



**FAKULTA
STAVEBNÍ
ČVUT V PRAZE**

**KATEDRA
TECHNICKÝCH
ZAŘÍZENÍ
BUDOV**

OBOR BUDOVY A PROSTŘEDÍ,
ZAMĚŘENÍ TECHNICKÉ ZAŘÍZENÍ BUDOV

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Vytápění multifunkčního domu v Újezdě nad Lesy

Student:
Bc. Filip Korvas
Vedoucí práce:
Ing. Ilona Koubková, Ph. D.



2019/2020

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE


Příjmení: <u>Korvas</u>	Jméno: <u>Filip</u>	Osobní číslo: <u>409981</u>
Zadávací katedra: <u>Katedra technických zařízení budov</u>		
Studijní program: <u>Budovy a prostředí</u>		
Studijní obor: <u>Budovy a prostředí</u>		

II. ÚDAJE K DIPLOMOVÉ PRÁCI

Název diplomové práce: <u>Vytápění komunitního centra</u>	
Název diplomové práce anglicky: <u>Heating of a community center</u>	
Pokyny pro vypracování: 1) Zpracujte projektovou dokumentaci na úrovni rozšířené dokumentace pro stavební povolení. Zadané výkresy v měřítku 1:50 - 1:100, technická zpráva. 2) Rešerše - vytápění komunitního centra se zaměřením na otopné plochy.	
Seznam doporučené literatury: Otopné plochy - Jiří Bašta; Dynamika teplotních polí deskových otopných těles: Temperature fields dynamic of panel radiators - Jindřich Boháč, Jiří Bašta	
Jméno vedoucího diplomové práce: <u>Ing. Ilona Koubková, Ph.D.</u>	
Datum zadání diplomové práce: <u>25.2.2020</u>	Termín odevzdání diplomové práce: <u>18.5.2020</u>
	
Podpis vedoucího práce	Podpis vedoucího katedry

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

Beru na vědomí, že jsem povinen vypracovat diplomovou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je nutné uvést v diplomové práci a při citování postupovat v souladu s metodickou příručkou ČVUT „Jak psát vysokoškolské závěrečné práce“ a metodickým pokynem ČVUT „O dodržování etických principů při přípravě vysokoškolských závěrečných prací“.

<u>27.2.2020</u>	
Datum převzetí zadání	Podpis studenta(ky)

ČESTNĚ PROHLÁŠENÍ

PROHLAŠUJI, ŽE JSEM CELOU DIPLOMOVOU PRÁCI ZPRACOVAL SAMOSTATNĚ A JSOU V NÍ UVEDENY VŠECHNY POUŽITÉ ZDROJE.

V PRAZE DNE

FILIP KORVAS

PODĚKOVÁNÍ

DĚKUJI PANÍ ING. ILONĚ KOUBKOVÉ, PH.D. ZA KONZULTACE, CENNÉ RADY A ODBORNÉ VEDENÍ PRÁCE. DĚKUJI SVOJI PŘÍTELKYNĚ ZA NEKONEČNOU TRPĚLIVOST A SVÝM RODIČŮM ZA MENTÁLNÍ PODPORU.

ABSTRAKT

TATO DIPLOMOVÁ PRÁCE SE ZABÝVÁ NÁVRHEM PROJEKTU VYTÁPĚNÍ KOMUNITNÍHO CENTRA. PRÁCE JE ROZDĚLĚNA NA TEORETICKOU A PRAKTICKOU ČÁST. V TEORETICKÉ ČÁSTI BYLA VYTVOŘENA REŠERŠE ZAMĚŘENÁ NA OTOPNÉ PLOCHY. NA ZÁKLADĚ TEORETICKÉ ČÁSTI BYL V PRAKTICKÉ ČÁSTI ZPRACOVÁN NÁVRH A PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE TEPLOVODNÍ OTOPNÉ SOUSTAVY MULTIFUNKČNÍHO DOMU V ÚROVNI PRO STAVEBNÍ POVOLENÍ.

KLÍČOVÁ SLOVA

VYTÁPĚNÍ, MULTIFUNKČNÍ DŮM, OTOPNÉ PLOCHY, PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE, MULTIFUNKČNÍ BUDOVA

ABSTRACT

THIS THESIS IS FOCUSED ON DESIGNING HEATING OF A COMMUNITY CENTRE. THE WORK IS DIVIDED IN A THEORETICAL AND A PRACTICAL PART. THE THEORETICAL PART CONSISTS OF A RESEARCH ABOUT HEATING SURFACES. IT IS THEN APPLIED IN THE PRACTICAL PART IN A DESIGN OF A HOT WATER HEATING SYSTEM OF A COMMUNITY CENTRE WITH A PROJECT DOCUMENTATION FOR BUILDING PERMIT.

KEYWORDS

HEATING, MULTIFUNCTIONAL BUILDING, HEATING SURFACE, PROJECT DOCUMENTATION, MULTIFUNCTIONAL BUILDING

OBSAH

TEORETICKÁ ČÁST – REŠERŠE

PRAKTICKÁ ČÁST – PRŮVODNÍ ZPRÁVA

PRAKTICKÁ ČÁST – TECHNICKÁ ZPRÁVA

PRAKTICKÁ ČÁST – PŘÍLOHY

- A. VÝPOČTOVÁ DOKUMENTACE
- B. TECHNICKÉ LISTY VÝROBKŮ
- C. VÝKRESOVÁ DOKUMENTACE



**FAKULTA
STAVEBNÍ
ČVUT V PRAZE**

**KATEDRA
TECHNICKÝCH
ZAŘÍZENÍ
BUDOV**

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Vytápění multifunkčního domu v Újezdě nad Lesy

TEORETICKÁ ČÁST – REŠERŠE

Student:
Bc. Filip Korvas
Vedoucí práce:
Ing. Ilona Koubková, Ph. D.

2019/2020

1 OBSAH

1	OBSAH	1
2	ÚVOD	2
3	ZÁKLADNÍ INFORMACE O VYTÁPĚNÍ	2
3.1	VNITŘNÍ PROSTŘEDÍ	2
3.2	ZPŮSOBY VYTÁPĚNÍ	4
3.2.1	ZDROJE ENERGIE	4
3.2.2	PŘENOS ENERGIE A OTOPNÁ SOUSTAVA	4
3.2.3	PŘENOS TEPLA DO INTERIÉRU	5
4	OTOPNÉ PLOCHY, JEJICH TYPY A PARAMETRY	7
4.1	LOKÁLNÍ TOPIDLA	7
4.2	OTOPNÉ PLOCHY	7
4.2.1	OTOPNÉ PLOCHY S PŘEVAŽUJÍCÍ SLOŽKOU RADIAČNÍ	7
4.2.2	OTOPNÉ PLOCHY S PŘEVAŽUJÍCÍ SLOŽKOU KONVEKČNÍ	8
4.2.3	INTEGROVANÉ OTOPNÉ PLOCHY	9
4.2.4	OTOPNÁ TĚLESA	9
4.3	BĚŽNÉ TYPY OTOPNÝCH PLOCH A JEJICH PARAMETRY	10
4.3.1	PŘÍMOTOPNÁ TOPIDLA	10
4.3.2	CENTRÁLNĚ OHŘÍVANÉ OTOPNÉ PLOCHY	18
5	VÝBĚR OTOPNÝCH PLOCH PRO PRAKTICKOU ČÁST PROJEKTU	26
5.1	POPIS OBJEKTU A CHARAKTERISTIKA NÁVRHU	26
5.1.1	UMÍSTĚNÍ OBJEKTU	26
5.1.2	DOSTUPNÉ SÍŤE	26
5.1.3	VNĚJŠÍ NÁVRHOVÉ CHARAKTERISTIKY	26
5.1.4	POPIS OBJEKTU	26
5.2	POPIS VYBRANÝCH TĚLES A JEJICH UMÍSTĚNÍ	27
5.2.1	TĚLESA VYBRANÁ PRO PROVOZ KOMUNITNÍHO CENTRA	27
5.2.2	OBYTNÝ PROVOZ	28
5.2.3	KAVÁRENSKÝ PROVOZ	28
5.2.4	SHRnutí	28
6	ZÁVĚR	29

2 ÚVOD

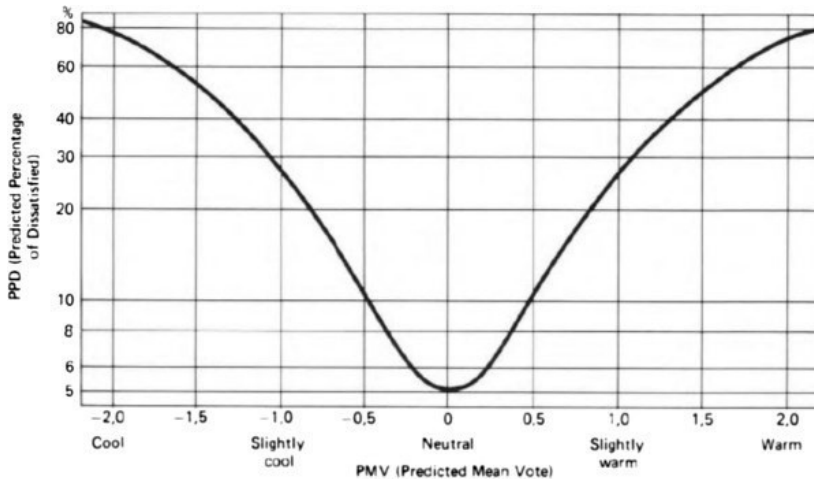
CÍLEM TÉTO REŠERŠE JE PROZKOUMÁNÍ PRINCIPŮ VYTÁPĚNÍ OTOPNÝMI PLOCHAMI, EXISTUJÍCÍCH KOMERČNĚ DOSTUPNÝCH OTOPNÝCH PLOCH, JEJICH KATEGORIZACE, POPIS JEJICH VLASTNOSTÍ A VÝBĚR VHODNÝCH OTOPNÝCH PLOCH PRO PRAKTICKOU ČÁST PRÁCE.

3 ZÁKLADNÍ INFORMACE O VYTÁPĚNÍ

3.1 VNITŘNÍ PROSTŘEDÍ

ÚČELEM VYTÁPĚNÍ BUDOV JE ZAJIŠTĚNÍ TEPELNÉ POHODY V OBJEKTU. K NÁVRHU OTOPNÉ SOUSTAVY JE NEJPRVE NUTNÉ STANOVIT, CO PŘESNĚ TEPELNÁ POHODA JE.

VELMI VÝZNAMNOU SE UKÁZALA BÝT VÝZKUMNÁ PRÁCE PROF. POVLA OLE FANGERA DRSC., KTERÁ DEFINUJE:



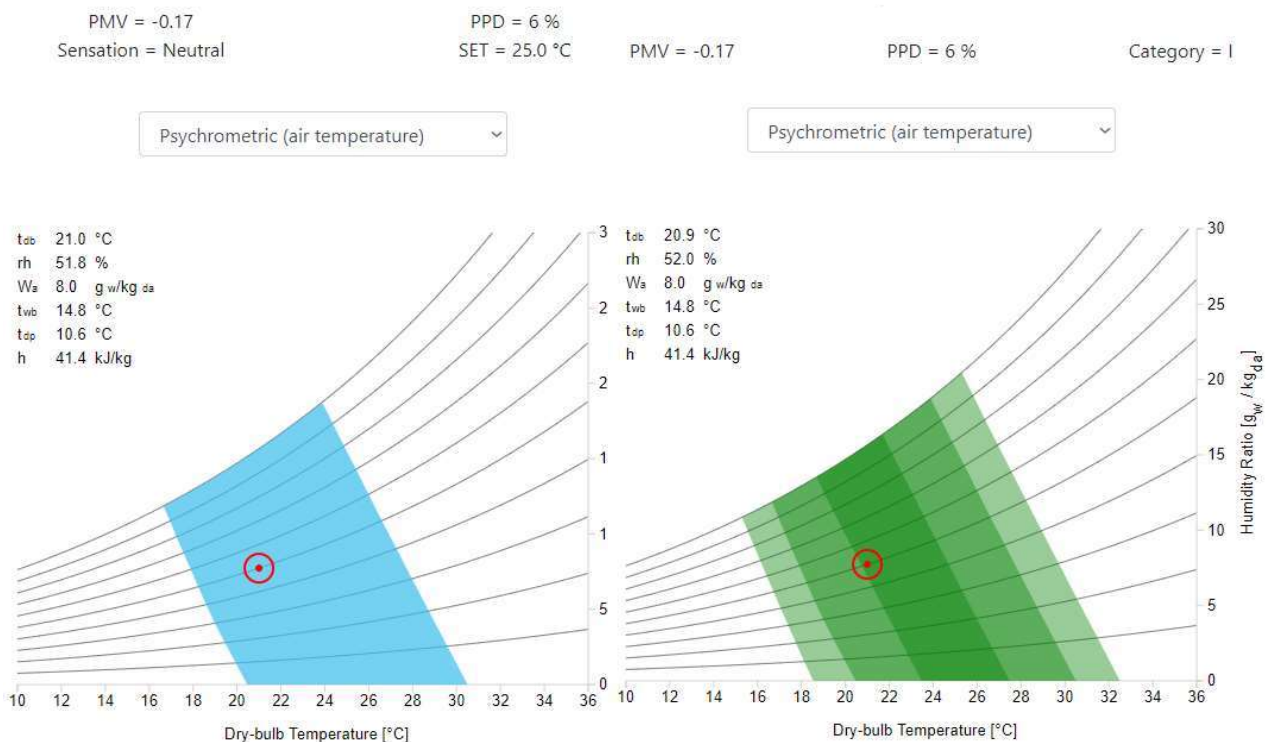
INDEX PMV (PREDICTED MEAN VOTE), KTERÝ PŘEDVÍDÁ STŘEDNÍ TEPELNÝ POCIT. TEDY JAK SE CÍTÍ PRŮMĚRNÝ UŽIVATEL

INDEX PPD (PREDICTED PERCENT DISSATISFIED), KTERÝ V ZÁVISLOSTI NA INDEXU PMV URČUJE, KOLIK PROCENT UŽIVATELŮ (A JAK MOC) JE NESPOKOJENO S VNITŘNÍM PROSTŘEDÍM. [1 STRÁNKY 123,128]

OBRÁZEK 1 – VZTAH INDEXU PPD NA PMV [1]

V ČECHÁCH POTÉ TEPELNOU POHODU DEFINUJE NORMA ČSN EN ISO 7730 2006 JAKO: „STAV MYSLI VYJADŘUJÍCÍ USPOKOJENÍ S TEPELNÝM PROSTŘEDÍM.“ [2]

OBRÁZEK 2 – VÝPOČTOVÝ NÁSTROJ TEPELNÉ POHODY DLE STANDARTU ASHRAE 55-2017 (VLEVO) A VÝPOČTOVÝ NÁSTROJ DLE EN-16798 (VPRAVO), DOSTUPNÝ NA INTERNETU. [30]



PŘI VHDNÉM NÁVRHU BUDOVY UŽIVATEL VĚDOMĚ NEVNÍMÁ VNITŘNÍ PROSTŘEDÍ. NAOPAK PŘI NEVHDNÉM NÁVRHU DOCHÁZÍ K NEVĚDOMÝM REAKCÍM (POCENÍ, TŘES) A POSLÉZE K VĚDOMÝM REAKCÍM (ZMĚNA OBLEČENÍ, OTEVŘENÍ OKNA APOD.). [3]

DO NÁVRHU OTOPNÉ SOUSTAVY VSTUPUJE TEPELNÁ POHODA VNITŘNÍHO PROSTŘEDÍ JAKO POŽADAVEK, POMYSLNÝ CÍL, KE KTERÉMU SE NÁVRH VYTÁPĚNÍ POKOUŠÍ CO NEJVÍCE PŘIBLÍŽIT. VZHLEDEM K SUBJEKTIVITĚ TEPELNÉ POHODY PROSTŘEDÍ A NEDOSAŽITELNOSTI UNIVERZÁLNĚ POHODLNÉHO PROSTORU JE ZA TEPELNĚ POHODLNÉ PROSTŘEDÍ POVAŽOVÁNO PROSTŘEDÍ, VE KTERÉM JE MINIMALIZOVÁNO PROCENTO NESPOKOJENÝCH.

OBEČNĚ SE TEPELNOU POHODOU ZABÝVÁ NORMA ČSN EN ISO 7730. POPISUJE ČTYŘI KATEGORIE VNITŘNÍHO TEPELNÉHO PROSTŘEDÍ A PŘÍŘAZUJE JIM KONKRÉTNÍ HODNOTY PPD.

VYTVOŘENÍ POHODLNÉHO VNITŘNÍHO PROSTŘEDÍ OVLIVŇUJÍ TYTO FYZIKÁLNÍ PARAMETRY VNITŘNÍHO PROSTŘEDÍ: [4]

- TEPLOTA VZDUCHU
- STŘEDNÍ RADIČNÍ TEPLOTA
- OPERATIVNÍ TEPLOTA – „JE TO JEDNOTNÁ TEPLOTA ČERNÉHO UZAVŘENÉHO PROSTORU, VE KTERÉM BY LIDSKÉ TĚLO SDÍLELO KONVEKCI I RADIACI STEJNÉ MNOŽSTVÍ TEPLA JAKO VE SKUTEČNÉM NEHOMOGENNÍM PROSTŘEDÍ.“ [5]
- RYCHLOST PROUDĚNÍ VZDUCHU
- VLHKOST VZDUCHU

Typ budovy nebo prostoru	Činnost W/m ²	Kategorie	Operativní teplota °C		Maximální střední rychlost proudění vzduchu ^a m/s	
			Léto (období pro ochlazování)	Zima (topná sezóna)	Léto (období pro ochlazování)	Zima (topná sezóna)
			Samostatná kancelář	70	A	24,5 ± 1,0
Venkovní kancelář	B	24,5 ± 1,5	22,0 ± 2,0		0,19	0,16
Zasedací místnost	C	24,5 ± 2,5	22,0 ± 3,0		0,24	0,21 ^b
Posluchárna		24,5 ± 2,5	22,0 ± 3,0		0,24	0,21 ^b
Kavárna nebo restaurace	81	A	23,5 ± 1,0	20,0 ± 1,0	0,11	0,10 ^b
Učebna		B	23,5 ± 2,0	22,0 ± 2,5	0,18	0,15 ^b
Mateřská školka		C	23,5 ± 2,5	22,0 ± 3,5	0,23	0,19 ^b
Obchodní středisko	93	A	23,0 ± 1,0	19,0 ± 1,5	0,16	0,13 ^b
		B	23,0 ± 2,0	19,0 ± 3,0	0,20	0,15 ^b
		C	23,0 ± 3,0	19,0 ± 4,0	0,23	0,18 ^b

OBRÁZEK 3 VÝŇATEK Z ČSN EN ISO 7730, [5]

JELIKOŽ TEPELNÁ POHODA UŽIVATELE V PROSTŘEDÍ ZÁVISÍ NA TEPELNÉM TOKU, JE OVLIVNĚNA JEŠTĚ DALŠÍMI FYZIKÁLNÍMI VLASTNOSTMI PROSTŘEDÍ, KTERÉ OVLIVŇUJÍ TEPLotu, KTERÁ JE UŽIVATELI POVAŽOVANÁ ZA POHODLNou. MEZI NĚ PATŘÍ: [4]

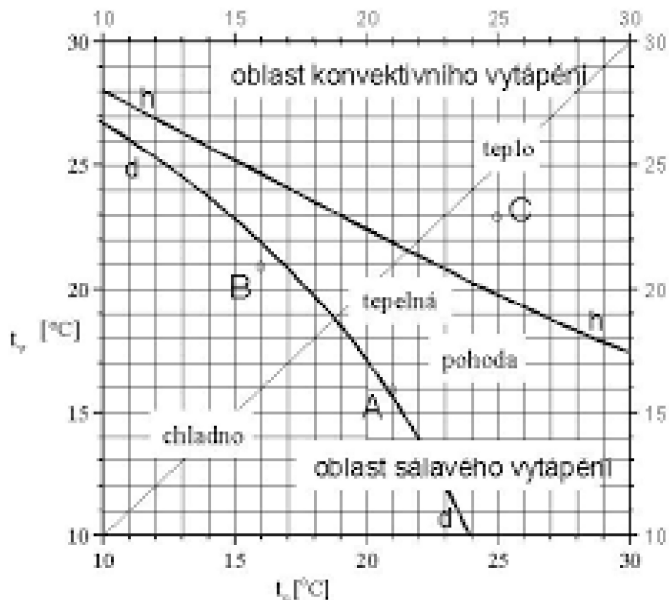
- PŘEDPOKLÁDANÁ MÍRA FYZICKÉ AKTIVITY UŽIVATELŮ
- PŘEDPOKLÁDANÁ TEPELNÁ IZOLACE OBLEČENÍ UŽIVATELŮ

NEVHDNÝ EFEKT NA TEPELNou POHODU UŽIVATELŮ V PROSTORU JEŠTĚ MAJÍ:

- ASYMETRIE RADIČNÍ TEPLoty
- VERTIKÁLNÍ NEROVNOMĚRNOST TEPLoty VZDUCHU
- POVRCHOVÉ TEPLoty KONSTRUKCÍ (UŽIVATELÉ POVAŽUJÍ ZA NEPŘÍJEMNÉ, KDYŽ JE CHLADNÝ STROP A TEPLÉ STĚNY, A V PROSTORÁCH, KDE SE UŽIVATELÉ ČASTO POHYBUJÍ BEZ BOT JEŠTĚ STUDENÁ PODLAHA)

PRO NÁVRH VHDNÉHO VYTÁPĚNÍ JE ZAPOTŘEBÍ, KROM PŘEDCHOZÍCH, ZNÁT:

- TEPELNÉ ZTRÁTY VYTÁPĚNÉHO PROSTORU A POMĚRNÉ TEPELNÉ ZTRÁTY OBVODOVÝCH KONSTRUKCÍ
- TEPELNou ZÁTĚŽ VYTÁPĚNÉHO PROSTORU



OBRÁZEK 4 – OBLAST TEPELNÉ POHODY A ZPŮSOBY VYTÁPĚNÍ DLE RALČUKA [32]

DNES JE VYTÁPĚNÍ VĚTŠINOU NAVRHOVÁNO NA SPLNĚNÍ POŽADAVKŮ KATEGORIE II. DLE ČSN EN ISO 7730. MŮJ NÁVRH VYTÁPĚNÍ JE ZPRACOVÁN PRO TEPLITU NAVÝŠENOU O 1°C, TEDY 21°C PRO OBYTNÉ PROSTORY. ZA PODMÍNKY, ŽE BY TATO TEPLOTA BYLA OPERATIVNÍ, PROSTOR BY SPADAL DO KATEGORIE I. VÝSLEDNÉ ZAŘAZENÍ DO KATEGORIE PROSTŘEDÍ DLE VÝŠE ZMÍNĚNÉ NORMY BUDE MOŽNÉ PROVÉST AŽ PO KOMPLETNÍM NÁVRHU VYTÁPĚNÍ A VÝPOČTU OPERATIVNÍ TEPLoty.

3.2 ZPŮSOBY VYTÁPĚNÍ

VYTÁPĚNÍ PROSTORU ZAJIŠTUJE DOSTATEČNOU TEPLITU VNITŘNÍHO PROSTŘEDÍ PRO VYTVOŘENÍ TEPELNÉ POHODY UŽIVATELŮ V OBDOBÍ, KDY JE VNĚJŠÍ TEPLOTA NIŽŠÍ NEŽ JE TEPLOTA POVAŽOVANÁ ZA POHODLNou. K OHŘÁTÍ PROSTORU JE DO NĚJ NUTNÉ PŘEDAT ENERGIÍ ANULUJÍCÍ TEPELNÉ ZTRÁTY OBVODOVÝMI KONSTRUKCEMI. PRVNÍM KROKEM K VYTÁPĚNÍ JE TEDY VÝROBA TEPELNÉ ENERGIIE VE ZDROJI.

3.2.1 ZDROJE ENERGIIE

3.2.1.1 ENERGO NOSITELE

ZÍSKÁNÍ TEPLA JE MOŽNÉ Z ENERGO NOSITELŮ. V DNEŠNÍ VÝSTAVBĚ JSOU POUŽÍVÁNY:

- ELEKTRICKÁ ENERGIIE Z ELEKTRICKÉ SÍŤE
- ENERGIIE SLUNEČNÍHO ZÁŘENÍ
- ENERGIIE PROSTŘEDÍ A CHEMICKY VÁZANÁ ENERGIIE V RŮZNÝCH PALIVECH

JAKO PALIVA SE POUŽÍVAJÍ ZEMNÍ PLYN, PROPAN-BUTAN, TOPNÝ OLEJ, ČERNÉ ČI HNĚDÉ UHLÍ, DŘEVO ČI DŘEVĚNÉ PELETKY, BIOMASA.

