

DOKUMENTACE PRO PROVÁDĚNÍ STAVBY

D 1.05 Vytápění

Akce: Sportovní hala; areál "Klimeška" Kutná Hora

Stavebník: Město Kutná Hora
Havlíčkovo náměstí 552, 284 01 Kutná Hora

Místo stavby: k.ú. Kutná Hora, p.č.3336, 3337/1, 3340, 3341, 3337/14

Revize: -

Zodpovědný projektant: Ing. Jindřich Matějka, ČKAIT 003319, www.projektuji.cz
Lutovítova 816, 278 01 Kralupy n. Vlt.
Tel: 315 742 002, gsm: 777 265 257, j.matejka@projektuji.cz

Vyhotovení:



Datum: 11/2016

OBSAH

D 1.05.01 Technická zpráva

Přílohy:

Výpočet tepelného výkonu objektu
Přehled použitých konstrukcí
Dimenzování těles – seznam místností
Výpočet pojistného a expanzního zařízení
Výpočet větrání koteln

D 1.05... Výkresová část:

ÚT - půdorys 1.NP	D 1.05.02
ÚT - půdorys 2.NP	D 1.05.03
ÚT - půdorys 3.NP	D 1.05.04
ÚT - schéma rozvodu	D 1.05.05
ÚT - schéma zdroje	D 1.05.06

D 1.05.07 Seznam strojů a zařízení:

DOKUMENTACE PRO PROVÁDĚNÍ STAVBY

D 1.05 Vytápění

D 1.05.01 Technická zpráva

Akce: Sportovní hala; areál "Klimeška" Kutná Hora

Stavebník: Město Kutná Hora
Havlíčkovo náměstí 552, 284 01 Kutná Hora

Místo stavby: k.ú. Kutná Hora, p.č.3336, 3337/1, 3340, 3341, 3337/14

Revize: -

Zodpovědný projektant: Ing. Jindřich Matějka, ČKAIT 003319, www.projektuji.cz
Lutovítova 816, 278 01 Kralupy n. Vlt.
Tel: 315 742 002, gsm: 777 265 257, j.matejka@projektuji.cz

Vyhotovení:



Datum: 11/2016

1. Základní údaje, výchozí podklady

Předmětem tohoto projektu je vytápění středního traktu stavby sportovní haly „Klimeška“ v Kutné Hoře. Projekt předpokládá výhledové rozšíření stavby o tréninkovou halu podle původní studie kompletního areálu a navazuje na projekt pro stavební povolení, zpracovaný v roce 2015 a prováděcí projekt sportovní haly s kotelnou a zázemím z března 2016.

Navržený ústřední systém je teplovodní, předání tepla zajišťují:

- Otopná tělesa o teplotním spádu 70/55 °C.
- Ohřívací díly VZT zařízení o teplotním spádu 70/50 °C.

Cirkulace topné vody ve všech topných okruzích je nucená, pomocí oběhových čerpadel.

Zdrojem tepla pro vytápění je kaskáda pěti plynových kondenzačních kotlů o výkonech 5x94,5 kW, tedy 472,5 kW. Kotle jsou v provedení B dle normy ČSN EN1775 (odkouření kotlů je zajištěno ventilátory spalin společným plastovým potrubím DN 315 do venkovního prostoru). Kotelna je umístěna ve třetím podlaží a jedná se o kotelnu III. kategorie ve smyslu ČSN 070703.

Kotelna byla předmětem prováděcího projektu z března 2016. V rámci tohoto projektu byly instalovány dva z pěti kotlů, rám a odkouření pro pět kotlů, rozdělovač, expanze a jeden ze dvou zásobníků teplé vody s připojením na rozdělovač.

V rámci této stavby budou provedeny v kotelně následující úpravy:

- Budou doplněny tři kotle do kaskády
- Bude doplněn druhý zásobník teplé vody
- Budou připojeny na rozdělovač dvě větve nového topného systému
- Bude připojen na rozdělovač druhý zásobník teplé vody
- Bude doplněn systém odsolení pro dopouštění topné vody
- Bude připojeno na připravenou větev topné vody dalších pět VZT jednotek
- Bude doplněna regulace kaskády pro tři nové kotle
- Bude doplněna regulace dvou nových okruhů UT
- Bude doplněna regulace druhého ohřevu teplé vody
- Bude paralelně připojen požadavek od dalších pěti vzduchotechnik

Tato dokumentace slouží k výběru zhotovitele a současně i k provedení stavby středního traktu.

