

TERMOREGUL, spol. s r.o.

Sídlo : U Bažantnice 428, 159 00 Praha 5, tel./fax. : 776 348 922/257 940 807

TECHNICKÁ ZPRÁVA

ZAMĚŘENÍ TOPNÉHO ROZVODU A NÁVRH INSTALACE A ZAREGULOVÁNÍ TERMOSTATICKÝCH VENTILŮ V OBJEKTU ZÁKLADNÍ ŠKOLY V.HÁLKA, ŠKOLNÍ č.p. 300, ODOLENA VODA

Objednatel : Městský úřad Odolena Voda
Dolní náměstí 14, 250 70 Odolena voda

Zhotovitel : Termoregul, spol. s r.o.
U Bažantnice 428, 159 00 Praha 5



Zpracoval : Ing. Haluška Lubomír

Datum : únor 2016



Příloha : Sestava návrhu instalace TRV dle jednotlivých místností
s určením dokompletování a nastavení TRV
Fotografie ze zaměření
Firemní materiály výrobce HONEYWELL

1. Úvod

Na základě objednávky Městské části Odolena Voda č. 84/2016 OSM Pi ze dne 22.2.2016 na zajištění pasportizace topných těles a zpracování návrhu instalace a zaregulování termostatických ventilů v budově ZŠ V.Hálka, Školní č.p. 300, Odolena Voda. Na základě výše uvedené pasportizace topných těles a zaměření plynové kotelny v suterénním podlaží byla zpracována tepelná bilance topné větve, na kterou jsou napojena topná tělesa pro vytápění staré budovy Základní školy, (viz obr.1).



Obr.1 – Budovy základní školy V. Hálka, Školní č.p. 300, Odolena Voda

Z pasportizace byly určeny tepelné výkony otopných těles, stanoveny dimenze stávajících a navržených termostatických ventilů a bylo stanoveno hydraulické zaregulování stávajících a navržených armatur.

2. Výchozí podklady

Zástupcem objednatele byly předloženy některé výkresy z projektové dokumentace Zateplení ŽS Odolena Voda, zpracovaná Ing. Arch. T.Lohnickým – ARHICOL v říjnu 2013.

3. Popis stávajícího a navrhovaného zařízení ÚT

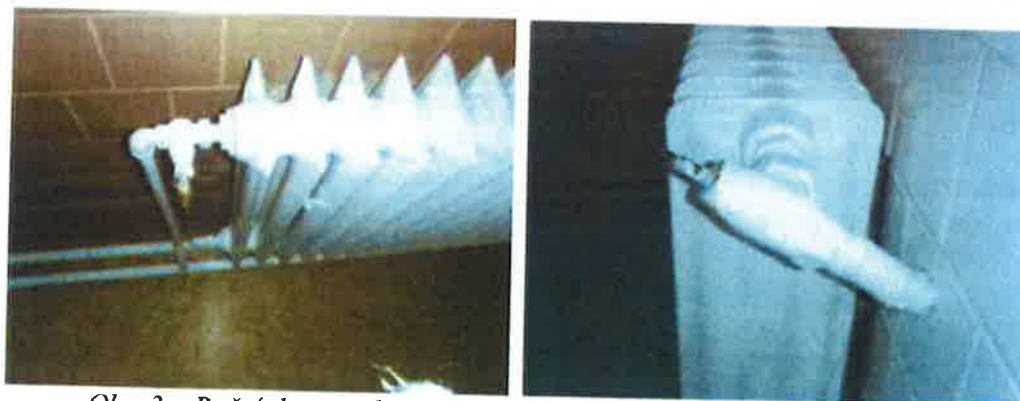
Topná voda je přivedena do předávací stanice tepla venkovní přípojkou z centrálního tepelného zdroje ITES Kladno. Předávací stanice je umístěna v suterénním podlaží nové budovy, označené ve výkresové dokumentaci jako budova „B“, základní školy V.Hálka, Školní č.p. 200, Odolena Voda.

