

Stavba: **Osazení termoregulačních ventilů s hlavicemi**

Místo stavby: **Masarykova třída 900, Lutyně, 735 14 Orlová**

Investor: **Nemocnice s poliklinikou Karviná – Ráj, příspěvková organizace
Vydmuchov 399/5, Ráj, 734 01 Karviná**

Část:

SO 01 MONOBLOK,
SO 08 VODÁRNA, KOMPRESOROVNA
D.1.4 – VYTÁPĚNÍ
D.1.4A)301 TECHNICKÁ ZPRÁVA

DOKUMENTACE PRO PROVÁDĚNÍ STAVBY
dle § 3 vyhlášky č. 499/2006 Sb. v platném znění (podle přílohy č.13)

Datum: **červenec 2019**
Vypracoval: **Dalibor Blažek**

Zakázka č.: **017/19**
Arch. č.: **CZ-4-052-19**

OBSAH

A)	Technická zpráva.....	3
1)	technické údaje obsahující základní parametry dané normativními požadavky pro jednotlivé profese – bilance potřeby médií resp. energií, tlakových poměrů, druhů připojení a sítí, typy poskytovaných služeb, množství odpadů vzniklých provozem včetně odpadních vod apod.....	3
1) a)	klimatické podmínky místa stavby – výpočtové parametry venkovního vzduchu – zima / léto.....	3
1) a)	provozní podmínky – počet osob, tepelné ztráty, tepelné zátěže apod., provozní režim – trvalý, občasný, nepřerušovaný	3
2)	popis technického řešení, funkce a uspořádání instalace a systému	3
2) a)	Popis stávajícího stavu	3
2) b)	Popis navrženého stavu.....	4
2) c)	Demontáže	4
2) d)	Strojovny	5
2) e)	Rozvod potrubí.....	5
2) f)	Armatury.....	5
2) g)	Otopná plocha.....	6
2) h)	Regulace	6
2) i)	Izolace	6
2) j)	Nátěry.....	6
2) k)	Zkoušky	6
2) l)	Požadavky na ostatní profese.....	6
3)	popis koncových prvků a zařízení a systémů, zařizovací předměty	6
4)	popis a podmínky připojení na veřejnou či místní technickou infrastrukturu	7
5)	zásady bezpečného provozu včetně ochrany osob, zvířat i majetku před úrazem nebo před poškozením	7
6)	požární opatření, ochrana proti hluku a vibracím, hlukové parametry ve vnitřním a venkovním prostředí	7
7)	zásady ochrany životního prostředí	7
8)	technické výpočty prokazující bezpečnost návrhu, je-li takový výpočet požadován ..	7
9)	seznam požadovaných dokladů nutných pro uvedení stavby do užívání	7
10)	Výpis použitých norem včetně data vydání	7
B)	Výkresová část.....	8
C)	Seznam strojů a zařízení a technické specifikace.....	8
a)	Nominál otopné soustavy SO 01 Monoblok	8
b)	Specifikace materiálu.....	9

Přílohy:

Výpočty

Výkresová část

A) Technická zpráva

Tato část projektové dokumentace řeší výměnu radiátorových kohoutů nebo ventilů a šroubení, výměnu stoupačkových uzávěrů včetně hydraulického vyvážení otopné soustavy v pavilonech Nemocnice s poliklinikou Karviná – Ráj, pracoviště Orlová.

Dokumentace je zpracována na základě objednávky stavebníka (investora) a jeho požadavků na rozsah řešení.

Podkladem pro vypracování projektové dokumentace byla neúplná původní projektová dokumentace, projektová dokumentace „Zřízení topných větví – Orlová“ a mapování objektu.