V dokumentaci nejsou uvedeni konkrétní výrobci ani konkrétní typy zařízení, ale pouze technické parametry jednotlivých komponent, což vyžaduje zákon. Projektant nenese odpovědnost za funkčnost celku, nebudou-li použity komponenty renomovaných značek evropských výrobců, tedy identické prvky systému, které byly při návrhu uvažovány. Technické parametry nejsou orientační, jsou klíčem k nalezení správného zařízení a musí být ve všech detailech splněny. V případě, že není zřejmé, o jaké zařízení se jedná, kontaktujte prosím projektanta.

Pro vypracování tohoto projektu sloužily následující podklady:

- Výkresy dodané projektantem stavební části
- Konzultace se zpracovateli souvisejících profesí
- Konzultace s investorem
- Platné předpisy vyhlášky a normy

2. Tepelný výkon dle ČSN EN 12831, otopná tělesa, větrání

Výpočet tepelného výkonu byl proveden dle ČSN EN 12831 pro uvedenou oblastní venkovní teplotu. Kompletní výsledky výpočtu tepelného výkonu jsou přílohou technické zprávy „Výpočet tepelného výkonu objektu“.

Ve výpočtu byly použity konstrukce o tepelných vlastnostech dle přílohy technické zprávy „Přehled použitých konstrukcí“ se zohledněním požadavků ČSN 730540 (Tepelná ochrana budov). Dodržení těchto parametrů je podmínkou správné funkce navrženého systému vytápění.

Souhrnné výsledky výpočtu tepelného výkonu a instalovaných výkonů jsou uvedeny v následující tabulce.

Tepelně technická data celého objektu dle ČSN EN 12831:

Oblastní venkovní teplota	t_e	-13°C
Návrhová tepelná ztráta prostupem tepla	Φ_{Tm}	56 838 W
Návrhová tepelná ztráta větráním	Φ_{Vm}	51 832 W
Výkon pro vyrovnání přerušovaného vytápění	Φ_{RHm}	50 011 W
Celkový návrhový tepelný výkon	Φ_{HLm}	159 066 W
Vložený výkon navržených otopných těles		84 314 W
Výkon rezervovaný pro ohřev teplé vody		80 000 W
Výkon vzduchotechnického zařízení		279 000 W
Výkon instalovaných zařízení celkem		443 314 W

Maximální výkon navržené kaskády kotlů při teplotním spádu 80/60°C 472 500 W

Na základě výpočtu jsou navržena do jednotlivých místností otopná tělesa – viz příložený výpis dimenzování v příloze této zprávy. Podle dohody jsou použity následující typy těles:

- Ocelová desková tělesa s bočním napojením bez ventilové vložky
- Ocelová desková tělesa se spodním bočním napojením a integrovaným ventilem
- Ocelové otopné žebříky se středovým napojením

Objekt je větrán v souladu s vyhláškou č.268/2009 přirozeně, větrání v pobytových místnostech je zajištěno okny. Tepelný výkon je počítán pro následující, hygienicky požadované výměny vzduchu:

- 30% hodinově z objemu místnosti pro chodby a vedlejší místnosti
- 50% hodinově z objemu místnosti pro pobytové místnosti
- 100% hodinově z objemu místnosti pro koupelny a WC

Větrání i vytápění prostoru sportoviště je nucené, pomocí vzduchotechnické jednotky – viz samostatná část projektu. Větrání sociálního zařízení je v první etapě projektu podtlakové, výkon pro ohřev větracího vzduchu zajišťují tělesa otopného systému.

3. Zdroj tepla, větrání kotelny

Zdrojem tepla pro vytápění je nyní kaskáda pěti plynových kondenzačních kotlů o výkonech 5x94,5 kW, tedy 472,5 kW. Kotle jsou v provedení B dle normy ČSN EN1775 (odkouření kotlů je zajištěno ventilátory spalín společným plastovým potrubím DN 315 do venkovního prostoru). Kotelna je umístěna ve třetím podlaží a jedná se o kotelnu III. kategorie ve smyslu ČSN 070703.