Z předávací stanice je **2.topnou větví, označenou ÚT TĚLESA** přiváděna topná voda k topným tělesům instalovaným ve staré budově, (dle PD označené „A“ a „C“) a v přízemí budovy „D“, tj. v přízemní jídelně a družině. V přívodu je vsazeno oběhové čerpadlo GRUNDFOS, typu UPE 40-80 F250. Čerpadlo je osazeno na výstupu topné vody z trojcestného směšovacího ventilu SIEMENS o světlosti DN 40 s pohonem Siemens typu SQX 62E. Na tuto topnou větev je napojen i tepelný výměník pro VZT zařízení, sloužící pro vytápění kuchyně v budově „D“

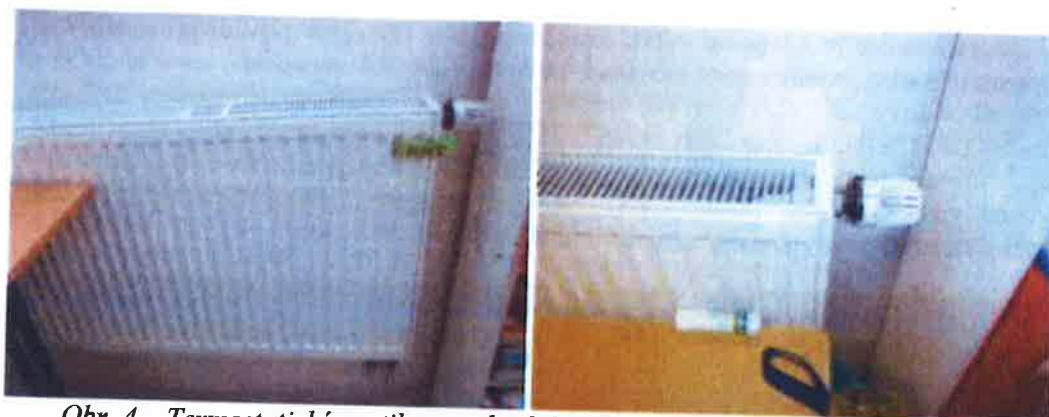


Obr. 2 – Topná větev označená „Tělesa“ v předávací stanici v budově „B“

Na **2.topnou větev** jsou napojena topná tělesa, která jsou osazena ve staré budově, (dle PD označené „A“ a „C“) a v přízemí budovy „D“, tj. v přízemní jídelně a družině. Většina topných těles je osazena pouze ručními dvojregulačními kohouty výrobce Slovenské armatúrky Myjava, z nich většina je již nefunkčních, (viz obr. 3). Ve třech suterénních místnostech jsou u nově osazených ocelových topných těles KORADO, typu RADIK-VK již osazeny kompaktní ventilové vložky HEIMEIER s termostatickými hlavicemi typu K, (viz obr.4).



Obr. 3 – Ruční dvojregulační ventily u topných těles, převážně již nefunkční



Obr. 4 – Termostatické ventily u ocelových deskových topných těles RADIK-VK

Na topnou větev označenou „Tělesa“ je napojena i vzduchotechnická jednotka pro vytápění kuchyně s osazeným tepelným výměníkem pro ohřev vzduchu, přiváděného pod stropem jídelny. Strojovna VZT je umístěna v 1.PP pod kuchyní a v přívodním i zpětném potrubí topné vody do tepelného výměníku jsou instalovány uzavírací přírubové ventily DN 65, (viz obr.5 - vlevo). V přízemní místnosti, (sklad víček), jsou v přívodním a zpětném potrubí pro VZT jednotku osazeny také dva uzavírací přírubové ventily DN 65, (viz obr.5 - vpravo).



Obr. 5 – Vzduchotechnická jednotka pro vytápění kuchyně v budově „D“

Zaměřením napojení topných těles na spodní rozvody bylo zjištěno, že tři topná tělesa umístěna v 2.nadzemním podlaží, z nichž dvě vytápí kabinet výtvarné výchovy, (poloha 2007) a třetí vytápí chodbu před učebnou s počítači, (poloha 2006), jsou **chybně napojena** na topná okruh CRITTALL a to v suterénní šatně přípojkami vedenými u šatních skříněk č. 307 a č. 327. Tato tři topná tělesa jsou napojena na **6.větev, (pravá), označená CRITTALL VSTUP**, (viz obr.6). Tato topná tělesa jsou přiložené sestavě návrhu zaregulování vyznačena zvýrazněním a nastavení hydraulické regulace u těchto tří topných těles je navrženo do polohy plného otevření.



Obr. 6 – Chybné napojení tří topných těles na okruh 6. větve pro CRITTALL

Pro zabránění přetápění místností, ve kterých jsou umístěna topná tělesa s původně osazenými ručními radiátorovými kohouty výrobce Slovenská armatúrka Myjava, (SAM), typu V 4522 a V 4523 a ručními radiátorovými ventily V 4232 v přímém provedení a V 4233 v rohovém provedení o různých světlostech, které jsou osazeny u 76 topných těles je nutno provést v souladu s prováděcí vyhláškou č. 194/2007 Sb. k zákonu č.406/2000 Sb. o hospodaření energií, §6, písm. c) nahradit tyto ruční ventily novými termostatickými ventily a tyto dle zpracované projektové dokumentace, spolu s již dodatečně osazenými termostatickými ventily, (v počtu 3 ks) tyto hydraulicky zaregulovat.

