



0,000 = 212,500 m.n.m Bpv

Projektant	Ing. Zdeněk Miesler	SUBTECH Slovinská 29, 612 00 Brno +420 732 387 999 www.subtech.cz	
Zodpovědný projektant	Ing. Antonín Kašpar		
Vypracoval	Ing. Zdeněk Miesler		
Investor	Univerzita Palackého v Olomouci, Křížkovského 8, Olomouc		
Akce: UPOL - VTP blok A - Adaptace prostorů laboratoří Místo stavby: VTP blok A, v areálu UP v Olomouci, Šlechtitelů 27, Olomouc-Holice		Datum	06/2023
		Formát	1xA4
		Zakázka číslo	20_160
		Stupeň	DPS
Část dokumentace (profese)	Vytápění	Kód dokumentace	D.1.4.3
Dokument (výkres) Technická zpráva		měřítko	č. výkresu 001

VĚDECKO TECHNICKÝ PARK OLOMOUC**DOKUMENTACE PRO PROVEDENÍ STAVBY****TECHNICKÁ ZPRÁVA VYTÁPĚNÍ****D.1.4.3 VYTÁPĚNÍ****Obsah:**

1.	Úvod:	2
2.	Podklady pro zpracování projektu:	2
3.	Základní technické údaje.....	3
4.	Popis zařízení	4
5.	Vliv na životní prostředí:	4
6.	Bezpečnost práce:	4
7.	Požární bezpečnost:	5
8.	Rozvod potrubí:.....	5
9.	Provedení:	5
10.	Upevnění:	6
11.	Tepelné izolace:.....	6
12.	Dilatace:	6
13.	Úprava vody:.....	6
14.	Odvzdušnění a odplynění, vypouštění:	6
15.	Měření a regulace:.....	7
16.	Zkoušky zařízení:	7
17.	Provoz a obsluha systému, provádění kontrol a revizí:.....	7
18.	Požadavky na navazující profese:	8
19.	Závěr	8

1. Úvod:

Projektová dokumentace Vědecko-technický park Olomouc v části vytápění řeší napojení vzduchotechnických jednotek buněk 3 a 8 na stávající páteřní síť rozvodů vytápění v rozsahu pro provedení stavby. Se změnou rozvodů pro otopná tělesa a ani s úpravami otopných těles není počítáno. Návrh a celkový výkon pro vytápění je navržen dle platných ČSN. Navrhovaný topný systém musí být v souladu s požadavky investora, s platnými technickými normami, bezpečnostními požadavky a předpisy platnými na území České republiky.

2. Podklady pro zpracování projektu:

Výchozími podklady pro zpracování byly:

- Stavební podklady
- Specifikace provozu objektu
- Požadavky investora
- Požadavky ostatních profesí
- Platné předpisy a normy
- Původní dokumentace

Pokud pro jednotlivá technická řešení existuje více předpisů, norem, nebo nařízení musí dodavatel postupovat v tomto pořadí:

- České technické normy
- Stavební technická osvědčení
- Národní technické podmínky vztahující se k navrhování, posuzování a provádění staveb a stavebních prací a použití výrobků.

Při zpracování projektu byly použity tyto technické normy a vyhlášky:

- ČSN 06 0310 – *Ústřední vytápění, projektování, montáž*
- ČSN 06 0830 a H 13196 – *Zabezpečovací zařízení pro teplovodní soustavy*
- ČSN 13 0010/90 - *Jmenovité tlaky a pracovní přetlaky*
- ČSN 13 0072/91 - *Označování potrubí podle provozní tekutiny*
- ČSN ISO 3864/13 - *Bezpečnostní barvy a bezpečnostní značky*
- ČSN 13 1075/91 - *Úprava konců součástí potrubí pro svařování*
- ČSN 13 1030/91 - *Bezešvé ocelové trubky pro potrubí*
- ČSN 05 0630/93 - *Zváranie. Bezpečn. ustanov. pre oblúkové zváranie kovov*
- ČSN 05 0610/93 - *Zváranie. Bezpečnostné ustanov. pre plameň. zváranie kovou a rezanie kovov*
- ČSN ISO 3864-1- *Bezpečnostní barvy a bezpečnostní značky*
- Nařízení vlády 361/2007 Sb. ze dne 12. prosince 2007, kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci.