3.2.1.2 ZDROJE TEPLA

ZDROJEM TEPLA JE ZAŘÍZENÍ, KTERÉ VYUŽÍVÁ ENERGIIE V ENERGO NOSITELI A PŘEMĚŇUJE JI NA TEPELNOU ENERGIÍ, KTEROU PŘEDÁVÁ TEPLONOSNÉ LÁTKE ČI PŘÍMO DO VNITŘNÍHO PROSTŘEDÍ. NA VYTÁPĚNÍ SE POUŽÍVAJÍ TYTO ZDROJE TEPLA:

- KOTLE
 - ELEKTRICKÉ
 - PLYNOVÉ
 - NA TUHÁ PALIVA A DALŠÍ
- KOTELNY A TEPLÁRNY
- TEPELNÁ ČERPADLA
- SOLÁRNÍ KOLEKTORY
- KAMNA, KRBY
- KOGENERAČNÍ JEDNOTKY
- ZÁŘIČE, ODPOROVÉ DRÁTY

ZDROJE TEPLA MOHOU BÝT UMÍSTĚNY VE VYTÁPĚNÉM PROSTORU, CENTRÁLNĚ PRO SKUPINU VYTÁPĚNÝCH PROSTOR (NAPŘ. BYT, ČI DŮM), NEBO VZDÁLENĚ PRO VĚTŠÍ CELKY.

3.2.2 PŘENOS ENERGIIE A OTOPNÁ SOUSTAVA

VYROBENOU ENERGIÍ JE NUTNÉ DO VYTÁPĚNÉHO PROSTŘEDÍ PŘENĚST. TENTO PROBLÉM NENÍ POTŘEBA ŘEŠIT U PŘÍMOTOPNÝCH OTOPNÝCH PLOCH, KTERÉ JSOU ZDROJEM TEPLA PŘÍMO VE VYTÁPĚNÉM PROSTORU. [6]

K PŘENOSU TEPLA DO VYTÁPĚNÉHO PROSTORU SE POUŽÍVAJÍ OTOPNÉ SOUSTAVY. VYUŽÍVAJÍ CENTRÁLNÍHO ZDROJE TEPLA, KTERÝ OHŘÍVÁ TEPLONOSNOU LÁTKU CÍRKULUJÍCÍ V POTRUBNÍ SÍTI OTOPNÉ SOUSTAVY. TEPLONOSNÁ LÁTKA SE VYBÍRÁ PODLE PRACOVNÍCH TEPLOT A TEPELNÉHO SPÁDU. PRVNÍ ŠIROCE ROZŠÍŘENOU TEPLONOSNOU LÁTKOU BYLA PÁRA. [7] DNES JE VYUŽÍVÁNÍ PÁRY NA VYTÁPĚNÍ VELMI OMEZENÉ, A NAVRHUJE SE POUZE V PROVOZECH, KTERÉ PÁRU POTŘEBUJÍ K BĚŽNÉMU PROVOZU (NAPŘ. GUMÁRNY). NEJBĚŽNĚJŠÍ TEPLONOSNOU LÁTKOU DNES POUŽÍVANOU JE VODA, V NĚKTERÝCH PŘÍPADECH DOPLNĚNÁ O NEMRZNOUCÍ SMĚŠI.

3.2.2.1 OBĚH TOPNÉ VODY

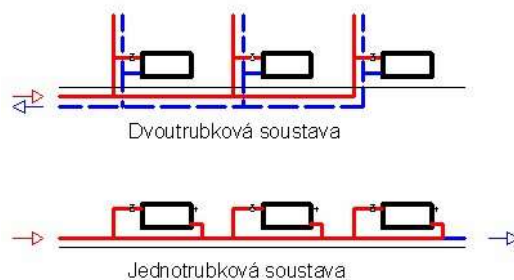
POTRUBNÍ SÍŤ VYTÁPĚNÍ MOHOU BÝT S PŘIROZENÝM ČI NUCENÝM OBĚHEM VODY. PŘI POUŽITÍ PŘIROZENÉHO OBĚHU VODY V OTOPNÉ SOUSTAVĚ JE VÝHODNÉ PRACOVAT S VĚTŠÍM TEPLOTNÍM SPÁDEM, JELIKOŽ PROUD TEPLONOSNÉ LÁTKY VZNIKÁ ROZDÍLEM HMOTNOSTI ZÁVISLÝM NA TEPLOTĚ. [5] PŘI PROVOZU S NUCENÝM OBĚHEM TEPLONOSNÉ LÁTKY JE MOŽNÉ VYTVOŘIT SYSTÉM TLAKOVÝ A SYSTÉM ATMOSFÉRICKÝ, KTERÝ JE DNES POVAŽOVANÝ ZA PŘEKONANÝ. DŮVODEM PRO TENTO NÁZOR JE, ŽE OTEVŘENÁ EXPANZNÍ NÁDOBA ATMOSFÉRICKÉHO SYSTÉMU UMOŽŇUJE ROZPOUŠTĚNÍ KYSLÍKU V TOPNÉ VODĚ A TÍM JE UMOŽNĚNA KOROZE OTOPNÉ SOUSTAVY [5].

3.2.2.2 TYPY OTOPNÝCH SOUSTAV

ZPŮSOBŮ NÁVRHU OTOPNÝCH SOUSTAV JE NĚKOLIKERO. DĚLÍ SE PODLE ZPŮSOBU OBĚHU TOPNÉ VODY, PODLE UMÍSTĚNÍ ROZVODNÉHO POTRUBÍ A PODLE GEOMETRIE CELÉHO SYSTÉMU.

VEDENÍ OTOPNÉ VODY K OTOPNÝM TĚLESŮM JE MOŽNÉ TĚMITO OTOPNÝMI SOUSTAVAMI:

- SOUSTAVY JEDNOTRUBKOVÉ
 - S OBTOKEM TĚLES (JEZDECKÉ ZAPOJENÍ, ZAPOJENÍ S OBTOKEM)
 - TŘÍ ČI ČTYŘCESTNOU ARMATUROU
- SOUSTAVY DVOUSTRUBKOVÉ
 - PROTIPROUDÉ
 - SOUPROUDÉ



OBRÁZEK 5 – TYPY OTOPNÝCH SOUSTAV [42]

UMÍSTĚNÍ ROZVODŮ K JEDNOTLIVÝM OTOPNÝM TĚLESŮM SE DĚLÁ

- HORNÍM
- SPODNÍM
- KOMBINOVANÝM

ROZVODEM. UMÍSTĚNÍ ROZVODŮ URČUJE POŽADAVKY NA PŘÍPRAVU STAVBY PRO INSTALACI OTOPNÉ SOUSTAVY UMÍSTĚNÍ ROZVODŮ MŮŽE MÍT VLIV NA TEPELNÉ ZTRÁTY POTRUBÍ V PŘÍPADECH, ŽE JE NAVRHOVÁNO VYTÁPĚNÍ NEJNIŽŠÍHO ČI NEJVYŠŠÍHO PATRA OBJEKTU.

JEDNOTLIVÁ POTRUBÍ PŘIPOJUJÍCÍ OTOPNÁ TĚLESA JSOU SPOJENA DO SYSTÉMŮ ROZVODŮ DLE PŘEVAŽUJÍCÍHO SMĚRU VEDENÍ, Tedy SOUSTAVY:

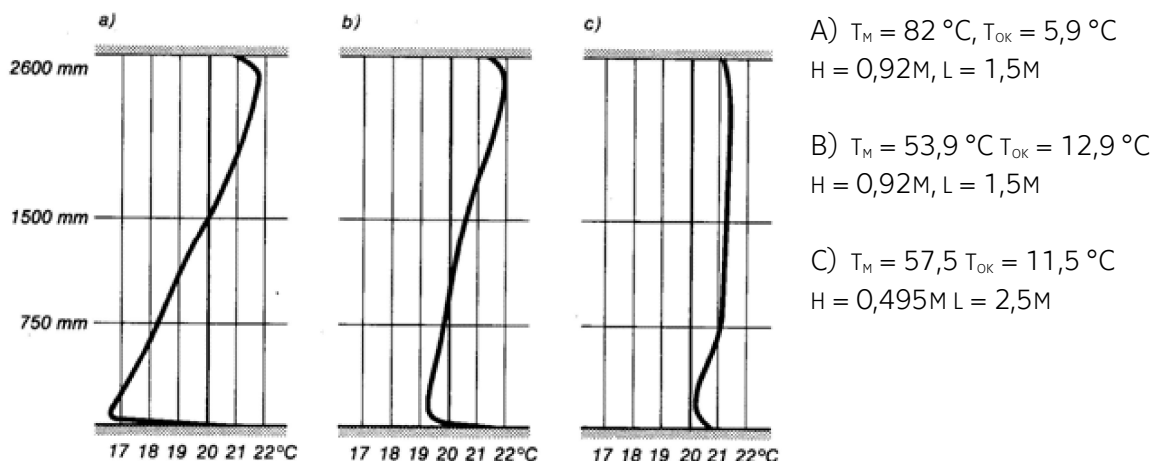
- ETÁŽOVÉ
- VERTIKÁLNÍ
- HORIZONTÁLNÍ

ZPŮSOBY PROPOJENÍ OTOPNÉ SOUSTAVY URČUJÍ HYDRAULICKÉ CHOVÁNÍ OTOPNÉ SOUSTAVY. ETÁŽOVÉ OTOPNÉ SOUSTAVY JSOU TYPEM HORIZONTÁLNÍ OTOPNÉ SOUSTAVY, NABÍZEJÍ JEDNODUŠŠÍ MĚŘENÍ ODEBRANÉHO TEPLA PŘI DĚLENÍ POTŘEBY TEPLA NA JEDNOTLIVÁ PODLAŽÍ [5]. V MÉM PŘÍPADĚ JE TATO KATEGORIZACE PRO NÁVRH OTOPNÉ SOUSTAVY MĚNĚ VÝZNAMNÁ, PROTOŽE NAVRHUJI SOUSTAVU ROZLEHLÉHO DVOUPODLAŽNÍHO OBJEKTU.

3.2.3 PŘENOS TEPLA DO INTERIÉRU

MNOŽSTVÍ PŘENESENÉHO TEPLA ZÁVISÍ NA ROZDÍLU TEPLOT OTOPNÉ PLOCHY A VZDUCHU V INTERIÉRU, RESPEKTIVE POVRCHOVÝCH TEPLOT KONSTRUKCÍ MÍSTNOSTI. DÁ SE VYTÁPĚT S VYSOKÝM ROZDÍLEM TEPLOT, ANEBY S NÍZKÝM ROZDÍLEM TEPLOT. TYTO ZPŮSOBY VYTÁPĚNÍ SE NAZÝVAJÍ VYSOKOTEPLTNÍ A NÍZKOTEPLTNÍ.

DÍKY POZNATKŮM P.V. FANGERA [1] SE DNES VĚTŠINOU POUŽÍVÁ NÍZKOTEPLTNÍ VYTÁPĚNÍ, PŘEDEVŠÍM KVŮLI VERTIKÁLNÍ NEROVNOMĚRNOSTI TEPLoty V INTERIÉRU.



OBRÁZEK 6 – VERTIKÁLNÍ NEROVNOMĚRNOST TEPLoty PŘI VYTÁPĚNÍ DESKOVÝM OTOPNÝM TĚLESEM [9 STR. 26]

3.2.3.1 FYZIKÁLNÍ PRINCIP OHŘEVU PROSTORU

PŘENOS TEPLA Z OTOPNÉ PLOCHY DO PROSTORU MŮŽE PROBÍHAT TŘEMI FYZIKÁLNÍMI PROCESY, A TO:

3.2.3.1.1 SÁLÁNÍ

SÁLÁNÍ PROBÍHÁ MEZI POVRCHY OBJEKTŮ ELEKTROMAGNETICKÝM VLNĚNÍM. JE ZÁVISLÉ NA ROZDÍLU TEPLOT POVRCHŮ, JEJICH PLOŠE, TEPLOTĚ A VLASTNOSTECH JEJICH POVRCHOVÉHO MATERIÁLU. SÁLÁNÍ JE SPECIFICKÉ SVOJÍ SMĚROVOSTÍ – OTOPNÁ PLOCHA OHŘÍVÁ OKOLNÍ PLOCHY ELEKTROMAGNETICKÝM ZÁŘENÍM O NÍZKÉ FREKVENCÍ (V INFRAČERVENÉM SPEKTU), ČÍMŽ ZVYŠUJE RADIČNÍ TEPLotu INTERIÉRU, A PŘESTUPEM TEPLA Z OKOLNÍCH OBVODOVÝCH KONSTRUKCÍ FUNGUJE I KONVEKČNĚ

3.2.3.1.2 PROUDĚNÍ

DRUHÝ ZPŮSOB PŘENOSU TEPLA JE PROUDĚNÍ, TEDY POHYB SKUPIN MOLEKUL V MAKROSKOPICKÉM MĚŘÍTKU. TENTO ZPŮSOB PŘENOSU TEPLA PROBÍHÁ POUZE V TEKUTÝCH A PLYNNÝCH MATERIÁLECH. MŮŽE VZNIKAT I NA HRANICI S PEVNÝM MATERIÁLEM, KDE SE NA POVRCHU PEVNÉHO TĚLESA OHŘÍVÁ PLYN/TEKUTINA, KTERÁ POTÉ PROUDÍ PROSTOREM NAHORU. PROUDĚNÍ VZDUCHU MÁ VE VYTÁPĚNÍ NĚKOLIK PODSTATNÝCH VLIVŮ, PRVNÍM VLIVEM JE VYTVOŘENÍ PROUDU TEPLÉHO VZDUCHU, KTERÝ MŮŽE ZASTAVIT PROUD STUDENÉHO VZDUCHU OD OCHLAZOVANÉ KONSTRUKCE. DRUHÝM VLIVEM, KTERÝ JE POVAŽOVANÝ ZA NEGATIVNÍ, JE UNÁŠENÍ PRACHU A ALERGENŮ V PROUDU VZDUCHU. UŽIVATELSKY JE PROTO PŘÍLIŠ RYCHLÉ PROUDĚNÍ NEŽÁDOUCÍ A JE VNÍMÁNO JAKO NEGATIVNÍ.

3.2.3.1.3 VEDENÍ

TŘETÍ ZPŮSOB PŘENOSU TEPLA JE VEDENÍ. TEPLo VEDOU JAK PEVNÉ LÁTKY, TEKUTINY, TAK I PLYNY. VEDENÍ JE PRO VYTÁPĚNÍ PROSTORU NEPRAKTICKÉ, OVŠEM V KOMBINACI SE ZBYLÝMI DVĚMA PRINCIPY MÁ V TEPELNÉ TECHNICE SVÉ MÍSTO. VZDUCH MÁ VELMI VELKÝ TEPELNÝ ODPOR, A TEPLo SE JÍM ŠÍŘÍ VÝRAZNĚ VÍCE PROUDĚNÍM TEPLÉHO VZDUCHU NEŽ VEDENÍM TEPLA MEZI MOLEKULAMI VZDUCHU. [8] VEDENÍ JE PODSTATNÉ PŘEDEVŠÍM PRO OHŘÍVÁNÍ OTOPNÝCH TĚLES, OBZVLÁŠTĚ PŘI OHŘÍVÁNÍ KONVEKČNÍCH PLECHŮ. [9 STRÁNKY 55-62]

TEPLo VŽDY PŘECHÁZÍ Z TEPLĚJŠÍHO PŘEDMĚTU NA CHLADNĚJŠÍ, A VŽDY PŮSOBÍ VŠECHNY VÝŠE ZMÍNĚNÉ FYZIKÁLNÍ PRINCIPY SPOLEČNĚ. PRO ZAJIŠTĚNÍ VYTÁPĚNÍ PROSTORU JE NUTNÉ ZA POMOCI TECHNICKÝCH PROSTŘEDKŮ ZAJISTIT, ABY VYTÁPĚJÍCÍ TĚLESO V PROSTORU BYLO SCHOPNO UDRŽET VYŠŠÍ TEPLotu A PŘEDÁVAT TEPLo DO INTERIÉRU.

3.2.3.2 TEPLOVZDUŠNÉ VYTÁPĚNÍ

VYTÁPĚT PROSTOR LZE RELATIVNĚ JEDNODUŠE PŘIVEDENÍM VZDUCHU S VYŠŠÍ NEŽ POŽADOVANOU TEPLOTOU DO INTERIÉRU. TEPLÝ VZDUCH SE V INTERIÉRU POTÉ MÍSÍ SE VZDUCHEM V PROSTORU A TÍM ZAJIŠŤUJE OHŘÁTÍ INTERIÉRU NA POTŘEBNOU TEPLOTU. NA TOMTO PRINCIPU FUNGUJE TEPLOVZDUŠNÉ VYTÁPĚNÍ.

NEJVĚTŠÍ NEVÝHODOU TEPLOVZDUŠNÉHO VYTÁPĚNÍ JE POTŘEBA PŘIVEDENÍ VELKÉHO MNOŽSTVÍ TEPLÉHO VZDUCHU PROTOŽE JEHO TEPELNÁ KAPACITA JE RELATIVNĚ NÍZKÁ. TATO REŠERŠE SE ZABÝVÁ OTOPNÝMI PLOCHAMI, KTERÉ SE PŘI NÁVRHU TEPLOVZDUŠNÉHO VYTÁPĚNÍ NEPOUŽÍVAJÍ. O TEPLOVZDUŠNÉM VYTÁPĚNÍ SE PROTO NEBUDU V TÉTO PRÁCI DÁLE ZMIŇOVAT.

4 OTOPNÉ PLOCHY, JEJICH TYPY A PARAMETRY

PRO JEDNODUŠŠÍ NAVRHOVÁNÍ OTOPNÉ SOUSTAVY A VÝBĚRU JEDNOTLIVÝCH OTOPNÝCH PLOCH JE ZAPOTŘEBÍ TYTO KATEGORIZOVAT, ROZEPSAT JEJICH PARAMETRY A SPECIFIKA Z HLEDISKA VLIVU NA VNITŘNÍ PROSTŘEDÍ A POŽADAVKŮ NUTNÝCH PRO JEJICH VHODNÉ FUNGOVÁNÍ.

SOUČÁSTÍ OTOPNÝ PLOCH MŮŽE BÝT ZDROJ TEPLA. Tedy k přeměně energie dochází přímo ve vytápěném prostoru. Tyto se nazývají lokální topidla.

4.1 LOKÁLNÍ TOPIDLA

ZA PŘÍMOTOPNÉ OTOPNÉ PLOCHY ZJEDNODUŠENĚ POVAŽUJI VŠECHNA LOKÁLNÍ TOPIDLA. TATO TOPIDLA MOHOU TVOŘIT TEPLA RŮZNÝM ZPŮSOBEM. VYRÁBÍ SE TOPIDLA

- SPALOVACÍ
- ELEKTRICKÁ

PŘÍMOTOPY DO TÉTO REŠERŠE ZAŘAZUJI, OVŠEM NEBUDU JE UVAŽOVAT PŘI VÝBĚRU OTOPNÉHO SYSTÉMU, JELIKOŽ POČÍTÁM S NÁVRHEM OTOPNÉ SOUSTAVY S CENTRÁLNÍM ZDROJEM TEPLA A TEPLOVODNÍ OTOPNOU SOUSTAVOU.

V SOUČASNÉ DOBĚ JE BĚŽNĚJŠÍ VYTÁPĚNÍ OTOPNOU SOUSTAVOU NAPOJENOU NA JEDEN VĚTŠÍ ZDROJ TEPLA, KTERÝ ZÁSOBUJE TEPEM CELOU JEDNOTKU, OBJEKT ČI SKUPINU OBJEKTŮ. PROSTOR V OTOPNÝCH SOUSTAVÁCH OHŘÍVAJÍ OTOPNÉ PLOCHY, RESP. OTOPNÁ TĚLESA.

4.2 OTOPNÉ PLOCHY

PŘI ZJEDNODUŠENÉM POHLEDU JSOU OTOPNÉ PLOCHY PRAKTICKY VÝMĚNÍKEM TEPLA MEZI TEPLONOSNOU LÁTKOU A VNITŘNÍM PROSTŘEDÍM, KTERÉ VYTÁPÍ.

VÝKON DODÁVANÝ DO PROSTŘEDÍ JE REGULOVÁN OMEZENÍM PRŮTOKU TEPLONOSNÉ LÁTKY DO OTOPNÉ PLOCHY.

PŘI NAVRHOVÁNÍ ŘEŠENÍ JEDNOTLIVÝCH PROSTOR JE POTÉ NAPROSTO NEZBYTNÉ ZNÁT OTOPNÉ PLOCHY Z HLEDISKA JEJICH ZPŮSOBU PŘEDÁNÍ TEPLA DO PROSTORU. DLE PŘEVAŽUJÍCÍHO ZPŮSOBU PŘEDÁNÍ TEPLA DO PROSTORU SE OTOPNÉ PLOCHY DĚLÍ NA:

4.2.1 OTOPNÉ PLOCHY S PŘEVAŽUJÍCÍ SLOŽKOU RADIAČNÍ

RADIAČNÍ (SÁLAVÉ) PLOCHY POTŘEBUJÍ PRO DOSAŽENÍ DOSTATEČNÉHO VÝKONU POKUD MOŽNO VELKOU PLOCHU, ZE KTERÉ TEPLA VYZAŘUJÍ. TEPLA RADIAČNÍCH OTOPNÝCH TĚLES JE PŘENÁŠENO ZÁŘENÍM NA OKOLNÍ STAVEBNÍ PLOCHY A VZDUCH INTERIÉRU OHŘÍVAJÍ SEKUNDÁRNĚ A VE VÝRAZNĚ MENŠÍ MÍŘE.

RADIAČNÍ OTOPNÉ PLOCHY JSOU NÁCHYLNÉ NA SNÍŽENÍ VÝKONU ZAKRYTÍM A NEVHODNÝM NÁVRHEM VZHLEDEM K GEOMETRII PROSTORU. PŘENOS TEPLA PROBÍHÁ PO LINII MEZI OTOPNOU PLOCHOU A OHŘÍVANÝM PLOCHEM, VÝKON JE Tedy ZÁVISLÝ NA PROSTOROVÉM ÚHLU, KTERÝ ZABÍRÁ OHŘÍVANÁ KONSTRUKCE PŘI POHLEDU OD OTOPNÉ PLOCHY. V PŘÍPADĚ ZAKRYTÍ OTOPNÉ PLOCHY POBLÍŽ JEJÍ INSTALACE VÝRAZNĚ KLESÁ OSÁLANÁ PLOCHA OKOLNÍCH KONSTRUKCÍ A Tedy I VÝKON OTOPNÉ PLOCHY. [9 STR. 65]

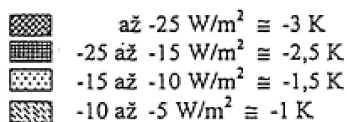
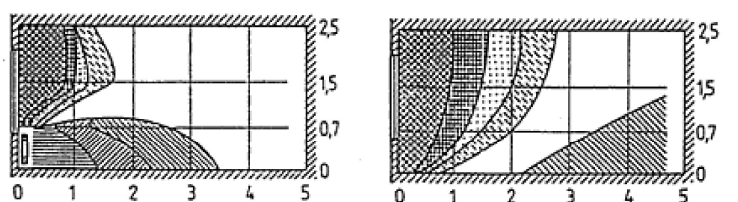
MNOŽSTVÍ ENERGIE PŘEDANÉ RADIACÍ JE OVLIVNĚNO EMISIVITOU POVRCHOVÉ VRSTVY TOPIDLA A KONSTRUKCÍ NA KTERÉ TOPIDLO ENERGII VYZAŘUJE. Z TOHOTO DŮVODU SE POUŽÍVAJÍ SPECIÁLNÍ LAKY, KTERÉ MAJÍ V INFRAČERVENÉM SPEKTRU VYSOKOU EMISIVITU. STEJNÝ PARAMETR POTÉ VEDE KE SNÍŽENÍ CELKOVÉ HODNOTY VÝKONU TĚLESA PŘI POUŽITÍ LESKLÉ FOLIE NA KONSTRUKCI ZA TĚLESEM. PŘI JEJÍ INSTALACI SE ZMENŠÍ MNOŽSTVÍ TEPLA TĚLESEM VYDANÉHO RADIACÍ DO KONSTRUKCE ZA FÓLIÍ. TO VEDE TAKÉ KE ZPOMALENÍ PROUDĚNÍ VZDUCHU ZA TĚLESEM A MNOŽSTVÍ PŘEDANÉHO TEPLA RADIACÍ I KONVEKČÍ JE TAK MENŠÍ A DOCHÁZÍ K POKLESU CELKOVÉHO VÝKONU TĚLESA. [9 STRÁNKY 76-82]

4.2.2 OTOPNÉ PLOCHY S PŘEVAŽUJÍCÍ SLOŽKOU KONVEKČNÍ

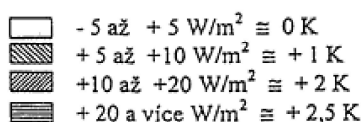
KONVEKČNÍ OTOPNÉ PLOCHY JSOU ZÁVISLÉ NA MOŽNOSTI PROUDĚNÍ VZDUCHU OKOLO OTOPNÝCH TĚLES. MAJÍ VELKOU TEPLOSMĚNNOU PLOCHU A RELATIVNĚ MALÝ OBJEM, ČIMŽ SE ZVYŠUJE MNOŽSTVÍ OHŘÁTÉHO VZDUCHU, KTERÝ PROUDÍ OD OTOPNÉ PLOCHY. [10] VYRÁBÍ SE KONVEKČNÍ OTOPNÉ PLOCHY S NUCENOU KONVEKČÍ, KTERÉ JSOU VYBAVENY VENTILÁTOREM ŽENOUČÍM VZDUCH PODÉL TEPLOSMĚNNÉ PLOCHY TĚLESA.