Pro realizaci tohoto opatření byla provedena za asistence školníka p. Černého pasportizace všech topných těles a byl zpracován návrh instalace nových termostatických ventilů u 76 topných těles a návrh hydraulického zaregulování všech termostatických ventilů, tj. stávajících a nově navržených tak, aby byl vnitřní topný rozvod hydraulicky vyvážen.

Tento návrh neuvažuje s výměnou stávajících stoupačkových ventilů za nové, (viz obr. 7). Pro možnost měření diferenčních tlaků a vypouštěcí jednotlivých stoupaček **doporučuji** vyměnit všechny nefunkční vypouštěcí kohouty za nové kulové vypouštěcí kohouty DN 15. Všechny původní stoupačkové ventily v dimenzích přípojek budou nastaveny do poloh plného otevření.



Obr. 7 – Stávající stoupačkové uzávěry a vypouštěcí kohouty DN 15

V místnostech jsou nainstalována převážně původní litinová článková topná tělesa KALOR a SLAVIA a ve třech případech i nová ocelová desková topná tělesa KORADO. Specifikace topných těles je uvedena v příložených sestavách návrhu instalace a zaregulování TRV dle jednotlivých podlaží a místností.

4. Výsledky a parametry výpočtu

Zaregulování termostatických ventilů je navrženo na výpočtový teplotní spád 15 °C.

Celkový tepelný výkon nainstalovaných topných těles v suterénním až 3. nadzemního podlaží převážně staré budovy základní školy v ul. Školní č.p. 300, která jsou napojena na samostatnou topnou větev č.2, (pouze tři topná tělesa napojena na větev č.6 – Crittall), činí pro výpočtové teplotní parametry topné vody 60/45 °C **110,00 kW**

Celkové požadované výpočtové průtočné množství topné vody činí při teplotním spádu 15 °C pro topnou větev 2 pro topná tělesa, na kterou jsou napojena topná tělesa vytápějící převážně starou budovu základní školy v ul. Školní č.p. 300 ... **6,3 m³ . hod⁻¹**

Požadovaný diferenční tlak měřený na vstupu topné vody do vnitřního rozvodu ÚT na nově stávajících vypouštěcích kulových kohoutech, (viz obr. 2 – vlevo) činí ... **15 kPa**. Hodnota tlakové difference bude nastavena pomocí provozního nastavení oběhového čerpadla GRUNDFOS, typu UPE 40-80 F250, při plně otevřeném trojcestném směšovací ventilu.

5. Navrhované řešení pro vnitřní topný okruh předmětné topné větve

Pro návrh instalace nových termostatických ventilů a hydraulického zaregulování všech termostatických ventilů u topných radiátorů byly tepelné výkony otopných těles určeny z výše uvedené pasportizace ÚT.

Navrhované technické řešení respektuje Zákon č. 406/2000 Sb. o hospodaření energií a Vyhlášku 194/2007 Sb.

Podle výše uvedených dokumentů jsou vytápěné místnosti ve zvoleném časovém režimu vytápěny tak, aby dosažené průměrné teploty vnitřního vzduchu zajišťovaly výpočtové teploty stanovené původním projektem.

Teploty uvnitř vytápěných místností byly určeny podle ČSN 060210, a dle této normy byl proveden původní návrh velikosti otopných těles.

Z těchto důvodů není možné dosáhnout ve vytápěných místnostech libovolné teploty, dané plným rozsahem termostatické hlavice (jak se mnozí uživatelé termostatických ventilů mylně domnívají).

Důvodem je samotný princip termostatického ventilu, kterým je OMEZOVÁNÍ průtoku topné vody do otopného tělesa.

Za předpokladu nastavení ekvitermní regulace odpovídající vnitřní teplotě ve vytápěné místnosti 20°C a při správně navržené velikosti otopného tělesa je jediná možnost zvýšení výkonu tělesa dána rozdílem mezi hodnotami k_v a k_{vs} termostatického ventilu, tj. mezi hodnotami odpovídajícími průtoku ventilem bez termostatické hlavice a ventilem s osazenou termostatickou hlavici.

Z výše uvedeného vyplývá, že nelze za každých podmínek dosáhnout max. teplot odpovídajících rozsahu stupnice termostatické hlavice. Získání většího výkonu otopného tělesa je možné dosáhnout především zvýšením teploty přiváděné topné vody nebo zvětšením teplosměnné plochy topného tělesa.

