 kW. Bude připravována ve dvou deskových výměnících. Na straně horké vody bude teplota regulována pomocí regulačního ventilu přímého (kvantitativní regulace). Přívodní potrubí teplé vody z výměníků bude vedeno do akumulární nádoby o objemu 1000 litrů. Akumulace teplé vody v nádobě bude zabezpečena provozem nabíjecího čerpadla. Z horního hrdla bude napojen stávající rozvod přívodu teplé vody. Stávající potrubí cirkulace teplé vody bude propojeno s hrdlem předávací stanice. Na cirkulačním potrubí bude osazen filtr, cirkulační čerpadlo (osazena 100% záloha), zpětná klapka a uzávěry. Potrubí je propojeno s přípojkou studené vody a s akumulární nádobou. Potrubí studené vody sloužící pro přípravu teplé vody v předávací stanici bude napojeno na stávající přípojku studené vody objektu, která je zaústěna do prostoru předávací stanice. Množství vody spotřebované přípravou vody teplé bude měřeno samostatným vodoměrem. Pro napojení studené vody bude použito plastové potrubí.

2.4 Doplnění do systému a zabezpečovací zařízení - Doplnění do systému topné vody bude z vratného potrubí HV a bude samostatně měřené vodoměrem s impulzním výstupem. zabezpečovací zařízení - Pojistné ventily a expanzní nádoba s gumovou membránou budou součástí dodávky kompaktní předávací stanice.

2.5 Měření

- 2.5.1 spotřeba tepla: celková spotřeba PS (dodává dodavatel tepla Veolia Energie ČR, a.s.)
- 2.5.2 ostatní spotřeba vody (soc. zařízení a pod. – podružný vodoměr)
- 2.5.3 spotřeba el. energie: fakturační elektroměr (dodává ČEZ) bude řešeno v PD elektro

3. Obecné požadavky na provedení PS

PS musí být navržena tak, aby horkovodní rozvody a veškeré rozvody ToP uvnitř PS bylo možné napustit z vratné větve horkovodu (ochoz zpětné klapky).

PS musí být vybavena armaturami tak, aby bylo možné v případě poruchy kteréhokoliv výměníku jej demontovat a neomezovat provoz zbylých výměníků.

V nejvyšších místech na potrubí bude zařízení pro odvodušnění, v nejnižších místech bude zařízení pro vypouštění.

Kompaktní předávací stanice bude na pružné podložce zabraňující přenášení chvění.

Všechny komponenty musí být navrženy minimálně na konstrukční tlak a teplotu (potrubí, armatury, regulační ventily, filtry, atd.).

PS musí být navržena dle příslušných norem a musí být v souladu s platnou legislativou ČR.

2.6 Specifikace použitých materiálů a komponentů

2.6.1 Primární rozvod:

2.6.1.1 uzavírací armatury: ocelové kulové kohouty navařovací

2.6.1.2 Rozvody ústředního vytápění:

2.6.1.3 uzavírací armatury: do DN 65 ocelové kulové kohouty závitové
od DN 80 bezpřírubové klapky s nerezovým talířem (od DN 100 s převodovkou)

2.6.1.4 čerpadla: Grundfos s elektronickou regulací otáček nebo s frekvenčním měničem

2.6.1.5 potrubí: trubky bezešvé jakost materiálu 11 353.0

2.6.1.6 rozdělovače a sběrače: jakost materiálu 11 353.0

2.6.2 Rozvody teplé a studené vody:

2.6.2.1 uzavírací armatury: ocelové kulové kohouty závitové

zpětné ventily a filtry v provedení bronz

2.6.2.2 čerpadla:

Grundfos s třístupňovou regulací otáček v provedení bronz

2.6.2.3 potrubí: nerez 17 240, 17 249

2.6.2.4 sekundární rozvody teplé vody:

nerezové potrubí spojované lisovacími tvarovkami

z červeného bronzu – systém VIEGA Sanpress s SC-Contur

2.6.3 Regulační ventily:

LDM nebo Siemens

2.6.4 Teploměry:

bimetalové

2.6.5 Tlakoměry:

dle ČSN 25 7210

2.7 Izolace proti tepelným ztrátám

Veškeré tepelné izolace HV, ÚT a TV musí být provedeny v souladu s vyhl. č. 193/2007 Sb., která stanoví podrobnosti účinnosti užití energie při rozvodu tepelné energie a vnitřním rozvodu tepelné energie.

