



## **OU – Pedagogická fakulta, areál na ulici Fráni Šrámka Objekt "B"**

Dokumentace pro provádění stavby

D.1 Dokumentace stavebního nebo inženýrského objektu

SO 04 - Objekt "B" ; SO 05 Spojovací koridor

Vytápění

Technická zpráva

Archivní číslo	:	12-033-5	/ D1-6-5-01
Zhotovitel	:	OSA projekt s.r.o. Kafkova 1133/10 702 00 Ostrava - Moravská Ostrava	
Vedoucí projektu	:	Ing. Magdaléna Stoimenovová	
Zodp. projektant	:	Ing. Richard Michalík	
Vypracoval	:	Ing. Richard Michalík	
Objednatel	:	Ostravská univerzita v Ostravě Dvořákova 7 701 03 Ostrava	
Datum	:	únor 2014	

## Obsah :

1) Všeobecně.....	2
2) Tepelně technická bilance objektu .....	2
3) Zdroj tepla.....	3
4) Návrh řešení otopné soustavy .....	3
5) MaR.....	3
6) Otopné plochy.....	3
7) Potrubí a armatury .....	4
8) Tepelné izolace.....	4
9) Vyzkoušení potrubí a zařízení.....	4
10) BOZ .....	6
11) Seznam norem a předpisů .....	7
12) Přílohy : Výpočet tepelných ztrát.....	7

## 1) Všeobecně

Projekt řeší vytápění rekonstrukce a přístavby objektu Ostravské univerzity v Ostravě, ul. Fráni Šrámka – Objekt B. Otopná soustava a její provedení musí splňovat podmínky dané zákonem o hospodaření energií č. 406/2000 Sbírky zákonů v úplném znění zákona 177/2006 ze 16. srpna 2006 a prováděcí vyhlášky 193/2007 Sbírky zákonů vydanou dne 17. července 2007, kterou se stanoví podrobnosti užití energie při rozvodu tepelné energie a vnitřním rozvodu tepelné energie a chladu. Jedná se o projektovou dokumentaci pro provádění stavby.

## 2) Tepelně technická bilance objektu

Tepelné ztráty objektu byly spočítány dle ČSN EN 12831 „Tepelné soustavy v budovách – Výpočet tepelného výkonu“. Dle této normy bylo počítáno s vnitřními teplotami učeben, poslucháren 20 °C, komunikací, vedlejších prostor a sociálních zařízení 18 °C a schodišť 15 °C. Spojovací koridor je temperovaný na 10 °C. Venkovní výpočtová teplota je -15 °C. Výpočet vychází z vlastností stavebních konstrukcí a výplní otvorů, které jsou navrženy dle požadavku na tepelně technické vlastnosti konstrukcí dle ČSN 73 0540-2 Tepelná ochrana budov – část 2 : Požadavky 2012. V příloze technické zprávy je přiložena rekapitulace tepelných ztrát.

Průměrný součinitel prostupu tepla

Ochlazovaná konstrukce	Plocha $A_i$	Vypočtený součinitel prostupu tepla $U_i$	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla $U_{Ni}$		Činitel teplotní redukce $b_i$	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla $H_{Ti}$
	[m <sup>2</sup> ]	[W/(m <sup>2</sup> K)]	[W/(m <sup>2</sup> K)]		[-]	[W/K]
Obvodová stěna	650,5	0,26	0,30	( 0,25 )	1,00	169,13
Střecha plochá 2.NP	817,3	0,20	0,24	( 0,16 )	1,00	163,46
Podlaha 2.NP	756,6	0,20	0,24	( 0,16 )	1,00	151,32
Podlaha 1.NP	99	0,30	0,45	( 0,30 )	0,43	12,771
Okna AL	66	1,40	1,50	( 1,20 )	1,15	106,26
Prosklená stěna AL	102,8	1,40	1,50	( 1,20 )	1,15	165,508
Světlíky	12,5	1,30	1,40	( 1,10 )	1,15	18,6875
Vstupní dveře	7,8	1,50	1,70	( 1,20 )	1,15	13,455
Tepelné vazby						50,2
Celkem	2512,5					850,8

Průměrný součinitel prostupu tepla  $U_{em} = H_T/A = 0,34 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla  $U_{em,N} = 0,38 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla  $U_{em,r} = 0,29 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

Klasifikační třída obálky budovy podle ČSN 730540 : Třída C - vyhovující

### Bilance objektu

Tepelný výkon pro pokrytí ztrát objektu ..... 60,0 kW

### Roční bilance spotřeby tepla

Spotřeba tepla pro vytápění .....253 GJ (70,2 kWh)

Spotřeba tepla pro přípravu TUV .....35,1 GJ (9,8 kWh)

## **3) Zdroj tepla**

Zdrojem tepla je výměníková stanice umístěna v 1.PP objektu „C,, . Pávilon B bude napojen na stávající otopnou větev z rozdělovače – sběrače. Na této větvi je osazeno čerpadlo, třicestný ventil a vyvažovací ventil na zpátečce. Toto zařízení bude zachováno. Napojení otopné soustavy se provede až na stávající ocelové potrubí DN65 připravené v suterénu na konci chodby v objektu A.