- Nařiz. vlády č.591/2006 Sb., - o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
- Nařiz. vlády č.362/2005 Sb., - o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích s nebezpečím pádu z výšky a hloubky
- Nařiz. vlády č.241/2018 Sb., - o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací
- Vyhláška ČÚBP č.48/1982 Sb., kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení včetně všech změn a doplňků provedených vyhl. č.324/1990 Sb., č.207/1991 Sb., č.352/2000 Sb., č.192/2005 Sb.
- Vyhláška č. 246/2001 Sb. O požární prevenci
- Vyhláška 193/2007 Sb., kterou se stanoví tloušťka izolace potrubí
- Vyhláška MH č.151/2001 Sb., kterou se stanoví podrobnosti účinnosti využití energie při rozvodu tepelné energie a vnitřním rozvodu tepelné energie (Zákon 406/2000 Sb. o hospodaření energií)
- a ostatní související normy a předpisy

3. Základní technické údaje

KLIMATICKÉ PODKLADY

Z tepelně technického hlediska má oblast, ve které se nachází uvažovaný areál následující charakteristické prvky topného období:

• Místo stavby	Olomouc
• oblastní teplota	-15 °C
• výpočtová teplota léto	32 °C
• počet topných dnů	221
• průměrná teplota v topném období	3,4 °C

TEPELNÉ ZTRÁTY

Objekt vyhovuje požadavkům ČSN 730540.

TEPELNÁ BILANCE OBJEKTU

Potřeba tepla

Bilanční potřeba VZT jednotek byly předány zpracovatelem části VZT.

Potřebné dopojení VZT – buňka 3	19,8 kW
Potřebné dopojení VZT – buňka 8	19,8 kW

- Vytápění:

sestavné vzduchotechnické jednotky	dod. profese VZT
směšovací uzel jednotek VZT	oběhové čerpadlo + tlakově nezávislý regulační ventil

Tepelný spád soustavy VZT	80/60°C
Rozvody potrubí	připojení VZT zařízení ocel a rozvody přiznané pod stropem - ocelové

4. Popis zařízení

V objektu haly jsou umístěny v jednotlivých buňkách skříňe směšovacích uzlů, kam z páteřního rozvodu vede odbočka pro jednotlivé buňky s rozdělením rozvodu pro vytápění a pro vzduchotechniku. Na odbočce z páteřního rozvodu do skříňe směšovacího uzlu je umístěn kulový kohout, který bude uzavřen a rozvodu v buňce bude vypuštěn. Ve skříňích směšovacího uzlu je nachystána odbočka pro VZT - DN25, která bude kompletně demontována a bude nahrazena dimenzí DN32 s odpovídajícími armaturami.

Rozvod UT bude spádován min. 0,2%, v nejvyšších místech a bude systém osazen odvzdušňovacími ventily, pro možnost vypouštění budou v nejnižších místech osazeny vypouštěcí kulové kohouty. Teplotní spád v objektu je 80/60 °C.

Přípojka pro vzduchotechniky bude připojena ve skříni směšovacího uzlu novým rozvodem a poté povede pod stropem k vzduchotechnickým jednotkám, u každé jednotky bude směšovací uzel s oběhovým čerpadlem a dvoucestnou tlakově nezávislou regulační armaturou. Před provedením odbočky bude systém vytápění vypuštěn, následně důkladně propláchnut a znovu napuštěn po připojení jednotek.

5. Vliv na životní prostředí:

Navržená zařízení vytápění jsou typová a nebudou mít negativní vliv na životní prostředí. Pro okolní prostředí se nepředpokládá nadměrná zátěž ze strany hluku, tepla, odpadních vod ani emisí. Topné médium je upravená voda.

6. Bezpečnost práce:

Projektová dokumentace je zpracována dle platných ČSN, hygienických a bezpečnostních předpisů. Veškeré práce při montáži je třeba provádět v souladu s ČSN 06 0310 při dodržování předpisů o bezpečnosti práce. Montážní práce budou prováděny v souladu s platnými bezpečnostními vyhláškami a nařízeními vlády. Dále provádět školení o bezpečnosti práce.

Bezpečnost práce řeší vyhláška č. 48/1982 Sb., ve znění pozdějších předpisů.

Připojovat lze jen spotřebiče schválené státní zkušebnou a jejich instalace a umístění musí z hlediska požární bezpečnosti odpovídat ČSN 06 1008.