Nejsnadnějším způsobem k dosažení požadovaného teplotního komfortu ve vytápěných místnostech je zvýšení teploty přiváděné topné vody, kdy zvýšení teploty vody o cca 5 °C způsobí při správně navrženém otopném tělesu zvýšení vnitřní teploty v místnosti o 1,5 – 2°C.

Stávající ruční radiátorové kohouty a ventily SAM, typu V 4522, (V 4232) v přímém provedení a V 4523, (V 4233) v rohovém provedení o různých světlostech **doporučuji** nahradit novými termostatickými ventily Honeywell MNG typu V a SL s nastavitelným k_v a termostatickou hlavici THERA 3. Ventily HONEYWELL typu SL jsou navrženy u topných těles s vyšším tepelným výkonem. V místnostech přístupných zákazům a veřejnosti doporučuji osadit termostatické hlavice s vysokou mechanickou odolností a pojistným kroužkem proti krádeži HONEYWELL, typu 2080fl. Tyto termostatické hlavice, opatřené pojistným kroužkem proti jejich krádeži, je možno při instalaci nastavit s teplotním omezením **vypnuto až max.nastavitelná požadovaná teplota**, (jiná na chodbách např. 15°C a jiná v učebnách např. 21°C), nebo **bez možnosti vypínat**, s trvale nastavenou konstantní požadovanou teplotou.

Již instalované termostatické ventily HEIMEIER, typu V-EXAKT budou pouze hydraulicky zaregulovány do poloh uvedených v příložených sestavách. Při volbě přednastavení tlakové hodnoty termostatického ventilu byla určující velikost otopného tělesa a požadovaná hodnota tlakové diference topné vody na vstupu do vnitřního ležatého topného rozvodu.

5. Upozornění pro správce objektu

Při nevhodném umístění otopného tělesa může docházet k nežádoucímu proudění vzduchu od okenní plochy k podlaze, čímž se ve vytápěném prostoru vytvoří nepříznivý teplotní gradient.

Tento efekt se může projevit až po montáži termostatických ventilů, protože před jejich montáží byl potlačen např. přetápěním místnosti. Řešením problému s výrazně chladnými venkovními stěnami je instalace otopného tělesa s patřičnou délkou, která by neměla být menší než 60% délky okna. Otopné těleso je nutno osadit doprostřed okna.

V místnostech, kde je požadována vyšší vnitřní teplota se může projevit nepříznivý vliv proudění chladného vzduchu a chladných venkovních ploch.

V tomto případě je řešením snížení vlivu infiltrace vzduchu kvalitním utěsněním oken a to jak mezi oknem a rámem, tak i v místech uchycení skleněné výplně.

V případě zakrytí otopných těles závěsy, silnými závěsy nebo zastavěním nábytkem dochází k omezení volného proudění a ke snížení tepelného výkonu těles.

Výkon otopného tělesa se sníží také při zakrytí termostatické hlavice, kdy v místnosti bude nižší teplota než je teplota v blízkosti termostatické hlavice.

V případě trvalého zakrytí termostatické hlavice doporučuji instalaci externího čidla, propojeného s termostatickým ventilem kapilárou, nebo termostatické hlavice s korekčním čidlem. Cena těchto termostatických hlavice je vyšší a v rozpočtových nákladech není s tímto druhem hlavice uvažováno.

Projevem činnosti termostatických ventilů je zvuk vyvolaný třením potrubí stoupaček v průchodkách mezi podlažími. Tento hluk je spojen s rychlými změnami teploty v potrubí vlivem přestavení termostatických hlavice, kdy dojde tepelnou dilatací k pohybu potrubí stoupačky v průchodkách mezi podlažími. Těmto místům nebyla ze strany stavebních a montážních organizací věnována dostatečná pozornost a mnohdy se chybně konstrukční provedení projeví až při provozu topného systému s termostatickými hlavice. Jedná se o skrytou (latentní) závadu.

V případě zanesení průchodek stavební sutí nebo nesouosého uložení potrubí stoupaček se projevuje hluk charakteru klepání, jehož frekvence se mění s teplotním gradientem a největší četnost se projevuje při zahájení a ukončení nočního teplotního útlumu centrální ekvitermní regulací. K odstranění tohoto hluku je nutno pročistit průchodky a v případě nesouosého uložení potrubí vložit mezi trubku a průchodku pryžový materiál nebo nanést mazivo a snížit tak součinitel tření mezi povrchy trubek.