Ve výpočtech projektové dokumentace je uvažováno s výrobky, které mají specifické technické vlastnosti nutné pro navržení topné soustavy. Nevylučuje se použití obdobných výrobků jiných firem, které ale mohou mít jiné technické vlastnosti. V tomto případě je nutné provést přepočet! Některé stávající ležaté rozvody jsou vedeny v nepřístupných prostorech, pokud bude během realizace zjištěna nesrovnalost oproti předpokladu v projektové dokumentaci, je nutno upozornit projektanta a provést nový přepočet nastavení!

1) technické údaje obsahující základní parametry dané normativními požadavky pro jednotlivé profese – bilance potřeby médií resp. energií, tlakových poměrů, druhů připojení a sítí, typy poskytovaných služeb, množství odpadů vzniklých provozem včetně odpadních vod apod.

1) a) klimatické podmínky místa stavby – výpočtové parametry venkovního vzduchu – zima / léto

Dle ČSN 73 0540-3 se projektovaný objekt nachází v klimatické oblasti 2. Návrhová teplota venkovního vzduchu v zimním období je pro obec Orlová (270 m n.m.) a teplotní oblast 2 $\theta_e = -15\text{ °C}$. Dle ČSN EN 12831-1 je venkovní výpočtová teplota pro místo Karviná $\theta_e = -15\text{ °C}$.

1) a) provozní podmínky – počet osob, tepelné ztráty, tepelné zátěže apod., provozní režim – trvalý, občasný, nepřerušovaný

Návrh nových radiátorových ventilů a šroubení včetně jejich přednastavení vychází ze stávajícího stavu otopné soustavy.

tepelné ztráty:	nebyly k dispozici
tepelné zátěže:	nebyly k dispozici
provozní režim:	trvalý

2) popis technického řešení, funkce a uspořádání instalace a systému

2) a) Popis stávajícího stavu

Nemocnice s poliklinikou Karviná – Ráj pracoviště Orlová je tvořena několika samostatnými objekty.

SO 01 Monoblok

SO 02 Poliklinika

SO 03 LDN

SO 04 Kuchyně

SO 05 Dům sester

SO 06 Dílny a garáže

SO 07 Dieselagregát

SO 08 Vodárna, kompresorovna

Objekty jsou zásobovány teplem z centrální předávací stanice situované v samostatném objektu. Teplo je do předávací stanice přivedeno přípojkou z CZT. Vytápění je teplovodní s nuceným oběhem topné vody.

Z předávací stanice je veden hlavní páteřní rozvod do jednotlivých regulačních uzlů situovaných v jednotlivých objektech nemocnice. Objekt SO 03 LDN je na CZT napojen přes samostatnou předávací stanici.

Regulační uzel je opatřen uzavěří, dvoucestným regulačním ventilem se servopohonem, vyvažovacím ventilem s optickou indikací průtoku a ultrazvukovým měřičem tepla. Mezi přívodní a vratné potrubí je instalováno oběhové čerpadlo s elektronickou regulací výkonu, uzavěří, filtr a zpětná klapka.

Dvoucestný regulační ventil omezuje přívod otopné vody ze zdroje tepla do regulovaného okruhu. Vyvažovacím ventilem je provedeno vyvážení průtoků do jednotlivých regulačních uzlů. Oběhové čerpadlo zajišťuje cirkulaci otopné vody v regulovaném okruhu a stabilizuje diferenční tlak na patě regulované otopné soustavy. Požadovaná teplota otopné vody je připravována směřováním přívodní vody ze zdroje s vratnou vodou z otopné soustavy. Regulační uzel je řízen dálkově z řídicího pracoviště.

Z regulačních uzlů jsou vyvedeny hlavní ležaté rozvody tepla. Ležaté rozvody jsou provedeny v klasickém protiproudém zapojení, pouze hlavní ležatý rozvod v objektu SO 01 Monoblok z RU-04 (1.PP – 3.NP) je proveden v souproutém zapojení (Tiechelmann). Hlavní ležaté rozvody jsou vedeny pod stropy a v neprůlezných kanálech. Na hlavní rozvody jsou napojena stoupací potrubí a otopná tělesa.

