



Atletická hala Vítkovice

Projektová dokumentace pro provádění stavby

D. Dokumentace objektů a technických a technologických zařízení

SO 04 - Atletická hala

Vytápění

Technická zpráva

Číslo zakázky : 12-028-5 / 04.4.3 01
Zhotovitel : OSA projekt s.r.o.
Kafkova1133/10
702 00 Ostrava - Moravská Ostrava
Vedoucí projektu : Ing.arch. Tomáš Janča
Vypracoval : Ing. Dana Peikertová, Ing. Richard Michalík
Objednatel : Statutární město Ostrava
Prokešovo náměstí 8
729 30 Ostrava
Datum : srpen 2013

Obsah :

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

1) Všeobecně

Projekt řeší vytápění objektu Atletické haly v Ostravě - Vítkovicích. Jedná se o novostavbu. 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 ke stavebnímu povolení a není realizační dokumentací.

2) Tepelně technická bilance objektu

Tepelné ztráty objektu byly spočítány dle ČSN EN 12831 „Tepelné soustavy v budovách – Výpočet tepelného výkonu“. Dle této normy a podle manuálu IAAF bylo počítáno s vnitřními teplotami atletické haly 15-18°C, komunikací, schodišť a sociálních zařízení 18°C, vedlejších prostor 15°C, šaten 22°C, umývárna 24°C, kanceláří a společenských prostor 20°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 ²]	[W/(m ² K)]	[W/(m ² K)]		[-]	[W/K]
Obvod. stěna 1PP-1NP ŽB+IZ	470	0,25	0,30	(0,25)	1,00	117,5
Obvodová stěna haly KZ+IZ1	1590	0,27	0,30	(0,25)	1,00	429,3
Obvodová stěna haly KZ+IZ2	700	0,29	0,30	(0,25)	1,00	203,0
Obvodová stěna 2NP KZ+IZ	260	0,25	0,30	(0,25)	1,00	65,0
Střecha haly	6690	0,18	0,24	(0,16)	1,00	1204,2
Střecha plochá 1NP	90	0,17	0,24	(0,16)	1,00	15,3
Střecha plochá 2NP	570	0,16	0,24	(0,16)	1,00	91,2
Podlaha pod vstupem	180	0,24	0,24	(0,16)	1,00	43,2
Podlaha nad vstupem	115	0,23	0,24	(0,16)	1,00	26,45
Podlaha nad parkovištěm	1560	0,24	0,24	(0,16)	1,00	374,4
Podlaha a stěna suterénu 1	935	0,51	0,45	(0,30)	0,46	219,3
Podlaha a stěna suterénu 2	985	1,52	0,45	(0,30)	0,16	239,5
Podlaha haly	4705	1,75	0,45	(0,30)	0,08	658,7
Okna	30	1,30	1,50	(1,20)	1,15	44,8

Prosklená stěna	115	1,40	1,50	(1,20)	1,15	185,1
Prosklená stěna haly	193	1,40	1,50	(1,20)	1,15	310,7
Vchodové dveře	23	1,60	1,70	(1,20)	1,15	42,3
Vchodové dveře haly	45	1,60	1,70	(1,20)	1,15	82,8
Vnitřní stěna 1NP 1	75	1,00	0,60	(0,40)	0,15	11,2
Vnitřní stěna 1NP 2	108	1,00	0,60	(0,40)	0,15	16,2
Vnitřní stěna 2NP 1	94	0,50	0,60	(0,40)	0,15	7,1
Vnitřní stěna 2NP 2	115	0,50	0,60	(0,40)	0,15	8,6
Tepelné vazby						196,4
Celkem	19648					4592,6

Průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = H_T/A = 0,23 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla $U_{em,N} = 0,24 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla $U_{em,r} = 0,18 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

Klasifikační třída obálky budovy : Třída C - vyhovující

Tepelné ztráty celého objektu atletické haly

Tepelná ztráta objektu 260 kW

Spotřeba tepla pro atletickou halu

Spotřeba tepla pro vytápění otopnými tělesy 80,0 kW

Spotřeba tepla pro VZT 540,0 kW

Spotřeba tepla pro přípravu TV 110,0 kW

Spotřeba celkem 730,0 kW

Roční bilance spotřeby tepla atletické haly

Roční spotřeba tepla pro vytápění a větrání VZT 1575 GJ (437,3 MWh)

