


## Legenda - viz Technická zpráva

 PROJEKTOVÝ ATELIER DAVID	GENERÁLNÍ PROJEKTANT
RUPRECHTICKÁ 199, LIBEREC, TEL:+420 482 412 211, atelierdavid@atelierdavid.cz	

 TOP klima	PROJEKTANT
TOPKLIMA SPOL. S R.O., MRŠTÍKOVA 399/2A, LIBEREC, 46001, otto@topklima.cz	

AKCE :			
ZŠ ŠVERMOVA LIBEREC - STAVEBNÍ ÚPRAVY KUCHYNĚ			
ZADAVATEL :	STATUTÁRNÍ MĚSTO LIBEREC, NÁM. DR. E. BENEŠE 1, LIBEREC 1	ZAK. ČÍSLO:	D/16-079-DPS
VED. PROJEKTANT:	ING. ARCH. LADISLAV DAVID	DATUM:	11/2017
VYPRACOVAL:	ing. P. Otto	STUPEŇ:	DPS
KONTROLOVAL:	ing. J. Kovář	MĚŘÍTKO:	--
PŘÍLOHA:		Č. PŘÍLOHY:	PARÉ:
D1.5 - Vytápění TECHNICKÁ ZPRÁVA		D.1.5 001	

## DOKUMENTACE K PROVEDENÍ STAVBY

### OBSAH DOKUMENTACE

Č.VÝKR.	NÁZEV	
001	Technická zpráva, legenda	
..	Výkresy	
..101	Půdorys 1.PP	1 : 50
..102	Půdorys 1.NP	1 : 75
..103	Půdorys střecha-str.vzduchotechniky	1 : 50
..104	...Schéma zapojení	

**Dokumentace objektů a technických a technolog. zařízení**  
**Dokumentace stavebního nebo inženýrského objektu**  
**Technika prostředí staveb**  
**Vytápění**  
**Technická zpráva**

#### Obsah:

1)	výpis použitých norem - normových hodnot a předpisů .....	2
2)	výchozí podklady, stávající stav, zadání .....	2
3)	požadavky na profesi - zadání, klimatické podmínky místa stavby - výpočtové parametry venkovního vzduchu .....	2
4)	požadované mikroklimatické podmínky - zimní/letní, minimální hygienické dávky čerstvého vzduchu, podíl vzduchu oběhového .....	2
5)	provozní podmínky - počet osob, tepelné ztráty, tepelné zátěže apod., provozní režim - trvalý, občasný, nepřerušovaný.....	3
6)	popis navrženého řešení a dimenzování, popis funkce a uspořádání instalace a systému .....	3
a.	celkové uspořádání.....	3
b.	otopný systém - úprava stávajících.....	3
c.	strojovna vzduchotechniky .....	4
d.	potrubí, armatury .....	4
e.	nátěry, izolace.....	4
f.	uložení, upevnění .....	5
g.	ostatní .....	5
7)	balance energií, médií a potřebných hmot .....	5
8)	zásady ochrany zdraví, bezpečnosti práce při provozu zařízení.....	6
9)	ochrana životního prostředí, ochrana proti hluku a vibracím, požární opatření.....	6
10)	požadavky na postup realizačních prací a podmínky projektanta pro realizaci díla, jeho uvedení do provozu a provozování během životnosti stavby.....	6
11)	Legenda.....	7

**1) výpis použitých norem - normových hodnot a předpisů**

Označení technické normy	Název technické normy
ČSN 06 0310	ÚSTŘEDNÍ VYTÁPĚNÍ
ČSN EN 12 831	VÝPOČET TEPELNÉHO VÝKONU
ČSN EN ISO 13 790	VÝPOČET ENERGIE NA VYTÁPĚNÍ A CHLAZENÍ
ČSN 383350	ZÁSOBOVÁNÍ TEPLEM
ČSN EN 12170	TEPELNÉ SOUSTAVY V BUDOVÁCH

**2) výchozí podklady, stávající stav, zadání**

Předmětem řešení této dokumentace je návrh úprav vytápění a napojení vzd. jednotek v rámci akce Úprava kuchyně v ZŠ Švermova, Liberec.