Kotelna byla předmětem prováděcího projektu z března 2016. V rámci tohoto projektu byly instalovány dva z pěti kotlů, rám a odkouření pro pět kotlů, rozdělovač, expanze a jeden ze dvou zásobníků teplé vody s připojením na rozdělovač.

V rámci této stavby budou provedeny v kotelně následující úpravy:

- Budou doplněny tři kotle do kaskády
- Bude doplněn druhý zásobník teplé vody
- Budou připojeny na rozdělovač dvě větve nového topného systému
- Bude připojen na rozdělovač druhý zásobník teplé vody
- Bude připojeno na připravenou větev topné vody dalších pět VZT jednotek

Odkouření kaskády plynových kondenzačních kotlů je zajištěno plastovým potrubím o průměru 315mm, zaústěným do šachty (380x380mm) s plastovou vložkou o průměru 315mm, vedoucí nad střechu objektu do venkovního prostoru (realizováno). Vzhledem ke způsobu instalace kotlů (plynové spotřebiče typu B dle normy ČSN EN 1775 „Plynovody a spotřebiče plynu v budovách“ a TPG 704 01), je nutné zajistit větrání i přívod spalovacího vzduchu v místnosti, v níž je kaskáda kotlů instalována. Přívod spalovacího vzduchu (300x300mm nad podlahou) i odvětrání prostoru kotelny (125x250mm pod stropem) v intenzitě 0,5*h⁻¹ je doloženo výpočtem, který je přílohou této technické zprávy.

V rámci této stavby budou na připravené kaskádové odkouření připojeny další tři kotle.

Jako palivo bude používán zemní plyn o výhřevnosti 33,5 MJ/kg. Předpokládaná roční spotřeba plynu po rozšíření bude cca. 45000 m³ při nepřetržitém vytápění po celé období topné sezóny. Skutečná spotřeba plynu bude silně závislá na skutečné míře využití sportoviště haly.

4. Ohřev teplé vody (TV)

Ohřev užitkové vody bude nyní zajištěn prostřednictvím **dvou** nepřímo topených zásobníkových ohřevů užitkové vody o objemu 1000 l, které budou instalovány v kotelně objektu. Jeden ze zásobníků je již instalován, předmětem tohoto projektu je instalace druhého zásobníku.

Napojení ohříváku na užitkovou vodu a rozvod vody po objektu není předmětem této části projektu a je předmětem samostatné části projektu „Rozvod vody“.

5. Úroveň hluku v kotelně

Na základě podkladů dodaných výrobcem technologie (kterého nemohu jmenovitě uvést) je úroveň hluku plynového kotle při plném výkonu na úrovni 52,1 dB. Vzhledem k charakteru provozu objektu a k poloze kotleny není třeba zřizovat žádná protihluková opatření.

6. Regulace vytápění

Provoz plynových kotlů bude řízen kaskádovým řadičem a ekvitermním regulátorem, který je dodáván jako příslušenství kotlů. Venkovní čidlo teploty již je osazeno.

Regulace vytápění je předmětem samostatného projektu. Základní požadavky na regulační soustavu kotleny jsou:

- Kaskáda pěti modulovaných kotlů
- Tři směřované větve pro vytápění
- Jedna směřovaná větev pro okruh ohřevů VZT
- Časově a teplotně řízený ohřev TV ve dvou nepřímo topených zásobnících
- Požadavek na dodávku tepla od řídicí jednotky VZT zařízení
- Zabezpečení kotleny dle uvedených havarijních stavů

V rámci této stavby bude doplněna regulace o následující funkce:

- Bude doplněna kaskáda pro tři nové kotle
- Bude doplněna regulace dvou nových okruhů UT
- Bude doplněna regulace druhého ohřevu teplé vody
- Bude připojen paralelně požadavek od dalších pěti vzduchotechnik

7. Havarijní stavy

Kotelna je již zajištěna blokováním přívodu plynu a signalizací na centrální dispečink v případě následujících havarijních stavů:

- Přehřátí prostoru kotleny nad 40°C
- Přehřátí teplé vody na výstupu ke spotřebičům nad 65°C.
- Přehřátí topné vody na výstupu z anuloidu nad 90°C.
- Výron plynu v kotelně
- Zaplavení kotleny
- Pokles tlaku v soustavě topné vody pod 100 kPa

Detailní řešení havarijních stavů je předmětem části MaR. Zabezpečení kotleny se v této etapě stavby nemění.