Tloušťku izolace navrhnout optimalizačním výpočtem respektujícím ekonomicky efektivní úspory energie.

Izolace armatur a přírub budou navrženy jako snímatelné. Izolace není požadována u armatur, kde by to ohrožovalo jejich funkci nebo podstatně ztěžovalo manipulaci s nimi.

Typ izolace:

2.7.1 Izolace HV

Typ izolace: Potrubní pouzdra ROCKWOOL PIPO bez ALS + obal AL plech

Armatury: ROCKWOOL PIPO bez ALS + obal AL plech

2.7.2 Izolace ÚT a TV

Typ izolace: Potrubní pouzdra ROCKWOOL PIPO ALS

Armatury: Od DN 65 snímatelná izolace IKA pro teplotu 150°C

Menší DN budou izolovány jako součást potrubí

Izolace SV : Typ izolace: Potrubní pouzdra ROCKWOOL PIPO ALS

SVĚTLOST POTRUBÍ	TLOUŠŤKA IZOLACE mm
DN 10	9
DN 15	9
DN 20	9
DN 25	9

DN 32	9
DN 40	9
DN 50	9
DN 65	9
DN 80	13
DN 100	13
DN 125	25

3 Použité zkratky

- PS - předávací stanice
- HV - horká voda
- ÚT - ústřední vytápění
- TV - teplá voda
- SV - studená voda

4 Upřesnění požadavků pro MaR v PS

Pro návrh řídicího systému a prvků MaR budou použity regulátory firmy Johnson Controls s komunikací na centrálu ADX prostřednictvím komunikačního kabelu nataženého na dispečink. Projektová dokumentace části MaR a elektro bude vycházet z návrhu a požadavků dané výrobcem regulátorů.

1. PLNĚNÍ POŽADAVKU K REALIZACI:

- 1.1. Záměrem zadavatele je zajistit prostřednictvím uzavřeného smluvního vztahu se zhotovitelem projektovou dokumentaci pro rekonstrukci předávací stanice v objektu LUNA.
- 1.2. požadavkem na zhotovitele je předání projektové dokumentace podle termínu tak, aby byl vytvořen dostatečně dlouhý čas k přípravě vlastní rekonstrukce či opravy

2. TECHNOLOGICKÁ ČÁST PS :

- 2.1. Pro technologickou část vycházet z návrhu a dodaných standardizací
- 2.2. řešit samostatně regulaci diferenčního tlaku čerpadel TV se 100% rezervou elektronicky řízenými čerpadly
- 2.3. pro vybrané poruchy řešit ventil studené vody jako havarijní uzávěr na vstupu SV
- 2.4. začlenit návrh pro zabezpečovací zařízení tlaku
- 2.5. pro měření spotřeby doplňovací vody řešit vodoměr s impulsním snímačem
- 2.6. určit regulační hodnoty a parametry regulovaných okruhů
- 2.7. doplnit požadavky na ostatní profese

3. MĚŘENÍ, REGULACE A ELEKTRO PRO PŘEDÁVACÍ STANICI:

zohlednit ovládání řídicí podstanice vycházející z návrhu a podkladů výrobce regulátorů

- 3.1. řešit jako rekonstrukci nebo opravu podle zadání úrovně PD
- 3.2. část projektu měření a regulace bude řešena dle příloh, vycházejících ze standardizací
- 3.3. projekt rozčlenit na regulační okruhy
- 3.4. využití stávajících prvků bude upřesněno v rámci vstupního jednání (regulátory uzlů v objektu včetně snímačů, snímače tlaku a diferenčního tlaku v PS, manostaty atd.)
- 3.5. řešit přesun stávajícího prvků dle úmluv ze vstupního jednání
- 3.6. pro nové rozvaděče i jednotlivá zařízení budou řešeny přívody el. energie
- 3.7. osvětlení a zásuvkové okruhy objektu s ohledem na nové stavební dispozice a umístění technologického celku budou řešeny samostatně