VÝKON OTOPNÝCH PLOCH MŮŽE BÝT SNÍŽEN I NEVHODNÝM OBESTAVĚNÍM NÁBYTKEM, ZABUDOVÁNÍM DO ZAŘÍZENÍ (NAPŘÍKLAD JAKO SOUČÁST KUCHYŇSKÉ LINKY, OMEZENÍM PŘÍVODU VZDUCHU NA SPODNÍ ÚROVNI TOPIDLA, ČI JEHO

ZAKRYTÍM NAPŘÍKLAD ZÁKRYTEM. [9 STR. 71]



vytápění otopným tělesem



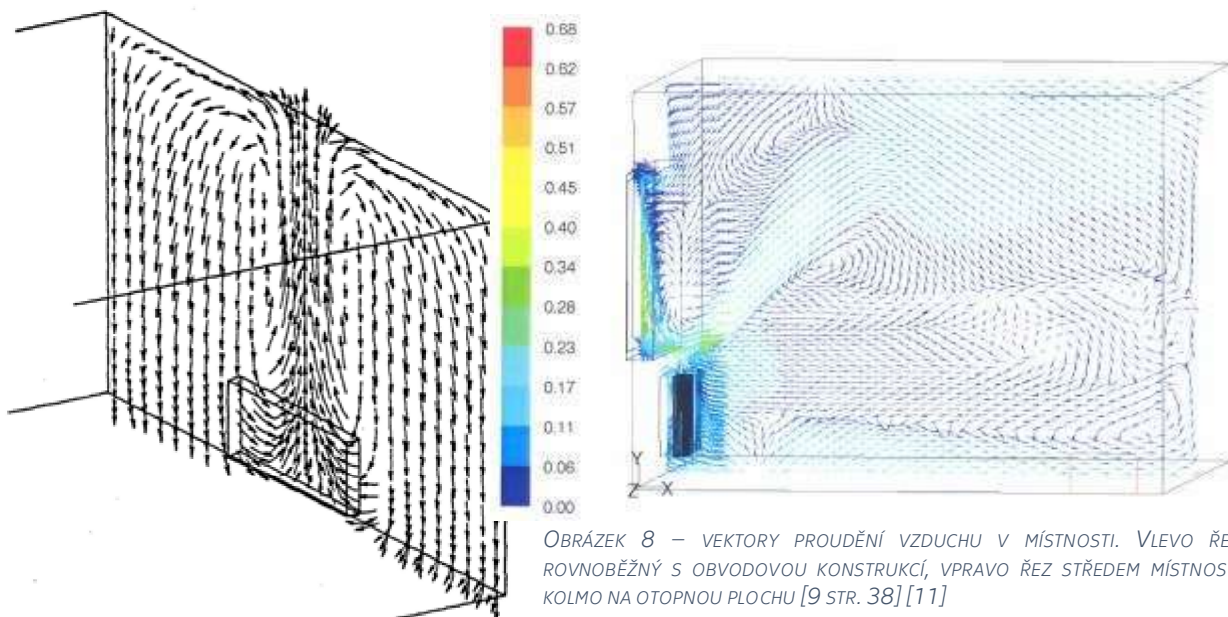
podlahové vytápění

OBRÁZEK 7 – OBLASTI RŮZNÉ INTENZITY SÁLÁNÍ VE VYTÁPĚNÉ MÍSTNOSTI, SROVNÁNÍ KONVEKČNÍHO TĚLESA A INTEGROVANÉ RADIACNÍ PLOCHY [9 STR. 21]

UMÍSTĚNÍ OTOPNÝCH PLOCH, ZPRAVIDLA ODPOVÍDÁ NA LOKÁLNÍ HORŠÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ VLASTNOSTI OBVODOVÝCH KONSTRUKCÍ MÍSTNOSTI. TO ZNAMENÁ, ŽE TĚLESA JSOU VĚTŠINOU NAVRŽENA PŘED, PŘÍPADNĚ POD OCHLAZOVANÝMI KONSTRUKCEMI S VĚTŠÍM PROSTUPEM TEPLA. [11] TÍMTO NÁVRHEM SE ZASTAVUJE PROUD STUDENÉHO VZDUCHU PADAJÍCÍ OD OCHLAZOVANÉ KONSTRUKCE.

KONVEKČNÍ OTOPNÉ PLOCHY OHŘÍVAJÍ PŘEDEVŠÍM VZDUCH V PROSTORU, COŽ VEDE K NUTNOSTI VYHŘÁT PROSTOR NA VYŠŠÍ TEPLOTU VZDUCHU PRO DOSAŽENÍ STEJNÉ OPERAČNÍ TEPLOTY. TÍM SOUČASNĚ VZNIKÁ VĚTŠÍ ROZDÍL TEPLOT MEZI INTERIÉREM A EXTERIÉREM, VĚTŠÍM TEPELNĚM TOKU VEN A VĚTŠÍ TEPELNĚ ZTRÁTĚ PROSTORU PROSTUPEM TEPLA. [8]

GEOMETRIE OTOPNÉ SOUSTAVY, A Tedy



OBRÁZEK 8 – VEKTORY PROUDĚNÍ VZDUCHU V MÍSTNOSTI. VLEVO ŘEZ ROVNOBĚŽNÝ S OBVODOVOU KONSTRUKCÍ, VPRAVO ŘEZ STŘEDEM MÍSTNOSTI KOLMO NA OTOPNOU PLOCHU [9 STR. 38] [11]

VELKOPLOŠNÉ OTOPNÉ PLOCHY MAJÍ TEPELNÝ VÝKON ROZLOŽENÝ DO VĚTŠÍ PLOCHY, A DÍKY TOMU V MODERNÍCH BUDOVÁCH S RELATIVNĚ NÍZKÝMI TEPELNÝMI ZTRÁTAMI DOSAHUJÍ VĚTŠÍ ROVNOMĚRNOSTI SÁLAVÉ TEPLoty V INTERIÉRU.

DALŠÍM ZPŮSOBEM ROZDĚLENÍ OTOPNÝCH PLOCH JE JEJICH ZPŮSOB ZABUDOVÁNÍ DO OBJEKTU. VYUŽÍVAJÍ SE OTOPNÉ PLOCHY, KTERÉ JSOU PŘÍMO ZABUDOVANÉ DO KONSTRUKCE OBJEKTU, JAKO NAPŘÍKLAD HYPOKAUSTY. PROTI NIM STOJÍ OTOPNÁ TĚLESA, KTERÁ JSOU NA KONSTRUKCE OBJEKTU NAMONTOVÁNA, A TEORETICKY JE TEDY MOŽNÉ JE KDYKOLIV VYMĚNIT BEZ NUTNOSTI ÚPRAV KONSTRUKCÍ OBJEKTU. JSOU TEDY:

4.2.3 INTEGROVANÉ OTOPNÉ PLOCHY

JSOU ZPŮSOBEM VYTÁPĚNÍ, KTERÝ VYUŽÍVÁ STAVEBNÍ KONSTRUKCE OBJEKTU JAKO OTOPNÉ PLOCHY, A PROTO NEJSOU V INTERIÉRU VIDITELNÉ ŽÁDNÉ TECHNOLOGICKÉ PRVKY ZDROJE TEPLA. ČASTO JSOU VELKOPLOŠNÉ A DOSAHUJÍ NÍZKÉ NEROVNOMĚRNOSTI OPERATIVNÍ TEPLoty V MÍSTNOSTI. JEJICH TEPLOSMĚNNÁ PLOCHA JE JEDNODUCHÁ A VĚTŠINU TEPLA SDÍLÍ RADIACÍ. [6]

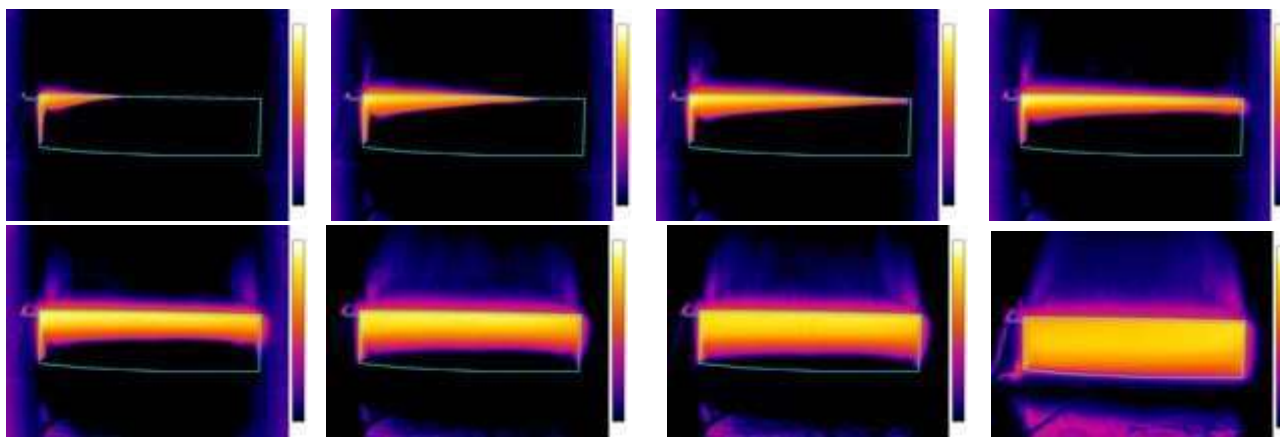
4.2.4 OTOPNÁ TĚLESA

POUŽÍVAJÍ SAMOSTATNÝ ZAŘIZOVACÍ PŘEDMĚT K PŘENOSU TEPLA DO PROSTORU. ČASTO JSOU TVAROVĚ KOMPLIKOVANÉ A VYUŽÍVAJÍ ROZŠÍŘENÉ PŘESTUPNÍ PLOCHY KE ZVÝŠENÍ SVÉHO VÝKONU. [9 STR. 83]

TVARY OTOPNÝCH TĚLES PŘÍMO SOUVISÍ S MATERIÁLEM, ZE KTERÉHO JSOU VYROBENY. NĚKTERÉ MATERIÁLY NEUMOŽŇUJÍ ROZŠÍŘENÍ TEPLOSMĚNNÉ PLOCHY, KTERÁ BY ZVÝŠILA VÝKON OTOPNÉHO TĚLESA. TYPY KONSTRUKCÍ TEPLOSMĚNNÝCH PLOCH JSOU:

- TĚLESA S PŘÍMOU PŘESTUPNÍ PLOCHOU
- TĚLESA S ROZŠÍŘENOU PŘESTUPNÍ PLOCHOU [9 STR. 87]

VÝKON OTOPNÝCH TĚLES MŮŽE BÝT NEGATIVNĚ OVLIVNĚN JEŠTĚ DALŠÍMI FYZIKÁLNÍMI EFEKTY. KONKRÉTNĚ SE JEDNÁ O NÍZKÉ A DLOUHÉ RADIÁTORY, NAPOJENÉ JEDNOSTRANNĚ, U KTERÝCH JE MOŽNÝ PRŮTOK VODY TĚLESEM MEZI PŘÍVODEM A ZPÁTEČKOU TĚLESA ANIŽ BY VODA PROUDILA VŠEMI KANÁLY OTOPNÉHO TĚLESA, ČÍMŽ SE ZMENŠUJE DYNAMIKA REAKCE NA REGULAČNÍ ZÁSAH [9 STRÁNKY 73, 74], VIZ OBRÁZEK NÍŽE.



OBRÁZEK 9 – NABÍHÁNÍ OTOPNÉHO TĚLESA 10-500X2000 NAPOJENÉHO JEDNOSTRANNĚ SHORA-DOLŮ [41]

BĚŽNĚ POUŽÍVANÉ MATERIÁLY NA VÝROBU OTOPNÝCH TĚLES I OTOPNÝCH PLOCH JSOU:

- KACHLE, ŠAMOT, KÁMEN ČI KERAMIKA
- LITÁ OCEL, HLINÍK
- OCELOVÝ PLECH A TRUBKY
- MĚĎ
- PLASTOVÉ TRUBKY

KACHLE, ŠAMOT, KÁMEN A KERAMIKA JSOU MATERIÁLY POUŽÍVANÉ PŘI STAVBĚ KAMEN A KRBŮ. MAJÍ VELKOU HMOTNOST A AKUMULUJÍ VELKÉ MNOŽSTVÍ TEPLA.

OTOPNÁ TĚLESA Z LITÝCH KOVŮ JSOU CO DO AKUMULAČNÍ KAPACITY DRUHÁ. VELKÝ PODÍL NA AKUMULACI MÁ RELATIVNĚ TLUSTÁ VRSTVA KOVU TVOŘÍCÍ OTOPNÉ TĚLESO. Z HLEDISKA AKUMULAČNÍ KAPACITY JSOU OCELOVÉ PLECHY, TRUBKY I MĚDĚNÉ TRUBKY VELMI PODOBNÉ A VĚTŠÍ VLIV NA AKUMULACI OTOPNÉHO TĚLESA MÁ JEHO OBJEM TEPLONOSNÉ LÁTKY. NEJMENŠÍ TEPELNOU KAPACITU MAJÍ PLASTOVÉ TRUBKY, KTERÉ SE POUŽÍVAJÍ V KOMBINACI S JINÝMI MATERIÁLY SE ZNAČNĚ VYŠŠÍ AKUMULAČNÍ KAPACITOU V ZABUDOVANÝCH OTOPNÝCH PLOCHÁCH.

4.3 BĚŽNÉ TYPY OTOPNÝCH PLOCH A JEJICH PARAMETRY

4.3.1 PŘÍMOTOPNÁ TOPIDLA

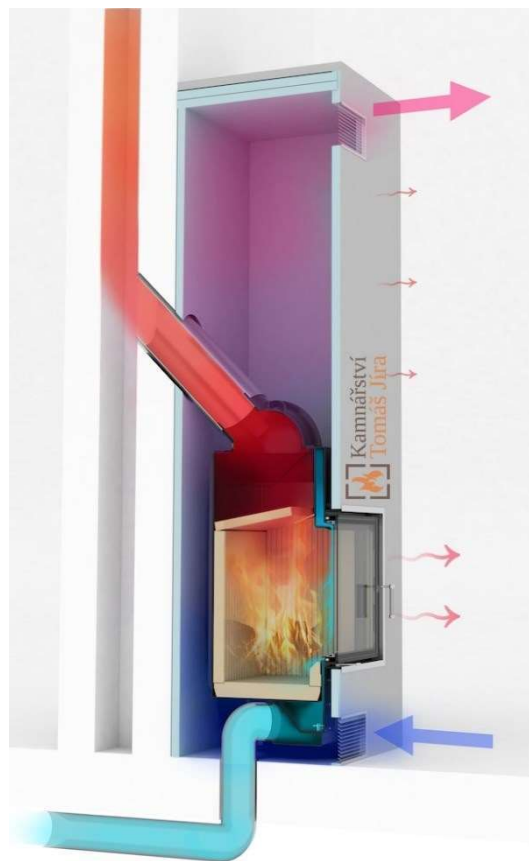
TOPIDLA SPALUJÍCÍ PALIVO PŘÍMO V PROSTORU, KTERÝ VYTÁPÍ, JSOU HISTORICKY NEJBĚŽNĚJŠÍM ZPŮSOBEM VYTÁPĚNÍ (S VÝJIMKOU ANTICKÉHO ŘÍMA A JIHOVÝCHODNÍ ASIE). TEPRVE V OSMNÁCTÉM STOLETÍ SE ZAČALY OBJEVOVAT CENTRÁLNÍ SYSTÉMY (TEHDY PARNÍ). [7] V DNEŠNÍ DOBĚ JSOU TATO TOPIDLA STÁLE ČASTÁ, OBZVLÁŠTĚ V OBJEKTECH BEZ NAPOJENÍ NA PLYNOVOD ČI S VELMI SEZÓNÍM PROFIEM UŽÍVÁNÍ.

4.3.1.1 OTEVŘENÝ KRB, KONVEKČNÍ KRB

OTEVŘENÝ KRB JE TRADIČNÍM ZPŮSOBEM VYTÁPĚNÍ INTERIÉRU, V BUDOVÁCH SE BĚŽNĚ STAVĚLY JIŽ V 15. STOLETÍ [7]. NEJVĚTŠÍ NEVÝHODOU OTEVŘENÝCH KRBŮ JE, ŽE PŘI NEVHODNÉM NÁVRHU ZÁSOBOVÁNÍ ČERSTVÝM VZDUCHEM A ODVODU SPALIN, MOHOU SPALINY PROUDIT PŘÍMO DO MÍSTNOSTI. TENTO NEDOSTATEK OTEVŘENÝCH KRBŮ VEDL KE VZNIKU KONVEKČNÍCH KRBŮ. KONVEKČNÍ KRBY MAJÍ OHNIŠTĚ UZAVŘENÉ A KONVEKČNÍ PROUD VZDUCHU VZNIKÁ V OBESTAVBĚ OHNIŠTĚ. VZDUCH JE ZDE NASÁVÁN U PODLAHY POD OHNIŠTĚM, OHŘÍVÁ SE O HORKÉ POVRCHY A POTÉ POD STROPEM PROUDÍ DO MÍSTNOSTI. VIZ OBR. VPRAVO.

4.3.1.1.1 PARAMETRY

- ZPŮSOB ZABUDOVÁNÍ
STACIONÁRNÍ OTOPNÉ TĚLESO, INTEGROVANÁ OTOPNÁ PLOCHA (EXISTUJÍ OBĚ VARIANTY)
- ZPŮSOB PŘEDÁNÍ TEPLA
KONVEKCE
- TOPNÉ MÉDIUM
TUHÁ PALIVA
- MATERIÁLY
KÁMEN, ŠAMOT, KERAMIKA, LITÁ OCEL
- BĚŽNÉ VÝKONY
16 kW [12]
- VÝHODY
 NIŽŠÍ POŘIZOVACÍ NÁKLADY¹
 RYCHLÝ NÁBĚH, VYŠŠÍ VÝKON PŘI STEJNÉ VELIKOSTI KRBU¹
 V OTEVŘENÉM KRBU MOŽNÁ PŘÍPRAVA POKRMŮ
 MENŠÍ VELIKOST OBESTAVBY KOTLE PRO DOSAŽENÍ STEJNÉHO VÝKONU¹
 MOŽNOST ROZVODŮ HORKÉHO VZDUCHU K VYTÁPĚNÍ DALŠÍCH PROSTORŮ



OBRÁZEK 10 – KONVEKČNÍ KRB [14]

¹ VE SROVNÁNÍ SE SÁLAVÝMI VARIANTAMI

- NEVÝHODY
 - NÍZKÁ ÚČINNOST VYTÁPĚNÍ
 - POTŘEBA ČASTÉHO PŘIKLÁDÁNÍ
 - PŘEPALUJÍ VZDUCH A VÍŘÍ PRACH
 - VYSOKÁ VERTIKÁLNÍ NEROVNOMĚRNOST TEPLoty VZDUCHU
 - MOŽNOST PŘETÁPĚNÍ PROSTORU
- VHODNÉ UŽITÍ
 - VYTÁPĚNÍ OBJEKTŮ VYUŽÍVANÝCH OBČASNĚ, HISTORICKÉ ČI HISTORIZUJÍCÍ PROSTORY. NAVRHUJÍ SE TAKÉ INSTALACE S MALÝM VÝKONEM POUZE PRO VYTVOŘENÍ ATMOSFÉRY.

4.3.1.2 SÁLAVÝ KRB

PŘEDÁVÁNÍ TEPLA KRBU PROBÍHÁ RADIACÍ, KOTEL JE VYROBEN Z TEPOVODIVÉHO MATERIÁLU S VYSOKOU EMISIVITOU. DĚLAJÍ SE VZHLEDOVĚ PODOBNÉ KONVEKČNÍM, ALE JE NUTNÉ ZAJISTIT DOSTATEČNĚ VELKOU PLOCHU POVRCHU PRO ZAJIŠTĚNÍ DOSTATEČNÉ TEPOSMĚNNÉ PLOCHY KOTLE K POKRYTÍ TEPELNÝCH ZTRÁT OBJEKTU. JE POMĚRNĚ JEDNODUCHÉ DO PROSTORU KRBU PŘIDAT AKUMULAČNÍ HMOTU, KTERÁ SNÍŽÍ OKAMŽITÝ VÝKON KRBU, ALE PRODLOUŽÍ DOBU VYHŘÍVÁNÍ DALEKO ZA KONEC AKTIVNÍHO VYTÁPĚNÍ.

4.3.1.2.1 PARAMETRY

- ZPŮSOB ZABUDOVÁNÍ
 - STACIONÁRNÍ OTOPNÉ TĚLESO, INTEGROVANÁ OTOPNÁ PLOCHA (EXISTUJÍ OBĚ VARIANTY)
- ZPŮSOB PŘEDÁNÍ TEPLA
 - RADIACE
- ZPŮSOB ZAPOJENÍ NA ZDROJ TEPLA
 - PŘÍMOTOPNÝ
- TOPNÉ MÉDIUM
 - TUHÁ PALIVA, TEKUTÁ PALIVA, PLYNNÁ PALIVA
- MATERIÁLY
 - KÁMEN, ŠAMOT, MAGNETIT, KERAMIKA, LITÁ OCEL
- BĚŽNÉ VÝKONY
 - 3kW-10kW [12]
- VÝHODY
 - NEPŘEPALUJE VZDUCH VE VNITŘNÍM PROSTŘEDÍ
 - NIŽŠÍ VERTIKÁLNÍ ROZDÍL TEPLOT VE SROVNÁNÍ S KONVEKČNÍMI PROTĚJŠKY
 - DLOUHÁ DOBA VYTÁPĚNÍ S POMĚRNĚ NÍZKOU SÁLAVOU TEPLOTOU POVRCHU (AKUMULAČNÍ KRB)
- NEVÝHODY
 - NÍZKÁ MOŽNOST REGULACE DODANÉ ENERGIE DO PROSTORU
 - DLE KONKRÉTNÍHO ŘEŠENÍ POTENCIÁLNĚ VELMI VYSOKÉ POŘIZOVACÍ NÁKLADY
 - VYŽADUJÍ MANUÁLNÍ ZATÁPĚNÍ UŽIVATELEM
 - MOŽNOST PŘETÁPĚNÍ PROSTORU
 - POTŘEBA VYTÁPĚNÍ NA NIŽŠÍ TEPLOTU VZDUCHU PRO STEJNÝ TEPELNÝ POCIT UŽIVATELE
- VHODNÉ UŽITÍ
 - VYTÁPĚNÍ JEDNÉ AŽ TŘÍ MÍSTNOSTÍ SDÍLEJÍCÍ KONSTRUKCI, OBZVLÁŠTĚ PRO MÍSTNOSTI OBÝVANÉ PO DELŠÍ ČASOVÉ ÚSEKY A V INSTALACÍCH, KTERÉ SE NACHÁZÍ U PŘIROZENÉHO ZDROJE PALIVA. PŘÍPADNĚ BÝVAJÍ TYTO INSTALACE POUŽÍVÁNY KVŮLI JEJICH TRADIČNÍMU VÝZNAMU V KULTUŘE.