7. Požární bezpečnost:

Je řešeno v projektu požární ochrana. Prostupy potrubí přes požárně dělící k-ce (požární úseky) musí být utěsněny hmotami stupně hořlavosti nejvýše C1 (těžce hořlavými). Požární ucpávky (např. systém PROMASTOP) musí vykazovat požární odolnost shodnou s požární odolností k-ce, kterou procházejí, max. EI 60. Součástí dodávky jednotlivých profesí jsou veškeré požární ucpávky inženýrských rozvodů. Tyto požární ucpávky odpovídají svým provedením druhu, rozměru a materiálu média či kabelu, který utěsňují. Požární ucpávky mají minimální požární odolnost stanovenou v projektu PBR a svým provedením jsou vhodné pro druh stavební konstrukce, kterou utěsňují. Veškeré požární ucpávky musí být navrženy a provedeny vybranou odbornou certifikovanou firmou s potřebným oprávněním a před prováděním musí tato firma vypracovat dílenskou dokumentaci požárních ucpávek s jejich soupisem (označení druhu, umístění, minut odolnosti, média co utěsňují) a výkresy s jejich umístěním. Tato dokumentace je součástí dodávky dle tohoto popisu. Jako podklad pro vypracování dílenské dokumentace ucpávek slouží požární zpráva, výkresy rozdělení objektu do požárních úseků a výkresy jednotlivých profesí, resp. skutečné provedení rozvodů a prostupů. Každá požární ucpávka bude po provedení označena štítkem a v místech zakrytých či obtížně přístupných musí být vytvořena revizní dvířka pro periodickou kontrolu. V celém objektu budou požární ucpávky provedeny jedním systémem kvality.

8. Rozvod potrubí:

Nový rozvod pro VZT bude v 1NP veden pod stropem k vzduchotechnickým jednotkám. Rozvody potrubí jsou navrženy horizontální, dvoutrubkové, protiproudé. Prostupy přes stěny budou utěsněny tak, aby byla zaručena dilatace potrubí, těsnost a zachována zvuková a požární izolace.

Rozvody budou spádovány minimálním sklonem 0,2 %. V nejvyšších místech bude systém osazen odvzdušňovacími ventily. Pro možnost vypouštění budou v nejnižších místech osazeny vypouštěcí kulové kohouty.

Realizační firma musí zajistit snadné odvzdušnění a vypuštění systému.

9. Provedení:

Nově navržené rozvody vytápění budou zhotoveny z ocelové trubky závitové černé (ČSN 42 5710.0 (do DN40) a ocelové hladké ČSN 42 5715.0 jakosti 11 353.0 (od DN50), spojované svařováním nebo mechanickými spojkami, armatury šroubováním. Potrubí musí být pokládáno tak, aby bylo snadno přístupné pro kontrolu a případnou výměnu. Dilatace je řešena pomocí kompenzačních útvarů a záhybů na trase. Pro možnost odstavení jednotlivých koncových prvků budou opatřeny uzávěry.

Topenářské práce budou provedeny v souladu s (ČSN 06 0310) při dodržení předpisů o bezpečnosti práce. Montážní práce ve výškách (nad 1,5 m) budou prováděny v souladu s platným nařízením vlády. (při práci ve výškách musí být pracovník zajištěn vhodným způsobem proti pádu atd.) Při montáži je třeba dodržet podmínky (ČSN 73 0802/09 Požární bezpečnost staveb – nevýrobní objekty a norem souvisejících. Dále provádět školení o bezpečnosti práce. Při svařování dbát bezpečnostních norem (ČSN 05 0630 a ČSN 05 0610).

10. Upevnění:

Nově navržený rozvod vytápění bude veden pod stropem, upevněn bude pomocí typizovaných podpěr a stropních závěsů (pevných a kluzných podpěr), nebo jiným vhodným způsobem.

Vzdálenosti upevnění (rozteč uložení závěsů):

Rozměr potrubí	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200
Vzdálenost uložení v m	1,5	2,0	2,3	2,6	2,8	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2

11. Tepelné izolace:

Veškeré rozvody vytápění budou izolovány potrubní izolací z minerální vlny s povrchem kaširovaným Al polepem tl. dle tabulky.

Ocelové potrubí ÚT spolu s upevňovacím materiálem bude natřeno barvou základní S 2005.

Oběhová čerpadla budou opatřena snímatelnými izolačními pouzdry, armatury na rozvodech budou izolovány.

Výpočet tloušťky tepelné izolace dle vyhl.193/2007 Sb.