6. Celkový soupis materiálu

Název	objednací číslo	Ks, m, kg, hod	Výrobce
Termostatický ventil Honeywell "V" 3/8" přímý	V2020DV010	10	HONEYWELL
Termostatický ventil Honeywell "V" 3/8" rohový	V2020EV010	4	HONEYWELL
Termostatický ventil Honeywell "V" 1/2" přímý	V2020DV015	4	HONEYWELL
Termostatický ventil Honeywell "V" 1/2" rohový	V2020EV015	2	HONEYWELL
Termostatický ventil Honeywell "V" 1/2" přímý	V2020DV020	2	HONEYWELL
Termostatický ventil Honeywell "SL" 3/8" přímý	V2020DSL10	7	HONEYWELL
Termostatický ventil Honeywell "SL" 3/8" rohový	V2020ESL10	1	HONEYWELL
Termostatický ventil Honeywell "SL" 1/2" přímý	V2020DSL15	18	HONEYWELL
Termostatický ventil Honeywell "SL" 1/2" rohový	V2020ESL15	4	HONEYWELL
Termostatický ventil Honeywell "SL" 3/4" přímý	V2020DSL20	6	HONEYWELL
Termostatický ventil Honeywell "SL" 3/4" rohový	V2020ESL20	4	HONEYWELL
Termostatický ventil Honeywell "SL" 3/8" rohový	V2020ESL10	1	HONEYWELL
Termostatický ventil Oventrop AV6 1" rohový		12	OVENTROP
Termostatický ventil Oventrop AZ 5/4" rohový		2	OVENTROP
Termostatická hlavice Honeywell Thera 3, (2080ff)	T6001H, (2080ff)	76	HONEYWELL
Kulový kohout Dn 15 vypouštěcí na stoupačky ÚT		20	

7. Závěr

Instalací a hydraulickým zaregulováním všech nově osazených a původních termostatických ventilů bude zvýšena hospodárnost vytápění. Vytápěné místnosti nebudou přetápěny a po instalaci termostatických ventilů u všech topných těles lze upravit časový režim vytápění této topné větve, na kterou je napojena i VZT jednotka v kuchyni.

Při zajištění požadované tlakové difference topné vody na výstupu topné vody z výměnkové stanice a při vyhovujícím nastavení topné křivky bude zajištěno rovnoměrné a kvalitní vytápění všech vytápěných místností, (pokud jsou správně navrženy tepelné výkony nově osazených topných těles). Nebytové místnosti nebudou přetápěny při oslunění místností a uživatelé nebytových prostor si mohou zvolit vnitřní teplotu v místnosti dle vlastních požadavků (s ohledem na možnosti zdroje tepla).

Při použití hydraulicky zaregulovaných termostatických ventilů dosahují prokazatelné úspory ve spotřebě tepla cca 10–20 % oproti ručním uzavíracím radiátorovým ventilům. Porovnáním se spotřebou za minulé období je nutno zohlednit i průměrnou venkovní teplotu ve srovnávaném období a výpočet provést gradenovou metodou dle počtu tzv. denostupňů v každém porovnávaném období.

Návrh instalace a zaregulování TRV
Místo: Základní škola V. Hálek, Školní 300, Odolena Voda

Místnost	Návrh instalace termostatických ventilů Honeywell V•SL a termostatických hlavíc Honeywell - 2080fl					Typ a velikost tělesa
	Poloha	Provedení	Typ	Dimenze	Regulace	

Suterén - 1.PP

II Speciální	0001	VK	V-EXAKT		8	R22-600/1400-VK
I Speciální	0002	VK	V-EXAKT		6	R22-600/1400-VK
Jazyková učebna	0003	VK	V-EXAKT		6	R22-600/1400-VK