4. ŘEŠENÍ KOMUNIKACE:

- 4.1. Řešení komunikačního napojení všech prvků na stávající centrálu podle typu navrhovaného regulátoru:

- 4.1.1. Projekčně bude kompletně řešeno komunikační napojení kabelovým propojením:
 - a) Frekvenčního měniče v čerpadlech
 - b) Měřiče tepla

5. POŽADOVANÁ STRUKTURA ADRES PRO MAR:

5.1. Poruchové stavy:

- 5.1.1. Teplota prostoru PS
- 5.1.2. Zaplavení PS
- 5.1.3. Výpadek fáze
- 5.1.4. Stav přepěťové ochrany
- 5.1.5. Havarijní ventil uzavřen–koncový spínač
- 5.1.6. Havarijní ventil uzavřen–přepínačem
- 5.1.7. Servoventil studené vody uzavřen-koncový spínač
- 5.1.8. Servoventil studené vody ovládání 3 bodový

5.2. Primární okruh

- 5.2.1. Průtok okamžitý vstup
- 5.2.2. Teplota přívod
- 5.2.3. Teplota vratná
- 5.2.4. Tlak vstup
- 5.2.5. Tlak vratná
- 5.2.6. Servoventil diferenčního tlaku ovládání (0-10V)
- 5.2.7. Havarijní funkce serva

5.3. Okruh UT/TV:

- 5.3.1. Teplota venkovní
- 5.3.2. Teplota výstup
- 5.3.3. Teplota vratná
- 5.3.4. Servoventil (0-10V)
- 5.3.5. Čerpadlo stykač (ochrana)
- 5.3.6. Čerpadlo ovládání
- 5.3.7. Diferenční tlak- na koncových OPS v teplovodních rozvodech
- 5.3.8. Čerpadla automat
- 5.3.9. Minimální tlak- manostat
- 5.3.10. Termostat přehřátí

5.4. Frekvenční měnič:

- 5.4.1. Řízení FM 0-100% dle počtu čerpadel
- 5.4.2. FM start/stop
- 5.4.3. Napájení FM-ovládání.
- 5.4.4. FM Provoz
- 5.4.5. FM porucha
- 5.4.6. Diferenční tlak UT
- 5.4.7. Napájení FM stykač
- 5.4.8. Volba čerpadla pro FM
- 5.4.9. Komunikace s FM
- 5.4.10. Frekvenční měnič filtr-návrh

5.5. Doplnění systému

- 5.5.1. Ventil doplňování
- 5.5.2. Ventil odpouštění ze systému ovládání
- 5.5.3. Tlak v systému
- 5.5.4. Množství doplňovací vody

5.6. Regulační okruhy:

- 5.6.1. Okruh diferenčního tlaku priméru
- 5.6.2. Regulace topné vody pro UT a samostatně pro TV
- 5.6.3. Doplnění do systému
- 5.6.4. Regulace teplé vody
- 5.6.5. Funkce legionella
- 5.6.6. Řízení frekvenčního měniče
- 5.6.7. Maximální průtok PS
- 5.6.8. Maximální teplota vratné primární vody
- 5.6.9. Sledování regulačních odchylek UT a teplé vody

5.7. Dále budou řešeny následující nezávisle funkce:

- 5.7.1. Havarijní funkce serva diferenčního tlaku
- 5.7.2. Výpadek fáze
- 5.7.3. Termostat teplé vody