Tloušťka tepelné izolace na rozvodech vytápění:

Rozměr potrubí [DN]	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200
tloušťka izolace [mm]	30	30	30	40	40	40	50	50	60	70	80	80

12. Dilatace:

Dilatace na potrubí je řešena přirozenými záhyby na trase a pomocí U kompenzátorů. Trasy potrubí jsou patrné z přiložené výkresové dokumentace.

13. Úprava vody:

Úprava vody probíhá ve stávající kotelně, ve které probíhá dopouštění do stávající větve pro otopná tělesa a pro vzduchotechnické jednotky.

14. Odvzdušnění a odplynění, vypouštění:

Systém bude možno odvzdušnit pomocí automatických odvzdušňovacích ventilů instalovaných v nejvyšších místech rozvodů, dále pomocí manuálních odvzdušňovacích ventilů instalovaných na jednotlivých koncových zařízeních a otopných tělesech. Vlastní vypouštění bude možné pomocí manuálních vypouštěcích kulových ventilů instalovaných v nejnižších místech rozvodů.

Realizační firma musí zajistit snadné odvzdušnění a vypuštění systému.

15. Měření a regulace:

Dodávka a montáž zařízení sloužícího pro měření a regulaci je rozdělena následovně. Regulační ventily jsou součástí dodávky vytápění. Připojení regulačních armatur do systému vytápění, včetně připojovacích protipřírub nebo šroubení jsou dodávkou UT. Součástí dodávky vytápění je montáž tohoto zařízení, včetně dodávky potřebného montážního materiálu a včetně dodávky a montáže návarků dle podkladů MaR. Součástí dodávky MaR jsou pohony regulačních armatur. Dodávkou MaR je připojení a ovládání těchto armatur a veškerá čidla, včetně potřebných jímek, čidla pro odběr tlaku včetně potřebných uzavíracích armatur.

Profese MaR zajistí připojení a ovládání směšovacího uzlu ve skříních směšovacích uzlů. Hydronické vyregulování systému bude provedeno na regulačních armaturách VZT zařízení a vyvažovacích ventilech a vyvažovacích ventilech u jednotlivých větví na rozvodech. Blíže bude systém regulace popsán v TZ projektu MaR.

16. Zkoušky zařízení:

Dle (ČSN 06 0310) bude provedeno odzkoušení zařízení. Před vyzkoušením a uvedením do provozu musí být každé zařízení propláchnuto a naplněno upravenou vodou dle (ČSN 38 3350). Propláchnutí systému během topné zkoušky zařízení se provádí při 24hodinovém provozu oběhových čerpadel za pravidelného odkalování. Všechny zkoušky se provádí za účasti investora a zapisí se do stavebního deníku.

- Zkouška těsnosti (za provozního přetlaku daného projektem)
- Zkoušky provozní (dilatační a topná)

Dilatační zkouška se provádí před zakrytím kanálů, drážek a zhotovením tepelné izolace. Teplonosná látka se ohřeje na nejvyšší teplotu a poté se nechá vychladnout na teplotu okolí. Topná zkouška se provádí za účelem zjištění funkce, nastavení a seřízení zařízení. Kontroluje se správná funkce armatur, rovnoměrné ohřívání otopných těles, dosažení rozdílů teplot, tlaků apod., správná funkce regulačních a měřících zařízení, zda instalované zařízení kryje svým výkonem projektované potřeby tepla a výkon zdroje tepla. Součástí topné zkoušky je doregulování soustavy vytápění.

Na základě vyhlášky (91/93 §16) musí být provedena před uvedením do provozu prohlídka kotelny, a dále musí být na zvláštním dokumentu ověřeno prověření zabezpečovacích prvků! Dále dle (ČSN 69 0012) musí být provedena oprávněnou osobou výchozí revize tlakových nádob stabilních a o provedené revizi musí být vypracována revizní zpráva (čl.122 citované ČSN).

Pro provoz plynové kotelny musí být veden provozní deník podle (ČSN 38 6405).

17. Provoz a obsluha systému, provádění kontrol a revizí:

Pro správnou funkci celého systému vytápění je nutné zajistit kvalifikované pracovníky pro obsluhu, dozor a údržbu, tyto pracovníci musí být řádně zaškoleni o obsluze všech zařízení systému. Doporučuji, aby budoucí obsluha byla přítomna při provozních zkouškách systému a pokud je to možné, aby se budoucí provozovatel, pokud je znám, účastnil většiny jednání při realizaci a předání díla. Některé

složitější celky systému (oběhová čerpadla, expanzní a odplynovací automaty, rozdělovač vytápění apod.) požadují dodavatelem zařízení zaškolení o provozu a údržbě obsluhy zvlášť pro tyto zařízení.