Přízemí - 1.NP

Recepce	1001	P	SL	1/2	3	25	KALOR 500/110
Chodba	1002	P	SL	1/2	3	25	KALOR 500/110
Chodba	1002	P	SL	3/4	4		ŽEBR TR 50/100-3x3
Chodba	1002	P	SL	3/4	4		ŽEBR TR 50/100-3x3
Místnost č 25	1003	P	V	3/8	7	15	LITINA 600/150
Místnost č 27	1004	P	V	3/8	7	15	LITINA 600/150
Místnost č 29	1005	P	V	3/8	4	10	LITINA 600/150
Místnost č 31	1006	P	SL	1/2	3	20	LITINA 600/150
Místnost č 31	1006	P	SL	1/2	3	19	LITINA 600/150
Místn č 32- I A	1007	R	SL	1"	5	30	SLAVIA 500/200
Místn č 32- I A	1007	R	SL	1"	5	30	SLAVIA 500/200
Místn č 33- III B	1008	R	SL	1"	5	30	SLAVIA 500/200
Místn č 33- III B	1008	R	SL	1"	5	30	SLAVIA 500/200
Místn č 34- II D	1009	R	SL	5/4	6	35	SLAVIA 500/200
Místn č 34- II D	1009	R	SL	5/4	6	35	SLAVIA 500/200
M č 37-WC Chlapci	1010	R	SL	1"	3	9	SLAVIA 1000/200
M č 36-WC Chlapci	1011	P	V	3/4	5		ŽEBR TR 50/100 4x0,7
Místnost č 39	1012	P	SL	3/4	3		ŽEBR TR 50/100-2x3
M č 41-WC Dívky	1013	R	SL	1"	4	15	SLAVIA 1000/200
M č 40-WC Dívky	1014	P	V	3/4	5		ŽEBR TR 50/100-4x0,7
Sborovna-1.stupeň							
Koupelna	1015	P	SL	3/8	4	14	SLAVIA 1000/200
Malá sborovna	1016	P	SL	1/2	4	25	KALOR 500/160
Velká sborovna	1017	R	SL	1/2	3	19	KALOR 500/160
Jidelna							
Satna u Jidelny	1018	R	SL	3/4	10	24	SLAVIA 1000/200
Jidelna	1019	P	V	3/8	5	14	KALOR 500/110
Jidelna	1019	P	SL	1/2	4	25	KALOR3 500/160
Jidelna	1019	P	SL	1/2	3	20	LITINA 600/150
Jidelna	1019	R	SL	3/4	4	30	LITINA 600/150
Jidelna	1019	R	SL	1/2	4	25	KALOR 500/160
Školní družina							
Družina Kotata	1020	P	SL	3/4	4	29	LITINA 600/150
Družina Kotata	1020	P	SL	3/4	4	30	LITINA 600/150
Družina Sluníčka	1021	P	SL	1/2	3	20	KALOR 500/160
Družina Sluníčka	1021	P	SL	1/2	3	21	KALOR 500/160
Nová budova							
Učebna 21 - II C	1022	P	V	1/2	7	20	KALOR 500/110
Učebna 21 - II C	1022	P	V	1/2	7	20	KALOR 500/110
M č 27 VII A - kabin	1023	P	V	1/2	7	20	KALOR 500/110

Návrh instalace a zaregulování TRV
Místo: Základní škola V.Hálka, Školní 300, Odolena Voda

Místnost	Návrh instalace termostatických ventilů Honeywell V+SL a termostatických hlavíc Honeywell 2080ñ						Typ a velikost tělesa
	Poloha	Provedení	Typ	Dimenze	Regulace	Članků	

1.patro - 2.NP

Chodba	2001	P	SL	1/2	4,5	30	KALOR 500/160
Chodba	2001	P	SL	1/2	4,5	30	KALOR 500/160
učebna I D	2002	P	SL	1/2	3	20	KALOR 500/160
učebna I D	2002	P	SL	1/2	3	20	KALOR 500/160
učebna I D	2002	P	SL	1/2	3	20	KALOR 500/160
učebna I D	2002	P	SL	3/8	3	20	KALOR 500/160
učebna VI A	2003	P	SL	1/2	3	18	KALOR 500/160
učebna VI A	2003	P	SL	3/8	3	18	KALOR 500/160
učebna VI A	2003	P	SL	3/8	3	18	KALOR 500/160
učebna VI A	2003	P	SL	1/2	3	18	KALOR 500/160
učebna V C	2004	P	SL	3/8	3	18	KALOR 500/160
učebna V C	2004	P	SL	1/2	3	18	KALOR 500/160
učebna V C	2004	P	SL	3/8	3	18	KALOR 500/160
učebna V C	2004	R	SL	1/2	3	18	KALOR 500/160
učebna V C -kabinet	2005	R	V	3/8	7	14	KALOR 500/160
Chodba u V C	2006	R	SL	1/2	20	12	KALOR 500/160
Kabinet výt. výchovy	2007	P	SL	3/8	20	12	KALOR 500/160
Kabinet výt. výchovy	2007	P	SL	1/2	20	18	KALOR 500/160
Učebna 85 - I C	2008	R	SL	1"	20	45	SLAVIA 500/200
Učebna 85 - I C	2008	R	SL	1"	20	45	SLAVIA 500/200
Učebna 86 - II B	2009	R	SL	1"	15	40	SLAVIA 500/200
Učebna 86 - II B	2009	R	SL	1"	15	40	SLAVIA 500/200
Učebna 87 - II A	2010	R	SL	1"	17	44	SLAVIA 500/200
Učebna 87 - II A	2010	R	SL	1"	17	44	SLAVIA 500/200
Místn č 88- Kabinet	2011	R	SL	3/4	3	10	SLAVIA 1000/200
M č 91- WC Chlapci	2012	R	SL	3/4	5	15	SLAVIA 1000/200
M č 89- WC Chlapci	2013	R	V	1/2	7	10	KALOR 500/160
Sborovna ZUS	2014	P	SL	3/4	3		ŽEBR TR 50/100-2x3
M č 94- WC Dívky	2015	R	V	1/2	5	10	KALOR 500/160
M č 93- WC Dívky	2016	P	V	1/2	6		ŽEBR TR 50/100-4x0,7
M č 52- Těl kabinet	2017	P	V	3/8	7	20	KALOR 500/110
Nová budova							
Učebna 41 - III A	2018	P	V	3/8	7	20	KALOR 500/110
Učebna 41 - III A	2018	P	V	3/8	7	20	KALOR 500/110
M č 47 VI C - kabin	2019	P	V	3/8	7	20	KALOR 500/110