Otopná tělesa jsou v objektech převážně litinová článková, typu Slavia a Kalor. Dále se v objektech vyskytují ocelová desková tělesa, v koupelnách pak ocelová trubková tělesa. V méně hodnotných prostorách jako dílny, sklady a podobně, se nachází trubkové registry z hladkých nebo žebrovaných trubek. Otopná tělesa jsou osazena radiátorovými kohouty (případně ventily) a radiátorovým šroubením. V objektu SO 01 Monoblok byla ve 4.NP provedena v rámci stavebních úprav výměna otopných těles litinových článkových za ocelová desková, včetně výměny radiátorových kohoutů za radiátorové ventily s přednastavením a s termostatickou hlavicí a šroubením.

V objektu SO 05 Dům sester byla v obytných místnostech provedena výměna radiátorových kohoutů za radiátorové ventily s přednastavením a s termostatickou hlavicí.

Odvzdušnění otopné soustavy je provedeno na nejvýše položených otopných tělesech, případně na nejvyšších místech rozvodu v baňkách s odvzdušňovacími ventily. Vypouštění je provedeno na nejnižších místech rozvodu, případně v různých otopných těles, vypouštěcími kohouty. Hlavní rozvody jsou zaizolovány.

2) b) Popis navrženého stavu

Stávající systém ústředního vytápění zůstane zachován.

V objektech se provede výměna stávajících radiátorových kohoutů (ventilů) a radiátorových šroubení. Stávající radiátorové ventily s termostatickou hlavicí budou ponechány. Na stávajících radiátorových ventilech se provede přednastavení. Ve veřejně přístupných prostorách se termostatické hlavice zajistí proti krádeži.

Na patách stoupaček se provede výměna uzavěrů a vypouštěcích armatur v nevyhovujícím technickém stavu.

Paty stoupaček napojených na regulační uzly RU-05, RU-06 a RU-07 budou z důvodu nerovnoměrných tlakových ztrát jednotlivých stoupaček osazeny smyčkové vyvažovací ventily. Vyvažovacím ventilem bude osazena také pata objektu SO 08 Vodárna, kompresorovna napojená na ležatý rozvod RU-04.

2) c) Demontáže

- Demontují se stávající radiátorové kohouty a radiátorová šroubení.
- Demontují se nevyhovující uzavěří na patách stoupaček.
- Demontují se vypouštěcí armatury.
- Zkrácení a úprava přípojek u otopných těles zapojených do kříže pro vložení nových radiátorových šroubení.
- Úprava přípojek u otopných těles připojených v dimenzi 1“.
- Zkrácení a úprava přípojek pro vložení uzavěrů na patách stoupaček. Demontáž tepelné izolace potrubí.

- Demontovaný kovový odpad bude z místa stavby likvidován dodavatelem stavby.

S odpady vzniklými při stavbě bude nakládáno dle zákona 185/2001 Sb. o odpadech a o změně některých dalších zákonů. Původce odpadu (prováděcí firma) je povinen chovat se dle § 16, zákona 185/2001 Sb., který ukládá jeho povinnosti při nakládání s odpady.

Vzniklý odpad bude tříděn a předán osobě oprávněné k nakládání s odpady. O vzniku a způsobu nakládání s odpady povede dodavatel prací evidenci dle vyhl. č. 383/2001 Sb. a předloží ji u předání stavby.

Při realizaci stavby vzniknou odpady zařazené dle katalogu odpadů, vyhlášky MŽP č. 93/2016 Sb. do těchto skupin a kategorií:

Kategorie:

ostatní:

- 15 01 01 Papírové a lepenkové obaly
- 15 01 02 Plastové obaly
- 15 01 06 Směsné obaly
- 17 01 07 Směsi nebo oddělené frakce betonu, cihel, tašek a keramických výrobků neuvedené pod číslem 17 01 06
- 17 04 01 Měď, bronz, mosaz
- 17 04 05 Železo a ocel
- 17 06 04 Izolační materiály neuvedené pod čísly 17 06 01 a 17 06 03

nebezpečný:

-

2) d) Strojovny

V regulačním uzlu se provede nastavení oběhového čerpadla na předepsané hodnoty, viz výkresová část.