OBRÁZEK 11 – AKUMULAČNÍ SÁLAVÝ KRB [14]

4.3.1.3 KACHLOVÁ KAMNA, SÁLAVÁ KAMNA

TYTO TYPY OTOPNÝCH TĚLES JSOU PŘÍMOTOPNÉ, AKUMULAČNÍ, BĚŽNĚ NA TUHÁ PALIVA. POUŽÍVANÉ MATERIÁLY JSOU ZALOŽENY NA POŽADAVKU NA ODOLNOST VYSOKÝM TEPLOTÁM. BĚŽNĚ SE POUŽÍVAJÍ ŠAMOTOVÉ CIHLY, KÁMEN A KACHLE. KAMNA MAJÍ ŘÁDOVĚ VĚTŠÍ AKUMULAČNÍ HMOTNOST A PROTO VŽDY MAJÍ STAVĚNÉ TOPENIŠTĚ A TAHOVÝ SYSTÉM.

VÝHODOU JE MOŽNOST NÁVRHU AKUMULAČNÍ KAPACITY NA VYTÁPĚNÍ PO 12 HODIN PO VYHASNUTÍ PLAMENE, A TEDY NENÍ NUTNÉ ZATÁPĚT NAPŘÍKLAD UPROSTŘED NOCI. MNOŽSTVÍ OKAMŽITÉ PŘEDANÉHO TEPLA A TEPLA PŘEDANÉHO SE ZPOŽDĚNÍM, PO VYHŘÁTÍ HMOTY TĚLESA, SE DÁ REGULOVAT PŘI NÁVRHU URČENÍM VHODNÉ VELIKOSTI DVÍŘEK. [13]

4.3.1.3.1 PARAMETRY

- ZPŮSOB ZABUDOVÁNÍ
STACIONÁRNÍ OTOPNÉ TĚLESO, INTEGROVANÁ OTOPNÁ PLOCHA (EXISTUJÍ OBĚ VARIANTY)
- ZPŮSOB PŘEDÁNÍ TEPLA
RADIACE
- ZPŮSOB ZAPOJENÍ NA ZDROJ TEPLA
PŘÍMOTOPNÝ
- TOPNÉ MÉDIUM
TUHÁ PALIVA, TEKUTÁ PALIVA, PLYNNÁ PALIVA
- MATERIÁLY
KÁMEN, KACHLE, ŠAMOT, KERAMIKA
- BĚŽNÉ VÝKONY
1 kW-20 kW
- VÝHODY
NEPŘEPALUJE VZDUCH VE VNITŘNÍM PROSTŘEDÍ
VELMI DLOUHÁ DOBA VYTÁPĚNÍ S POMĚRNĚ NÍZKOU SÁLAVOU TEPLOTOU POVRCHU
- NEVÝHODY
VYSOKÁ HMOTNOST
PROSTOROVÁ NÁROČNOST NA VYTVOŘENÍ DOSTATEČNĚ VELKÉ SÁLAVÉ PLOCHY
NÍZKÁ MOŽNOST REGULACE DODANÉ ENERGIE DO PROSTORU
DLE KONKRÉTNÍHO ŘEŠENÍ POTENCIÁLNĚ VELMI VYSOKÉ POŘIZOVACÍ NÁKLADY
- VHODNÉ UŽITÍ
HODÍ SE PRO VYTÁPĚNÍ JAKÝCHKOLIV BUDOV VČETNĚ NÍZKOENERGETICKÝCH, JELIKOŽ JE NÍZKÁ ŠANCE PŘETÁPĚNÍ PROSTORU (OBZVLÁŠTĚ PŘI SPRÁVNÉM NÁVRHU VÝKONU). NEHODÍ SE OVŠEM PRO OBJEKTY S NÍZKOU NOSNOSTÍ VODOROVNÝCH NOSNÝCH KONSTRUKCÍ KVŮLI JEJICH ZNAČNÉ VÁZE.

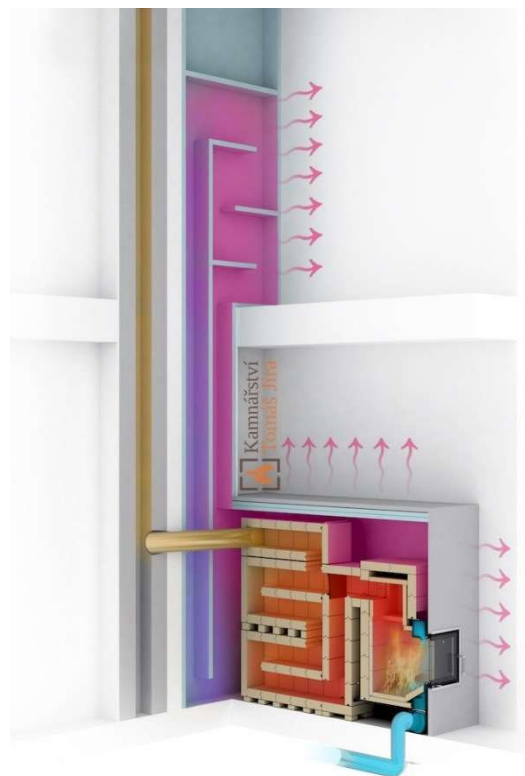


OBRÁZEK 12 – SÁLAVÁ KAMNA [14]

4.3.1.4 HYPOKAUST

HYPOKAUST JE PRAKTICKY NEJSTARŠÍ EXISTUJÍCÍ ZPŮSOB VYTÁPĚNÍ S ODDĚLENÝM OHNIŠTĚM, VZNIKL V ANTICKÉM ŘECKU A BYL POSLÉZE POUŽÍVÁN A DÁLE ROZVÍJEN V ŘÍMĚ, ZDE SE TENTO SYSTÉM POUŽÍVAL K OHŘÍVÁNÍ PODLAH, A TEDY PRVNÍMU PODLAHOVÉMU VYTÁPĚNÍ. DNES JE BĚŽNĚ VYUŽÍVÁN NA STAVBU OTOPNÝCH PLOCH VE STĚNÁCH. ÚZCE SOUVISÍ SE SÁLAVÝMI KAMNY, JELIKOŽ SE JEDNÁ O UZAVŘENÝ TEPLOVZDUŠNÝ SYSTÉM ROZVÁDĚJÍCÍ TEPLU Z OHNIŠTĚ DO SÁLAVÉ STĚNY [14], ZPRAVIDLA V MÍSTNOSTI NAD ZDROJEM TEPLA, A JE TEDY SCHOPEN PŘÍMO VYTÁPĚT VÍCE MÍSTNOSTÍ. NAVÍC TENTO ZPŮSOB VYTÁPĚNÍ ZMENŠUJE TEPELNÝ TOK DODANÝ DO MÍSTNOSTI VE KTERÉ JE TOPIDLO POSTAVENO, A TEDY JE MOŽNÉ NAVRHNOUT I VELMI MALÝ OKAMŽITÝ VÝKON TOPIDLA (PRO TUTO MÍSTNOST, CELKOVÝ VÝKON SE TÍM NEZMĚNÍ)

K PŘENOSU TEPLÉHO VZDUCHU DOCHÁZÍ DÍKY ZÁVISLOSTI HMOTNOSTI NA TEPLOTĚ, A V DŮSLEDKU STOUPÁNÍ TEPLÉHO VZDUCHU VZHŮRU. POUŽITÉ MATERIÁLY JSOU TOTOŽNÉ JAKO U SÁLAVÝCH KAMEN, TEDY KACHLE, ŠAMOT PŘÍPADNĚ KÁMEN.



OBRÁZEK 13 – HYPOKAUST [14]

4.3.1.4.1 PARAMETRY

- ZPŮSOB ZABUDOVÁNÍ
 - INTEGROVANÁ OTOPNÁ PLOCHA
- ZPŮSOB PŘEDÁNÍ TEPLA
 - RADIACE
- TEPLONOSNÁ LÁTKA
 - VZDUCH
- ZPŮSOB ZAPOJENÍ NA ZDROJ TEPLA
 - PŘÍMOTOPNÝ
- TOPNÉ MÉDIUM
 - TUHÁ PALIVA, TEKUTÁ PALIVA, PLYNNÁ PALIVA
- MATERIÁLY
 - KÁMEN, KACHLE, ŠAMOT, KERAMIKA
- VÝHODY
 - NEPŘEPALUJE VZDUCH VE VNITŘNÍM PROSTŘEDÍ
 - DLOUHÁ DOBA VYTÁPĚNÍ S POMĚRNĚ NÍZKOU SÁLAVOU TEPLOTOU POVRCHU
 - MOŽNOST VYTÁPĚNÍ VÍCE MÍSTNOSTÍ BEZ ŽÁDNÉHO AKTIVNÍHO PRVKU
- NEVÝHODY
 - NUTNÉ UZPŮSOBENÍ NÁVRHU DISPOZICE OBJEKTU PRO NÁVRH HYPOKAUSTU
 - VYSOKÁ VSTUPNÍ INVESTICE
 - VYSOKÁ HMOTNOST
 - VYŽADUJE MANUÁLNÍ ZATÁPĚNÍ UŽIVATELEM
- VHODNÉ UŽITÍ
 - TENTO ZPŮSOB VYTÁPĚNÍ JE VHODNÝ PRO NOVĚ POSTAVĚNÉ OBJEKTY OBZVLÁŠTĚ Z MATERIÁLŮ S MENŠÍ AKUMULACÍ TEPLA, JELIKOŽ VYHŘÁTÍ PROSTORU JE RYCHLEJŠÍ A AKUMULAČNÍ KAPACITU ZAJIŠTUJE PŘÍMO HYPOKAUST. VHODNÝ JE PRO TRVALE OBÝVANÉ OBJEKTY, ČI OBJEKTY OBÝVANÉ OMEZENOU ČÁSTÍ ROKU, OVŠEM PO PŘEVÁŽNOU ČÁST DNE. UŽITÍ JE TEDY PODOBNÉ JAKO PRO SÁLAVÁ KAMNA, OVŠEM UMOŽŇUJE PŘENOS TEPLA DO VÍCE PROSTOR. [15] V DNEŠNÍ DOBĚ JE TENTO ZPŮSOB VYTÁPĚNÍ VZÁCNÝ.

4.3.1.5 PLYNOVÁ LOKÁLNÍ TOPIDLA

MEZI LAIKY NAZÝVÁNY VAFKY, DLE PŮVODNÍHO VÝROBCE JMÉNEM WAW. JSOU TO PŘÍMOTOPNÁ PLYNOVÁ KAMNA, V ČESKÉ VÝSTAVBĚ STÁLE VELMI ROZŠÍŘENÁ. KVŮLI POŽADAVKŮM NA ÚČINNOST SYSTÉMU A TECHNICKÝM POTÍŽÍM S ODVODEM SPALIN SE DNES JIŽ NEPOUŽÍVAJÍ PRO NOVÉ PROJEKTY. STÁLE JE ALE MOŽNÉ PROVOZOVAT EXISTUJÍCÍ SYSTÉMY. KROMĚ POMĚRNĚ VYSOKÉ SPOTŘEBY PLYNU SPOJENÉ S NÍZKOU ÚČINNOSTÍ VYTÁPĚNÍ JEŠTĚ TENTO SYSTÉM VE VĚTŠINĚ INSTALACÍ VYUŽÍVÁ INTERIÉROVÝ VZDUCH PRO SPALOVÁNÍ (JE TO TEDY SPOTŘEBIČ TYPU B, PROTOŽE SPALINY ODVÁDÍ NA FASÁDU).

NĚKTERÉ NOVĚJŠÍ VÝROBKY [16] ALE UMÍ VZDUCH NASÁVAT Z VNĚJŠÍHO PROSTŘEDÍ. DALŠÍ KOMPLIKACÍ SPOJENOU S TĚMITO TOPIDLY JE JEJICH UMÍSTĚNÍ. NEJVÝHODNĚJŠÍ UMÍSTĚNÍ OTOPNÉ PLOCHY JE POD OKNEM NA FASÁDU OBJEKTU. TOTO UMÍSTĚNÍ VEDE K NASÁVÁNÍ SPALIN PŘI PROVĚTRÁVÁNÍ INTERIÉRU. TECHNICKÝ PŘEDPIS TPG 941 02 [17] POUZE OMEZUJE MINIMÁLNÍ VERTIKÁLNÍ VZDÁLENOST OD PARAPETU OKNA, COŽ VEDE KE SMÍŠENÍ SPALIN S ČERSTVÝM VZDUCHEM A ALESPŮŇ ČÁSTEČNĚ POMÁHÁ TENTO PROBLÉM ŘEŠIT.



OBRÁZEK 14 – PLYNOVÁ PŘÍMOTOPNÁ KAMNA [16]

4.3.1.5.1 PARAMETRY

- ZPŮSOB ZABUDOVÁNÍ
OTOPNÁ TĚLESA STACIONÁRNÍ
- ZPŮSOB PŘEDÁNÍ TEPLA
KONVEKCE
- ZPŮSOB ZAPOJENÍ NA ZDROJ TEPLA
PŘÍMOTOPNÝ
- TOPNÉ MÉDIUM
PLYNNÁ PALIVA
- MATERIÁLY
HLINÍK, SMALT
- BĚŽNÉ VÝKONY
2kW-6kW
- VÝHODY
MALÁ VSTUPNÍ INVESTICE, OBZVLÁŠTĚ U MALÝCH SYSTÉMŮ
RELATIVNĚ LEVNÝ PROVOZ
BEZZÁSAHOVÝ PROVOZ
- NEVÝHODY
NUTNÉ ZAJISTIT DOSTATEK VZDUCHU ČI POŘÍDIT DRAŽŠÍ SYSTÉM SCHOPNÝ NASÁVAT VZDUCH Z VNĚJŠÍHO PROSTŘEDÍ
S VELIKOSTÍ BUDOVY RYCHLE ROSTOU NÁKLADY NA INSTALACI
NUTNÉ DOVÉST PŘÍVOD PLYNU KE KAŽDÉMU TĚLESU
PŘEPALOVÁNÍ VZDUCHU A VÍŘENÍ PRACHU SPOJENÉ S KONVEKČNÍM VYTÁPĚNÍM
OMEZENÁ MOŽNOST TERMOSTATICKÉ REGULACE
- VHODNÉ UŽITÍ
NEJLEPŠÍM VYUŽITÍM PLYNOVÝCH TOPIDEL JE V MALÝCH OBJEKTECH NEZÁVISLE NA PROVOZU, JSOU RELATIVNĚ LEVNÉ JAK NA INSTALACI, TAK PROVOZ. DNES MOŽNÉ INSTALOVAT POUZE V REKONSTRUKCÍCH.

4.3.1.6 ELEKTRICKÉ PŘÍMOTOPY

ELEKTRICKÉ PŘÍMOTOPY JSOU VYRÁBĚNY JAKO ZABUDOVATELNÉ PRO TRVALÉ VYTÁPĚNÍ, ALE TAKÉ JAKO PŘENOSNÉ OTOPNÉ PLOCHY PRO DOČASNÉ ČI OBČASNÉ POUŽITÍ. V ZÁVISLOSTI NA PRINCIPU VYTÁPĚNÍ, SE KTERÝM PRACUJÍ SE MOHOU VYRÁBĚT S AKUMULAČNÍM PRVKEM, KTERÝ POTÉ VYZAŘUJE TEPLA DO PROSTORU.

PRO ELEKTRICKÁ OTOPNÁ TĚLESA JE VŽDY NEZBYTNÉ NAPOJENÍ NA ELEKTRICKOU SÍŤ, AŽ UŽ LOKÁLNÍ ČI VEŘEJNÉ ROZVODY. JSOU VYHŘÍVÁNY ODPOROVÝM DRÁTEM ČI TOPNOU PATRONOU. RADIÁTORY VYUŽÍVAJÍ LÁTKY S VYSOKOU TEPELNOU KAPACITOU K AKUMULACI TEPLA. POUŽÍVÁ SE OLEJ NEBO VODA CÍRKULUJÍCÍ ŽEBRY RADIÁTORU [6]. DNES SE PRODÁVAJÍ I ELEKTRICKÉ RADIÁTORY PŘIPOJITELNÉ NA TEPELOVODNÍ VYTÁPĚNÍ. DAJÍ SE POŘÍDIT I TOPNÉ PATRONY SAMOSTATNĚ PRO NAPOJENÍ NA JIŽ HOTOVOU OTOPNOU SOUSTAVU (NAPŘÍKLAD NA KOUPELNOVÁ TRUBKOVÁ OTOPNÁ TĚLESA). JEJICH VÝHODOU JE MOŽNOST VYTÁPĚNÍ JAK ČISTĚ ELEKTRICKÉHO, TAK HYBRIDNÍHO ČI ČISTĚ TEPELOVODNÍHO. REGULACE JE ZAJIŠTĚNA TERMOSTATEM OVLÁDAJÍCÍM TĚLESA BEZ SLEDOVÁNÍ TEPLoty PROSTORU NEBO REGULOVANÝM DLE TEPLoty V PROSTORU. VYRÁBÍ SE PRAKTICKY VE VŠECH TVAROVÝCH VARIANTÁCH, TEDY JAKO ČLÁNKOVÁ TĚLESA, DESKOVÁ TĚLESA, I TRUBKOVÁ TĚLESA.



OBRAZEK 15 – ELEKTRICKÝ OLEJOVÝ RADIÁTOR [33]

4.3.1.6.1 PARAMETRY

- ZPŮSOB ZABUDOVÁNÍ
OTOPNÁ TĚLESA – PŘENOSNÁ ČI STACIONÁRNÍ
- ZPŮSOB PŘEDÁNÍ TEPLA
RADIACE
KONVEKCE
- TOPNÉ MÉDIUM
ELEKTRICKÁ ENERGIE
- TOPNÉ MÉDIUM
OLEJ, VODA (AKUMULAČNÍ RADIÁTORY)
- ZPŮSOB ZAPOJENÍ NA ZDROJ TEPLA
PŘÍMOTOPNÝ, S MOŽNOSTÍ NAPOJENÍ NA TEPELOVODNÍ SOUSTAVU (RADIÁTORY)
- ZDROJ ENERGIE
ELEKTRICKÁ ENERGIE Z VEŘEJNÉ SÍŤE ČI LOKÁLNÍHO ZDROJE
- MATERIÁLY
KOVOVÝ PLECH, VZÁCNĚ LITÁ OCEL
- BĚŽNÉ VÝKONY
1 kW-3 kW
- VÝHODY
RADIÁTORY NEPŘEPALUJÍ VZDUCH VE VNITŘNÍM PROSTŘEDÍ
AUTOMATICKÁ REGULACE PROVOZU TOPIDLA
NÍZKÁ VSTUPNÍ INVESTICE, RYCHLÁ INSTALACE
MALÁ POTŘEBA ÚDRŽBY
KONVEKTORY MAJÍ PRAKTICKY OKAMŽITÝ NÁBĚH NA PLNÝ VÝKON

- NEVÝHODY
 - DRAHÉ PŘI TRVALÉM PROVOZU
 - KONVEKTORY PŘEPALUJÍ VZDUCH VE VNITŘNÍM PROSTŘEDÍ
- VHODNÉ UŽITÍ
 - OBČAS OBÝVANÉ OBJEKTY, ČI PROSTORY S PŘERUŠOVANOU POTŘEBOU VYTÁPĚNÍ, NOUZOVÉ VYTÁPĚNÍ PŘI PORUŠE JINÉHO SYSTÉMU. MOŽNÉ JAKO TRVALÉ VYTÁPĚNÍ VE SPOJENÍ S LOKÁLNÍM ZDROJEM ELEKTRICKÉ ENERGIE ČI V PŘÍPADECH, KDY JSOU JINÉ ZDROJE ELEKTŘINY NEDOSTUPNÉ (NAPŘÍKLAD PRO INSTALACE NA SAMOTĚ PRO STARŠÍ UŽIVATELE). OBZVLÁŠTĚ VHODNÁ INSTALACE JE V KOMBINACI S FOTOVOLTAICKÝM SYSTÉMEM MINIMALIZUJÍCÍM JINAK VYSOKÉ NÁKLADY.

4.3.1.7 SÁLAVÉ ZÁŘIČE

TYTO OTOPNÁ TĚLESA VYUŽÍVAJÍ PŘÍMÉHO PŘENOSU TEPLA INFRAČERVENÝM ZÁŘENÍM NA UŽIVATELE PROSTORU, A TÍM ZVYŠUJÍ POCITOVOU TEPLOTU PROSTORU I PŘI NIŽŠÍ TEPLOTĚ VZDUCHU. TYTO ZÁŘIČE PRACUJÍ NA DVOU PRINCÍPECH DLE ZDROJE ENERGIE. ELEKTRICKÉ PRACUJÍ S HALOGENOVÝMI TRUBICEMI Z KŘEMENNÉHO SKLA (PROTO TAKÉ ZVÁNY QUARTZOVÉ ZÁŘIČE).

PLYNOVÉ ZÁŘIČE MAJÍ KERAMICKÉ TRUBICE, KTERÝMI VENTILÁTOR ŽENE SPALINY ZE SPALOVACÍ KOMORY. DĚLÍ SE DLE TEPLoty POVRCHU NA SVĚTLÉ A TMAVÉ INFRAZÁŘIČE. POVRCHOVÁ TEPLOTA INFRAZÁŘIČŮ OVLIVŇUJE OMEZENÍ PŘI JEJICH NÁVRHU.

ZÁŘIČE OHŘÍVAJÍ POVRCH NA KTERÝ SÁLÁJÍ. V PŘÍPADĚ, ŽE SÁLÁJÍ NA KONSTRUKCE A ZÁROVEŇ NA UŽIVATELE TEDY MINIMALIZUJÍ NEROVNOMĚRNOST SÁLAVÉHO TEPLA, JELIKOŽ JE UŽIVATEL Z JEDNÉ STRANY OHŘÍVÁN VELKÝMI PLOCHAMI O RELATIVNĚ NÍZKÉ TEPLOTĚ, A Z DRUHÉ STRANY MALOU PLOCHOU O VYSOKÉ TEPLOTĚ. [18]

VZHLEDEM K ŠÍŘENÍ TEPLA SÁLÁNÍM MAJÍ OMEZENÉ MOŽNOSTI VYTÁPĚNÍ GEOMETRICKY KOMPLIKOVANÝCH PROSTOR (VÍCE U SÁLAVÝCH PANELŮ A FOLIÍ NA NÁSLEDUJÍCÍ STRANĚ).

4.3.1.7.1 PARAMETRY

- ZPŮSOB ZABUDOVÁNÍ
 - OTOPNÉ TĚLESO – PŘENOSNÉ ČI STACIONÁRNÍ
- ZPŮSOB PŘEDÁNÍ TEPLA
 - RADIACE
- ZPŮSOB ZAPOJENÍ NA ZDROJ TEPLA
 - PŘÍMOTOPNÝ
- TOPNÉ MÉDIUM
 - ELEKTRICKÁ ENERGIE, PLYNNÁ PALIVA
- MATERIÁLY
 - KŘEMENNÝ KRYSTAL, KERAMIKA (DLE ZDROJE ENERGIE)
- BĚŽNÉ VÝKONY
 - ELEKTRICKÉ: 1 kW-4 kW
 - PLYNOVÉ TMAVÉ: 10-70 kW
 - PLYNOVÉ SVĚTLÉ: 6-36 kW
- VÝHODY
 - VYTÁPĚNÍ PŘÍMO PROSTORU UŽÍVANÉHO, A VYHŘÍVÁNÍ UŽIVATELE BEZ OHŘÍVÁNÍ CELÉHO PROSTORU,
 - TEDY MENŠÍ PROVOZNÍ NÁKLADY OPROTI VYHŘÍVÁNÍ CELÉHO PROSTORU
 - RYCHLÝ NÁBĚH TOPIDLA
 - EXISTUJÍ I PŘENOSNÉ VARIANTY (ELEKTRICKÉ)



OBRÁZEK 16 – PLYNOVÝ TMAVÝ ZÁŘIČ [34]

- NEVÝHODY
 - OMEZENÍ NÁVRHU Z HLEDISKA POŽADAVKŮ NA VZDÁLENOST OD UŽIVATELE
 - SMĚROVĚ ŠÍŘENÉ TEPLA NENÍ VHODNÉ PRO VŠECHNY INSTALACE
- VHODNÉ UŽITÍ
 - ZÁŘIČE JSOU ČASTO VYUŽÍVÁNY V PROSTORÁCH S VELKÝM OBJEMEM VZDUCHU, KTERÉ JSOU UŽÍVÁNY LIDMI VE VELMI OMEZENÉM PROSTORU, ČI PRO ZVÝŠENÍ TEPELNÉ POHODY V PROSTORÁCH BEZ OBVODOVÝCH KONSTRUKCÍ. NAPROSTO NEJČASTĚJŠÍ JE UŽITÍ V PRŮMYSLOVÝCH HALÁCH, ČI DÍLNÁCH A VNĚJŠÍCH PROSTORÁCH RESTAURACÍ.