8. Regulace ohřevu TV

Oba ohřevy TV budou zajištěny celoročně nabíjecími čerpadly z rozdělovače topné vody – viz schéma zdroje.

V této etapě stavby se jedná o připojení druhého zásobníku.

9. Cirkulace topné vody, hydraulické vyvážení systému

Cirkulace topné vody v otopném systému je nucená pomocí oběhového čerpadla příslušného regulačního uzlu.

Jednotlivé okruhy vytápění jsou navrženy s následujícími parametry:

- Větev č.1 - ohřev VZT, spád 70/50°C, 14100 kg/hod, 50 kPa (navýšení odběru)
- Větev č.2 - otopná tělesa - spád 70/55°C, 717,8 kg/hod, 15 kPa (stávající)

- Větev č.3 - otopná tělesa - spád 70/55°C, 2174,4 kg/hod, 20 kPa (**nová**)
- Větev č.4 - otopná tělesa - spád 70/55°C, 1945,0 kg/hod, 25 kPa (**nová**)
- Větev č.5 - ohřevu TV, spád 80/60°C, 2000 kg/hod, 25 kPa (stávající)
- Větev č.6 - ohřevu TV, spád 80/60°C, 2000 kg/hod, 25 kPa (**nová**)

Pro tlakové vyvážení soustavy otopných těles **s vestavěnou ventilovou vložkou** jsou na výkresech uvedeny hodnoty nastavení těchto vložek. Napojující šroubení pod tělesem nemá regulační funkci a je plně otevřeno. Nastavení odporu ventilových vložek je podmínkou vyvážené funkce systému.

Pro tlakové vyvážení soustavy otopných těles **se spodním připojením bez ventilové vložky** je pod tělesem osazena dvojregulační armatura. Nastavení odporu této armatury je uvedeno na výkresech a je podmínkou vyvážené funkce systému.

10.Zabezpečovací a expanzní zařízení soustavy UT

Ve smyslu ČSN 06 08 30 jsou navržené zdroje tepla zabezpečeny pojistnými ventily s max. otevíracím přetlakem 300 kPa. Pojistný ventil a další povinné vybavení soustavy t. j. automatický odvzdušňovací ventil a manometr jsou součástí příslušenství navrženého zdroje tepla.

Celý systém je nadále zabezpečen stávající uzavřenou expanzní nádobou s membránou o objemu 140 litrů.

Výpočet pojistného a expanzního zařízení je přílohou technické zprávy.

11.Potrubní systém, napojení topných těles.

Systém potrubních rozvodů a napojení otopných těles je patrný z výkresů. Rozvody UT jsou provedeny v oceli až po rozdělovače UT, koncové úseky rozvodu k tělesům jsou provedeny z vícevrstvého lisovaného systému. Pro potrubní vedení je využito následujících materiálů a potrubních systémů:

- Ocelové závitové potrubí dle ČSN 425710, materiál ocel třídy 11
potrubí je značeno DN XX, kde „XX“ představuje vnitřní průměr potrubí
- Ocelové potrubí bezešvé dle ČSN 425715, materiál ocel třídy 11
potrubí je značeno DN XX, kde „XX“ představuje vnitřní průměr potrubí
- Vícevrstvé potrubí PEX s hliníkovou vložkou a lisovanými spoji z mosazi
potrubí je značeno Al XXxY, kde „XX“ představuje vnější průměr potrubí a „Y“ tl. stěny

Napojení **koupelnových těles se spodním připojením bez ventilové vložky na Al-PEX potrubí** je provedeno přes uzavíratelný ventil/šroubení se svěrným kroužkem pro přesné potrubí 15x1mm. Detailní výpis prvků napojení je předmětem specifikace materiálu.

Napojení **deskových těles se spodním připojením a ventilovou vložkou na Al-PEX potrubí** je provedeno přes uzavíratelné H-šroubení se svěrným kroužkem pro přesné potrubí 15x1mm. Detailní výpis prvků napojení je předmětem specifikace materiálu.