2) e) Rozvod potrubí

Z důvodu výměny uzávěrů na patách stoupaček bude nutné provést vyříznutí části potrubí a navaření nové přípojky. V případě otopných těles zapojených do kříže bude provedena úprava přípojky vratného potrubí. Přípojky k otopným tělesům v dimenzi 1" se upraví na 3/4".

Nové rozvodné potrubí bude provedeno z ocelových trubek bezešvých, jakost materiálu 11 353.1 spojovaných svařováním.

2) f) Armatury

Stávající radiátorové kohouty budou nahrazeny radiátorovými ventily s přednastavením a termostatickou hlavicí. Navržené ventily jsou s nastavitelnými ventilovými kuželkami. Stávající radiátorová šroubení u otopných těles, u kterých budou osazeny nové radiátorové ventily, se nahradí regulačním šroubením s přednastavením. Navržená šroubení umožňují uzavření, vypouštění, napouštění a demontáž těles bez vypouštění soustavy.

Již vyměněné radiátorové ventily s přednastavením a termostatickou hlavicí budou ponechány. U těchto ventilů se provede přednastavení dle výpočtu. Jedná se o ventily osazené na otopných tělesech ve 4.NP.

Stupeň přednastavení ventilů a šroubení pro jednotlivá otopná tělesa je uvedený ve výkresové části a bude nastaven po proplachu otopné soustavy před topnou zkouškou.

Ventily budou opatřeny termostatickou hlavicí s kapalinovým čidlem. Tato hlavice musí být namontována vždy vodorovně. **Z důvodu nevhodného snímání teploty interiéru termostatickými hlavicemi umístěnými v zákrytech otopných těles je vhodné opatřit zakryté ventily termostatickými hlavicemi s dálkovými čidly. Ve výkresové části a výpisu materiálu uvažováno jen v nejnutnějších případech.**

Na patách stoupaček budou stávající armatury v nevyhovujícím technickém stavu nahrazeny novými kulovými kohouty a vypouštěcími kulovými kohouty. Paty stoupaček napojených na regulační uzly RU-05, RU-06 a RU-07 budou z důvodu nerovnoměrných tlakových ztrát jednotlivých stoupaček

osazeny smyčkové vyvažovací ventily Hydrocontrol VTR. Vyvažovacím ventilem bude osazena také pata objektu SO 08 Vodárna, kompresorovna, která je napojená na ležatý rozvod RU-04.

2) g) Otopná plocha

Stávající otopná tělesa budou ponechána.

2) h) Regulace

Hydraulická rovnováha otopné soustavy se docílí nastavením radiátorových ventilů a radiátorových šroubení na otopných tělesech. Na patách stoupaček se provede nastavení smyčkových vyvažovacích ventilů. Stupeň přednastavení radiátorových ventilů a šroubení bude nastaven dle provedeného výpočtu a výkresové části PD.

V regulačním uzlu (RU) se provede nastavení čerpadla dle přiloženého výpočtu a výkresové části. Vyvážení jednotlivých RU lze doregulovat na smyčkových vyvažovacích ventilech na patách RU.

Přednastavení ventilů a šroubení bude provedeno po proplachu otopné soustavy před topnou zkouškou. V průběhu topné zkoušky se provede jemné doregulování systému dle skutečného provozního stavu a změřených hodnot na smyčkových vyvažovacích ventilech.

Do nastavení stávajícího systému MaR nebude zasahováno.