4.3.1.8 ELEKTRICKÉ SÁLAVÉ PANELE A FOLIE

V PROSTORÁCH, KDE JE POŽADAVEK NA PLNĚ VOLNÉ CELÉ PLOCHY PODLAHY JE MOŽNÉ VYTÁPĚT PROSTOR VYHŘÍVÁNÍM OBVODOVÝCH KONSTRUKCÍ. K TOMU SE POUŽÍVAJÍ ELEKTRICKÉ SÁLAVÉ FOLIE ZABUDOVANÉ DO STROPŮ, STĚN ČI PODLAH. FOLIE JSOU POVAŽOVÁNY ZA AKUMULAČNÍ ZDROJ TEPLA, JELIKOŽ PROSTOR VYTÁPÍ PŘES OHŘÁTOU POVRCHOVOU KONSTRUKCI (SDK DESKU) [6]. ELEKTRICKÉ SÁLAVÉ PANELE JSOU VELMI PODOBNÉ SÁLAVÝM FOLIÍM, AKORÁT SE INSTALUJÍ NA MENŠÍ PLOCHU. JSOU VYRÁBĚNÉ V RŮZNÝCH ÚPRAVÁCH VČETNĚ ZRCADLA. TOTO ŘEŠENÍ NEMUSÍ BÝT OPTIMÁLNÍ, POKUD NENÍ POUŽIT POVRCHOVÝ MATERIÁL S VYSOKOU EMISIVITOU ZÁŘENÍ V INFRAČERVENÉM SPEKTRU.



OBRÁZEK 17 – ELEKTRICKÝ SÁLAVÝ PANELE [20]

SÁLAVÉ PANELE I FOLIE TRPÍ NEDUHEM VŠECH SÁLAVÝCH ZDROJŮ TEPLA, TEDY ŽE SE Z NICH TEPLA ŠÍŘÍ LINIOVĚ. MOHOU TEDY VZNIKAT „STÍNY“, MÍSTA, KTERÁ NEJSOU OHŘÍVÁNA. Z TOHOTO DŮVODU MOHOU STROPNÍ PANELE VĚST K POCITU STUDENÝCH NOHOU PŘI SEZENÍ U STOLU. TAKÉ NEMOHOU BÝT SPOLEHLIVĚ POUŽÍVÁNY K VYTÁPĚNÍ VÍCE PROSTORŮ JEDNÍM OTOPNÝM TĚLESEM. [19]

4.3.1.8.1 PARAMETRY

- ZPŮSOB ZABUDOVÁNÍ
 - INTEGROVANÁ OTOPNÁ PLOCHA, OTOPNÉ TĚLESO STACIONÁRNÍ (PANELE) [20]
- ZPŮSOB PŘEDÁNÍ TEPLA
 - RADIACE
- ZPŮSOB ZAPOJENÍ NA ZDROJ TEPLA
 - PŘÍMOTOPNÝ
- TOPNÉ MÉDIUM
 - ELEKTRICKÁ ENERGIE Z VEŘEJNÉ SÍTĚ ČI LOKÁLNÍHO ZDROJE
- MATERIÁLY
 - ELEKTRICKÝ VODIČ, KERAMIKA, KOVY
- BĚŽNÉ VÝKONY
 - 150-700 W (PANELE); 60-220 W/M²
- VÝHODY
 - NEPŘĚPALUJE VZDUCH VE VNITŘNÍM PROSTŘEDÍ
 - NEZABÍRÁ ŽÁDNÝ PROSTOR V INTERIÉRU
 - ESTETICKÉ ZAČLENĚNÍ DO INTERIÉRU
 - OCHRANA KONSTRUKCÍ PŘED KONDENZACÍ VODY
- NEVÝHODY
 - ZÁVISLOST NA GEOMETRII PROSTORU, VYHŘÍVAJÍ POUZE NEZAKRYTÉ PLOCHY
 - MALÁ DYNAMIKA OTOPNÝCH PLOCH
 - NUTNOST NAPOJENÍ NA TERMOSTAT MÍSTNOSTI
 - NÍZKÝ RELATIVNÍ VÝKON

- VHODNÉ UŽITÍ

VYTÁPĚNÍ V PROSTORÁCH S JEDNODUCHOU GEOMETRIÍ ČI POŽADAVKEM NA VARIABILITU PŮDORYSU V PROSTORÁCH, KDE NENÍ NAVRŽEN CENTRÁLNÍ SYSTÉM VYTÁPĚNÍ. OBZVLÁŠTĚ V PROSTORECH S NÍZKOU AKUMULAČNÍ SCHOPNOSTÍ OBVODOVÝCH KONSTRUKCÍ ČI TRVALE UŽÍVANÝCH PROSTORÁCH.

4.3.2 CENTRÁLNĚ OHŘÍVANÉ OTOPNÉ PLOCHY

OTOPNÉ PLOCHY VYHŘÍVANÉ CENTRÁLNĚ MAJÍ VÝHODU VARIABILITY ZDROJE TEPLA PRO STEJNÉ NÁVRHOVÉ PARAMETRY OTOPNÉ SOUSTAVY, TEDY JE MOŽNÉ VYTVOŘIT JEDEN PROJEKT VYTÁPĚNÍ OBJEKTU, A TEPRVE POTÉ ŘEŠIT ZDROJ TEPLA. DNES JSOU OTOPNÉ SYSTÉMY S CENTRÁLNÍM ZDROJEM TEPLA VELMI ROZŠÍŘENÉ. NEVÝHODOU VŠECH CENTRÁLNĚ OHŘÍVANÝCH PLOCH JE, ŽE JE NUTNÉ DOVÉST TEPLA DO VYTÁPĚNÉ MÍSTNOSTI. K TOMU SE POUŽÍVAJÍ TEPLONOSNÉ LÁTKY (PŘEVÁŽNĚ VODA), KTERÉ CIRKULUJÍ V POTRUBÍ OTOPNÉ SOUSTAVY OBJEKTU.

4.3.2.1 TEPLOVODNÍ ČLÁNKOVÉ RADIÁTORY

TYTO OTOPNÉ PLOCHY SE HISTORICKY SKLÁDAJÍ Z ČLÁNKŮ Z LITÉ OCELI S VELKOPLOŠNÝM NÁBĚHEM VZDUCHU ANEBO Z LITÉHO HLINÍKU S ROZŠÍŘENOU PŘESTUPNÍ PLOCHOU. ČLÁNKOVÁ OTOPNÁ TĚLESA SE VYRÁBÍ I Z OCELOVÝCH PLECHŮ. ČLÁNKY SE SPOJUJÍ BUĎTO ZÁVITOVÝMI VSUVKAMI S PRAVÝM A LEVÝM ZÁVITEM (LITINOVÉ), NEBO SVAŘOVÁNÍM (OCELOVÉ). ČLÁNKOVÁ OTOPNÁ TĚLESA JSOU S PŘÍMOU PŘESTUPNÍ PLOCHOU A VELKOPLOŠNÝM NATÉKÁNÍM VZDUCHU, NEBO S ROZŠÍŘENOU PŘESTUPNÍ PLOCHOU A KOMBINOVANÝM PROUDĚNÍM. [9 STRÁNKY 83-91]



OBRÁZEK 18 – TEPLOVODNÍ ČLÁNKOVÝ RADIÁTOR [42]

LITINOVÉ RADIÁTORY SE DAJÍ POUŽÍVAT U NÍZKOTLAKÉHO PARNÍHO VYTÁPĚNÍ. TENTO ZPŮSOB VYTÁPĚNÍ JIŽ DNES NENÍ NAVRHOVÁN KVŮLI VELKÉ NÁROČNOSTI NA ZDROJ ENERGIE A DALŠÍM PŘIDANÝM POŽADAVKŮM NA POTRUBÍ. PARNÍ VYTÁPĚNÍ JE V DNEŠNÍ DOBĚ JIŽ TECHNOLOGICKY PŘEKONÁNO.

4.3.2.1.1 PARAMETRY

- ZPŮSOB ZABUDOVÁNÍ
OTOPNÉ TĚLESO STACIONÁRNÍ
- ZPŮSOB PŘEDÁNÍ TEPLA
RADIACE, KONVEKCE
- ZPŮSOB ZAPOJENÍ NA ZDROJ TEPLA
NEPŘÍMO OHŘÍVANÝ
- TEPLONOSNÁ LÁTKA
VODA, PÁRA
- ZDROJ ENERGIE
ELEKTRICKÁ ENERGIE, PEVNÁ, TEKUTÁ I PLYNNÁ PALIVA, ENERGIE PROSTŘEDÍ, KOGENERAČNÍ JEDNOTKY
- MATERIÁLY
LITÁ OCEL, HLINÍK, OCELOVÝ PLECH, MĚĎ
- BĚŽNÉ VÝKONY
V ZÁVISLOSTI NA TEPLTNÍM SPÁDU OTOPNÉ SOUSTAVY, JEDEN ČLÁNEK:
90-200 W ($t_1/t_2/t_i = 90/70/20\text{ °C}$) [21]
130-330 W ($t_1/t_2/t_i = 110/90/20\text{ °C}$)

- VÝHODY

VYSOKÁ ÚČINNOST VYTÁPĚNÍ (OBZVLÁŠTĚ V KOMBINACI S KONDENZAČNÍM KOTLEM)
 NIŽŠÍ DYNAMIKA OVLÁDÁNÍ

- NEVÝHODY
 - NÁROČNÉ NA PROJEKCI CELÉHO SYSTÉMU
 - MOŽNÁ KOROZE SYSTÉMU
 - MOŽNOST ZAMRZnutí SYSTÉMU
- VHODNÉ UŽITÍ
 - TRVALE UŽÍVANÁ OBYTNÁ VÝSTAVBA. VE VÝSTAVBĚ S MALOU AKUMULAČNÍ KAPACITOU OBVODOVÝCH KONSTRUKCÍ OBJEKTU. VHODNÉ DO DESIGNOVÝCH INTERIÉRŮ, PROSTOR S MENŠÍMI POŽADAVKY NA DYNAMIKU OVLÁDÁNÍ OTOPNÉ SOUSTAVY, A PŘÍPADNĚ S POŽADAVKEM NA VELKÝ PODÍL TEPLA PŘENESENÝ RADIACÍ.

4.3.2.2 TEPLOVODNÍ DESKOVÉ RADIÁTORY

TEPLOVODNÍ DESKOVÉ RADIÁTORY JSOU OTOPNOU PLOCHOU, KTERÁ JE NEJVÍCE V POVĚDOMÍ VEŘEJNOSTI. JSOU TO OTOPNÁ TĚLESA, KTERÁ SE POUŽÍVAJÍ ZEJMÉNA V BĚŽNÉ BYTOVÉ ZÁSTAVBĚ. JSOU NAPOJENÉ NA CENTRÁLNÍ ZDROJ TEPLA ZA POMOCI OKRUHU TOPNÉ VODY.

DNES SE VĚTŠINOU VYRÁBÍ DESKOVÁ TĚLESA ZDOJENÁ (ČI S VÍCE VODNÍMI KANÁLY) A ROZŠÍŘENOU PŘESTUPNÍ PLOCHOU. U TĚCHTO OTOPNÝCH TĚLES JE VYŠŠÍ PODÍL KONVEKCE, JELIKOŽ RADIACÍ NEBYLY SCHOPNY DOSÁHNOUT DOSTATEČNÉHO TEPELNÉHO MODULU. [9 STR. 96] Z TOHOTO DŮVODU JE JEJICH ZAŘAZENÍ MEZI OTOPNÉ PLOCHY S PŘEVÁŽNĚ RADIČNÍM PŘENOSEM TEPLA PONĚKUD KONTROVERZNÍ. LITERATURA UDÁVÁ, ŽE DLE TYPU OTOPNÉ PLOCHY JE U DESKOVÝCH RADIÁTORŮ PODÍL SDÍLENÝ RADIACÍ OD 56% AŽ PO 18%. [9 STR. 96]



OBRAZEK 19 – TEPLOVODNÍ DESKOVÝ RADIÁTOR [35]

V POSLEDNÍ DOBĚ SE OBJEVUJÍ I DESKOVÁ TĚLESA S PŘÍVODEM ČERSTVÉHO VZDUCHU Z VENKOVNÍHO PROSTŘEDÍ [22]. SPECIFIKEM PŘI JEJICH VYUŽITÍ JE, ŽE MUSÍ BÝT VYBAVENA SPECIÁLNÍMI ARMATURAMI UMOŽŇUJÍCÍMI ODKLOPENÍ TĚLESA OD STĚNY A VÝMĚNU FILTRU BEZ ODPOJENÍ TĚLESA OD OTOPNÉ SOUSTAVY. JEJICH NÁVRH JE SMYSLUPLNÝ POUZE V PROSTORÁCH, KTERÉ JSOU TĚSNÉ A JE TEDY MOŽNÉ SPOLEHLIVĚ URČOVAT ZPŮSOB PŘÍVODU VZDUCHU DO PROSTORU. [9 STRÁNKY 96, 97]. DNES JIŽ NEVYRÁBĚNÝM TYPEM DESKOVÝCH TĚLES JSOU MEANDROVÁ TĚLESA S KONVEKČNÍMI PLECHY [9 STR. 98]

4.3.2.2.1 PARAMETRY

- ZPŮSOB ZABUDOVÁNÍ
 - OTOPNÉ TĚLESO STACIONÁRNÍ
- ZPŮSOB PŘEDÁNÍ TEPLA
 - RADIACE, KONVEKCE
- ZPŮSOB ZAPOJENÍ NA ZDROJ TEPLA
 - NEPŘÍMO OHŘÍVANÝ
- TEPLONOSNÁ LÁTKA
 - VODA, PÁRA
- ZDROJ ENERGIE
 - ELEKTRICKÁ ENERGIE, PEVNÁ, TEKUTÁ I PLYNNÁ PALIVA, ENERGIE PROSTŘEDÍ, KOGENERAČNÍ JEDNOTKY
- MATERIÁLY
 - HLINÍK, OCELOVÝ PLECH
- TYPY KONSTRUKCE

ČLÁNKOVÉ, TRUBKOVÉ, DESKOVÉ

- BĚŽNÉ VÝKONY
V ZÁVISLOSTI NA TEPLTNÍM SPÁDU OTOPNÉ SOUSTAVY
90-4000 W ($t_1/t_2/t_i = 55/45/20$ °C)
200-10 000 W ($t_1/t_2/t_i = 92,5/67,5/20$ °C)
- VÝHODY
VYSOKÁ ÚČINNOST VYTÁPĚNÍ (OBZVLÁŠTĚ V KOMBINACI S KONDENZAČNÍM KOTLEM)
DOBRÁ REGULOVATELNOST
- NEVÝHODY
NÁROČNÉ NA PROJEKCI CELÉHO SYSTÉMU
MOŽNÁ KOROZE SYSTÉMU
MOŽNOST ZAMRZnutí SYSTÉMU
- VHODNÉ UŽITÍ
TRVALE UŽÍVANÁ OBYTNÁ VÝSTAVBA, NEZÁVISLE NA POŽADAVCÍCH NA VÝKON, OBJEKTY BEZ CELOPROSKLENÉ FASÁDY. BĚŽNÁ VÝSTAVBA OBYTNÝCH BUDOV BEZ POŽADAVKŮ NA VELMI VYSOKOU TECHNOLOGICKOU KÁZEŇ.

4.3.2.3 TEPLOVODNÍ TRUBKOVÁ TĚLESA

NAVRHUJÍ SE V RŮZNÝCH VARIANTÁCH (MEANDRY, REGISTRY S VODOROVNÝMI TRUBKAMI A REGISTRY SE SVISLÝMI TRUBKAMI). NEJČASTĚJI JSOU VYUŽÍVÁNY JAKO KOUPELNOVÁ OTOPNÁ TĚLESA, KDE KROM VYTÁPĚNÍ SLOUŽÍ TAKÉ K SUŠENÍ TEXTILÍ. TRUBKOVÁ TĚLESA JSOU VELMI ČASTO VYBAVENA ELEKTRICKOU TOPNOU PATRONOU A MOHOU FUNGOVAT NEZÁVISLE NA OTOPNÉ SOUSTAVĚ (VIZ. VÝŠE). TRUBKY MOHOU BÝT NA VNĚJŠÍ STRANĚ OPATŘENY ROZŠÍŘENOU PŘESTUPNÍ PLOCHOU ZA POMOCI TVAROVANÝCH ŽEBER, ČI ŽEBER S PROLISY [9 STR. 99]. ZA TRUBKOVÁ TĚLESA SE NEPOVAŽUJÍ TĚLESA SESTAVENÁ Z TAŽENÝCH PROFILŮ, PROTOŽE JSOU SKLÁDÁNA JAKO ČLÁNKOVÁ.

FUNKČNĚ PLNÍ DVĚ OKRAJOVÉ TRUBKY FUNKCI ROZDĚLOVAČE/SBĚRAČE (VĚTŠINOU JSOU SVISLÉ, NEPLATÍ U MEANDROVÝCH TRUBKOVÝCH TĚLES), A NA NĚ JE NAPOJENÝ REGISTR POTRUBÍ TVOŘÍCÍ HLAVNÍ TEPLOSMĚNNOU PLOCHU TĚLESA (KOLMÝ NA OKRAJOVÉ TRUBKY).

TRUBKOVÁ OTOPNÁ TĚLESA MAJÍ NEJVĚTŠÍ VÝKON V ZÁVISLOSTI NA PŘESTUPNÍ PLOŠE. Z HLEDISKA RYCHLOSTI NÁBĚHU NA ČÁSTEČNÝ VÝKON JSOU SROVNATELNÁ S ČLÁNKOVÝMI TĚLESY, NÁBĚH NA PLNÝ VÝKON JE U NICH POMALEJŠÍ. [10]

HISTORICKY BY SE O PRVNÍCH „TRUBKOVÝCH“ TĚLESECH DALO MLUVIT VE SPOJENÍ S PARNÍM VYTÁPĚNÍM, JELIKOŽ SE POUŽÍVALY MEANDRY S ROZŠÍŘENOU PŘESTUPNÍ PLOCHOU JAKO OTOPNÁ TĚLESA PRO PRŮMYSLOVÉ OBJEKTY.



OBRÁZEK 20 – TEPLOVODNÍ TRUBKOVÝ RADIÁTOR [37]

4.3.2.3.1 PARAMETRY

- ZPŮSOB ZABUDOVÁNÍ
OTOPNÉ TĚLESO STACIONÁRNÍ
- ZPŮSOB PŘEDÁNÍ TEPLA
RADIACE
- ZPŮSOB ZAPOJENÍ NA ZDROJ TEPLA
NEPŘÍMO OHŘÍVANÝ (MOŽNÉ VLOŽENÍ PŘÍMOTOPNÉ ELEKTRICKÉ PATRONY)
- TEPLONOSNÁ LÁTKA
VODA, PÁRA
- ZDROJ ENERGIE
ELEKTRICKÁ ENERGIE, PEVNÁ, TEKUTÁ I PLYNNÁ PALIVA, ENERGIE PROSTŘEDÍ, KOGENERAČNÍ JEDNOTKY
- MATERIÁLY
NEREZOVÁ OCEL, HLINÍK, MĚĎ
- BĚŽNÉ VÝKONY
V ZÁVISLOSTI NA TEPLOTNÍM SPÁDU OTOPNÉ SOUSTAVY
180-600 W ($T_1/T_2/T_i = 55/45/20$ °C) (ZDE RŮZNÉ TYPY, PRO MINIMÁLNÍ A MAXIMÁLNÍ VÝKON)
400-1380 W ($T_1/T_2/T_i = 92,5/67,5/20$ °C)
- VÝHODY
MOŽNOST SUŠENÍ TEXTILIÍ
MOŽNOST NAPOJENÍ NA VELMI ÚČINNÉ ZDROJE TEPLA
DOBŘÁ REGULOVATELNOST VÝKONU
MOŽNÝ PŘÍMOTOPNÝ PROVOZ MIMO OTOPNÉ OBDOBÍ
- NEVÝHODY
POMĚRNĚ MALÁ DYNAMIKA OTOPNÝCH TĚLES
- VHODNÉ UŽITÍ
NEJČASTĚJŠÍM MÍSTEM UŽITÍ JSOU KOUPELNY. V KULTURNÍM KONTEXTU JSOU JIŽ POVAŽOVÁNY ZA KOUPELNOVÁ A JEJICH INSTALACE MIMO KOUPELNY JE SPÍŠE VZÁCNÁ. TOTO VYUŽITÍ JE VÝHODNÉ Z PROVOZNIHO HLEDISKA OBZVLÁŠTĚ PROTO, ŽE JE BĚŽNÉ JE PROVOZOVAT HYBRIDNĚ (PŘÍMOTOPNĚ I NEPŘÍMO OHŘÍVANĚ)

4.3.2.4 TEPLOVODNÍ KONVEKTORY

PRINCIPEM FUNGOVÁNÍ JSOU PODOBNÉ PŘÍMOTOPNÝM KONVEKTORŮM, OVŠEM OHŘÍVAJÍ ŽEBRA TOPNOU VODOU. VYRÁBÍ SE VE DVOU ZÁKLADNÍCH TYPECH KONSTRUKCE, TEDY PODLAHOVÉ A SAMOSTATNĚ STOJÍCÍ, KTERÉ SE DÁLE DĚLÍ NA OTOPNÉ LAVICE, FASÁDNÍ KONVEKTORY A NÁSTĚNNÉ KONVEKTORY. MOHOU BÝT S PŘIROZENÝM OBĚHEM VZDUCHU ČI S NUCENÝM OBĚHEM VZDUCHU (COŽ V TOMTO PŘÍPADĚ ZNAMENÁ, ŽE JE NUTNÉ JE NAPOJIT NA ROZVODY ELEKTRICKÉ ENERGIE). JSOU TO OTOPNÉ PLOCHY S VELMI MALOU VLASTNÍ HMOTNOSTÍ A MALÝM OBJEMEM VODY. KONSTRUKČNĚ JSOU ŘEŠENY JAKO JEDNA TRUBICE S TEPLONOSNOU LÁTKOU, NA KTEROU JSOU NAPOJENY LAMELY ZVĚTŠUJÍCÍ TEPLOSMĚNNOU PLOCHU. DŘÍVE SE VYRÁBĚLY KONVEKTORY S TRUBKAMI Z OCELI, KTERÉ SE KOMBINOVALY S OCELOVÝMI I HLINÍKOVÝMI ŽEBRY. [23 STR. 27]



OBRÁZEK 21 – TEPLOVODNÍ PODLAHOVÝ KONVEKTOR [43]

4.3.2.4.1 PARAMETRY

- ZPŮSOB ZABUDOVÁNÍ
STACIONÁRNÍ OTOPNÉ TĚLESO, INTEGROVANÝ
- ZPŮSOB PŘEDÁNÍ TEPLA
KONVEKCE
- ZPŮSOB ZAPOJENÍ NA ZDROJ TEPLA
NEPŘÍMO OHŘÍVANÝ
- ZDROJ ENERGIE
ELEKTRICKÁ ENERGIE, PEVNÁ, TEKUTÁ I PLYNNÁ PALIVA, ENERGIE PROSTŘEDÍ, KOGENERAČNÍ JEDNOTKY
- TEPLONOSNÁ LÁTKA
VODA
- ZDROJ ENERGIE
ELEKTRICKÁ ENERGIE, PEVNÁ, TEKUTÁ I PLYNNÁ PALIVA, ENERGIE PROSTŘEDÍ, KOGENERAČNÍ JEDNOTKY
- MATERIÁLY
MĚĚ (POTRUBÍ), HLINÍK (ROZŠÍŘENÍ TEPLOSMĚNNÉ PLOCHY), OCEL (POUZE VANA KONVEKTORU) [24]
- BĚŽNÉ VÝKONY
100-2700 W ($t_1/t_2/t_i = 55/45/20$ °C) S PŘIROZENOU KONVEKČÍ
80-3600 W ($t_1/t_2/t_i = 55/45/20$ °C) S NUCENOU KONVEKČÍ
- VÝHODY
VYSOKÁ DYNAMIKA OVLÁDÁNÍ
VELKÝ VÝKON
MALÁ PLOCHA OTOPNÝCH TĚLES V PŮDORYSU
- NEVÝHODY
NÍZKÝ PODÍL TEPLA SDÍLENÝ RADIACÍ
NUTNÉ NAPOJENÍ NA ROZVODY ELEKTRICKÉ ENERGIE (PRO KONVEKTORY S NUCENOU KONVEKČÍ)
NÍZKÁ AKUMULAČNÍ KAPACITA TĚLESA
- VHODNÉ UŽITÍ
VYTÁPĚNÍ OBJEKTŮ S VELKÝMI PROSKLENÝMI OBVODOVÝMI KONSTRUKCEMI, VYTÁPĚNÍ TRVALE OBÝVANÝCH BUDOV, ADMINISTRATIVNÍCH BUDOV, ČI BUDOV OBČANSKÉ VYBAVENOSTI

4.3.2.5 TOPNÉ LIŠTY

KONCEPT OTOPNÉHO SYSTÉMU VYTVOŘENÝ V NĚMECKU PŘED CCA. 50 LETY [25] BYL ZALOŽEN NA VYUŽITÍ NÍZKÝCH OTOPNÝCH PLOCH PODÉL CELÉ OBVODOVÉ KONSTRUKCE. TENTO SYSTÉM VYUŽÍVÁ COANDŮV EFEKT, A VEDE OHŘÁTÝ VZDUCH PODÉL OBVODOVÉ KONSTRUKCE. S OHŘÍVÁNÍM TĚTO KONSTRUKCE POTÉ STOUPÁ PODÍL SÁLAVÉ SLOŽKY VYTÁPĚNÍ. [26] POTŘEBA INSTALOVAT TYTO LIŠTY PODÉL CELÉHO OBVODU MÍSTNOSTI BY MOHLA HYPOTETICKY VÉST K NEROVNOMĚRNÉMU OHŘÍVÁNÍ VNITŘNÍCH KONSTRUKCÍ PŘI VELKÝCH TEPELNÝCH ZTRÁTÁCH OBVODOVÝCH KONSTRUKCÍ. VYRÁBÍ SE JAKO PŘÍMOTOPNÉ I TEPLOVODNÍ.