2.patro - 3.NP

Učebna 61 - V B	3001	P	V	3/8	7	20	KALOR 500/110
Učebna 61 - V B	3001	P	V	3/8	7	20	KALOR 500/110
Učebna 65 - IX B	3002	R	V	3/8	3	9	KALOR 500/110
Učebna 65 - IX B	3002	R	V	3/8	3	8	KALOR 500/110
Učebna 65 - IX B	3002	R	V	3/8	3	6	KALOR 500/110
M č 66 IX B - kabin	3003	R	SL	3/8	3	20	KALOR 500/160



BL - univerzální termostatický ventil

- všechny typy ventilů BL jsou dodávány s bílou plastovou ochrannou krytkou
- hodnota K_{vs} 1,70 až 1,25 dle světlosti ventilu
- maximální provozní teplota 130 °C
- maximální provozní tlak 10 bar
- maximální diferenční tlak 1 bar
- připojení na všechny druhy potrubí DN 10 až DN 20
- závit pro termostatickou hlavici M 30 x 1,5



V - termostatický ventil s přednastavením

- všechny typy ventilů V jsou dodávány s černou plastovou ochrannou krytkou
- hodnota K_{vs} 0,41 až 0,51 dle světlosti ventilu
- maximální provozní teplota 130 °C
- maximální provozní tlak 10 bar
- maximální diferenční tlak 2 bar
- připojení na všechny druhy potrubí DN 10 až DN 20
- závit pro termostatickou hlavici M 30 x 1,5



FV - termostatický ventil

- všechny typy ventilů FV jsou dodávány s hnědou plastovou ochrannou krytkou
- hodnota K_{vs} 0,01 až 0,35 dle světlosti ventilu
- maximální provozní teplota 130 °C
- maximální provozní tlak 10 bar
- maximální diferenční tlak 2 bar
- připojení na všechny druhy potrubí DN 10 až DN 20
- závit pro termostatickou hlavici M 30 x 1,5



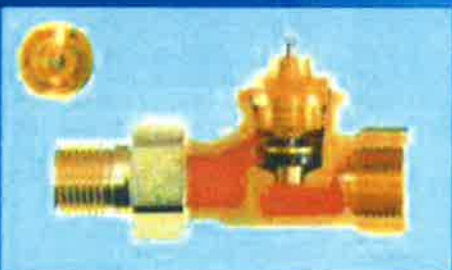
SC - termostatický ventil s přednastavením

- všechny typy ventilů SC jsou dodávány s šedou plastovou ochrannou krytkou
- hodnota K_{vs} 0,03 až 0,40 dle světlosti ventilu
- maximální provozní teplota 130 °C
- maximální provozní tlak 10 bar
- maximální diferenční tlak 1 bar
- připojení na všechny druhy potrubí DN 10 až DN 20
- závit pro termostatickou hlavici M 30 x 1,5



BB - univerzální termostatický ventil

- všechny typy BB ventilů jsou dodávány s černou plastovou ochrannou krytkou
- hodnota K_{vs} 0,62
- maximální provozní teplota 130 °C
- maximální provozní tlak 10 bar
- maximální diferenční tlak 1 bar
- připojení na všechny druhy potrubí DN 10 až DN 20
- závit pro termostatickou hlavici M 30 x 1,5