2) i) Izolace

Upravené části rozvodů u patních uzávěrů budou opatřeny tepelnou izolací. Potrubí bude izolováno izolačními trubicemi z minerální vlny. Izolaci provést včetně armatur, nátrubků apod. Potrubí vedené volně nevytápěnými prostory bude izolováno dle vyhlášky č. 193/2007 Sb. a na základě optimalizačního výpočtu. Tloušťka tepelné izolace musí být v souladu s § 5, vyhlášky č. 193/2007 Sb., která výpočtovým vztahem uvedeným v příloze č. 3 této vyhlášky stanoví součinitel prostupu tepla vztažený na jednotku délky U a ten musí být menší nebo roven hodnotám uvedeným v této příloze.

2) j) Nátěry

Nové ocelové potrubí se pod izolaci opatří základním antikorozním nátěrem. Poškozené nátěry ocelového potrubí přípojek k otopným tělesům se opraví emailovým nátěrem.

2) k) Zkoušky

Po montáži bude celá soustava řádně odzkoušena dle ČSN 06 0310 za přítomnosti investora a uživatele. O veškerých zkouškách a přejímkách budou provedeny písemné zápisy ve smyslu ČSN 06 0310. Topná zkouška u zařízení s výkonem větším než 100 kW trvá 72 hodin bez delších provozních přestávek a v jejím průběhu budou navozeny veškeré provozní stavy. U menších zařízení je dovoleno topnou zkoušku zkrátit (nejméně 24 hodin).

Zařízení je navrženo jako plně automatické, obsluha bude pouze občasná a omezí se na vizuální kontrolu tlaku vody v systému a správné funkce jednotlivých zařízení. Údržbu na zařízení je nutno svěřit odborně způsobilé firmě.

UPOZORNĚNÍ: Při uvedení do provozu je nutno provést topnou zkoušku systému s nastavením jmenovitých hodnot a ověření správné funkce všech otopných ploch a těles a případně doregulovat.

2) l) Požadavky na ostatní profese

V rámci profese MaR je potřeba zajistit:

- Nastavení čerpadla RU,

Vypuštění, napuštění a odvzdušnění otopné soustavy, výměnu nefunkčních odvzdušňovacích ventilů si provede investor na vlastní náklady v rámci údržby.

3) popis koncových prvků a zařízení a systémů, zařizovací předměty

Viz odstavec 2).

4) popis a podmínky připojení na veřejnou či místní technickou infrastrukturu

Do napojení na CZT a regulačních uzlů na patě objektu nebude zasahováno.

5) zásady bezpečného provozu včetně ochrany osob, zvířat i majetku před úrazem nebo před poškozením

Při provádění veškerých stavebních a montážních prací je nutné dodržovat zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v souladu s platnými předpisy a nařízeními, zejména se zákonem 309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany při práci a jeho prováděcími předpisy, resp. nařízením vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích.

Veškerá zařízení musí být dodána v kompletním stavu, který zajišťuje funkčnost zařízení. Součástí dodávky budou příslušné atesty použitých materiálů, revizní zprávy, provozní řády a výkresy skutečného provedení stavby. Všechny použité materiály musí odpovídat technickým požadavkům dle platných předpisů.

6) požární opatření, ochrana proti hluku a vibracím, hlukové parametry ve vnitřním a venkovním prostředí

Protipožární opatření nejsou navržena. Prostupy požárně dělícími konstrukcemi nejsou navrženy.

Během provádění stavby je nutno omezit obtěžování okolí nadměrným hlukem, vibracemi a prachem. Stavba je navržena tak aby hluk a vibrace působící na osoby a zvířata byly na takové úrovni, která neohrožuje zdraví.

7) zásady ochrany životního prostředí

S odpady vzniklými při stavbě bude nakládáno dle zákona 185/2001 Sb. o odpadech a o změně některých dalších zákonů. Původce odpadu (prováděcí firma) je povinen chovat se dle § 16, zákona 185/2001 Sb., který ukládá jeho povinnosti při nakládání s odpady.