## **4) Návrh řešení otopné soustavy**

V objektu je navrženo teplovodní vytápění. Vytápění učeben, posluchárny a chodby je řešeno pomocí podlahových a stojánkových konvektorů. Ostatní prostory komunikací, sociálních zařízení, budou vytápěny otopnými deskovými tělesy. Okruh otopných těles – regulovaný okruh, teplotní spád 70/55 °C. Demontáže stávajících zařízení otopné soustavy není součástí projektu.

## **5) MaR**

Teplota topné vody pro otopná tělesa je ve výměníkové stanici řízena ekvitermní regulací na základě venkovní teploty.

## **6) Otopné plochy**

Pro vytápění učeben, posluchárny a chodby jsou navrženy podlahové a stojánkové konvektory. U prosklených fasád jsou navrženy podlahové konvektory s ventilátorem. Ocelové vany budou položeny do předem připravených otvorů v podlaze a budou opatřeny zvukově izolačním materiálem. Ovládání ventilátorů bude pomocí prostorového termostatu s přepínáním táček. V posluchárně v konstrukci podlahy jsou navrženy podlahové konvektory bez ventilátoru. Ocelová vana bude atypicky kotvena do podlahy. Toto řešení je nutné konzultovat s výrobcem podlahových konvektorů. Ostatní prostory jsou vytápěny otopnými tělesy deskovými. Ve spojovacím koridoru jsou navržena desková tělesa s hladkou čelní deskou. Tyto tělesa budou v

provedení klasik pro napojení z boku a v provedení VK s napojením ze spod. Všechny otopná tělesa budou osazena termostatickou hlavicí.

## **7) Potrubí a armatury**

Rozvody potrubí budou do dimenze D32 provedeny z trubek měděných spojovaného lisováním. Potrubí větší dimenze budou provedeny také z měděných trubek nebo z ocelového potrubí spojovaného svařováním. Hlavní ležaté potrubí je vedeno z výměňkové stanice pod stropem v 1.PP pavilonu A. Zde se na toto potrubí napojí nové potrubí, které je v pavilonu B v 1NP vedeno pod podlahou v topném kanále a ve 2.NP pod stropem v SDK podhledu. V případě dlouhé trasy potrubí bez změny směru nebo při přechodu přes dilatační úsek je nutné použít kompenzátory. Stoupačky jsou vedeny v drážkách nebo za SDK konstrukcí. Připojovací potrubí je vedeno v podlaze, pod stropem a ve svislých drážkách ve zdivu. Pro uzavírací a vyvažovací ventily u pat jednotlivých větví budou pro kontrolu těchto armatur osazeny revizní dvířka. V nejnižších místech systému budou osazeny vypouštěcí ventily ( u otopných těles v 1NP) . V nejvyšších místech systému budou osazeny odvzdušňovací ventily.

## **8) Tepelné izolace**

Pro potrubí do dimenze DN20 bude použita tepelná izolace nápleková a pro větší dimenze bude použita izolace z minerální vlny opatřené Al fólií. Viditelné připojovací potrubí nutno natřít syntetickým základním nátěrem a emailem. Tloušťka izolací budou navrženy v souladu s vyhláškou č. 193/2007 sb. Tloušťky tepelných izolací pro jednotlivé dimenze potrubí jsou uvedeny ve specifikaci.

## **9) Vyzkoušení potrubí a zařízení**

### Zkouška těsnosti:

Zkoušky těsnosti se provádějí před zazděním drážek, zakrytí kanálů a prováděním nátěrů a izolací. Vodní tepelné soustavy se zkoušejí vodou na nejvyšší dovolený přetlak určený v projektu pro danou část zařízení. Soustava se naplní vodou, řádně se odvzdušní a celé zařízení (všechny spoje, otopná tělesa, armatury atd.) se prohlédne, přičemž se nesmějí projevovat viditelné netěsnosti. Soustava zůstane napuštěna nejméně 6 hodin, po kterých se provede nová prohlídka. Výsledek zkoušky se považuje za úspěšný, neobjeví-li se při této prohlídce netěsnosti a nebo neprojeví-li se znatelný pokles hladiny v expanzní nádobě. Zdroje tepla, výměníky a ohříváče zkouší výrobce a podmínky zkoušky uvádí v průvodní dokumentaci výrobku. Vnitřní potrubní rozvody uložené na nekontrolovatelných místech se zkouší tak, že po napuštění dané části vodou