Voda do systému bude napouštěna z rozvodu městské vody přes jednorázové odsolovací zařízení s měřením vodivosti. Topná voda musí splňovat podmínku výrobce – vodivost do 10 µS.

12.Požadavky na navazující profese

Profese stavební zajistí:

- Drážky a průrazy a po montáži jejich začištění

Profese rozvod vody zajistí:

- Napojení druhého zásobníku TV na rozvod studené vody
- Napojení druhého zásobníku TV na rozvod TV
- Napojení druhého zásobníku TV na cirkulaci TV
- Osazení zabezpečovací sady druhého zásobníku TV
- Instalaci cirkulačního čerpadla ke druhému zásobníku TV

13. Izolace

Pro omezení tepelných ztrát rozvodů topné vody, pro zamezení styku potrubí se stavebními hmotami i pro umožnění kompenzace potrubí, zabudovaných ve stavebních konstrukcích, bude využito následujících izolací:

Rozvody umístěné ve stavebních konstrukcích (vícevrstvé plasto-hliníkové potrubí)

- PE izolační návleky, minimální tloušťka izolace 15mm, spoje přelepené samolepící páskou a podélně sepnuté sponami po vzdálenosti cca 0,1m

Rozvody vedené v nevytápěných místnostech a podhledech

- Minerální vlna s hliníkovou fólií, minimální tloušťka izolace 30mm, spoje přelepené samolepící hliníkovou páskou

Rozvody vedené vně ve vytápěných místnostech nebudou opatřeny izolací.

14. Zkoušky před uvedením do provozu

Po dokončení montáže a naplnění soustavy je nutné topný systém propláchnut vodou při plně otevřených ventilech po dobu 24 hodin dle ČSN 06 0310. Potom bude provedena zkouška těsnosti dle této normy a následovat budou zkoušky provozní.

Konkrétně bude provedena zkouška dilatační a na závěr zkouška topná včetně seřízení a zaregulování soustavy.

15. Nátěry

Všechna navržená tělesa jsou dodávána s konečnou povrchovou úpravou.

Ocelové potrubí bude před izolací opatřeno ve třech vrstvách základním nátěrem.

Ocelové neizolované potrubí bude opatřeno ve třech vrstvách syntetickým bílým nátěrem.

Plastové potrubí není nutné z korozních důvodů natírat.

16. Specifikace materiálů

Ve všech případech, kdy zadávací dokumentace včetně projektové dokumentace pro provedení stavby, či jakákoliv jiná část zadávacích podmínek, zejména technické podmínky, obsahují požadavky nebo odkazy na obchodní firmy, názvy nebo jména a příjmení, specifická označení zboží a služeb, které platí pro určitou osobu, popř. její organizační složku za příznačné, patenty na vynálezy, užité vzory, průmyslové vzory, ochranné známky nebo označení původu, umožňuje zadavatel pro plnění veřejné zakázky použití i jiných, kvalitativně a technicky obdobných řešení.

Vypracoval: Ing. Jindřich Matějka,
www.projektuji.cz
Lutovítova 816, 278 01 Kralupy nad Vlt.
tel. 315 742 002, 777 265 257
e-mail: j.matejka@projektuji.cz

DOKUMENTACE PRO PROVÁDĚNÍ STAVBY

D 1.05 Vytápění

D 1.05.09 Seznam strojů a zařízení

Akce: Sportovní hala; areál "Klimeška" Kutná Hora

Stavebník: Město Kutná Hora
Havlíčkovo náměstí 552, 284 01 Kutná Hora

Místo stavby: k.ú. Kutná Hora, p.č.3336, 3337/1, 3340, 3341, 3337/14

Revize: -

Zodpovědný projektant: Ing. Jindřich Matějka, ČKAIT 003319, www.projektuji.cz
Lutovítova 816, 278 01 Kralupy n. Vlt.
Tel: 315 742 002, gsm: 777 265 257, j.matejka@projektuji.cz

Vyhotovení:



Datum: 11/2016

1. Zařízení, aparáty, regulace

Popis	pozice	obj.č.	ceník	počet [ks]
-------	--------	--------	-------	------------