TOPNÉ LIŠTY JSOU VELMI SUBTILNÍ PLOCHY, KTERÉ NEZABÍRAJÍ VELKOU PLOCHU V PŮDORYSU, JEJICH TLOUŠŤKA JE V ŘÁDU JEDNOTEK CM (NAPŘ. 3 CM PRO OTOPNOU PLOCHU NA OBRÁZKU VPRAVO).



OBRÁZEK 22 – TEPLOVODNÍ OTOPNÁ LIŠTA [38]

4.3.2.5.1 PARAMETRY

- ZPŮSOB ZABUDOVÁNÍ
STACIONÁRNÍ OTOPNÉ TĚLESO
- ZPŮSOB PŘEDÁNÍ TEPLA
KONVEKCE, RADIACE
- ZPŮSOB ZAPOJENÍ NA ZDROJ TEPLA
NEPŘÍMO OHŘÍVANÝ, PŘÍMOTOPNÝ ELEKTRICKÝ
- ZDROJ ENERGIE
ELEKTRICKÁ ENERGIE, PEVNÁ, TEKUTÁ I PLYNNÁ PALIVA, ENERGIE PROSTŘEDÍ, KOGENERAČNÍ JEDNOTKY
- TEPLONOSNÁ LÁTKA
VODA, -
- MATERIÁLY
MĚĎ, HLINÍK, PLASTY, ELEKTRICKÝ ODPOROVÝ DRÁT (PŘÍMOTOPNÁ VARIANTA)
- BĚŽNÉ VÝKONY
80-340W/M BĚŽNÝ
- VÝHODY
VELMI NÍZKÝ OBJEM VODY A TEDY VYSOKÁ DYNAMIKA REGULACE
NAPROSTO VOLNÝ PŮDORYS
VYTÁPĚNÍ JAK KONVEKČNĚ, TAK RADIČNĚ
NEVYŽADUJE ROZSÁHLÉ STAVEBNÍ ÚPRAVY PRO DODATEČNOU INSTALACI
OMEZENÍ VÍŘENÍ PRACHU
- NEVÝHODY
MÉNĚ PROZKOUMANÁ TECHNOLOGIE A TEDY POTENCIÁLNÍ NEČEKANÉ PROBLÉMY
ELEKTRICKÁ VARIANTA VYŽADUJE NAPOJENÍ DO ELEKTRICKÉ SÍTĚ
NUTNÝ VOLNÝ PROSTOR PODÉL STĚN PRO DOSAŽENÍ PLNÉHO VÝKONU
RELATIVNĚ NÍZKÝ VÝKON NA METR POTRUBÍ
- VHODNÉ UŽITÍ
OBYTNÁ ČI KOMERČNÍ ZÁSTAVBA, OBZVLÁŠTĚ VHODNÉ V KOMBINACI S OBVODOVÝMI KONSTRUKCEMI S VELMI NÍZKÝM PROSTUPEM TEPLA. DLE PROHLÁŠENÍ VÝROBCE [26] JSOU VELMI ÚČINNÉ, A TEDY VHODNÉ PŘI INSTALACI V KOMBINACI S TEPELNÝMI ČERPADLY ČI JINÝMI NÍZKOTEPLNÝMI ZDROJI TEPLA.

4.3.2.6 VELKOPLOŠNÉ VYTÁPĚNÍ

VELKOPLOŠNÉ OTOPNÉ PLOCHY JSOU TYPEM INTEGROVANÉHO VYTÁPĚNÍ BUDOV VYUŽÍVAJÍCÍ VELKÉ ČÁSTI ČI CELÉ JEDNÉ OBVODOVÉ KONSTRUKCE MÍSTNOSTI JAKO ZDROJE RADIČNÍHO VYTÁPĚNÍ. K TOMU MUSÍ BÝT PŘI NÁVRHU TĚTO KONSTRUKCE UPRAVENA JEJÍ SKLADBA, ABY BYLO MOŽNÉ DO NÍ VLOŽIT OTOPNOU SMYČKU/OTOPNÉ SMYČKY. DÍKY VELKÉ RADIČNÍ PLOŠE JE MOŽNÉ VYTÁPĚT S VELMI MALÝM TEPLTNÍM SPÁDEM. PRINCIPIÁLNĚ BY DO TOHOTO SYSTÉMU Z HLEDISKA MÍSTNOSTI MOHL SPADAT I HYPOKAUST (VIZ VÝŠE).



OBRÁZEK 23 – STĚNOVÉ TEPELOVODNÍ VYTÁPĚNÍ [39]

VELKOPLOŠNÉ SYSTÉMY JSOU V PRINCIPU TŘI, STOPNÍ, STĚNOVÉ A PODLAHOVÉ. I PŘESTO, ŽE SE JEDNÁ O VELMI PŘÍBUZNÉ ZPŮSOBY VYTÁPĚNÍ, PRACUJÍ PŘI NICH MÍRNĚ ODLIŠNÉ PRINCIPY. STROPNÍ VYTÁPĚNÍ VYTVÁŘÍ BARIÉROVOU VRSTVU VZDUCHU O VYSOKÉ TEPLOTĚ POD ÚROVNÍ STROPU, KTERÁ NEKLESÁ DO MÍSTNOSTI, A VĚTŠINA TEPLA JE DO MÍSTNOSTI PŘEDANÁ SÁLÁNÍM NA POVRCH PODLAHY PŘÍPADNĚ VYBAVENÍ A ZAŘÍZENÍ OBJEKTU. TENTO PRINCIP MŮŽE VÉST K NEROVNOMĚRNOSTI TEPLoty V ČÁSTECH PROSTORU, KTERÉ JSOU ZAKRYTY (NAPŘÍKLAD POD STOLEM), A TEDY I LOKÁLNÍ NEPOHODĚ.

STĚNOVÉ VYTÁPĚNÍ SE INSTALUJE PŘEDEVŠÍM NA OCHLAZOVANÉ STĚNY. V PRAXI STĚNOVÉ VYTÁPĚNÍ FUNGUJE TAK, ŽE OHŘÍVÁ POVRCHOVOU VRSTVU OCHLAZOVANÉ STĚNY, A TÍM SROVNÁVAJÍ NEROVNOMĚRNOST RADIACE V PROSTORU. TEPLA RADIACÍ PŘEDÁVAJÍ OSTATNÍM KONSTRUKCÍM A PROTO JE VÝSLEDKEM VELMI ROVNOMĚRNÁ RADIACE V INTERIÉRU. ČÁST VZDUCHU SE OHŘÍVÁ OD POVRCHU STĚNY A PROUDÍ NAHORU, ČÍMŽ ZMENŠUJE PODÍL PADAJÍCÍHO STUDENÉHO VZDUCHU OD OKEN.

PODLAHOVÉ VYTÁPĚNÍ PŘÍMO OHŘÍVÁ PODLAHOVOU KONSTRUKCI, KTERÁ VYZAŘUJE TEPLA DO INTERIÉRU. JEDEN Z NEGATIVNÍCH VLIVŮ NA TEPELNOU POHODU V PROSTŘEDÍ JE NÍZKÁ POVRCHOVÁ TEPLOTA PODLAHY. DÍKY TOMU, ŽE PODLAHOVÉ VYTÁPĚNÍ TENTO EFEKT ZNEMOŽŇUJE JE ČASTO LAIKY POVAŽOVÁNO ZA OPTIMÁLNÍ ZPŮSOB VYTÁPĚNÍ (ZJIŠTĚNO DOTAZOVÁNÍM). AČ SE FUNKČNĚ VELMI BLÍŽÍ STOPNÍMU VYTÁPĚNÍ, Z HLEDISKA NÁVRHU JE PODLAHOVÉ VYTÁPĚNÍ VÍCE OVLIVNĚNO DISPOZICÍ INTERIÉRU. NEPŘÍZPŮSOBNÍ NÁVRHU PODLAHOVÉHO VYTÁPĚNÍ SPECIFICKÝM PODMÍNKÁM PROVOZU MŮŽE VÉST K NÁVRHU NEDOSTATEČNÉHO VÝKONU OTOPNÉ PLOCHY, OBZVLÁŠTĚ JE-LI ČÁST OTOPNÉ SMYČKY TRVALE ZAKRYTA ZAŘIZOVACÍMI PŘEDMĚTY.

4.3.2.6.1 PARAMETRY

- ZPŮSOB ZABUDOVÁNÍ
INTEGROVANÁ OTOPNÁ PLOCHA
- ZPŮSOB PŘEDÁNÍ TEPLA
RADIACE
- ZPŮSOB ZAPOJENÍ NA ZDROJ TEPLA
NEPŘÍMO OHŘÍVANÉ
- ZDROJ ENERGIE
ELEKTRICKÁ ENERGIE, PEVNÁ, TEKUTÁ I PLYNNÁ PALIVA, ENERGIE PROSTŘEDÍ, KOGENERAČNÍ JEDNOTKY
- TEPLONOSNÁ LÁTKA
VODA
- MATERIÁLY
PLASTOVÉ POTRUBÍ, ZABUDOVANÉ DO OBVODOVÝCH KONSTRUKCÍ, SYSTÉMY PRACUJÍ S TĚMĚŘ VŠEMI STAVEBNÍMI MATERIÁLY
- BĚŽNÉ VÝKONY
10-140 W/M² (KONKRÉTNÍ ROZSAH JE VELMI ZÁVISLÝ NA TEPLOTNÍM SPÁDU OTOPNÉ SOUSTAVY A MAXIMÁLNÍCH POVOLENÝCH TEPLOTÁCH (PŘEVZATO Z TECHNICKÉHO LISTU, VIZ. PŘÍLOHA B.17))
- VÝHODY
VELKÁ ROVNOMĚRNOST TEPLoty V INTERIÉRU
VOLNÝ PŮDORYS
DOBRÁ TEPELNÁ DYNAMIKA OTOPNÉ PLOCHY
DOSÁZENÍ TEPELNÉ POHODY JE PŘI NIŽŠÍ TEPLOTĚ VZDUCHU, A TEDY ÚSPORA ENERGIE NA VYTÁPĚNÍ
DOBRÉ FUNGOVÁNÍ PŘI MALÉM TEPLOTNÍM SPÁDU
- NEVÝHODY
NUTNÉ STAVEBNÍ ÚPRAVY PRO INSTALACI SYSTÉMU, VČETNĚ PŘÍPADNÉHO IZOLOVÁNÍ KONSTRUKCE, VÝSTAVBY PODHLEDU ČI ZMĚNY SKLADBY PODLAHY
MOŽNÝ POCIT STUDENÝCH NOHOU NAPŘÍKLAD PŘI SEZENÍ U STOLU (STROPNÍ VYTÁPĚNÍ), ČI NEPŘÍJEMNÉHO TEPLA NA NOHY (PODLAHOVÉ VYTÁPĚNÍ), OMEZENÍ MOŽNOSTI INSTALACÍ DO STĚNY.
KOMPLIKOVANÁ OPRAVA V PŘÍPADĚ PORUCH
- VHODNÉ UŽITÍ
VELKOPLOŠNÉ OTOPNÉ PLOCHY SE HODÍ DO PROSTOR TRVALE OBÝVANÝCH, OBZVLÁŠTĚ PŘI VYUŽITÍ NÍZKOTEPLNÍCH ZDROJŮ TEPLA. OBZVLÁŠTĚ BĚŽNÉ JSOU V OBYTNÉ VÝSTAVBĚ A STROPNÍ VARIANTA SE ČASTO VYSKYTUJE V ADMINISTRATIVNÍCH BUDOVÁCH ČI KOMERČNÍ VÝSTAVBĚ.

4.3.2.7 VZDUCHOVÉ CLONY

NA POMEZÍ MEZI KONVEKTORY A VZDUCHOTECHNIKOU STOJÍ VZDUCHOVÉ CLONY. JSOU TO ZAŘÍZENÍ MINIMALIZUJÍCÍ TEPELNÉ ZTRÁTY OTEVŘENÝMI OBVODOVÝMI KONSTRUKCEMI. INSTALUJÍ SE K OTVORU V OBVODOVÉ KONSTRUKCI OBJEKTU. AKTIVNÍ VENTILACÍ VEDOU PROUD TEPLÉHO VZDUCHU DO PROSTORU ZA OTVOREM, ČÍMŽ BRÁNÍ VNIKUTÍ STUDENÉHO VZDUCHU Z EXTERIÉRU DO INTERIÉRU OBJEKTU. TYTO TECHNOLOGIE JSOU NA HRANICI MEZI OTOPNÝMI PLOCHAMI A VZDUCHOTECHNIKOU. VYRÁBÍ SE JAK TEPELVODNÍ, PARNÍ A PŘÍMOTOPNÉ – ELEKTRICKÉ. DO REŠERŠE JE ZAHRNUJI ZEJMÉNA Z DŮVODU ZVAŽOVÁNÍ JEJICH INSTALACE V PRAKTICKÉ ČÁSTI PRÁCE.



OBRÁZEK 24 – VZDUCHOVÁ CLONA S TEPELVODNÍM VÝMĚNÍKEM [40]

4.3.2.7.1 PARAMETRY

- ZPŮSOB ZABUDOVÁNÍ
OTOPNÉ TĚLESO STACIONÁRNÍ
- ZPŮSOB PŘEDÁNÍ TEPLA
KONVEKCE
- ZPŮSOB ZAPOJENÍ NA ZDROJ TEPLA
NEPŘÍMO OHŘÍVANÉ, PŘÍMOTOPNÉ (POUZE NA EL. ENERGII)
- ZDROJ ENERGIE
ELEKTRICKÁ ENERGIE, PEVNÁ, TEKUTÁ I PLYNNÁ PALIVA, ENERGIE PROSTŘEDÍ, KOGENERAČNÍ JEDNOTKY
- TEPLONOSNÁ LÁTKA
VODA, PÁRA (NEDOHLEDATELNÝ MATERIÁL VÝMĚNÍKU) [27]
- MATERIÁLY
MĚĎ, HLINÍK
- BĚŽNÉ VÝKONY
3-60 kW
- VÝHODY
OCHRANA INTERIÉRU PROTI TEPELNÝM ZTRÁTÁM PŘI ČASTÉM OTEVÍRÁNÍ DVEŘÍ
OCHRANA INTERIÉRU PROTI NEČISTOTÁM Z VNĚJŠÍHO PROSTŘEDÍ
ÚSPORA ENERGIE [28]
MOŽNOST PROVOZU BUDOVY S TRVALE OTEVŘENÝM VSTUPEM A KOMFORTNÍ TEPLOTOU VNITŘNÍHO PROSTŘEDÍ
- NEVÝHODY
VELKÁ SPOTŘEBA ELEKTRICKÉ ENERGIE NA POHON VENTILÁTORŮ
PŘI OBČASNÉM VYUŽÍVÁNÍ NEJSOU EKONOMICKY NÁVRATNÉ
PROVOZ JE HLUČNÝ V ZÁVISLOSTI NA KVALITĚ A AKTUÁLNÍMU VÝKONU VENTILÁTORU
- VHODNÉ UŽITÍ
VZDUCHOVÉ CLONY NACHÁZÍ VYUŽITÍ V KOMERČNÍCH PROSTORÁCH, OBZVLÁŠTĚ JE-LI EKONOMICKY PŘÍNOSNÉ MÍT VSTUP DO INTERIÉRU TRVALE OTEVŘENÝ ČI JE VELKÁ FREKVENTOVANOST VSTUPU DO OBJEKTU. TATO TECHNOLOGIE VEDE KE KOMFORTNĚJŠÍMU PROSTŘEDÍ ZA VSTUPEM DO INTERIÉRU A ZÁROVEŇ ZMENŠUJE TEPELNÉ ZTRÁTY OBJEKTU PŘI TOMTO TYPU PROVOZU.

5 VÝBĚR OTOPNÝCH PLOCH PRO PRAKTICKOU ČÁST PROJEKTU

5.1 POPIS OBJEKTU A CHARAKTERISTIKA NÁVRHU

5.1.1 UMÍSTĚNÍ OBJEKTU

NAVRHOVANÝ OBJEKT SE NACHÁZÍ V PRAZE 9, ÚJEZD NAD LESY. JEDNÁ SE TEDY O MÍRNÉ PODMÍNKY (Z HLEDISKA ČESKÉ REPUBLIKY), STAVEBNÍ POZEMEK MÁ SKLON 1,5°.

5.1.2 DOSTUPNÉ SÍŤ

V SILNICI ČENTICKÁ PŘED VSTUPEM DO OBJEKTU JSOU TYTO SÍŤE: VODOVODNÍ ŘÁD, VEDENÍ STL PLYNOVODU, SPLAŠKOVÝ KANALIZAČNÍ ŘÁD, KABELY ELEKTRICKÉ PŘENOSOVÉ SOUSTAVY. OBJEKT BUDE NAPOJEN NA VŠECHNY ZMÍNĚNÉ SÍŤE.

5.1.3 VNĚJŠÍ NÁVRHOVÉ CHARAKTERISTIKY

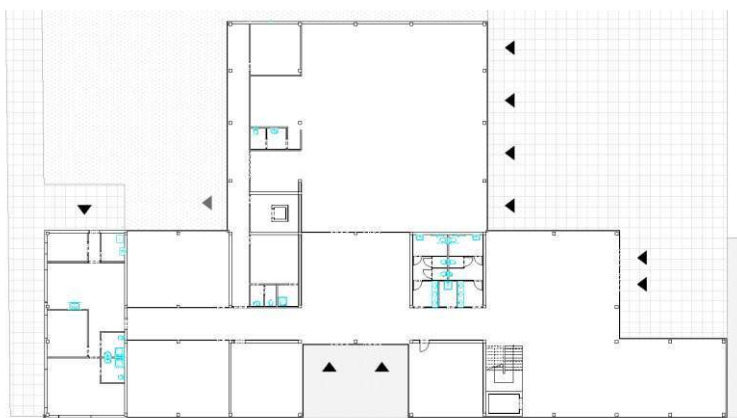
OBJEKT NENÍ ZASTÍNĚN ŽÁDNOU OKOLNÍ ZÁSTAVBOU. TEPLoty VNĚJŠÍHO PROSTŘEDÍ JSOU PŘEVZATY Z METEOROLOGICKÉ STANICE V PRAZE (KARLOV), COŽ JE DÍKY MALÉ VZDÁLENOSTI VELMI VHODNÝ ZPŮSOB VÝBĚRU OKRAJOVÝCH PODMÍNEK NÁVRHU.

5.1.4 POPIS OBJEKTU

BUDOVA JE NAVRŽENA S ŽB MONOLITICKÝMI VODOROVNÝMI KONSTRUKCEMI A SVISLÝMI NOSNÝMI KONSTRUKCEMI ŽB PREFABRIKOVANÝMI. STŘECHA SÁLU JE VÝJIMKA, JE Z PREFABRIKOVANÝCH PANELŮ. OBJEKT JE ZAPUŠTĚN 1,5M POD ÚROVEŇ SILNICE. OBJEKT NENÍ PODSKLEPEN. CÍLEM ARCHITEKTA BYLO VYTVOŘIT OBJEKT S VELMI LEHKÝM VZHLEDEM A MAXIMÁLNÍ MOŽNOSTÍ PRŮHLEDU Z EXTERIÉRU DO INTERIÉRU. VÝJIMKOU JE OVŠEM OBYTNÝ PROVOZ, TEDY BYT V ZÁPADNÍM KŘÍDLE, KDE SE ARCHITEKT VÍCE ŘÍDIL POŽADAVKEM NA VYTVOŘENÍ SOUKROMÍ OBYVATEL.

5.1.4.1 CHARAKTERISTIKA OBVODOVÝCH KONSTRUKCÍ OBJEKTU

VZHLEDEM K NOSNÉMU SYSTÉMU BUDOVY A UMĚLECKÉMU ZÁMĚRU BYL ARCHITEKTEM NAVRŽEN LEHKÝ OBVODOVÝ PLÁŠŤ V CELÉ BUDOVĚ. VELKÁ ČÁST BUDOVY MÁ VYSOKÝ KOEFICIENT PROSKLENÍ FASÁD. OBZVLÁŠTĚ VELKÉ TEPELNÉ ZTRÁTY LZE OČEKÁVAT V HALE OBJEKTU, JELIKOŽ VŠECHNY STĚNY NA ROZHRAŇÍ S VNĚJŠÍM PROSTŘEDÍM JSOU PROSKLENĚ A TĚMĚŘ VŠECHNY OBVODOVÉ KONSTRUKCE TĚTO MÍSTNOSTI VEDOU DO VNĚJŠÍHO PROSTŘEDÍ. JEDINÁ ČÁST OBJEKTU, KTERÁ NEMÁ PROSKLENĚ FASÁDY V CELÉ PLOŠE, JE BYT V ZÁPADNÍ ČÁSTI BUDOVY. TATO ČÁST BUDOVY VYUŽÍVÁ PLNÝCH PANELŮ A PRO OBYTNOU VÝSTAVBU VHODNĚJŠÍCH OKEN. VŠECHNY VODOROVNÉ KONSTRUKCE OBJEKTU



OBRÁZEK 25 – PŮDORYS 1NP KOMUNITNÍHO CENTRA. V LEVÉ ČÁSTI VÝKRESU JE BYT, ZBYTEK PŮDORYSU ZABÍRÁ KOMUNITNÍ CENTRUM. HALA A SÁL JSOU PŘEVÝŠENY DO 2NP. VIZ. VÝKRESOVÁ DOKUMENTACE PRAKTICKÉ ČÁSTI PRÁCE.

JSOU ZE ŽELEZOBETONU, A TVOŘÍ JEDINOU VÝZNAMNĚJŠÍ TEPELNĚ AKUMULAČNÍ HMOTU V OBJEKTU. BUDOVA JE NAVRHOVÁNA Z MODERNÍCH MATERIÁLŮ S DOBRÝMI TEPELNĚ TECHNICKÝMI VLASTNOSTMI.

5.1.4.2 POPIS TECHNICKÝCH SYSTÉMŮ OBJEKTU

OBJEKT BUDE NAPOJEN NA VEŘEJNÝ PLYNOVOD, A JE TEDY MOŽNÉ VYUŽÍT PLYNU JAKO ZDROJE TEPLA. PLYN TAKÉ BUDE VYUŽÍVÁN V KUCHYNI BYTU OBJEKTU. OBJEKT JE VYBAVEN TEPELVZDUŠNOU VENTILACÍ S KLIMATIZACÍ. TO PRO NÁVRH ZNAMENÁ SNÍŽENÍ POTŘEBNÉHO VÝKONU OTOPNÝCH PLOCH V PROSTORU, PROTOŽE NENÍ NUTNO VYTÁPĚT TEPELNÉ ZTRÁTY VĚTRÁNÍM PŘÍMO V MÍSTNOSTECH. Z HLEDISKA TEPELNÝCH ZTRÁT JSOU JEŠTĚ POTENCIÁLNĚ VÝZNAMNÉ VNĚJŠÍ ŽALUZIE, KTERÉ MOHOU BÝT NAPROGRAMOVÁNY NA ZAKRYTÍ FASÁDY V NOCI, A TÍM ZMENŠENÍ TEPELNÝCH ZTRÁT SÁLÁNÍM PŘES FASÁDNÍ KONSTRUKCI.