Ve stávajícím objektu bude provedena úprava kuchyňských prostorů a na střeše objektu bude vybudována nová strojovna vzduchotechniky. Zde budou osazeny dvě nové vzd. jednotky, jedna pro kuchyň, druhá pro jídelnu. Stavební úpravy - viz Stavební část.

V objektu je v současnosti pro vytápění teplovodní otopný systém s otopnými tělesy. Zdrojem topné vody je teplovodní síť CZT a objektová předávací stanice. Z ní je topná voda přivedena do objektu Kuchyň, kde je v 1.PP stávající směšovací stanice. Ze směšovací stanice jsou vedeny stávající topné sekce pro vytápění objektu.

Topná voda bude nově přivedena do nové strojovny vzduchotechniky, kde bude odbočka pro vytápění strojovny a dále bude topná voda vedena k napojení vzd. jednotek. Otopné systémy ve stávajícím objektu budou beze změn, pouze v dotčených prostorách kuchyně budou provedeny potřebné úpravy - pro vytápění budou osazena nová otopná tělesa, budou napojena na stávající rozvody.

Projekt neřeší ohřev teplé vody - viz část Zdravotní technika.

**Objekt bude nepřerušovaně vytápěn s možností teplotního útlumu.**

**Podklady**

- projekt stavební části
- odsouhlasený projekt pro vydání stavebního povolení
- požadavky investora
- koordinace s projektanty ostatních profesí
- související normy a právní předpisy

**3) požadavky na profesi - zadání, klimatické podmínky místa stavby - výpočtové parametry venkovního vzduchu**

Potřeba tepla pro vytápění byla stanovena dle stavebních výkresů navrhovaného stavu a podle výkonů stávajících otopných těles, teploty podle ČSN EN 12831. Potřeby tepla pro vzduchotechniku stanovil projektant vzduchotechniky.

Venkovní výpočtová teplota te, zima	-18 °C
Počet dnů otopného období	256
Nadmořská výška	370 m.n.m
Průměrná venkovní teplota v otopném období	3,6°C
Vnitřní návrhová teplota - kuchyň	20°C

**4) požadované mikroklimatické podmínky - zimní/letní, minimální hygienické dávky čerstvého vzduchu, podíl vzduchu oběhového**

Vnitřní návrhová teplota – kuchyň - zima	20°C
Uvažovaná intenzita výměny vzduchu – prostory bez vzduchotechniky	0,5 x/h

**5) provozní podmínky - počet osob, tepelné ztráty, tepelné zátěže apod., provozní režim - trvalý, občasný, nepřerušovaný**

Počet osob :

– počet zaměstnanců - viz Stavební část

– počet návštěvníků - viz Stavební část

Potřeba tepla, tepelné ztráty – viz kapitola Bilance energií

Provozní režim – trvalý, s možností teplotního útlumu

**6) popis navrženého řešení a dimenzování, popis funkce a uspořádání instalace a systému****a. celkové uspořádání**

V současnosti je zdrojem tepla pro stávající objekt otopná voda, přivedená do 1.PP z objektové předávací stanice. V 1.PP je stávající směšovací stanice, ze které jsou vedeny tři topné sekce pro vytápění. Otopný systém objektu je teplovodní, s otopnými tělesy. V 1.PP je stávající strojovna vzduchotechniky, která je nevyužívána.

Stávající otopný systém objektu bude beze změn pouze s potřebnými úpravami v dotčených prostorách kuchyně.

Na střeše objektu bude vybudována nová strojovna vzduchotechniky. Topná voda bude do ní přivedena ze stávající směšovací stanice, ve které bude provedena nová topná sekce.