Zařízení zdroje – plynový kondenzační kotel:

Plynový závěsný kondenzační kotel s křemíkovým hořákem, normovaný stupeň využití dle DIN 4702-8 minimálně 110% při teplotním spádu 40/30°C, výkon 19-94,5 kW při teplotním spádu 80/60°C

(plně kompatibilní se stávajícími kotli)	K3-5	7736700 887	110000	3
Připojovací čerpadlová skupina kotle	ČS3-5	7746901 863	19400	3
Nepřímotopný zásobník teplé vody shodného výrobce s již instalovaným zásobníkem objem 1000 litrů	OUV2	7747308 300	72300	1
Sada pro připojení čidla externího zásobníku TV (AS-E)		5991 387	950	1

Odkouření:

Kouřovod 110mm pro připojení kotle			450	3
------------------------------------	--	--	-----	---

Oběhová čerpadla s elektronickou regulací otáček 0,390

Magna1 32-60, 5,5 m³/hod, 30 kPa, 230V, 111W	OČ3,4		11715	2
--	-------	--	-------	---

Oběhová čerpadla bez autoadaptivní funkce

Alpha 2L 25-40, 1,0 m³/hod, 25 kPa, 230V, 22W	OČ13,14,15		5012	3
Alpha 2L 25-60, 2,0 m³/hod, 25 kPa, 230V, 45W	OČ12,16		5684	2
Alpha 2L 32-60, 2,0 m³/hod, 25 kPa, 230V, 45W	OČ6		6188	1
Šroubení k čerpadlu DN25, 6/4"x1", mosaz			103	10
Šroubení k čerpadlu DN32, 2"x5/4", mosaz			201	6

Regulace

viz. samostatný projekt MaR

Ostatní zařízení

Trojcestný regulační ventil závitový VRG131, DN32, kv=16m³/hod	TRV3,4	1320	2
Pohon ARA 661, 3-bodový, 230V, 120s	TRV3,4	2310	2
Dvoucestný regulační ventil RV111 Comar, DN15, kvs=4,0m³/hod s pohonem ANT3-5.22 (3-bodový, 33s, 230V)	RV12	5900	1
Dvoucestný regulační ventil RV111 Comar, DN15, kvs=1,0m³/hod s pohonem ANT3-5.22 (3-bodový, 33s, 230V)	RV13,14,15	5900	3
Dvoucestný regulační ventil RV111 Comar, DN15, kvs=2,5m³/hod s pohonem ANT3-5.22 (3-bodový, 33s, 230V)	RV16	5900	1
Omezovač průtoku, ABQM DN10		3015	1

Sada pro plnění soustavy UT:

Demineralizační filtr, objem náplně 60 litrů, kapacita 7750 litrů pro tvrdost 10 st.dH	DF	1999019	20305	1
Měřič vodivosti D100		1999008	3230	1

2. Potrubí – svařovaná ocel

Rozměr	norma	materiál	ceník	délka[bm]
DN20 (26,9x2,65)	ČSN 425710	11 353	75.40	82
DN25 (33,7x3,25)	ČSN 425710	11 353	99.20	112
DN32 (42,4x3,25)	ČSN 425710	11 353	128.00	94
DN40 (48,3x3,25)	ČSN 425710	11 353	143.80	104
DN65 (76x3,20)	ČSN 425715	11 353	209.10	40

(Tvarovky specifikovat v rámci přípravy montáže)

3. Izolace – svařovaná ocel

Minerální vlna s hliníkovou fólií

Vnitřní průměr x tl.stěny	popis	typ	ceník	délka[bm]
27x30 (pro DN20)	min. vlna s hliníkovou fólií	pouzdro	71	86
34x30 (pro DN25)	min. vlna s hliníkovou fólií	pouzdro	72	120
43x30 (pro DN32)	min. vlna s hliníkovou fólií	pouzdro	73	100
49x30 (pro DN40)	min. vlna s hliníkovou fólií	pouzdro	83	110
77x40 (pro DN65)	min. vlna s hliníkovou fólií	pouzdro	109	42

Al páska 50m/50mm samolepící hliníková páska standard 140 5

4. Spojování materiál pro svařování

Popis	jednotka		počet [ks]
Acetylen	náplň 50/10 kg	4517	3
Kyslík	náplň 50/200 kg	1067	3
Přídavný materiál pro svařování		50	6