se dosáhne zkušební přetlak, který se nárazově sníží na atmosférický tlak. Po novém dosažení zkušebního přetlaku se prohlédne zkoušená část potrubních rozvodů a nesmí se projevit viditelné netěsnosti. Přetlak se udržuje po dobu 30 minut. Výsledek zkoušky se považuje za vyhovující, jestliže se při této prohlídce neobjeví netěsnosti. Pokud se objeví při tlakové zkoušce netěsnosti, musí se odstranit a tlaková zkouška se opakuje. Horizontální otopné soustavy se zkouší před montáží příček daného podlaží. Po skončení montáže ústředního vytápění v celém objektu se provede ještě tlaková zkouška těsnosti, při které se odzkoušejí všechny v předcházejících zkouškách neodzkoušené části zařízení. Zkušební přetlak se volí pro ocelová potrubí 0,9 MPa, pro jiná potrubí jej určí dodavatel potrubí.

Voda ke zkoušce těsnosti nesmí být teplejší než 50 °C.

Zkoušky se provádějí za účasti zástupce investora a musí být potvrzeny protokolem o zkoušce.

#### Dilatační zkouška:

Dilatační zkouška se provádí před zazděním drážek, zakrytím kanálů a provedením tepelných izolací. Při této zkoušce se teplotonosná látka ohřeje na nejvyšší pracovní teplotu a pak se nechá vychladnout na teplotu okolního vzduchu. Poté se tento postup ještě jednou opakuje. Zjistí-li se pak po podrobné prohlídce netěsnosti zařízení, popř. jiné závady, je nutno zkoušku po provedení opravy opakovat. Tuto zkoušku je možno provést v každé roční době. Výsledek zkoušky se zapisuje do stavebního deníku nebo se provede samostatný zápis. Zkouška se provádí za účasti zástupce investora. Možnost upuštění od této zkoušky musí být dohodnuta mezi dodavatelem a odběratelem.

#### Topná zkouška:

Topné zkoušky se provádějí za účelem zjištěním funkce, nastavení a seřízení zařízení.

Kontroluje se zejména:

- a) správná funkce armatur,
- b) rovnoměrné ohřívání otopných těles,
- c) dosažení technických předpokladů projektu (teploty, tlaků, rozdílů teplot, rozdílů tlaků atd.)
- d) správná funkce regulačních a měřících zařízení,
- e) správná funkce zabezpečovacích zařízení, havarijních opatření a poruchových signalizací
- f) zda instalované zařízení svým výkonem kryje projektované potřeby tepla,
- g) nejvyšší výkon zdrojů tepla,
- h) výkon zdroje tepla při přípravě teplé užitkové vody při maximálním odběru vody podle projektu (odběr vody sledovat alespoň vodoměrem na přívodu studené vody do ohříváčů),
- i) dosažení projektované účinnosti a ověření emisních limitů

Zařízení ústředního vytápění lze považovat za způsobilé pro spolehlivý, hospodárný a bezpečný provoz a topnou zkoušku za úspěšnou, jestliže:

- a) zařízení splňuje požadavky této normy,

- b) zařízení splňuje požadavky ČSN 060830,
- c) výkon otopných těles zajistí výpočtovou vnitřní teplotu
- d) soustava je seřízena podle projektové dokumentace a při nepřetržitém vytápění je docíleno ve vytápěných místnostech přípustné odchylky 1,5 K od výpočtové hodnoty uvedené v projektu
- e) v průběhu topné zkoušky byla ověřena funkce automatické regulace, jejíž spolehlivost a regulační schopnost byla ověřena před tím samostatnou zkouškou při simulování všech možných provozních stavů, především havarijních a těch, které nastávají v přechodných měsících při vyšších venkovních teplotách. V protokolu se musí uvést hodnoty, na které je regulace, signalizace a zejména havarijní zabezpečení nastaveno.

Topná zkouška u zařízení s výkonem větším než 100 kW trvá 72 hodin bez delších provozních přestávek (zpravidla do 60 minut celkem) a v jejím průběhu se dodržují normální provozní podmínky zkoušeného zařízení. U menších zařízení je povoleno topnou zkoušku zkrátit na 24 hodin.

Topnou zkoušku je možno provádět pouze v průběhu otopného období v dokončené etapě stavby (objektu) po odstranění všech stavebních nedostatků. Pokud se zařízení předává mimo topné období provede se topná zkouška až v otopném období v termínu podle dohody mezi investorem, provozovatelem a dodavatelem.

U soustavy do 100 kW se smí topná zkouška provádět i mimo otopnou sezónu. Má trvat nejméně 24 hodin. Zkouška se pokládá za úspěšnou u soustav s nuceným oběhem při rovnoměrném prohřívání všech otopných těles a u soustav s přirozeným oběhem musí být dosaženo jejich funkce již při teplotě

otopné vody 45 °C.