Roční spotřeba tepla pro ohřev TV 509 GJ (141,3 MWh)

Roční spotřeba tepla celkem **2084 GJ (579,2 MWh)**

Projektovaný příkon zdroje tepla je stanoven na maximální hranici

$$Q_1 = 80 + 540 = 620 \text{ kW}$$

$$Q_2 = 0,70 \times (64 + 43,4) + 40 = 115 \text{ kW (příkon pro atletický tunel)}$$

$$Q_c = 735 \text{ kW}$$

3) Zdroj tepla

Objekt ČEZ Arény je napojen na stávající horkovodní rozvody ve městě Ostrava v majetku Dalkia ČR. Přípojka tepla je vedena v kanále a ukončená ve výměňkové stanici v 1.NP u vedlejšího vstupu do ČEZ Arény. Výměňková stanice zásobuje teplem ČEZ Arénu, bytové domy, atletický tunel a její rezerva pokryje nároky na vytápění objektu atletické haly.

Atletická hala bude napojena na stávající nevyužívaný výměník o kapacitě 1,5 MW. Z tohoto výměníku je navržen nový sekundární rozvod tepla DN150 o teplotním spádu 80/60°C s neregulovanou vodou. Zde bude osazen nový regulační ventil, čerpadlo a fakturační měření spotřeby tepla. Tento sekundární rozvod bude veden vnitřními prostory do technické místnosti nového objektu - atletické haly. V technické místnosti se osadí uzavírací armatury, podružné měření tepla pro tunel (dodávka MaR), rozdělovač a sběrač DN200 jednotlivých okruhů s tepelnou izolací a zásobník TUV pro atletickou halu. Součástí otopného systému je expanzní nádoba o objemu 500 l.

Objekt atletického tunelu je napojen vlastním sekundárním potrubím DN65 vedeným v kanále z popisované výměňkové stanice. Výstavbou nové atletické haly dojde k dotčení tohoto stávajícího kanálového sekundárního rozvodu tepla a bude zrušen. Zásobování teplem pro atletický tunel bude zajištěno z nového sekundárního rozvodu pro atletickou halu.

Na stávající potrubí u výměníku bude napojeno nové potrubí. Bude vyměněno stávající čerpadlo za nové s řízenými otáčkami a regulační armatura. Bude osazeno hlavní fakturační měření pro celou větev. Regulační ventil a měřič tepla bude dodávkou MaR.

4) Návrh řešení otopné soustavy

V objektu je navrženo teplovodní vytápění. Teplotní spád k rozdělovači – sběrači v technické místnosti v suterénu je konstantní 80/60°C. Otopný systém objektu bude rozdělen podle provozu na 6 okruhů :

- 1. okruh je pro 2 VZT vytápěcí a větrací jednotky atletické haly a 2ks dohříváčů pod sedadly hlediště. Je neregulovaný, vybavený čerpadlem tříotáčkovým. Teplotní spád topné vody je 80/60°C.
- 2. okruh je pro VZT zařízení navržené pro veřejnost (VZT jednotky, fancoily a dveřní clony pro hlavní vstup - hlavní vstup, bufet, VIP a hygienické zařízení 1PP). Je neregulovaný, vybavený čerpadlem s řízenými otáčkami. Teplotní spád topné vody je 80/60°C.

- 3. okruh je pro otopná tělesa pro veřejnost (zázemí 2.NP, komunikace a hygienické zařízení 1PP). Je regulovaný, vybavený čerpadlem s řízenými otáčkami a třicestným ventilem s pohonem. Teplotní spád topné vody je 75/60 °C.
- 4. okruh je pro 1 větrací VZT jednotku navrženou pro sportovce (šatny a kanceláře pro sportovce a trenéry, vedlejší vstup). Je neregulovaný, vybavený čerpadlem tříotáčkovým. Teplotní spád topné vody je 80/60 °C.
- 5. okruh je pro otopná tělesa a dveřní clonu pro sportovce (šatny a kanceláře pro sportovce a trenéry, vedlejší vstup). Je regulovaný, vybavený čerpadlem s řízenými otáčkami a třicestným ventilem s pohonem. Teplotní spád topné vody je 75/60 °C.
- 6. okruh je pro přípravu TUV atletické haly. Je neregulovaný, vybavený čerpadlem tříotáčkovým. Teplotní spád topné vody je 80/60 °C.