5. Upevnění potrubí - svařovaná ocel

Popis	rozměr	ceník	počet [ks]
Objímka kovová (pro DN20)	25-30	8.30	60
Objímka kovová (pro DN25)	31-38	9.10	80
Objímka kovová (pro DN32)	40-46	10.00	70
Objímka kovová (pro DN40)	48-53	11.60	74
Objímka kovová (pro DN65)	72-78	18.20	30
Vrut pro objímku, 80mm	M 8	1.08	284
Hmoždinky 12mm		0.66	284
Vrut pro objímku, 80mm	M 10	1.14	30
Hmoždinky 14mm		0.66	30

6. Tvarovky - svařovaná ocel

Popis	průměr	materiál	ceník	počet [ks]
Koleno varné	76,1 mm	11 353	91	4
Dno klenuté	76,1 mm	11 353	85	2

7. Potrubí vícevrstvé – PEX-AI-PE

Rozměr (vnější průměr x tl.stěny)	popis	typ	ceník	délka[bm]
16x2	PEX-AI-PE, návín	DUO-XS	36	1585
20x2	PEX-AI-PE, návín	DUO-XS	53	225

8. Tvarovky lisované pro PEX-AI-PE

Popis	průměr	materiál	ceník	počet [ks]
T-kus, lisovaný spoj	16x16x16	mosaz, ocel	157	124
T-kus, lisovaný spoj	20x16x16	mosaz, ocel	196	16
T-kus, lisovaný spoj	20x16x20	mosaz, ocel	194	8

9. Izolace potrubí PEX-AI-PE

PE Návleky

Vnitřní průměr x tl.stěny	popis	typ	ceník	délka[bm]
18x15 (pro 16x2)	PE návleky	Standard	17.80	1600
22x15 (pro 20x2)	PE návleky	Standard	18.90	230

Páska na přelepení spojů samolepící páska šedá 20

10. Otopná tělesa

Kusovník

Provozní skupina číslo $t_{w1} = 70,0 \text{ }^{\circ}\text{C}$ $\Delta t = 15,0 \text{ K}$

Typ	Typ	Specifikace	$t_{w1}/t_{w2}/t_D$ $^{\circ}\text{C}$	QTn W	n ks
Otopný žebřík	KLCM 1220	KLCM 1220.600	75/65/20	611	7
Otopný žebřík	KLCM 1820	KLCM 1820.600	75/65/20	937	2
Otopný žebřík	KLCM 700	KLCM 700.450	75/65/20	267	3
Otopný žebřík	KLCM 1220	KLCM 1220.450	75/65/20	479	2
Otopný žebřík	KLCM 1220	KLCM 1220.600	75/65/20	611	2
Otopný žebřík	KLCM 1500	KLCM 1500.450	75/65/20	597	11

Typ	Typ	Specifikace	t _{w1} /t _{w2} /tD °C	QTn W	n ks
Otopný žebřík	KLCM 1500	KLCM 1500.600	75/65/20	761	1
Otopný žebřík	KLCM 700	KLCM 700.450	75/65/20	267	4
Deskové těleso	11 VK/500	11-050100-60	75/65/20	858	14
Deskové těleso	11 VK/600	11-060040-60	75/65/20	401	29
Deskové těleso	11 VK/600	11-060050-60	75/65/20	501	4
Deskové těleso	11 VK/600	11-060060-60	75/65/20	601	11
Deskové těleso	11 VK/600	11-060070-60	75/65/20	701	2
Deskové těleso	21 VK/400	21-040120-60	75/65/20	1 124	2
Deskové těleso	21 VK/500	21-050110-60	75/65/20	1 229	2
Deskové těleso	21 VK/500	21-050120-60	75/65/20	1 340	1
Deskové těleso	21 VK/600	21-060050-60	75/65/20	644	1
Deskové těleso	21 VK/600	21-060060-60	75/65/20	773	3
Deskové těleso	21 VK/600	21-060080-60	75/65/20	1 030	2
Deskové těleso	21 VK/600	21-060090-60	75/65/20	1 159	3
Deskové těleso	21 VK/600	21-060100-60	75/65/20	1 288	3
Deskové těleso	21 VK/600	21-060110-60	75/65/20	1 417	1
Deskové těleso	21 VK/600	21-060120-60	75/65/20	1 546	3
Deskové těleso	21 VK/600	21-060140-60	75/65/20	1 803	4
Deskové těleso	21 VK/600	21-060160-60	75/65/20	2 061	1
Deskové těleso	22 VK/300	22-030140-60	75/65/20	1 352	1
Deskové těleso	22 VK/900	22-090100-60	75/65/20	2 313	1
Deskové těleso	33 VK/300	33-030200-60	75/65/20	2 758	1
Sumarizace je včetně počtu kusů Σ					121