V případě, že zdroj tepla zásobuje více objektů, doporučuje se po napojení posledního objektu provést ještě jednu zkoušku v rozsahu topné zkoušky celé soustavy (zdroj, rozvody, otopné soustavy jednotlivých objektů) soubor staveb.

## **10) BOZ**

Při řešení problematiky zajištění péče o bezpečnost práce budou respektovány základní požadavky uváděné ve vyhláškách ČÚBP č. 48/1982, ČBÚ č. 324/1990 Sb a dalších závazných předpisech. provoz a údržbu bude provádět speciálně zaškolené osoby starší 18-ti let.

Montážní práce budou prováděny v prostoru objektu. Transport materiálu bude probíhat přímými dodávkami do prostor.

Mezi možné zdroje ohrožení zdraví a bezpečnosti pracovníků patří:

úraz při pádu z výšky

úraz při neodborné manipulaci s těžkými předměty

úraz elektrickým proudem

popálení horkou vodou

Při řešení péče o bezpečnost práce a technických zařízení byly respektovány základní požadavky vyhlášky ČÚBP č. 48/1982 a dalších norem a předpisů. Ochrana proti popálení bude zabezpečena zaizolováním veškerého potrubí, armatur a zařízení jejichž povrchová teplota je vyšší než 50 °C. Manipulaci se zařízením, armaturami, odvodušňovacím zařízením, vypouštěním, při kterém by mohlo dojít k opaření musí provádět zaškolené osoby. Vniknutí nepovolaných osob do výměníkové stanice bude zamezeno uzamčením těchto prostor. V případě úniku vody ze systému ÚT dojde k signalizaci havarijního stavu a automatickému uzavření přívodu vody do systému.

## 11) Seznam norem a předpisů

Při montáži, provozu a údržbě je nutno respektovat příslušná ustanovení následujících norem:

ČSN 07 0703 Plynové kotelny

ČSN 06 0310 Ústřední vytápění – Projektování a montáž

ČSN 06 0830 Zabezpečovací zařízení pro ústřední vytápění a ohřívání užitkové vody

ČSN 13 0020 Potrubí – technické předpisy

ČSN 13 0072 Potrubí – označování potrubí podle provozní tekutiny

## 12) Přílohy : Výpočet tepelných ztrát

Označ. p./č.m.	Název místnosti	Tep- lota Ti	Vytápěná plocha Af[m2]	Objem vzduchu V [m3]	Celk. ztráta FiHL[W]	% z celk. FiHL	Podíl FiHL/(Ti-Te) [W/K]
1/ 101	schodiště	18.0	29.2	71.0	1425	2.3%	43.18
1/ 104	schodiště 2	18.0	43.7	120.0	2048	3.3%	62.05
1/ 106	Technická m	10.0	29.0	70.0	1983	3.2%	79.31
2/ 201	schodiště	18.0	29.2	91.0	785	1.3%	23.78
2/ 202	učebna 1	20.0	99.0	280.0	11758	19.2%	335.96
2/ 203	učebna 2	20.0	136.6	400.0	12495	20.4%	357.00
2/ 204	učebna 4	20.0	136.0	400.0	12721	20.8%	363.45
2/ 205	Posluchárna	20.0	141.6	438.6	7370	12.0%	210.57
2/ 206	chodba	20.0	236.5	600.0	7660	12.5%	218.85
2/ 208	předsíň M	18.0	9.0	7.8	151	0.2%	4.57
2/ 209	wc M	18.0	13.2	38.8	574	0.9%	17.40
2/ 210	předsíň INV	18.0	9.0	7.8	151	0.2%	4.57
2/ 211	WC inv1	18.0	6.8	20.0	298	0.5%	9.03
2/ 212	WC inv2	18.0	6.8	20.0	298	0.5%	9.03
2/ 213	předsíň Ž	18.0	9.0	7.8	151	0.2%	4.57
2/ 214	úklid	18.0	2.6	7.0	70	0.1%	2.13
2/ 215	WC Ž	18.0	18.9	56.0	775	1.3%	23.49
2/ 216	místnost	18.0	8.0	25.0	223	0.4%	6.77
2/ 217	sklad	15.0	9.2	25.0	358	0.6%	11.94
Součet:			973.3	2686.0	61293	100.0%	1787.64

### CELKOVÉ TEPELNÉ ZTRÁTY OBJEKTU

**Součet tep.ztrát (tep.výkon) Fi,HL 61.293 kW 100.0 %**

Součet tep. ztrát prostupem Fi,T 25.442 kW 41.5 %

Součet tep. ztrát větráním Fi,V 35.851 kW 58.5 %