Vzniklý odpad bude tříděn a předán osobě oprávněné k nakládání s odpady. O vzniku a způsobu nakládání s odpady povede dodavatel prací evidenci dle vyhl. č. 383/2001 Sb. a předloží ji u předání stavby.

8) technické výpočty prokazující bezpečnost návrhu, je-li takový výpočet požadován

Návrh otopné soustavy byl proveden programem Dimos firmy Protech s.r.o. dle ČSN 06 0310.

Výpočty jsou přílohou TZ.

9) seznam požadovaných dokladů nutných pro uvedení stavby do užívání

- Pokyny pro provozování, údržbu a užívání
- Protokoly o zkoušce těsnosti a topné zkoušce

10) Výpis použitých norem včetně data vydání

Projekt je řešen v souladu s platnými vyhláškami a normami, a to zejména:

- Vyhl. č. 193/2007 Sb. ze dne 17. července 2007, kterou se stanoví podrobnosti účinnosti užití energie při rozvodu tepelné energie a vnitřním rozvodu tepelné energie a chladu
- ČSN 06 0310 Tepelné soustavy v budovách – Projektování a montáž (srpen 2014)
- ČSN 06 1101 Otopná tělesa pro ústřední vytápění (květen 2005)
- ČSN EN 12828 Tepelné soustavy v budovách – Navrhování teplovodních otopných soustav (listopad 2014)
- ČSN EN 12831-1 Energetická náročnost budov – Výpočet tepelného výkonu – Část 1: Tepelný výkon pro vytápění, Modul M3-3 (září 2018)

včetně navazujících.

B) Výkresová část

Viz příloha.

C) Seznam strojů a zařízení a technické specifikace

a) Nominál otopné soustavy SO 01 Monoblok

Venkovní teplota: -15 °C

RU-04 Monoblok (1.PP – 3.NP)

Teplotní spád: 72/58 °C
Instalovaný výkon: 304,8 kW
Hmotnostní průtok: 18 730 kg/hod
Pracovní bod čerpadla Č4
Objemový průtok: 19,19 m³/h
Dopravní tlak: 26 kPa

RU-05 Monoblok (4.NP – 9.NP)

Teplotní spád: 72/58 °C
Instalovaný výkon: 91,1 kW
Hmotnostní průtok: 5 650 kg/hod
Pracovní bod čerpadla Č5
Objemový průtok: 5,79 m³/h
Dopravní tlak: 43 kPa

RU-06 Monoblok (4.NP – 9.NP)

Teplotní spád: 72/58 °C
Instalovaný výkon: 154,6 kW
Hmotnostní průtok: 9 500 kg/hod
Pracovní bod čerpadla Č5
Objemový průtok: 9,73 m³/h
Dopravní tlak: 39 kPa

RU-07 Monoblok (4.NP – 9.NP)

Teplotní spád: 72/58 °C
Instalovaný výkon: 154,1 kW
Hmotnostní průtok: 9 540 kg/hod
Pracovní bod čerpadla Č5
Objemový průtok: 9,77 m³/h
Dopravní tlak: 35 kPa