11. Napojení těles

Popis	imenovitý rozměr	typ	ceník	počet [ks]
Napojení těles (VK na Al, rohové)				
Termostatická hlavice	M30x1,5	zabezpečená proti krádeži	315	89
Adapter pro připojení tělesa G1/2"	3/4"x1/2"	AVK 01	31	178
Šroubení H uzavíratelné rohové	3/4" EK		290	89
Svěrné šroubení na měď	15x1-EK	TR 4430	55	178
Koleno press	16x15x(165)	PT 5715	217	176
Koleno press	20x15x(165)	PT 5715	262	2

Napojení těles (koupelnové středové na Al, univerzální)

Termostatická hlavice v ceně setu	M30x1,5			-
Šroubení s ventilem, komplet bílý	M30x1,5		1575	32
Svěrné šroubení na měď	G 3/4	3831-15351	72	64
Koleno press	16x15x(165)	PT 5715	217	64
Vypouštěcí přípravek	G3/4	0311-00.102	494	1

12. Ostatní armatury

Popis	imenovitý rozměr	typ	ceník	počet [ks]
Kulový kohout páčka	DN 25	R910	375	10
Kulový kohout páčka	DN 32	R910	539	2
Kulový kohout páčka	DN 40	R910	851	4
Zpětný ventil s pružinou	DN 25	R60	231	5
Zpětný ventil s pružinou	DN 32	R60	352	1
Zpětný ventil s pružinou	DN 40	R60	439	2
Vypouštěcí kohout s kovovou páčkou	DN 15	R608D	201	7
Aut.odvzdušňovač s klapkou	DN 15	R99I	213	5
Teploměr axiální s jímkou	0-120°C	D63, L50, 1/2"	163	6

13. Mosazné tvarovky

Popis	imenovitý rozměr	typ	ceník	počet [ks]
Šroubení topenářské přímé	DN 15	SP603	83	10
Šroubení topenářské přímé	DN 32	SP603	350	9

Šroubení topenářské přímé

DN 40

SP603

541

2

14. Rozdělovače k rozvodům těles

Popis	jmenovitý rozměr	typ	ceník	počet [ks]
Rozdělovače:				
Sestava rozdělovač/sběrač R 11 - 5 cestný	1"xEK	CS 501 ND/5	3722	1
Sestava rozdělovač/sběrač R 12 - 6 cestný	1"xEK	CS 501 ND/6	4032	1
Sestava rozdělovač/sběrač R 13 - 7 cestný	1"xEK	CS 501 ND/7	4351	1
Sestava rozdělovač/sběrač R 14 - 6 cestný	1"xEK	CS 501 ND/6	4032	1
Sestava rozdělovač/sběrač R 15 - 5 cestný	1"xEK	CS 501 ND/5	3722	1
Sestava rozdělovač/sběrač R 21 - 6 cestný	1"xEK	CS 501 ND/6	4032	1
Sestava rozdělovač/sběrač R 22 - 4 cestný	1"xEK	CS 501 ND/4	3457	1
Sestava rozdělovač/sběrač R 23 - 8 cestný	1"xEK	CS 501 ND/8	4654	1
Skříň pod omítku	530mm	P-klasik	2181	6
Skříň pod omítku	830mm	P-klasik	2606	2
Svěrné šroubení pro potrubí PEX-Al-PE	16x2	TA4420	64	78
Svěrné šroubení pro potrubí PEX-Al-PE	20x2	TA4420	71	16
Uzavírací ventily na vývody rozdělovače	EK-EK	SF1325F	167	94