Obsluha musí být s provozem zařízení seznámena prakticky i teoreticky a musí být prokazatelně poučena o všech bezpečnostních předpisech a opatřeních při práci se zařízením a o první pomoci při úrazech elektrickým proudem.

Součástí dodávky jednotlivých částí zařízení musí být návod na provoz, obsluhu a údržbu (v národním jazyce). Ochranné prostředky (lékárnička s potřebným vybavením pro první pomoc při úrazech el. proudem) a protipožární prostředky (hasící zařízení) zajistí uživatel zařízení.

Součástí kontrol musí být i pravidelné provádění revizí elektro na všech zařízeních – viz. profese elektro. Součástí kontrol musí být i pravidelná kontrola ochranných prostředků a protipožárních prostředků.

O jednotlivých kontrolách bude prováděn zápis do zápisového listu kontroly umístěném u zařízení. Zápisový list kontroly bude obsahovat podrobný seznam všech kontrolních či servisních úkonů nutných k provedení na kontrolovaném zařízení, pro splnění kontroly je nutné provést všechny úkony, poté bude proveden zápis s uvedením data, času a osoby provádějící kontrolu. Pokud kontrola zjistí závadu, či zjistí nedodržení provozních parametrů neprodleně ji oznámí provozovateli, který provede veškeré kroky k jejímu odstranění. Pokud obsluha provádějící kontrolu si nebude jista splněním kontroly rovněž vše oznámí provozovateli.

18. Požadavky na navazující profese:

- ZAŘÍZENÍ MĚŘENÍ A REGULACE

- připojení a řízení oběhových čerpadel a ovládání regulačních armatur,
- dodávka tlakově nezávislých regulačních armatur

- ZAŘÍZENÍ SILNOPROUDÉ ELEKTROTECHNIKY A BLESKOSVODU

- ZAŘÍZENÍ VZDUCHOTECHNIKY

- ZAŘÍZENÍ ZDRAVOTNĚ TECHNICKÝCH INSTALACÍ

- ARCHITEKTONICKO-STAVEBNÍ ČÁST

- STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ

- zapravení míst po montáži UT

19. Závěr

Do projektové dokumentace jsou zapracovány poznatky a požadavky, které byly zpracovateli známy v době řešení projektu. Další poznatky a informace získané po odevzdání této PD je nutné řešit v rámci realizace stavby. Zařízení vytápění je navrženo podle stavební dispozice, předpokládaného využití prostorů a požadavků investora, dále na základě konzultací s ostatními profesemi a v souladu s hygienickými předpisy a platnými normami.

Projekt řeší ústřední vytápění vnitřních prostor objektu, ve spolupráci s navazujícími profesemi zejména VZT, Elektro, ZTI, ale i dalšími.

Projekt je zpracován na požadované úrovni, tj. dokumentace pro územní rozhodnutí a stavební povolení stavby, včetně potřebných písemností a výkresů. Z důvodů přehlednosti je jako základní měřítko výkresové dokumentace použito měřítko 1:50 a 1:100. Veškeré dokumenty jsou zpracovány v elektronické formě.

Projektant předpokládá, že účastníkem výběrového řízení bude odborně způsobilá firma, a proto odpovědností účastníka výběrového řízení je, aby přesně stanovil rozsah prací prostřednictvím prozkoumání a prodiskutování veškeré dokumentace s příslušnými stranami. Žádné nároky na základě chybějící znalosti nebudou uznány.

Zhotovitel doplní poskytnuté informace svými vlastními znalostmi a zkušenostmi tak, aby mohl připravit nabídku a je plnou zodpovědností Zhotovitele učinit potřebné dotazy, jak to pro tento účel považuje za nutné.

Závazek Zhotovitele je vybudovat dílo kompletní ve všech řemeslech, i kdyby projektová dokumentace pro výběrové řízení cokoliv opomenula. V případě, že dle mínění nabízejícího je tomu tak, musí toto uvést při podání nabídky. Jestliže tak neučiní, předpokládá se, že zahrnul vše nutné pro vybudování díla.