KV - termostatický ventil s pevným přednastavením

- všechny typy ventilů jsou dodávány se zelenou, modrou nebo červenou plastovou ochrannou krytkou
- hodnota K_{vs} KV3 = 0,20; KV4 = 0,45; KV5 = 1,00
- maximální provozní teplota 130 °C
- maximální provozní tlak 10 bar
- maximální diferenční tlak 1 bar
- připojení na všechny druhy potrubí DN 10 až DN 20
- závit pro termostatickou hlavici M 30 x 1,5



THERA-1 - termostatická hlavice

• provedení s odděleným kapalným nebo vzdušným čidlem
 • kapacita s odděleným kapalným čidlem s kapacitou o délce 0,8 m, 2 m, 5 m, 8 m
 • termostatické čidlo má regulaci třími regulačními rozsahy na požadované teplotě
 • s odděleným čidlem pro nepřímý způsob měření
 • nastavení teploty pomocí nebo pouze s termostatickou hlavou
 • teplotní rozsah 7°C až 27°C nebo 0°C až 20°C
 • rozměry: průměr M 30 x 1,5 mm



THERA-2 - termostatická hlavice

• provedení s odděleným kapalným nebo vzdušným čidlem
 • kapacita s odděleným kapalným čidlem s kapacitou o délce 0,8 m, 2 m, 5 m, 8 m
 • termostatické čidlo má regulaci třími regulačními rozsahy na požadované teplotě
 • s odděleným čidlem pro nepřímý způsob měření
 • nastavení teploty pomocí nebo pouze s termostatickou hlavou
 • teplotní rozsah 7°C až 27°C nebo 0°C až 20°C
 • rozměry: průměr M 30 x 1,5 mm



THERA-EL - termostatická hlavice s el. dálkovým ovládním

• provedení s odděleným kapalným čidlem
 • kapacita s odděleným kapalným čidlem s oddělenou hlavou může být 0,8 m, 2 m, 5 m, 8 m
 • termostatické čidlo má regulaci třími regulačními rozsahy na požadované teplotě
 • s odděleným čidlem pro nepřímý způsob měření
 • nastavení teploty pomocí nebo pouze s termostatickou hlavou
 • teplotní rozsah 7°C až 27°C
 • rozměry: průměr M 30 x 1,5 mm



T 100 M - termostatická hlavice

• provedení s odděleným kapalným nebo vzdušným čidlem
 • kapacita s odděleným kapalným čidlem s kapacitou o délce 0,8 m, 2 m, 5 m, 8 m
 • termostatické čidlo má regulaci třími regulačními rozsahy na požadované teplotě
 • s odděleným čidlem pro nepřímý způsob měření
 • nastavení teploty pomocí nebo pouze s termostatickou hlavou
 • teplotní rozsah 7°C až 27°C
 • rozměry: průměr M 30 x 1,5 mm



T 200 M - termostatická hlavice

• provedení s odděleným kapalným čidlem
 • kapacita s odděleným kapalným čidlem s kapacitou o délce 0,8 m, 2 m, 5 m, 8 m
 • termostatické čidlo má regulaci třími regulačními rozsahy na požadované teplotě
 • s odděleným čidlem pro nepřímý způsob měření
 • nastavení teploty pomocí nebo pouze s termostatickou hlavou
 • teplotní rozsah 7°C až 27°C
 • rozměry: průměr M 30 x 1,5 mm



T080 H - termostatická hlavice s velmi vysokou mechanickou odolností

• provedení s odděleným kapalným nebo vzdušným čidlem
 • kapacita s odděleným kapalným čidlem s kapacitou o délce 0,8 m, 2 m, 5 m, 8 m
 • termostatické čidlo má regulaci třími regulačními rozsahy na požadované teplotě
 • s odděleným čidlem pro nepřímý způsob měření
 • nastavení teploty pomocí nebo pouze s termostatickou hlavou
 • teplotní rozsah 7°C až 27°C
 • rozměry: průměr M 30 x 1,5 mm



T 100 MML - termostatická hlavice s velmi vysokou mechanickou odolností

• provedení s odděleným kapalným čidlem
 • kapacita s odděleným kapalným čidlem s kapacitou o délce 0,8 m, 2 m, 5 m, 8 m
 • termostatické čidlo má regulaci třími regulačními rozsahy na požadované teplotě
 • s odděleným čidlem pro nepřímý způsob měření
 • nastavení teploty pomocí nebo pouze s termostatickou hlavou
 • teplotní rozsah 7°C až 27°C
 • rozměry: průměr M 30 x 1,5 mm

INVEST
Slezská 7, 168 09 Praha 6
Tel./Fax 223335883, 223330817
IČ: 25000501, DIČ: CZ25000501