Atletická hala, sklady sportovního náradí a VIP prostor ve 2.NP budou vytápěny a větrány teplovzdušně pomocí VZT jednotek. Ostatní prostory jsou vytápěny teplovodním otopným systémem pomocí otopných těles deskových, trubkových, pomocí stojánkových konvektorů a stropních fancoilů. Prostory šaten, hygienické místnosti, bufet se zázemím budou větrány nuceně pomocí VZT jednotek s rekuperací tepla. Všechny VZT jednotky zajišťující vytápění a větrání haly jsou umístěné v technické místnosti v suterénu atletické haly. Dohříváče jsou umístěny v 1.NP pod a u hlediště.

Pro přípravu TUV je navržen nepřímotopný zásobník o objemu 1000 L s teplosměnnou plochou 5,5 m² a topným výkonem 112 kW.

5) MaR

MaR je řešena samostatnou částí projektové dokumentace.

6) Parametry médií

Regulovaný výstup pro otopná tělesa a dveřní clonu vedlejšího vstupu	75/60 °C
Neregulovaný výstup pro VZT jednotky a přípravu TUV	80/60 °C

7) Otopná tělesa

Otopná tělesa jsou navržena ocelová panelová dvojitá nebo jednoduchá. Tyto tělesa budou připojena buď z boku a budou osazena termostatickým ventilem a na zpátečce regulačním šroubením, nebo v provedení VK pro napojení pod tělesem přes uzavírací šroubení s vypouštěním. V prostoru u hlavního a vedlejšího vstupu jsou umístěny dveřní clony. V umývárkách eventuelně šatnách jsou umístěny otopné trubkové tělesa (koupelnové žebříky),

kteře budou napojeny z boku a ze spodu přes H armaturu. Ve velkoprostorových místnostech u hlavního vstupu budou osazeny stropní fancoily. U místností s prosklením jsou navrženy stojánkové podlahové konvektory. Všechny otopná tělesa budou osazena termostatickou hlavící.

8) Napojení VZT

a) Rozvody tepla : Rozvod tepla pro VZT jednotky jsou napojeny ze samostatných větví z rozdělovače-sběrače v technické místnosti v suterénu, kde bude připravována neregulovaná voda. U VZT jednotek bude osazeny regulační uzly sestávající se z uzavíracích armatur a třicestného směšovacího ventilu, vyvažovacích ventilů a tříotáčková čerpadla. Montáž regulačního uzlu provádí profese ÚT. Napojení bude provedeno pomocí pancéřovaných hadic a pružného napojení.

b) Rozvody chladu : Je navržen rozvod chladu od mobilní chladicí jednotky – chilleru, který bude umístěn na parkovišti. Rozvody začínají šroubením na fasádě objektu. Dále se provede rozvod pro napojení 2 VZT jednotek ve strojovně vzduchotechniky. U vstupu budou osazeny uzávěry a šroubení a před každou VZT jednotkou budou osazeny uzavírací armatury, třicestné regulační ventily a vyvažovací ventily. Součástí vedení chladu je expanzní nádoba o objemu 25 l pro zajištění vnitřního rozvodu a napojení vody přes automatickou dopouštěcí armaturu.

9) Potrubí a armatury

Rozvody potrubí do dimenze DN50 budou provedeny z trubek měděných spojovaného lisováním. Potrubí s větším průměrem budou provedeny s ocelových potrubí spojovaných svařováním. U ocelových potrubí a viditelných měděných potrubí bude proveden syntetický nátěr. Hlavní rozvody potrubí jsou vedeny pod stropem jednotlivých podlaží. Přes stěny jsou provedeny prostupy a drážky. Připojovací potrubí je vedeno pod stropem, podél stěny a v podlaze. Připojovací svislé potrubí bude vedeno buď v drážkách nebo volně po stěnách. Rozvod ÚT bude spádován a v nejvyšších místech (nad rozdělovačem - sběračem, u těles a fancoilů ve vyšších podlažích) se osadí odvzdušňovací ventilem a v nejnižších místech (otopná tělesa 1.PP) se osadí vypouštění. U měděného potrubí vedeného v chodbě v 1.PP je provedena kompenzace.