Zhotovitel je povinen zajistit, že veškeré materiály používané při výstavbě budou v souladu s projektovou dokumentací, odpovídajícími českými normami a platnými vyhláškami. Zhotovitel je rovněž povinen zajistit, že všechny importované materiály a zařízení mají platné České certifikáty a že jsou v souladu s relevantními předpisy ČSN a zkušebními požadavky.

VĚDECKO TECHNICKÝ PARK UP OLOMOUC				PŘÍLOHA 01 TZ: LEGENDA ZAŘÍZENÍ A REGULAČNÍCH ARMATUR - VYTÁPĚNÍ													
Pozice	Umístění	Název zařízení	Typ zařízení	Parametry zařízení		Parametry čerpadla		Parametry ventilu				Parametry elektro			Způsob ovl.	Záloha DA	Dodávka
				Topný výkon	Tlak. ztráta	Průtok	Výtl.výška	DN vent.	Kvs vent.	Nastavení	Pohon	El.příkon	El.proud	El.napětí	/ napájení		
				[kW]	[kPa]	[m3/h]	[m]	[mm]	[m3/h]	[ot.]		[kW]	[A]	[V]			
Regulační uzly ve skříni pro směšování - 80/60°C																	
1.1	1.NP	oběh.mokroběžné čerp. tř. A	s plynulou regulací otáček	19,80		0,865	5,0	25				0,051	0,52	230	MaR		UT
1.11	1.NP	vyvažovací ventil	závitový	19,80	3,0	0,865		25		7,00							UT
2.1	1.NP	oběh.mokroběžné čerp. tř. A	s plynulou regulací otáček	19,80		0,865	5,0	25				0,051	0,52	230	MaR		UT
2.11	1.NP	vyvažovací ventil	závitový	19,80	3,0	0,865		25		7,00							UT
Regulační uzly VZT jednotek 80/60°C - buňka 3																	
1.01	1.NP	VZT jednotka	ohřívač	9,90	12,5	0,433									MaR		VZT
101.1	ohřívač	tlakově nezávislý reg. ventil		9,90				15			digitálně konfigurovatelný proporcionální pohon - 160/200N			24	MaR		MaR
					14,9	0,433				9,00							
101.2	ohřívač	oběh.mokroběžné čerp. tř. A	s plynulou regulací otáček	9,90		0,433	2,9	25				0,024	0,26	230	MaR		UT
101.3	ohřívač	vyvažovací ventil	závitový	9,90	3,0	0,433		20		7,75							UT
2.01	1.NP	VZT jednotka	ohřívač	9,90	12,5	0,433									MaR		VZT
201.1	ohřívač	tlakově nezávislý reg. ventil		9,90				15			digitálně konfigurovatelný proporcionální pohon - 160/200N			24	MaR		MaR
					14,9	0,433				9,00							
201.2	ohřívač	oběh.mokroběžné čerp. tř. A	s plynulou regulací otáček	9,90		0,433	2,9	25				0,024	0,26	230	MaR		UT
201.3	ohřívač	vyvažovací ventil	závitový	9,90	3,0	0,433		20		7,75							UT
Regulační uzly VZT jednotek 80/60°C - buňka 8																	
3.01	1.NP	VZT jednotka	ohřívač	9,90	12,5	0,433									MaR		VZT
301.1	ohřívač	tlakově nezávislý reg. ventil		9,90				15			digitálně konfigurovatelný proporcionální pohon - 160/200N			24	MaR		MaR
					14,9	0,433				9,00							
301.2	ohřívač	oběh.mokroběžné čerp. tř. A	s plynulou regulací otáček	9,90		0,433	2,9	25				0,024	0,26	230	MaR		UT
301.3	ohřívač	vyvažovací ventil	závitový	9,90	3,0	0,433		20		7,75							UT
4.01	1.NP	VZT jednotka	ohřívač	9,90	12,5	0,433									MaR		VZT
401.1	ohřívač	tlakově nezávislý reg. ventil		9,90				15			digitálně konfigurovatelný proporcionální pohon - 160/200N			24	MaR		MaR
					14,9	0,433				9,00							
401.2	ohřívač	oběh.mokroběžné čerp. tř. A	s plynulou regulací otáček	9,90		0,433	2,9	25				0,024	0,26	230	MaR		UT
401.3	ohřívač	vyvažovací ventil	závitový	9,90	3,0	0,433		20		7,75							UT