V BUDOVĚ BUDE TAKÉ VODOVOD A SPLAŠKOVÁ I DEŠŤOVÁ KANALIZACE. LEŽATÉ ROZVODY VODOVODU Povedou společně se vzduchotechnikou pod stropem objektu (v podhledu). Svislé stoupací potrubí vodovodu povedou v instalačním prostoru stěn hygienického zázemí a povedou vedle potrubí kanalizace. Vodorovné potrubí kanalizace povede pod podlahovou deskou objektu. Pro návrh systému otopné soustavy je důležitá i dispozice technické místnosti, která umožňuje instalaci kotlové kaskády, rozbočovače i sběrače a zásobníku TV podél západní stěny.

Použití teplovodní otopné soustavy je zadaným vstupním požadavkem pro návrh jednotlivých otopných ploch.

5.1.4.3 CHARAKTERISTIKA PROVOZU OBJEKTU

Provozy jsou v navrhované budově tři. Hlavní náplní budovy je komunitní centrum. Součástí fungování komunitního centra je přednáškový sál v severní části budovy. Sál má celou východní fasádu otevíratelnou. Účelem je zvětšení zpevněné plochy, a případně umožnění konání větších akcí (větších přednášek, farmářských trhů a dalších akcí) v letním období. Fasáda bude po celou otopnou sezónu uzavřena. V zázemí pro zaměstnance, resp. hosty přednáškového sálu je navržena sprcha.

Komunitní centrum zahrnuje i dvě učebny ve střední části budovy. Učebny jsou cíleny na volnočasové aktivity, kroužky či výuku pro veřejnost. V učebnách je předpokládána možnost činností na podlaže.

Architekt do provozu komunitního centra umístil pracovnu kněze vedle jižního vstupu. Součástí prostoru komunitního centra je ještě výstup na terasu v 2NP, který není přímo spojen s žádným dalším provozním celkem.

V západní části budovy je navržen trvale obývaný byt pro čtyři obyvatele. Ve 2NP je navržena kavárna pro 30 lidí s celoročním provozem. Kavárna je ovšem provozně svázána s provozem komunitního centra, jelikož vstupy do kavárny vedou skrze něj. Kavárna je napojena na terasu nad bytem dveřmi ve fasádě.

5.2 POPIS VYBRANÝCH TĚLES A JEJICH UMÍSTĚNÍ

Otopná soustava komunitního centra je teplovodní dle vstupního požadavku. Vybral jsem systém souproudý, vzhledem k velkému množství umísťovaných otopných těles podél fasád.

5.2.1 TĚLESA VYBRANÁ PRO PROVOZ KOMUNITNÍHO CENTRA

5.2.1.1 SPOLEČENSKÉ PROSTORY

Výběr otopných ploch pro komunitní centrum vycházel především z požadavku na maximálně využitelný půdorys v hale, možnost průchodu do exteriéru v sálu a únikový východ v chodbě vedoucí do sálu.

Podél fasády těchto provozů jsem umístil konvektory, které budou zastavovat padající vzduch od ochlazovaných fasád. Pro zajištění spolehlivé funkce systému je nutné konvektory v sálu zakrývat před otevřením fasády. Tento systém je do tohoto prostoru vhodný pouze díky faktu, že fasáda má být dle projektu otevírána pouze v období, během kterého nebude nutné vytápět. Vzhledem k tepelným ztrátám objektu a rovnoměrnosti tepelného prostupu fasádou jsou konvektory po celém obvodu místnosti. Pro splnění požadavku architekta na minimalizaci objektů v interiéru jsem vybral podlahové konvektory s přirozenou konvekcí vzduchu. Součástí provozu komunitního centra je i sprcha pro zaměstnance, do které jsem umístil trubkové otopné těleso. V tomto specifickém případě dává velký smysl použití čistě elektrického přímotopného zařízení, ovšem v zadání úlohy byl návrh teplovodního systému.

Prostor výstupu na terasu 2NP je vytápěn lavicovým konvektorem mezi sloupy.

K ZACHOVÁNÍ KONZISTENTNÍHO VZHLEDU OBJEKTU JSEM VYUŽIL KONVEKTORY I V PRACOVNĚ KNĚZE (MÍSTNOST 1.25), AČ BY ZDE STEJNÝ SMYSL DÁVALO I VELKOPLOŠNÉ VYTÁPĚNÍ. V PROJEKTU NEBYLO UVEDENO UMÍSTĚNÍ NÁBYTKU A JE ROZUMNÉ PŘEDPOKLÁDAT, ŽE V TÉTO KANCELÁŘI BUDOU VELKÉ SKŘÍNĚ A STŮL, Z TOHOTO DŮVODU NEPOVAŽUJI ZA VHODNÉ JAK PODLAHOVÉ, TAK STROPNÍ VYTÁPĚNÍ. NAVRŽENÉ KONVEKTORY JSOU, STEJNĚ JAKO V HALE A SÁLU, PODLAHOVÉ S PŘIROZENOU KONVEKČÍ.

DESKOVÉ RADIÁTORY JSEM UMÍSTIL POUZE DO HALY A DO FOYER KOMUNITNÍHO CENTRA VEDLE HLAVNÍCH VSTUPNÍCH DVEŘÍ. ZDE JSEM PO KONZULTACI S PROJEKTANTEM VYBRAL DESIGNOVÉ, HLADKÉ RADIÁTORY PRO AKCENTACI VSTUPU DO OBJEKTU A ZJEDNODUŠENÍ ORIENTACE. VZDUCHOVÉ CLONY BY TAKÉ PRO TYTO PROSTORY PŘIPADALY V ÚVAHU, OBZVLÁŠTĚ V PŘÍPADĚ, ŽE BY BYL PŘEDPOKLAD ČÁSTĚHO OTEVÍRÁNÍ DVEŘÍ. TENTO PŘEDPOKLAD OVŠEM V PROVOZU BUDOVY NENÍ, TAKŽE JSEM DAL PŘEDNOST RADIÁTORŮM.

5.2.1.2 REKREAČNĚ EDUKAČNÍ PROSTORY

UČEBNY JSOU PROVOZNĚ VELMI VARIABILNÍ BEZ STÁLÝCH ZAŘIZOVACÍCH PŘEDMĚTŮ. PRO TYTO MÍSTNOSTI JSEM UVAŽOVAL NAD TEPLOVODNÍMI RADIÁTORY, KONVEKTORY A VELKOPLOŠNÝM VYTÁPĚNÍM. VZHLEDEM K PROVOZU MÍSTNOSTI ZAHRNÚJÍCÍMU RŮZNÉ VOLNOČASOVÉ AKTIVITY A KROUŽKY EXISTUJE ROZUMNÁ ŠANCE, ŽE BUDE ČÁST AKTIVIT PROBÍHAT NA PODLAZE. PRO UČEBNY JSEM VYBRAL VELKOPLOŠNÉ PODLAHOVÉ VYTÁPĚNÍ, ABYCH MOHL ZAJISTIT PŘÍJEMNOU TEPLOTU PODLAHY V POBYTOVÉ ZÓNĚ MÍSTNOSTI.

5.2.2 OBYTNÝ PROVOZ

DÍKY NÁVRHU OTVORŮ V BYTĚ OBJEKTU JE PRO TENTO PROSTOR VÝHODNÉ VYUŽITÍ BUĎTO VELKOPLOŠNÉHO VYTÁPĚNÍ NEBO PODOKENNÍCH OTOPNÝCH TĚLES. PŘI NÁVRHU JSEM NEUVAŽOVAL TOPNÉ LIŠTY, VZHLEDEM K OMEZENÝM NEZÁVISLÝM INFORMACÍM O JEJICH FUNGOVÁNÍ A SPOLEHLIVOSTI. MNOU VYBRANÉ ŘEŠENÍ JE SLOŽENO Z KOMBINACE DESKOVÝCH RADIÁTORŮ V OBÝVACÍM POKOJI, KONVEKTORŮ V OBOU LOŽNICÍCH A TRUBKOVÉHO OTOPNÉHO TĚLESA V JEDNÉ KOUPELNĚ. TEPelné ZTRÁTY OBOU KOUPELEN JSOU MINIMÁLNÍ, A JE MOŽNÉ STAVEBNĚ UPRAVIT TEPelný ODPOR SDÍLENÉ KONSTRUKCE TAK, ABY BYLY OBĚ KOUPELNY VYHŘÍVÁNY JEDNOU OTOPNOU PLOCHOU. NAVÍC JE PRAVDĚPODOBNÝ TRVALÝ PROVOZ POUZE V JEDNÉ Z TĚCHTO DVOU KOUPELEN.

5.2.3 KAVÁRENSKÝ PROVOZ

KAVÁRNA V 2NP MÁ VZHLEDEM KE STEJNÉMU ŘEŠENÍ OBVODOVÝCH KONSTRUKCÍ A POŽADAVKU NA MINIMALIZACI PLOCHY ZABRANÉ OTOPNÝMI TĚLESY PODOBNÉ ŘEŠENÍ JAKO PROVOZ KOMUNITNÍHO CENTRA. V KAVÁRNĚ JSEM VYBRAL KONVEKTORY LAVICOVÉ, KTERÉ ESTETICKY VYPLŇUJÍ PROSTORY MEZI SLOUPY NOSNÉ KONSTRUKCE BUDOVY. VÝJIMKU V KAVÁRNĚ TVOŘÍ DESKOVÉ OTOPNÉ TĚLESO ZABUDOVANÉ DO PULTU OBSLUHY. TOTO TĚLESO JE VELMI NÍZKÉ A JE S ROZŠÍŘENOU PŘESTUPOVOU PLOCHOU, TAKŽE JE VELKÝ PODÍL PŘEDANÉHO TEPLA TAKÉ KONVEKČNÍ. Z TOHOTO DŮVODU JE NEZBYTNÉ VYBUDOVÁNÍ KANÁLU ZÁSOBUJÍCÍHO TOTO OTOPNÉ TĚLESO ČERSTVÝM VZDUCHEM VE SPODNÍ ČÁSTI A VEDOUCÍHO OHŘÁTÝ VZDUCH NAD PULT PODÉL FASÁDY. VE SKLADOVÝCH MÍSTNOSTECH KAVÁRNY JSEM NAVRHL DVA MALÉ RADIÁTORY K POKRYTÍ TEPelnÝCH ZTRÁT, KTERÉ BY VEDLY K VYCHLAZENÍ TĚCHTO PROSTOR POD POŽADOVANOU TEPLOTU.

5.2.4 SHRNUTÍ

OTOPNÁ SOUSTAVA V OBJEKTU JE NAVRŽENA TEPLOVODNÍ S CENTRÁLNÍM ZDROJEM TEPLA V TECHNICKÉ MÍSTNOSTI. OHŘEV TEPLÉ VODY JE ZÁSObNÍKOVÝ. ROZVODY TOPNÉ VODY JSOU VEDENY V PODLAZE A OTOPNÝ SYSTÉM JE NAVRŽEN JAKO SOUPROUDÝ.

OTOPNÉ PLOCHY JSEM VYBRAL PŘEVÁŽNĚ KONVEKČNÍ, PODLAHOVÉ. V BYTĚ JSEM Z KONVEKTORŮ VYBRAL JEDEN KONVEKTOR LAVICOVÝ A DVA PODLAHOVÉ.

KAVÁRNA JE VYTÁPĚNA LAVICOVÝMI KONVEKTORY. KONVEKTORY JSEM DOPLNIL RADIÁTORY U HLAVNÍCH VSTUPŮ DO BUDOVY, V BYTĚ JSEM NAVRHL JEDEN PODOKENNÍ RADIÁTOR A V KAVÁRNĚ JSOU DVA RADIÁTORY NA DOTÁPĚNÍ SKLADOVÝCH PROSTOR. TRUBKOVÁ OTOPNÁ TĚLESA JSOU NAVRHOVÁNA POUZE VE SPOJENÍ S KOUPELNAMI (TEDY V PROVOZU KOMUNITNÍHO CENTRA A BYTU), VE KTERÝCH JSOU NAVRŽENY PŘEDEVŠÍM KVŮLI SUŠENÍ TEXTILÍ.

JEDINÉ MÍSTNOSTI VYTÁPĚNÉ VELKOPLOŠNĚ JSOU UČEBNY, DO KTERÝCH JSEM NAVRHL TEPLOVODNÍ PODLAHOVÉ VYTÁPĚNÍ.

VYBRANÝ ZPŮSOB VYTÁPĚNÍ VEDE K VYTÁPĚNÍ KONVEKČNÍMU VE VĚTŠINĚ OBJEKTU (UČEBNY JSOU VYTÁPĚNY RADIAČNĚ), COŽ ZNAMENÁ, ŽE VYTÁPĚNÍ OBJEKTU JAKO CELEK BUDE MÍT RELATIVNĚ NÍZKOU AKUMULAČNÍ KAPACITU V OTOPNÝCH PLOCHÁCH A BUDE PLNĚ VYUŽITA MOŽNOST AKUMULOVÁNÍ TEPLA DO STROPNÍCH KONSTRUKCÍ OBJEKTU.

S VYBRANÝM ZPŮSOBEM VYTÁPĚNÍ JE SPOJENA POTŘEBA OBJEKT VYTÁPĚT NA VYŠŠÍ TEPLOTU VZDUCHU, A TÍM TEDY POTENCIÁLNĚ VYŠŠÍMI NÁKLADY NA VYTÁPĚNÍ. TENTO SYSTÉM BYL VYBRÁN I PŘES TUTO NEVÝHODU VZHLEDEM K POŽADAVKU ARCHITEKTA NA VOLNÝ PŮDORYS A NEVHODNOSTI VELKOPLOŠNÉHO SÁLAVÉHO SYSTÉMU V NĚKTERÝCH ČÁSTECH OBJEKTU Z DŮVODU OBTÍŽNÉ DOSTUPNOSTI PŘÍPADNÝCH ROZBOČOVAČŮ/SBĚRAČŮ, NÍZKÉ SVĚTLÉ VÝŠCE, NUTNÉ CELKOVÉ PLOŠE SYSTÉMU VEDOUcí K PRODLOUŽENÍ VÝSTAVBY A SPORNÉ POTŘEBY VELKÉHO SÁLAVÉHO TEPLA VZHLEDEM K PRAVDĚPODOBNÉMU OBLEČENÍ UŽIVATELŮ OBJEKTU.

PRO OBYTNOU ČÁST BUDOVY BYLY VYBRÁNY KONVEKTORY V LOŽNICÍCH PŘEDEVŠÍM KVŮLI ŠÍŘCE OTVORŮ OBVODOVÝCH KONSTRUKCÍ A TÍM PÁDEM ŠÍŘCE STUDENÉHO PROUDU VZDUCHU OD NICH PADAJÍCÍHO.

UČEBNY JSOU VYTÁPĚNY PODLAHOVĚ VZHLEDEM K JIŽ ZMÍNĚNÉMU PROVOZU POČÍTAJÍCÍMU S MOŽNOSTÍ VYUŽITÍ PODLAHY K SEZENÍ ČI JINÝM AKTIVITÁM.

6 ZÁVĚR

TATO REŠERŠE POPSALA KOMERČNĚ DOSTUPNÉ OTOPNÉ PLOCHY, ROZDĚLILA JE DO KATEGORIÍ DLE ZPŮSOBU NAPOJENÍ NA ZDROJ TEPLA, ZPŮSOBU VYTÁPĚNÍ, MATERIÁLŮ ZE KTERÝCH SE VYRÁBÍ A BĚŽNĚ DOSTUPNÝCH VÝKONŮ. PO PROSTUDOVÁNÍ A SROVNÁNÍ JEDNOTLIVÝCH OTOPNÝCH PLOCH ROZEPISUJE VÝHODY A NEVÝHODY JEDNOTLIVÝCH VÝROBKŮ.

V DRUHÉ ČÁSTI SE ZABÝVÁ VÝBĚREM Z POPSANÝCH VÝROBKŮ PRO KONKRÉTNÍ PROJEKT ZPRACOVANÝ V PRAKTICKÉ ČÁSTI PRÁCE. VYBRANÝ NÁVRH OTOPNÝCH PLOCH JDE PROTI NĚKTERÝM PŘEDPOKLÁDANÝM VÝHODÁM OTOPNÝCH PLOCH A TÍM POTVRZUJE, ŽE NENÍ MOŽNÉ UNIVERZÁLNĚ STANOVIT JEDEN NEJLEPŠÍ TYP OTOPNÉ PLOCHY PRO VŠECHNY SITUACE, NAOPAK JE NUTNÉ OTOPNÉ SOUSTAVY NAVRHOVAT DLE KONKRÉTNÍCH POŽADAVKŮ DANÉHO PROJEKTU.

Citovaná literatura

1. DRSC, PROF. POVL OLE FANGER. *THERMAL COMFORT: ANALYSIS AND APPLICATIONS*. MÍSTO NEZNÁMÉ : DANISH TECHNICAL PRESS, 1970. 8757103410.
2. ING. ZDENĚK CHLUBNA - ERGOTEST, IČ 11131292. ČSN EN ISO 7730. *MÍRNÉ TEPELNÉ PROSTŘEDÍ - STANOVENÍ UKAZATELŮ PMV A PPD A POPIS PODMÍNEK TEPELNÉ POHODY*. MÍSTO NEZNÁMÉ : ÚŘAD PRO TECHNICKOU NORMALIZACI, METROLOGII A STÁTNÍ ZKUŠEBNICTVÍ, 1.10.2006.
3. CENTNEROVÁ, ING. LADA. TEPELNÁ POHODA A NEPOHODA. *TZB-INFO*. [ONLINE] 13. PROSINEC 2000. [CITACE: 12. BŘEZEN 2020.] [HTTPS://VETRANI.TZB-INFO.CZ/VNITRI-PROSTREDI/404-TEPELNA-POHODA-A-NEPOHODA](https://vetrani.tzb-info.cz/vnitri-prostredi/404-tepelna-pohoda-a-nepohoda).
4. *HODNOCENÍ TEPELNÉHO STAVU PROSTŘEDÍ*. JANEČKA, ING. JAN. BRNO : AUTOMA - ČASOPIS PRO AUTOMATIZAČNÍ TECHNIKU, 2008, SV. 11/2008.
5. PROF. ING. KAREL KABELA, CSC. PŘEDNÁŠKA TBA1. *Fsv ČVUT V PRAZE*. 2017.
6. TZB-INFO. *VARIANTY ELEKTRICKÉHO VYTÁPĚNÍ*. [ONLINE] [CITACE: 5. DUBEN 2020.] [HTTPS://VYTAPENI.TZB-INFO.CZ/VYTAPIME-ELEKTRINOU/304-VARIANTY-ELEKTRICKEHO-VYTAPENI](https://vytapeni.tzb-info.cz/vytapime-elektinou/304-varianty-elektickeho-vytapeni).
7. VACKOVÁ, LÝDIE. HISTORICKÝ VÝVOJ VYTÁPĚNÍ A ZDRAVOTNĚ-TECHNICKÝCH INSTALACÍ V BUDOVÁCH. [ONLINE] 2017. [HTTPS://DSPACE.CVUT.CZ/BITSTREAM/HANDLE/10467/69314/F1-BP-2017-VACKOVA-LYDIE-HISTORICKY%20VYVOJ%20VYTAPENI%20A%20ZDRAVOTNE-TECHNICKYCH%20INSTALACI%20V%20BUDOVACH.PDF?SEQUENCE=-1&ISALLOWED=Y](https://dspace.cvut.cz/bitstream/handle/10467/69314/F1-BP-2017-VACKOVA-LYDIE-HISTORICKY%20VYVOJ%20VYTAPENI%20A%20ZDRAVOTNE-TECHNICKYCH%20INSTALACI%20V%20BUDOVACH.PDF?SEQUENCE=-1&ISALLOWED=Y).
8. TYWONIAK, JAN. *STAVEBNÍ TEPELNÁ TECHNIKA 1*. PRAHA : ČVUT, 2011.
9. DOC. ING. JIŘÍ BAŠTA, PH.D. *OTOPNÉ PLOCHY - OTOPNÁ TĚLESA*. PRAHA : ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE, 2016. 9788001059432.
10. ING. JINDŘICH BOHÁČ, ING. ROMAN VAVŘIČKA, PH.D. STUDIE VLASTNOSTÍ OTOPNÝCH TĚLES. *TZB-INFO*. [ONLINE] 10. DUBEN 2017. [CITACE: 26. BŘEZEN 2020.] [HTTPS://VYTAPENI.TZB-INFO.CZ/OTOPNE-PLOCHY/15603-STUDIE-VLASTNOSTI-OTOPNYCH-TELES](https://vytapeni.tzb-info.cz/otopne-plochy/15603-studie-vestnosti-otopnych-teles).
11. DOC. ING. JIŘÍ BAŠTA, PH.D., ING. VENDULA POSPÍŠILOVÁ, ING. JAN SCHWARZER, PH.D. VYTÁPĚNÝ PROSTOR A VARIANTY NÁVRHU OTOPNÝCH TĚLES. *TZB-INFO*. [ONLINE] 29. ZÁŘÍ 2009. [CITACE: 27. ÚNOR 2020.] [HTTPS://VYTAPENI.TZB-INFO.CZ/OTOPNE-PLOCHY/5936-VYTAPENY-PROSTOR-A-VARIANTY-NAVRHU-OTOPNYCH-TELES](https://vytapeni.tzb-info.cz/otopne-plochy/5936-vytapeny-prostor-a-varianty-navrhu-otopnych-teles).
12. CHALOUPKA, MICHAL. *HOME*. 2017, 9.
13. ING. PETR KUBESA, ING. JIŘÍ HORÁK, PH.D., ING. KAMIL KRPEC, PH.D., ING. FRANTIŠEK HOPAN, PH.D. ČASOVÝ PRŮBĚH TEPELNÉHO VÝKONU TĚŽKÝCH A LEHKÝCH KAMEN. *TZB-INFO*. [ONLINE] 5. ZÁŘÍ 2016. [CITACE: 14. DUBEN 2020.] [HTTPS://VYTAPENI.TZB-INFO.CZ/KOTLE-KAMNA-KRBY/14643-CASOVY-PRUBEH-TEPELNEHO-VYKONU-TEZKYCH-A-LEHKYCH-KAMEN](https://vytapeni.tzb-info.cz/kotle-kamna-krby/14643-casovy-prubeh-tepelneho-vykonu-tezkych-a-lehkych-kamen).
14. KAMNÁŘSTVÍ TOMÁŠ JÍRA. ZPŮSOBY VYTÁPĚNÍ. [ONLINE] 2019. [CITACE: 12. BŘEZEN 2020.] [HTTPS://WWW.TOMASJIRA.CZ/ZPUSOBY-VYTAPENI/](https://www.tomasjira.cz/zpusoby-vytapeni/).
15. POLLAK, JIŘÍ. DŘEVOSTAVITEL. *HYPOKAUSTNÍ SYSTÉM - VRCHOL KAMNÁŘSKÉHO UMĚNÍ*. [ONLINE] 3. BŘEZEN 2014. [CITACE: 14. BŘEZEN 2020.] [HTTPS://WWW.DREVOSTAVITEL.CZ/CLANEK/HYPOKAUSTNI-SYSTEM--VRCHOL-KAMNARSKEHO-UMENI](https://www.drevostavitel.cz/clanek/hypokaustni-system--vrchol-kamnarskeho-umeni).
16. LIPOVICA. GAZELLE EVO. *LIPOVICA*. [ONLINE] 2016. [CITACE: 21. DUBEN 2020.] [HTTP://WWW.LIPOVICA.CZ/GAZELLE-EVO](http://www.lipovica.cz/gazelle-evo).
17. DOC. ING. VLADIMÍR JELÍNEK, CSC. ZÁSADY ODTAHŮ SPALIN OD SPOTŘEBIČŮ NA PLYNNÁ PALIVA PODLE NOVÉHO TPG 941 02. *TZB-INFO*. [ONLINE] 12. 03 2012. [CITACE: 20. DUBEN 2020.] [HTTPS://VYTAPENI.TZB-INFO.CZ/KOMINY-A-KOUROVODY/8363-ZASADY-ODTAHU-SPALIN-OD-SPOTREBICU-NA-PLYNNA-PALIVA-PODLE-NOVEHO-TPG-941-02](https://vytapeni.tzb-info.cz/kominy-a-kourovody/8363-zasady-odtahu-spalin-od-spotrebicu-na-plynna-paliva-podle-noveho-tpg-941-02).