Vzduchotechnické jednotky - viz část Vzduchotechnika.

Nová strojovna vzduchotechniky je místnost pod uzamčením, nedovolujícím přístup neoprávněných osob. Provoz stroje je automatický. Obsluha je 1 osoba, která bude občas (min. 1x za směnu) provádět kontrolu automatického chodu.

Regulace vytápění je stávající zařízením směšovacích uzlů v 1.PP, bude beze změn.

**b. otopný systém - úprava stávajících**

Stávající otopný systém je dvourubkový, teplovodní, s nuceným oběhem topné vody. Topná voda má výpočtový teplotní spád pravděpodobně 90/70°C (podle doby vzniku projektu objektu v r.1970).

Stávající otopný systém bude beze změn. V upravovaných prostorách budou označena stávající otopná tělesa demontována, budou osazena nová tělesa, umístění nových těles bude respektovat nové dispoziční úpravy. Nová tělesa budou ocelová desková, budou napojena na stávající stoupačky či upravené přípojky (podle vhodnosti dimenze stávajících přípojek buď přímo na stávající přípojky nebo bude potrubí vedeno až od stoupačky). Stávající otopná tělesa jsou na přívodu osazena radiátorovými ventily s termostatickou ev. termoelektrickou hlavicí, na zpátečce šroubením. Nová otopná tělesa budou osazena stávajícími radiátorovými armaturami, demontovaných z demontovaných otopných těles, vč. hlavic. Nová otopná tělesa v kuchyni budou osazena novými radiátorovými armaturami stejného typu, jako jsou stávající armatury. Nové radiátorové ventily budou doplněny novými termoelektrickými hlavicemi, napojenými na stávající regulační systém ev. termostatickými hlavicemi.

Desková tělesa budou uložena na konzolách a držácích, které budou dodány s tělesy.

Před započítáním prací (demontáží apod.) určit a označit, které potrubí je přívodní a které vratné a správně napojovat nové rozvody, armatury a otopná tělesa.

Při topné zkoušce bude provedeno hydraulické vyregulování celého systému.

### **c. strojovna vzduchotechniky**

Rozvody pro vzduchotechniku jsou dvoutrubkové, teplovodní, s nuceným oběhem topné vody. Topná voda do vzd. jednotek má výpočtovou teplotu 70/50°C. Oběh topné vody zajišťují oběhová čerpadla příslušného směšovacího uzlu, umístěným u vzd. jednotek (oběhové čerpadlo, směšovací ventil). Pro vzd. jednotky je ze stávající směšovací stanice v 1.PP vedena nová topná sekce, ve stanici opatřená oběhovým čerpadlem. Potrubí je vedeno v min. spádu 3‰, v nejnižších místech je opatřeno vypouštěním, v nejvyšších místech odvzdušněním. Dilatace potrubí je vyrovnána v lomech potrubí. Při průchodu potrubí stěnou mezi požárními úseky bude prostup protipožárně utěsněn.

Teplota topné vody je regulována podle potřeb vzduchotechniky vč. protimrazové ochrany, akčním členem je třicestná regulační klapka s elektropohonem (dod. MaR).

Při vedení potrubí je nutno koordinovat vedení potrubí topné vody s rozvody zdravotních instalací, vzduchotechniky, elektroinstalací a dalších rozvodů.

Pro vytápění strojovny vzduchotechniky jsou osazena nová otopná tělesa. Pro vytápění tělesy je potrubí napojeno na rozvody otopné vody pro vzd. jednotky. Při vedení potrubí je nutno koordinovat vedení potrubí topné vody s rozvody zdravotních instalací, vzduchotechniky, elektroinstalací a dalších rozvodů. Otopnou plochu tvoří ocelová desková tělesa typu klasik (bez vestavěného ventilu). Otopná tělesa budou dodána včetně příslušenství (odvzdušňovacích zátek, podpěr a držáků), každé těleso bude doplněno ruční hlavicí. Tělesa typu Klasik budou na přívodu opatřena radiátorovým ventilem, na zpátečce regulačním šroubením. Tělesa budou uložena na konzolách a držácích, event. stojácích, které budou dodány s tělesy.