Napojení VZT jednotky bude provedeno pomocí pancéřovaných hadic a pružného napojení. Třicestné ventily s pohony u VZT jednotek jsou dodávkou MaR. Napojení provádí profese ÚT. Na výstupu z rozdělovače jsou umístěny uzavírací a vyvažovací ventily, filtry, čerpadla tříotáčková a elektronická a na výstupu pro otopná tělesa jsou osazeny třicestné armatury s pohonem (dadávka MaR). U fancoilů budou osazeny tlakově nezávislé regulační a vyvažovací ventily s pohonem 0-10V.

10) Tepelné izolace

Pro potrubí vedené v podlaze, v drážkách ve zdivu bude použita tepelná izolace návleková a pro potrubí vedené v podhledech pod stropem bude použita tepelná izolace z minerální vlny s AL fólií. Potrubí chladu bude izolováno kaučukovou izolací. Tloušťka izolace je navržena v souladu s vyhláškou č. 193/2007 sb.

11) 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 nekontrovatelných místech se zkouší tak, že po napuštění dané části vodou se dosáhne zkušební přetlak, který se nárazově sníží na atmosférický tlak. Po novém dosažení zkušební 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 teplotně odolná 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 zapíše 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 seřizena podle projektové dokumentace a při nepřetržitém vytápění je docíleno ve vytápěných místnostech přípustné odchytky 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.

12) 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, odvzdušňovacím 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.

13) 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

14) Přílohy : Výpočet tepelných ztrát

ZÁVĚREČNÁ PŘEHLEDNÁ TABULKA VŠECH MÍSTNOSTÍ:

Návrhová (výpočtová) venkovní teplota T_e : -15.0 C

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/ 1	Zádveří	15.0	16.0	54.0	499	0.2%	16.63
1/ 2	Hala	20.0	138.0	466.0	4777	1.8%	136.49
1/ 8	Laboratoř	20.0	37.6	131.0	1240	0.5%	35.42
1/ 9	šatna	22.0	11.0	38.0	511	0.2%	13.82
1/ 12	chodba	18.0	123.0	372.0	1368	0.5%	41.46
1/ 13	šatna	22.0	48.1	142.0	1527	0.6%	41.27
1/ 14	umývárna	24.0	30.3	85.0	2381	0.9%	61.05
1/ 16	wc	20.0	17.8	45.6	522	0.2%	14.91
1/ 17	šatna	22.0	48.1	142.0	1527	0.6%	41.27
1/ 18	umývárna	24.0	30.3	85.0	2381	0.9%	61.05
1/ 20	wc	18.0	17.8	45.6	366	0.1%	11.10
1/ 21	šatna	22.0	48.1	142.0	1527	0.6%	41.27
1/ 22	umývárna	24.0	30.3	85.0	2381	0.9%	61.05
1/ 24	wc	18.0	17.8	45.6	366	0.1%	11.10
1/ 25	šatna	22.0	48.1	142.0	1950	0.7%	52.70
1/ 26	umývárna	24.0	30.3	85.0	2381	0.9%	61.05
1/ 28	wc	18.0	17.8	45.6	366	0.1%	11.10
1/ 29	chodba	18.0	58.7	150.0	1860	0.7%	56.36
1/ 30	schodiště	18.0	80.0	235.0	1831	0.7%	55.47
1/ 31	umývárna	18.0	16.6	46.0	431	0.2%	13.06
1/ 32	wc muži	18.0	51.1	157.0	1253	0.5%	37.97
1/ 33	umývárna že	18.0	23.0	64.5	639	0.2%	19.38
1/ 34	umývárna že	18.0	25.1	74.8	602	0.2%	18.23
1/ 35	wc ženy	18.0	4.8	11.0	170	0.1%	5.14
1/ 36	wc inv	18.0	5.4	14.5	127	0.0%	3.84
1/ 37	wc inv	18.0	5.4	14.5	183	0.1%	5.56
1/ 38	úklid	18.0	9.6	25.9	170	0.1%	5.15
1/ 40	rozdělovač	15.0	29.0	82.8	454	0.2%	15.15
1/ 41	tech místno	15.0	53.5	159.0	1167	0.4%	38.90
1/ 42	vzt	15.0	286.0	862.0	7461	2.8%	248.71
2/ 101	schodiště	18.0	37.4	126.0	1453	0.5%	44.04
2/ 103	svolávání	20.0	45.6	125.0	2182	0.8%	62.35
2/ 104	Atletický o	18.0	5813.0	77600.0	180356	67.9%	5465.34
2/ 110	chodba	18.0	81.3	210.0	1651	0.6%	50.02
2/ 112	lékař	20.0	19.5	49.5	1105	0.4%	31.59
2/ 113	sprcha	24.0	5.5	13.6	494	0.2%	12.67