5.7.4. Termostat TV/UT

5.7.5. Havarijní ventil zavřen ručně

6. Požadavky na provedení projektů, rozvaděčů a silnoproudých částí

POŽADAVEK	UPŘESNĚNÍ POŽADAVKU
ZPRACOVÁNÍ PROJEKTU SILNOPROUDU PS	JAKO SAMOSTATNÝ PROJEKT
NÁVAZNOST NA MaR	KONTAKTY ČERPADEL, STAVY PŘEPÍNAČŮ, HF
UMÍSTĚNÍ ROZVADĚČŮ V PS	MIMO TECHNOLOGICKÉ ROZVODY, NA BETONOVÉ PODEZDÍVCE A DLE NÁVRHU DLE NÁVRHU TECHNOLOGIE
SILNOPROUD V ROZVADĚČI MAR NA DPS	JISTĚNÍ A OVLÁDÁNÍ ČERPADEL

OVLÁDAČE NA ROZVADĚČÍCH	S DI SIGNALIZACÍ STAVŮ OVLÁDAČŮ
VYŘÁZECÍ TLAČÍTKO TECHNOLOGIE	V PS NA ROZVADĚČI SILNOPROUDU
PŘEPĚŤOVÉ OCHRANY	NAVRHNOUT POTŘEBNÉ PŘEPĚŤOVÉ OCHRANY SE SIGNALIZACÍ STAVU
ZDVOJENÍ VYŘÁZECÍHO TLAČÍTKA	PRO PS V PERIFÉRII U VSTUPU
ZÁSUVKOVÝ A SVĚTELNÝ OKRUH	PROJEKTOVÁNÍ, NÁVRH, PRO OPS NAPÁJENÍ Z ROZVADĚČE
JISTĚNÍ MĚŘIČŮ TEPLA	JISTĚNÍ MĚŘIČE Veolie Energie ČR V SILNOPROUDU SAMOSTATNĚ
ODPLYŇOVACÍ ZAŘÍZENÍ	JISTĚNÍ A ŘEŠENÍ ZÁSUVKY TOHOTO ZAŘÍZENÍ
ZÁLOŽNÍ ZDROJ KOMUNIKAČNÍHO ZDROJE	ZÁLOHOVÁNÍ PŘI VÝPADKU NAPÁJENÍ (UPS)
DEMONTÁŽE	PD PSÁT NUTNÉ SOUVISEJÍCÍ ČINNOSTI,
ZACHOVÁNÍ PŮVODNÍHO ZAŘÍZENÍ	ČÁSTEČNĚ, ROZHODNE TO HTS
MONTÁŽE	UVEDENÉ V POŽADAVCÍCH
OSVĚTLENÍ V MAR ROZVADĚČÍCH	DOPORUČENÝ TYP NIKA
UZAMYKÁNÍ ROZVADĚČŮ MAR	STANDARDNÍ ZÁMEK S KLIKOU
NAPÁJENÍ A JISTĚNÍ ÚPRAVNY VODY	ANO
UMÍSTĚNÍ KÁBLOVÝCH PRŮCHODEK	NA HORNÍ DESCE
KOMUNIKAČNÍ PRVKY STÁVAJÍCÍ	STÁVAJÍCÍ KOMUNIKAČNÍ KABEL (Informace na HTS)
PROJEKT SKUTEČNÉHO STAVU PO MONTÁŽI	ANO
KONFIGURAČNÍ TABULKA	SAMOSTATNÝ LIST
VÝPIS POJISTEK	SAMOSTATNÝ LIST
VÝPIS PRVKŮ	SAMOSTATNÝ LIST
PROJEKT KOMUNIKAČNÍ SBĚRNICE	SAMOSTATNÝ PROJEKT
PROJEKT NAPÁJENÍ ROZVADĚČE OPS S FAKTURAČNÍM MĚŘENÍM	SAMOSTATNÝ PROJEKT
PROJEKT M-BUS KOMUNIKACE S MĚŘIČI TEPLA	SAMOSTATNÝ PROJEKT
POŽADAVKY NA OSTATNÍ PROFESE	ROZEPSAT
ROZPOČET	POLOŽKOVÝ, VŠECHNY NÁKLADY
DIGITÁLNÍ ZPRACOVÁNÍ	ANO
PŘEDLOŽENÍ A ODSOUHLAŠENÍ PRACOVNÍ VERZE	PŘED VYDÁNÍM MONTÁŽNÍHO PROJEKTU