Při topné zkoušce bude provedeno hydraulické vyregulování celého systému.

### **d. potrubí, armatury**

Při topné zkoušce bude provedeno vyregulování všech systémů. Na potrubích budou osazeny kontrolní manometry a teploměry pro vizuelní kontrolu chodu zařízení. Na nejvyšších místech teplovodního potrubí bude osazeno odvzdušnění.

Všechna nová potrubí pro otopná tělesa a potrubí pro vzduchotechniku jsou z ocelových trubek z uhlíkové oceli. Potrubí je vedeno v min. spádu 3‰, v nejnižších místech je opatřeno vypouštěním, v nejvyšších místech odvzdušněním. Dilatace potrubí je vyrovnána v lomech potrubí.

Potrubí jsou vedena ve vyznačeném spádu, v nejvyšších místech odvzdušněno, v nejnižších opatřeno armaturami pro vypouštění. Odvzdušnění teplovodního potrubí nutno provádět v nejvyšších místech, umístění odvzdušnění přizpůsobit vedení trasy a spádům potrubí, i když je ve výkresu uvedeno jinak.

Uložení a upevnění potrubí bude provedeno jedním systémem, potrubí budou zavěšena, objímky budou s pryžovými vložkami.

Prostupy potrubí mezi požárními úseky budou protipožárně utěsněny.

Při provádění rozvodů vč. umisťování armatur apod. je nutno vedení potrubí a umístění armatur koordinovat s prováděním dalších profesí, zejména vzduchotechniky, zdravotních instalací a elektroinstalací.

### **e. nátěry, izolace**

Pod izolací bude ocelové potrubí z uhlíkové oceli bez nátěru, neizolované potrubí a upevňovací prvky potrubí budou natřeny syntetickým základním nátěrem a dvojnásobným nátěrem s 1x emailováním. Radiátory, čerpadla, armatury jsou dodávány s konečným nátěrem.

Všechno nové potrubí pro vzduchotechniku bude izolováno návlekovou izolací - tl. 20mm pro potrubí DN15,20, tl.30mm pro potrubí DN25,32,40, tl.50mm pro potrubí DN50,65, tl. 70mm pro potrubí DN80 a DN100. Izolace potrubí bude použita taková, která má součinitel tepelné vodivosti  $\lambda$  0,040W/m.K a lepší, budou použity trubice trubkové izolace nebo desky izolace z kamenné vlny kaširovaných hliníkovou fólií.

#### **f. uložení, upevnění**

Potrubí bude uloženo a upevněno na konzoly a držáky, které budou provedeny certifikovaným systémem. Potrubí otopné vody bude uloženo do objímek s pryžovou vložkou. Uložení a upevnění potrubí je komplet dodávka vč. potřebných konstrukcí k upevnění a uložení na stavební konstrukce.

Upevnění potrubí vč. prostupů stropem a stěnami musí umožnit jeho pohyb z důvodů dilatace. Závěsy pro potrubí budou uloženy, připevněny na konstrukce uchycené ke stavebním konstrukcím.

Veškeré prostupy instalací mezi požárními úseky musí být provedeny a utěsněny v souladu s ČSN 73 0804 a ČSN 73 0810 (na požární odolnost stejnou jako má požárně dělicí konstrukce, kterou instalace prostupují). Prostupy plastových potrubí požárně dělicími konstrukcemi musí být opatřeny požárními manžetami v souladu s ČSN 73 0810. Veškeré protipožární utěsnění prostupů budou provedeny jednotným systémem, prostupy budou vč. příslušných certifikátů.

#### **g. ostatní**

Předměty a potrubí budou označena orientačními popisnými štítky.