2/ 115	wc	20.0	3.7	7.8	143	0.1%	4.08
2/ 116	pracovna tr	20.0	19.5	49.5	1059	0.4%	30.25
2/ 117	sprcha	24.0	5.5	13.6	494	0.2%	12.67
2/ 119	wc	20.0	3.7	7.8	143	0.1%	4.08
2/ 120	pracovna tr	20.0	19.5	49.5	1059	0.4%	30.25
2/ 121	sprcha	24.0	5.5	13.6	494	0.2%	12.67
2/ 123	wc	20.0	3.7	7.8	143	0.1%	4.08
2/ 124	pracovna tr	20.0	19.5	49.5	1059	0.4%	30.25
2/ 125	sprcha	24.0	5.5	13.6	494	0.2%	12.67
2/ 127	wc	20.0	3.7	7.8	143	0.1%	4.08
2/ 128	pracovna tr	20.0	19.5	49.5	1059	0.4%	30.25
2/ 129	sprcha	24.0	5.5	13.6	494	0.2%	12.67
2/ 131	wc	20.0	3.7	7.8	143	0.1%	4.08
2/ 132	pracovna tr	20.0	19.5	49.5	1186	0.4%	33.88
2/ 133	sprcha	24.0	5.5	13.6	494	0.2%	12.67
2/ 135	wc	20.0	3.7	7.8	143	0.1%	4.08
2/ 137	vstupní hal	20.0	314.0	1140.0	5381	2.0%	153.74
2/ 139	šatna	20.0	56.1	220.0	1129	0.4%	32.24
2/ 142	schodiště	18.0	37.0	112.0	1050	0.4%	31.82
2/ 143	zádveří	15.0	24.0	88.0	1495	0.6%	49.83
<hr/>							
3/ 201	schodiště	18.0	31.0	81.0	1272	0.5%	38.54
3/ 202	režie	20.0	15.0	40.8	611	0.2%	17.44
3/ 203	rozhodčí	20.0	15.0	40.8	611	0.2%	17.44
3/ 204	wc	18.0	6.8	15.9	65	0.0%	1.96
3/ 206	zasedací mí	20.0	30.0	78.6	3357	1.3%	95.91
3/ 210	komunikace	20.0	275.0	850.0	5242	2.0%	149.76
3/ 211	VIP	20.0	152.0	500.0	2572	1.0%	73.48
3/ 213	přípravna	20.0	20.0	57.8	804	0.3%	22.98
3/ 214	sklad	15.0	11.0	30.6	198	0.1%	6.59
3/ 215	sklad	15.0	10.4	28.9	286	0.1%	9.52
3/ 216	sklad	15.0	8.3	22.8	225	0.1%	7.51
3/ 217	sklad	15.0	15.0	36.4	513	0.2%	17.10
3/ 218	úklid	15.0	3.3	7.5	75	0.0%	2.52
3/ 219	šatna	22.0	7.1	19.0	511	0.2%	13.82
3/ 220	sprcha_WC	24.0	7.5	18.0	693	0.3%	17.77
3/ 223	chodba	15.0	18.1	55.4	-24	-0.0%	-0.81
3/ 224	předsín Ž	18.0	6.4	17.6	77	0.0%	2.33
3/ 225	wc Ž	18.0	7.6	19.7	157	0.1%	4.76
3/ 226	předsín M	18.0	6.4	17.6	118	0.0%	3.58
3/ 227	wc M	18.0	9.0	24.8	288	0.1%	8.72
3/ 228	wc	18.0	1.7	4.4	53	0.0%	1.59
3/ 229	úklid	18.0	3.4	8.8	151	0.1%	4.56
3/ 230	ztp	18.0	6.0	15.6	170	0.1%	5.15
<hr/>							
Součet:			8605.2	86086.8	265487	100.0%	7934.27

CELKOVÉ TEPELNÉ ZTRÁTY OBJEKTU

Součet tep.ztrát (tep.výkon) Fi,HL 265.487 kW 100.0 %

Součet tep. ztrát prostupem Fi,T **176.892 kW** 66.6 %

Součet tep. ztrát větráním Fi,V **88.594 kW** 33.4 %