b) Specifikace materiálu

Popis	množství	mj
1. Ocelové trubky závitové, ½"	9,5	m
2. Ocelové trubky závitové, ¾"	46,75	m
3. Ocelové trubky závitové, 1"	10,25	m
4. Ocelové trubky závitové, 1¼"	6,75	m
5. Ocelové trubky závitové, 1½"	6,0	m
6. Ocelové trubky závitové, 2"	3,0	m
7. Ocelové trubky hladké, 70x3,2	1,5	m
8. Kulový kohout, ½"	15	ks
9. Kulový kohout, ¾"	32	ks
10. Kulový kohout, 1"	29	ks
11. Kulový kohout, 1¼"	22	ks
12. Kulový kohout, 1½"	22	ks
13. Kulový kohout, 2"	12	ks
14. Kulový kohout, 2½"	6	ks
15. Kulový kohout vypouštěcí, ½"	166	ks
16. Smyčkový regulační ventil závitový Hydrocontrol VTR DN15 + sada č.2, kvs=3,88 m³/h	5	ks
17. Smyčkový regulační ventil závitový Hydrocontrol VTR DN20 + sada č.2, kvs=5,71 m³/h	9	ks
18. Smyčkový regulační ventil závitový Hydrocontrol VTR DN25 + sada č.2, kvs=8,89 m³/h	12	ks
19. Smyčkový regulační ventil závitový Hydrocontrol VTR DN32 + sada č.2, kvs=19,45 m³/h	5	ks
20. Smyčkový regulační ventil závitový Hydrocontrol VTR DN40 + sada č.2, kvs=27,51 m³/h	2	ks
21. Přímý radiátorový ventil, RFV9 DN10, kv2k = 0,65 m³/h	196	ks
22. Přímý radiátorový ventil, RFV9 DN15, kv2k = 0,65 m³/h	192	ks
23. Přímý radiátorový ventil, RFV9 DN20, kv2k = 0,65 m³/h	145	ks
24. Přímý radiátorový ventil, A DN25, kv2k = 1,10 m³/h	5	ks
25. Přímý radiátorový ventil, A DN32, kv2k = 1,10 m³/h	1	ks
26. Rohový radiátorový ventil, RFV9 DN15, kv2k = 0,65 m³/h	4	ks
27. Rohový radiátorový ventil, RFV9 DN20, kv2k = 0,65 m³/h	1	ks
28. Termostatická hlavice, Uni-LH	541	ks
29. Termostatická hlavice, Uni-LH s dálkovým čidlem, kapilára 2,0 m	3	ks
30. Kroužek proti krádeži pro termostatické hlavice Uni-LH (sada 5ks)	16	sada
31. Šroubení radiátorové uzavírací přímé s přednastavením, Combi 3 DN10, kvs = 1,7 m³/h	195	ks
32. Šroubení radiátorové uzavírací přímé s přednastavením, Combi 3 DN15, kvs = 1,7 m³/h	188	ks
33. Šroubení radiátorové uzavírací přímé s přednastavením, Combi 3 DN20, kvs = 1,7 m³/h	85	ks
34. Šroubení radiátorové uzavírací rohové s přednastavením, Combi 3 DN15, kvs = 1,7 m³/h	8	ks
35. Šroubení radiátorové uzavírací rohové s přednastavením, Combi 3 DN20, kvs = 1,7 m³/h	64	ks
36. Pouzdro potrubní izolační MW s Al folií vyztuženou skl. mřížkou, tl. 30 mm, 22/30	5,0	m
37. Pouzdro potrubní izolační MW s Al folií vyztuženou skl. mřížkou, tl. 30 mm, 28/30	10,25	m
38. Pouzdro potrubní izolační MW s Al folií vyztuženou skl. mřížkou, tl. 30 mm, 35/30	10,25	m
39. Pouzdro potrubní izolační MW s Al folií vyztuženou skl. mřížkou, tl. 30 mm, 42/30	6,75	m
40. Pouzdro potrubní izolační MW s Al folií vyztuženou skl. mřížkou, tl. 30 mm, 48/30	6,0	m
41. Pouzdro potrubní izolační MW s Al folií vyztuženou skl. mřížkou, tl. 30 mm, 60/30	3,0	m
42. Pouzdro potrubní izolační MW s Al folií vyztuženou skl. mřížkou, tl. 30 mm, 70/30	1,5	m
43. Odvzdušňovací ventil V4320, ¼"	183*	ks
44. Odvzdušňovací ventil V4320, 3/8"	43*	ks
45. Odvzdušňovací ventil, ½"	2*	ks

*) Výměna armatur bude provedena dle technického stavu stávajících armatur. Není zahrnuto v rozpočtové části.