Potrubí bude podle ČSN 13 0072 označeno barevnými pruhy a jednosměrnými označovacími štítky. Na izolaci budou barevně označena a popsána místa, kde jsou pod izolací mezipřírubové a závitové armatury, které po provedení izolace nejsou zřetelně vidět. Dále bude na izolaci označeno umístění automatických odvodušňovacích ventilů.

Projekt je vypracován podle platných norem a předpisů, realizace projektu bude provedena podle platných norem a předpisů, zejména ČSN 06 0310, ČSN 06 0320 a ČSN 06 0830 a dle technických parametrů zařízení udaných výrobcem.

Tato projektová dokumentace nenahrazuje dílenskou dokumentaci.

Realizace projektu bude provedena podle platných norem a předpisů. Zkouška těsnosti a provozní zkoušky budou prováděny podle ČSN 06 0310. Topná zkouška se uskuteční za účasti stanovených zástupců a o jejím výsledku bude sepsán protokol. Uvedení hlavního zařízení do provozu, musí provést autorizovaný servis.

#### **7) bilance energií, médií a potřebných hmot**

Množství tepla pro vytápění strojovny vzduchotechniky bylo stanoveno výpočtem tepelných ztrát podle ČSN 12831 a 060210, pro vytápění stávajících prostor se tepelná bilance nemění. Objekt leží v oblasti s nejnižší výpočtovou venkovní teplotou – 18°C, poloha nechráněná. Potřeby tepla v topné vodě pro vzduchotechniku stanovil projektant vzduchotechniky.

##### **potřeba tepla:**

vytápění - strojovna vzduchotechniky	2,1 kW
vzduchotechnika - kuchyň	38 kW
vzduchotechnika - jídelna	12 kW

##### **Roční spotřeba tepla :**

vytápění - navýšení oproti stávajícímu stavu	2 MWh/rok
vzduchotechnika	50 MWh/rok

## **8) zásady ochrany zdraví, bezpečnosti práce při provozu zařízení**

Obsluha občasná v intervalech stanovených provozním řádem. Obsluha musí být odborně způsobilá, starší 18-ti let a splňovat požadavky příslušných předpisů.

Odborné práce musí provádět pracovníci, kteří jsou vyučeni nebo odborně zaškoleni. Před zahájením prací musí být všichni pracovníci prokazatelně seznámeni s bezpečnostními předpisy.

Při realizaci projektu je nutné používat pouze takové výrobky, které splňují požadavky zákonů o technických požadavcích na výrobky ( prokázání shody s požadavky norem a předpisů).

Veškeré instalace musí být provedeny dle platných norem při dodržení technických podmínek a technologických postupů daných výrobcí.

Veškeré práce musí být prováděny při dodržení zákonů a všech bezpečnostních předpisů a norem a vyškolení obsluhy nemůže dojít k ohrožení zdraví osob.

Po celou dobu demontážních a montážních prací bude přísně dodržován požární dohled v průběhu a po skončení prací. S ohledem na charakter prostředí v některých prostorách provozu budou montážní práce prováděny pouze na písemný souhlas bezpečnostního technika investora.

Při výstavbě budou dodržovány opatření k dodržení BOZP v souladu s příslušnými paragrafy platných předpisů.

## **9) ochrana životního prostředí, ochrana proti hluku a vibracím, požární opatření**

Při průchodu potrubí stěnou mezi požárními úseky bude prostup protipožárně utěsněn. Veškerá uložení budou certifikovaná, komplet systém.

Uložení potrubí bude objímkami s pryžovou vložkou.

Jsou použita oběhová čerpadla s elektronickou regulací otáček (max. 45 dB).

## **10) požadavky na postup realizačních prací a podmínky projektanta pro realizaci díla, jeho uvedení do provozu a provozování během životnosti stavby**

Po ukončení montáže provést tlakovou zkoušku a zkoušku těsnosti potrubí a topnou zkoušku dle ČSN 060310, o zkoušce bude vyhotoven zápis. Dodavatel zaškolí obsluhu. Jednotlivé sekce označit štítky s názvy sekcí, čerpadla popsat v souladu s označením v el. rozvaděči a zvyklostmi investora. Jednotlivá potrubí označit štítky se směrem toku média a s názvem média.

Doby plného vytápění a útlumu a časový režim vytápění bude nastaven dle skutečných požadavků provozu.

Obsluha občasná v intervalech stanovených provozním řádem. Obsluha musí být odborně způsobilá, starší 18-ti let a splňovat požadavky příslušných předpisů.

Provoz zařízení v automatickém režimu dle provozního řádu. Provozní dokumentace pro provoz, údržbu, obsluhu a užívání bude zpracována dle ČSN EN 12170-Tepelné soustavy vyžadující kvalifikovanou obsluhu.

Provozní dokumentace má zajistit, aby pro tepelnou soustavu byl k dispozici její trvalý popis a soubor návodů a požadavků pro provoz, údržbu, obsluhu a užívání, aby tak byla zajištěna bezpečnost zařízení, hospodárná spotřeba energie a řízení kvality prostředí.

Dokumentaci zpracovává majitel tepelné soustavy ve spolupráci s pracovníky montáže přejímacími osobami na základě technických podkladů výrobců zařízení a příslušné ČSN.

Obsluha musí provádět kontrolu v pravidelných lhůtách stanovených provozním řádem. Při signalizaci poruchy nebo odstavení z provozu při poruše zařízení musí obsluha zjistit příčinu, odstranit ji a uvést zařízení do provozu.

Odborné práce musí provádět pracovníci, kteří jsou vyučeni nebo odborně zaškoleni. Před zahájením prací musí být všichni pracovníci prokazatelně seznámeni s bezpečnostními předpisy.

Při realizaci projektu je nutné používat pouze takové výrobky, které splňují požadavky zákonů o technických požadavcích na výrobky ( prokázání shody s požadavky norem a předpisů).

Veškeré instalace musí být provedeny dle platných norem při dodržení technických podmínek a technologických postupů daných výrobcí.

Veškeré topenářské práce musí probíhat v souladu s platnými předpisy BOZ, zejména práce ve výškách z lešení.

Montážní práce budou probíhat v souladu s ČSN 06 0310 a budou ukončeny příslušnými zkouškami. Před zkouškami bude zařízení řádně propláchnuto (součást montáže – provést zápis)

Následně bude provedena topná zkouška. Při dokončení prací mimo topné období se topná zkouška provede až v topném období. Zkoušky se účastní zástupci investora, uživatele, dodavatele a projektanta. Po ukončení zkoušky se její výsledek zhodnotí a zapíše do protokolu.

Součástí nabídky bude i kompletní potřebné zařízení staveniště.

Dodavatel provede a zajistí na svůj účet veškeré potřebné pomocné a ochranné konstrukce včetně lešení. V ceně lešení bude jeho doprava, montáž, demontáž a náklady spojené s pronájmem.

V ceně dodávky musí být zahrnuté ceny za spotřebované energie, plyn a vodu v době výstavby.

Součástí každé dodávky je i funkční odzkoušení jednotlivých částí zařízení a zařízení jako celku.

Součástí každé dodávky je i příprava na komplexní zkoušky a provedení komplexních zkoušek.

Součástí dodávky, která to vyžaduje, jsou i náklady na zaškolení obsluhy a údržby.

Součástí dodávky je závěrečný kompletní úklid v okolí jednotlivých upravovaných částí.

Tato technická zpráva je nedílnou součástí dokumentace a společně s výkazem výměr a výkresovou částí tvoří nedílný celek.

Dodavatel zajistí na své náklady dokumentaci skutečného provedení a dokladové části.

Součástí každé dodávky je i příslušná dokumentace (atesty vč. atestů požárních odolností a odborné montáže a příslušných záruk, technické parametry, návody k obsluze, prohlášení o shodě, prohlášení o odborné montáži včetně doložení oprávnění k jejímu provádění).

Tato technická zpráva je nedílnou součástí dokumentace a společně s výkazem výměr a výkresovou částí tvoří nedílný celek.

## **11) Legenda**

- 1** Oběhové čerpadlo pro vzduchotechniku, DN25, 230V, 91W, 0,75A, s elektronickou regulací otáček, vč. tepelné izolace, PN10, průtok 500 až 3000kg/h, výtlač při průtoku 2100kg/h ...10-60 kPa, hmotnost do 7kg, s možností napojení na nadřazenou regulaci
- 2** Oběhové čerpadlo pro vzduchotechniku, DN25, 230V, 56W, 0,46A, s elektronickou regulací otáček, vč. tepelné izolace, PN10, průtok 300 až 2500kg/h, výtlač při průtoku 1600kg/h ...10-40 kPa, hmotnost do 7kg, s možností napojení na nadřazenou regulaci
- 3** Trojcestný směšovací elektroventil, PN10, kv 4, pro regulaci vytápění + elektropohon, směšovací funkce - komplet dod. MaR



**4** Oběhové čerpadlo pro vzduchotechniku, DN25, 230V, 56W, 0,46A, s elektronickou regulací otáček, vč. tepelné izolace, PN10, průtok 300 až 2500kg/h, výtlač při průtoku 1600kg/h ...10-40 kPa, hmotnost do 7kg, s možností napojení na nadřazenou regulaci

**5** Trojcestný směšovací elektroventil, PN10, kv 1,6, pro regulaci vytápění + elektropohon, směšovací funkce - komplet dod. MaR

PPV Přepouštěcí ventil závitový pro topnou vodu 110°C, PN10, se stupnicí, rozsah 5-50kPa

ZM Zpětný ventil mezipřírubový, pružinový, PN6/10/16, vč.potřebných přírub

ZV Zpětný ventil závitový, pružinový, PN6, kv pro DN25..13, kv pro DN32..21, kv pro DN40..25

KK Kulový kohout závitový pro topnou vodu 110°C, PN10, s DADO koulí

FZ Filtr závitový mosazný pro topnou vodu 110°C, PN10

CR Ruční regulační ventil s vypouštěním, se stupnicí, PN10

OVA Odvzdušňovací ventil automatický pro topnou vodu 110°C, PN10, se zpětným ventilem

HP Vypouštěcí armatura DN15 pro topnou vodu 110°C, PN10, s připojením na hadici

ON Odvzdušňovací nádobka

T1 Teploměr DTR, 0 až +120°C, s jímkou, délka stonku 60mm

T2 Teploměr DTR, 0 až +120°C, s jímkou, délka stonku 100mm

T3 Teploměr DTR, 0 až +120°C, s jímkou, délka stonku 160mm

M Manometr A 100 (0 – 0,6 MPa) ČSN 25 7210 s manometrickým kohoutem

N2 Návarek G 1/2, vnitřní závit pro MaR, dle potřeby zazátkovat

N3 Návarek G 1/2, vnitřní závit pro MaR, dle potřeby zazátkovat

N4 Návarek G 1/2, vnitřní závit pro MaR, dle potřeby zazátkovat

NT2 Návarek DN15 se zkušebním manometrovým kohoutem ČSN 13 7513.5 M20x1,5

- min. spád volně vedeného potrubí je 3‰

- odbočky provádět s náběhem

- přípojky otopných těles jsou z trubek DN15 (ocel DN15 ev. PEX/Al/PEX 20x2 ev. měděné 18x1 ev. z uhlíkové oceli 18x1,2)

**POZOR - návarky (dimenzi, osazení, směr, sklon apod.) je nutno přizpůsobit požadavkům MaR, nevyužité návarky zazátkovat**