18. STAVEBNICTVÍ 3000. *SÁLAVÉ VYTÁPĚNÍ INFRAČERVENÝMI ZÁŘIČI A JEHO NAVRHOVÁNÍ*. [ONLINE] 30. LISTOPAD 2015. [CITACE: 12. DUBEN 2020.] [HTTPS://WWW.STAVEBNICTVI3000.CZ/CLANKY/SALAVE-VYTAPENI-INFRAČERVENÝMI-ZARICI-A-JEHO-NAVRHOVANI](https://www.stavebnictvi3000.cz/clanky/salave-vytapeni-infracervenymi-zarici-a-jeho-navrhovani).
19. NOVÁK, ING. PETR. KDY SE ELEKTRICKÉ PŘÍMOTOPY VYPLATÍ. *DŘEVOSTAVITEL*. [ONLINE] 8. ČERVEN 2018. [CITACE: 29. BŘEZEN 2020.] [HTTPS://WWW.DREVOSTAVITEL.CZ/CLANEK/KDY-SE-VYPLATI-ELEKTRICKE-PRIMOTOPY-1DIL](https://www.drevostavitel.cz/clanek/kdy-se-vyplati-elektricke-primotopy-1dil).
20. ENSA. ELEKTRICKÝ INFRA PANELOVÝ RADIÁTOR ENSA CR500T. *AAA RADIATORY*. [ONLINE] [CITACE: 13. KVĚTEN 2020.] [HTTPS://WWW.AAARADIATORY.CZ/ELEKTRICKY-INFRA-PANELOVY-RADIATOR-ENSA-CR500T-500-WATTU-WHITE-KERAMICKY-S-TERMOSTATEM-P20581/#GALLERY](https://www.aaaradiatory.cz/elektricky-infra-panelovy-radiator-ensa-cr500t-500-wattu-white-keramicky-s-termostatem-p20581/#gallery).
21. DOC. ING. KAREL BROŽ, CSC. *VYTÁPĚNÍ*. PRAHA : ČVUT, 2006. 80-01-02536-5.
22. PROF. ING. JIŘÍ BAŠTA, PH.D., ING. ROMAN VAVŘIČKA, PH.D. OTOPNÉ PLOCHY (II) - DRUHY OTOPNÝCH TĚLES. *TZB-INFO*. [ONLINE] 15. ÚNOR 2006. [CITACE: 18. DUBEN 2020.] [HTTPS://VYTAPENI.TZB-INFO.CZ/OTOPNE-PLOCHY/3064-OTOPNE-PLOCHY-II-DRUHY-OTOPNYCH-TELES](https://vytapeni.tzb-info.cz/otopne-plochy/3064-otopne-plochy-ii-druhy-otopnych-teles).
23. ZYGMONT, MARTIN. *BAKALÁŘSKÁ PRÁCE*. BRNO : VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ, 2009.
24. KORADO. KONVEKTORY. *KORADO*. [ONLINE] [CITACE: 3. DUBEN 2020.] [HTTPS://WWW.KORADO.CZ/PRODUKTY/KONVEKTORY.HTML](https://www.korado.cz/produkty/konvektory.html).
25. SANCAL. HEIZLEISTEN - DAS ORIGINAL. *NEUE SANCAL STRAHLENWÄRME*. [ONLINE] [CITACE: 12. KVĚTEN 2020.] [HTTPS://WWW.SANCAL.DE/HEIZLEISTEN-STRAHLENWAERME/HEIZLEISTEN-DAS-ORIGINAL/](https://www.sancal.de/heizleisten-strahlenwaerme/heizleisten-das-original/).
26. RGMT GROUP, SPOL. S.R.O. JEDNODUCHÉ MODERNÍ VYTÁPĚNÍ. *TOPENÁŘSTVÍ INSTALACE*. 06. 04 2019, 03.
27. VENTILATORY.NET. PRŮMYSLOVÉ VRATOVÉ CLONY. *VENTILÁTOR.Y.NET*. [ONLINE] [CITACE: 4. DUBEN 2020.] [HTTPS://WWW.VENTILATORY.NET/VZDUCHOVE-DVERNI-CLONY/AXI](https://www.ventilatory.net/vzduchove-dverni-clony/axi).
28. ING. PETR KOTEK, PH.D. DVEŘNÍ/VRATOVÁ TEPLOVZDUŠNÁ CLONA. *KATALOG ÚSPORNÝCH OPATŘENÍ*. [ONLINE] 28. SRPEN 2018. [CITACE: 05. DUBEN 2020.] [HTTP://WWW.KATALOGUSPOR.CZ/DVERNI-VRATOVA-TEPLOVZDUSNA-CLONA-2.HTML](http://www.kataloguspor.cz/dverni-vratova-teplovzdusna-clona-2.html).
29. *TECHNICKÁ ZAŘÍZENÍ BUDOV V PRAKTI*. ING. JAKUB VRÁNA, PH.D. A KOLEKTIV. MÍSTO NEZNÁMÉ : GRADA PUBLISHING A.S., 2007.
30. TYLER HOYT, STEFANO SCHIAVON, FEDERICO TARTARINI, TOBY CHEUNG, KYLE STEINFELD, ALBERTO PICCIOLI, AND DUSTIN MOON. CBE THERMAL COMFORT TOOL. [ONLINE] CENTER FOR THE BUILT ENVIRONMENT, UNIVERSITY OF CALIFORNIA BERKELEY, 2019. [CITACE: 15. BŘEZEN 2020.] [HTTPS://COMFORT.CBE.BERKELEY.EDU/EN](https://comfort.cbe.berkeley.edu/en).
31. POJAR, PETR. JE NEJVYŠŠÍ ČAS ŘEŠIT ZMĚNU VYTÁPĚNÍ. *ČESKÉ STAVBY*. [ONLINE] 26. ZÁŘÍ 2011. [CITACE: 12. BŘEZEN 2020.] [HTTPS://WWW.CESKESTAVBY.CZ/CLANKY/JE-NEJVYSSI-CAS-RESIT-ZMENU-VYTAPENI-20179.HTML](https://www.ceskestavby.cz/clanky/je-nejvyssi-cas-resit-zmenu-vytapeni-20179.html).
32. RALČUK, N. T. *PANELNOJE OTOPLENIJE ZDANIJ*. BUDIBELNIK – KIJEV, 1964.
33. SENCOR. ELEKTRICKÝ OLEJOVÝ RADIÁTOR SOH 3209WH. *SENCOR*. [ONLINE] [CITACE: 12. KVĚTEN 2020.] [HTTPS://WWW.SENCOR.CZ/OLEJOVY-RADIATOR/SOH-3209](https://www.sencor.cz/olejovy-radiator/soh-3209).
34. SCHWANK. TMAVÉ ZÁŘIČE, INOVATIVNÍ A EFEKTIVNÍ. *SCHWANK - HEATING. COOLING. SYSTEMS*. [ONLINE] [CITACE: 17. DUBEN 2020.] [HTTPS://SCHWANK.CZ/PRODUKTY/RESENI-VYTAPENI/TMAVE-ZARICE/](https://schwank.cz/produkty/rezeni-vytapeni/tmave-zarice/).
35. KORADO. RADIÁTOR KLASIK. *TOPENÍ LEVNĚ*. [ONLINE] [CITACE: 16. DUBEN 2020.] [HTTPS://WWW.TOPENILEVNE.CZ/KORADO-RADIK-KLASIK-22-300-700-P245/](https://www.topenilevne.cz/korado-radik-klasik-22-300-700-p245/).
36. SAPHO. DORLION OTOPNÉ TĚLESO . *SAPHO*. [ONLINE] [CITACE: 28. BŘEZEN 2020.] [HTTPS://ESHOP.SAPHO.CZ/CZ/DORLION-OTOPNE-TELESO-500X900MM-301W-CHROM](https://eshop.sapho.cz/cz/dorlion-otopne-teleso-500x900mm-301w-chrom).
37. ENERGY-COM. VODOVODNÍ TOPNÉ LIŠTY ENERGY-COM . *ENERGY-COM*. [ONLINE] [CITACE: 10. KVĚTEN 2020.] [HTTPS://ENERGY-COM.CZ/PRODUKT/ECHL-3/](https://energy-com.cz/produkt/echl-3/).
38. [HTTPS://WWW.REHAU.COM/CZ-CS/VYTAPENÍ--CHLAZENÍ-A-VETRANÍ](https://www.rehau.com/cz-cs/vytapeni--chlazeni-a-vetrani). [ONLINE] [CITACE: 27. ÚNOR 2020.] [HTTPS://WWW.REHAU.COM/CZ-CS/VYTAPENÍ--CHLAZENÍ-A-VETRANÍ](https://www.rehau.com/cz-cs/vytapeni--chlazeni-a-vetrani).

39. TREND. DVEŘNÍ CLONY PRO NÁROČNÉ INTERIÉRY. *ELEKTRODESIGN VENTILÁTORY S.R.O.* [ONLINE] [CITACE: 7. DUBEN 2020.] [HTTP://WWW.ELEKTRODESIGN.SK/WEB/SK/PRODUCT/TREND-200-N-5-STE-VZDUCHOVA-CLONA-S-VODNYM-OHREVOM](http://www.elektrodesign.sk/web/sk/product/trend-200-n-5-ste-vzduchova-clona-s-vodnym-ohrevom).

40. PROF. ING. JIŘÍ BAŠTA, PH.D., ING. ROMAN VAVŘIČKA, PH.D. OTOPNÉ PLOCHY (I) - CHARAKTERISTIKY OTOPNÝCH TĚLES. *TZB-INFO*. [ONLINE] 3. ÚNOR 2006. [CITACE: 18. BŘEZEN 2020.] [HTTPS://VYTAPENI.TZB-INFO.CZ/OTOPNE-PLOCHY/3060-OTOPNE-PLOCHY-I-CHARAKTERISTIKY-OTOPNYCH-TELES](https://vytapani.tzb-info.cz/otopne-plochy/3060-otopne-plochy-i-charakteristiky-otopnych-teles).

41. ING. LADISLAV LUPTÁK, LUBOMÍR ŠMARD. *UČEBNÍ TEXT PRO OBOR INSTALATÉR 1. ROČNÍK*. BRNO : STŘEDNÍ ŠKOLA POLYTECHNICKÁ, 2016. 978-80-88058-26-7.

42. ISAN. ISAN ATOL C3. *AKOUPELNYATOPENI.CZ*. [ONLINE] [CITACE: 15. KVĚTEN 2020.] [HTTPS://WWW.AKOUPELNYATOPENI.CZ/TOPENI-A-OHREV-VODY/ISAN-ATOL-C3-CLANKOVY-RADIATOR-VYSKA-600-MM-CAT30600001-AD01](https://www.akoupelnyatopeni.cz/topeni-a-ohrev-vody/isan-atol-c3-clankovy-radiator-vyska-600-mm-cat30600001-ad01).

43. MINIB. NOVÉ NÁSTĚNNÉ A SAMOSTOJNÉ KONVEKTORY MINIB. *BYDLENÍ PRO KAŽDÉHO*. [ONLINE] [CITACE: 15. KVĚTEN 2020.] [HTTPS://VYTAPENI-KLIMATIZACE.BYDLENIPROKAZDEHO.CZ/ALTERNATIVNI-A-EKOLOGICKE-TEPELNE-ZDROJE/NOVE-NASTENNE-A-SAMOSTOJNE-KONVEKTORY-MINIB](https://vytapani-klimatizace.bydleniprokazdeho.cz/alternativni-a-ekologicke-tepelne-zdroje/nove-nastenne-a-samostojne-konvektory-minib).

Použité obrázky

OBRÁZEK 1 – VZTAH INDEXU PPD NA PMV [1].....	2
OBRÁZEK 2 – VÝPOČTOVÝ NÁSTROJ TEPELNÉ POHODY DLE STANDARTU ASHRAE 55-2017 (VLEVO) A VÝPOČTOVÝ NÁSTROJ DLE EN-16798 (VPRAVO), DOSTUPNÝ NA INTERNETU. [30].....	2
OBRÁZEK 3 VÝŇATEK Z ČSN EN ISO 7730, [5]	3
OBRÁZEK 4 – OBLAST TEPELNÉ POHODY A ZPŮSOBY VYTÁPĚNÍ DLE RALČUKA [32]	3
OBRÁZEK 5 – TYPY OTOPNÝCH SOUSTAV [42].....	5
OBRÁZEK 6 – VERTIKÁLNÍ NEROVNOMĚRNOST TEPLoty PŘI VYTÁPĚNÍ DESKOVÝM OTOPNÝM TĚLESEM [9 STR. 26]	6
OBRÁZEK 7 – OBLASTI RŮZNÉ INTENZITY SÁLÁNÍ VE VYTÁPĚNÉ MÍSTNOSTI, SROVNÁNÍ KONVEKČNÍHO TĚLESA A INTEGROVANÉ RADIAČNÍ PLOCHY [9 STR. 21]	8
OBRÁZEK 8 – VEKTORY PROUDĚNÍ VZDUCHU V MÍSTNOSTI. VLEVO ŘEZ ROVNOBĚŽNÝ S OBVODOVOU KONSTRUKCÍ, VPRAVO ŘEZ STŘEDEM MÍSTNOSTI KOLMO NA OTOPNOU PLOCHU [9 STR. 38] [11]	8
OBRÁZEK 9 – NABÍHÁNÍ OTOPNÉHO TĚLESA 10-500X2000 NAPOJENÉHO JEDNOSTRANNĚ SHORA-DOLŮ [41] ..	9
OBRÁZEK 10 – KONVEKČNÍ KRB [14].....	10
OBRÁZEK 11 – AKUMULAČNÍ SÁLAVÝ KRB [14]	11
OBRÁZEK 12 – SÁLAVÁ KAMNA [14].....	12
OBRÁZEK 13 – HYPOKAUST [14]	13
OBRÁZEK 14 – PLYNOVÁ PŘÍMOTOPNÁ KAMNA [16].....	14
OBRÁZEK 15 – ELEKTRICKÝ OLEJOVÝ RADIÁTOR [33].....	15
OBRÁZEK 16 – PLYNOVÝ TMAVÝ ZÁŘIČ [34].....	16
OBRÁZEK 17 – ELEKTRICKÝ SÁLAVÝ PANEL [20]	17
OBRÁZEK 18 – TEPLOVODNÍ ČLÁNKOVÝ RADIÁTOR [42].....	18
OBRÁZEK 19 – TEPLOVODNÍ DESKOVÝ RADIÁTOR [35].....	19
OBRÁZEK 20 – TEPLOVODNÍ TRUBKOVÝ RADIÁTOR [37].....	20
OBRÁZEK 21 – TEPLOVODNÍ PODLAHOVÝ KONVEKTOR [43].....	21
OBRÁZEK 22 – TEPLOVODNÍ OTOPNÁ LIŠTA [38].....	22
OBRÁZEK 23 – STĚNOVÉ TEPLOVODNÍ VYTÁPĚNÍ [39]	23
OBRÁZEK 24 – VZDUCHOVÁ CLONA S TEPLOVODNÍM VÝMĚNÍKEM [40]	25
OBRÁZEK 25 – PŮDORYS 1NP KOMUNITNÍHO CENTRA. V LEVÉ ČÁSTI VÝKRESU JE BYT, ZBYTEK PŮDORYSU ZABÍRÁ KOMUNITNÍ CENTRUM. HALA A SÁL JSOU PŘEVÝŠENY DO 2NP. VIZ. VÝKRESOVÁ DOKUMENTACE PRAKTICKÉ ČÁSTI PRÁCE.....	26



**FAKULTA
STAVEBNÍ
ČVUT V PRAZE**

**KATEDRA
TECHNICKÝCH
ZAŘÍZENÍ
BUDOV**

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Vytápění multifunkčního domu v Újezdě nad Lesy

PRAKTICKÁ ČÁST – PRŮVODNÍ ZPRÁVA

Student:
Bc. Filip Korvas
Vedoucí práce:
Ing. Ilona Koubková, Ph. D.

2019/2020

1.1. UMÍSTĚNÍ OBJEKTU

ZPRACOVÁVANÝ OBJEKT SE NACHÁZÍ V

PRAZE [554782] NA KATASTRÁLNÍM ÚZEMÍ

ÚJEZD NAD LESY [773778]

NA POZEMCÍCH 1393/7 A 1393/13 O PLOŠE 8104, RESP. 2055 M²

1.2. CHARAKTER OBJEKTU

JEDNÁ SE O DVOUPODLAŽNÍ BUDOVU POSTAVENOU Z MONOLITICKÝCH VODOROVNÝCH KONSTRUKCÍ S PREFABRIKOVANÝMI SVISLÝMI NOSNÝMI KONSTRUKCEMI A ZASTŘEŠENÍM SÁLU. KONSTRUKČNÍ SYSTÉM OBJEKTU JE SLOUPOVÝ. FASÁDA OBJEKTU BUDE PROVEDENA Z LEHKÉHO OBVODOVÉHO PLÁŠTĚ.

ZPRACOVANÝ OBJEKT BUDE FUNGOVAT JAKO KOMUNITNÍ CENTRUM S DIVADELNÍM SÁLEM. NA ZÁPADNÍ STRANĚ OBJEKTU JE POTÉ TRVALE OBÝVANÝ BYT A V DRUHÉM NADZEMNÍM PODLAŽÍ BUDE KAVÁRNA. PROVOZNĚ BUDE BUDOVA VYTÍŽENA: KOMUNITNÍ CENTRUM KAŽDÝ DEN KROUŽKY V UČEBNÁCH, VÝSTAVAMI ČI DROBNÝMI SPOLEČENSKÝMI AKCEMI V HALE, PŘEDNÁŠKAMI, DIVADLEM ČI PROMÍTÁNÍM A PŘÍPADNĚ TRHY V SÁLU. KAVÁRNA BUDE MÍT POTÉ KAŽDÉ ODPOLEDNE RESTAURAČNÍ PROVOZ.

1.3. VNĚJŠÍ SÍTĚ

KOMUNITNÍ CENTRUM JE NAPOJENO NA SÍTĚ VEŘEJNÉHO VODOVODNÍHO ŘÁDU, VEŘEJNÉ ROZVODY PLYNU, VEŘEJNOU ELEKTRICKOU SOUSTAVU, VEŘEJNOU KANALIZAČNÍ SÍTĚ.

VŠECHNY ROZVODY JSOU VEDENY POD SILNIČNÍ KOMUNIKACÍ ČENTICKÁ, PŘÍPOJKY VŠECH SÍTÍ JSOU SPRÁVCI SÍTÍ UMOŽNĚNY VE VZDÁLENOSTI ~70M OD KŘIŽOVATKY S ULICÍ POLESNÁ. PŘÍPOJKY BUDOU VEDENY V ZEMI, PLYN BUDE MÍT HLAVNÍ UZÁVĚR VE FASÁDĚ TECHNICKÉ MÍSTNOSTI (PŘÍSTUPNÝ Z ULICE), VODOVOD BUDE MÍT VODOMĚRNou SOUSTAVU V TECHNICKÉ MÍSTNOSTI A VEŘEJNÁ ELEKTRICKÁ SOUSTAVA BUDE MÍT ELEKTROMĚR NA STĚNĚ TÉŽE MÍSTNOSTI.

1.4. POPIS SYSTÉMŮ

VYTÁPĚNÍ V OBJEKTU JE TEPLOVODNÍ, S TEPLTNÍM SPÁDEM 60/40, RESP. 40/30 °C PRO PODLAHOVÉ VYTÁPĚNÍ. VODA JE OHŘÍVÁNA ZA VYUŽITÍ DVOU_KONDEZAČNÍCH KOTLŮ_V TECHNICKÉ MÍSTNOSTI. OHŘEV TEPLÉ VODY ZAJIŠŤUJE JEDEN KONDEZAČNÍ KOTEL S OKRUHEM DO NEPŘÍMO OHŘÍVANÉHO ZÁSOBNÍKU TV (VÍCE VIZ. PROJEKT ZDRAVOTECHNIKY), OBA KOTLE JSOU POTÉ V KASKÁDĚ ZAPOJENY DO ROZDĚLOVAČE/SBĚRAČE.

VYTÁPĚNÍ JE V OBJEKTU NAVRŽENO SOUPROUDOU DVOUTRUBKOVOU SESTAVOU S VÝJIMKOU VYTÁPĚNÍ UČEBEN V 1NP, KTERÉ JSOU VYTÁPĚNY PODLAHOVÝM VYTÁPĚNÍM A TEDY JSOU VEDENY PROTIPROUDÝM SYSTÉMEM Z VLASTNÍHO ROZVADĚČE/SBĚRAČE. ZBYTEK OTOPNÉ SESTAVY OBJEKTU JE POTÉ PŘEVÁŽNĚ KONVEKTOROVÝ S TĚLESY V 1NP PODLAHOVÝMI, V 2NP OTOPNÝMI LAVICEMI. KONVEKTORY JSOU VŽDY U FASÁDY, PRO MINIMALIZACI STUDENÉHO SÁLÁNÍ. V BYTĚ JSOU NAVRŽENY PODOKENNÍ DESKOVÉ RADIÁTORY.

1.5. MATERIÁLOVÉ ŘEŠENÍ

ROZVODY TOPNÉ VODY JSOU NAVRŽENÉ Z PLASTOVÉHO POTRUBÍ UPONOR Q&E SYSTÉM, POTRUBÍ JE TEDY Z EVALPEX-A, S TVAROVKAMI UPONOR Q&E MASTER. TYTO TVAROVKY JSOU VYRÁBĚNY AŽ DO DN40, A PRO POTŘEBY VYTÁPĚNÍ TOHOTO PROJEKTU TEDY VYHOVÍ. ARMATURY JSOU MĚDĚNÉ, Z KATALOGU FIRMY HERZ, MEIBES A NĚKTERÉ OD VÝROBCE OTOPNÝCH TĚLES, KORADO.

1.6. POŽADAVKY NA OSTATNÍ PROFESE

6.1.1 STAVEBNÍ ČÁST

VEŠKERÉ PROSTUPY KONSTRUKCEMI BUDOU STAVEBNĚ ZAPRAVENY, ZEJMÉNA PROSTUPY STOUPACÍHO POTRUBÍ VODOROVNÝMI NOSNÝMI KONSTRUKCEMI U STĚNY TECHNICKÉ MÍSTNOSTI. V POŽÁRNĚ DĚLÍCÍCH KONSTRUKCÍCH BUDOU PROSTUPY OPATŘENY PROTIPOŽÁRNÍMI UCPÁVKAMI. PROVEDENÍ KOMPLETAČNÍCH PRACÍ OBJEKTU MŮŽE BÝT PROVEDENO AŽ PO PROVEDENÍ ZKOUŠEK OTOPNÉ SOUSTAVY.

6.1.2 ELEKTRO

PRO FUNKOVÁNÍ OTOPNÉ SOUSTAVY JE NEZBYTNÉ PŘIPRAVIT PŘÍVOD ELEKTRICKÉ ENERGIE DO TECHNICKÉ MÍSTNOSTI 1.24 230V S VÝVODY PRO JEDNOTLIVÁ ČERPADLA (5x), 2A PRO KAŽDÉ ČERPADLO, A 230V 2A PRO KOTEL. NÁVRH KONKRÉTNÍHO UMÍSTĚNÍ TERMOSTATŮ A INTELIGENTNÍHO SYSTÉMU BUDOVY VČETNĚ OVLÁDÁNÍ VYTÁPĚNÍ.

6.1.3 VZDUCHOTECHNIKA

PŘÍPRAVA TEPLOVZDUŠNÉHO VÝMĚNÍKU PRO NAPOJENÍ NA OTOPNOU SOUSTAVU S VÝKONEM MINIMÁLNĚ 8kW PRO PROVOZ TEPLOVZDUŠNÉHO VĚTRÁNÍ. ZAJIŠTĚNÍ KONKRÉTNÍHO GEOMETRICKÉHO ŘEŠENÍ NAPOJENÍ VZT JEDNOTKY NA OKRUH TEPLÉ VODY. ZAJIŠTĚNÍ PŘÍVODU MIN. 64,8 m³/H VZDUCHU DO TECHNICKÉ MÍSTNOSTI.

6.1.4 PLYN

PŘIPOJENÍ KONDENZAČNÍCH KOTLŮ NA ROZVOD PLYNU. MAXIMÁLNÍ PŘÍPUSTNÝ PŘIPOJOVACÍ TLAK PLYNU JE 2,5 KPA. UMÍSTĚNÍ KOTLŮ JE VE VÝKRESE C.6), UMÍSTĚNÍ A ROZMĚR ŠROUBENÍ KOTLE JE V TECHNICKÉM LISTU V PŘÍLOZE B.1)

6.1.5 ZDRAVOTECHNIKA

ZAJIŠTĚNÍ PŘÍVODU A NAPOJENÍ ZÁSOBNÍKU TV NA VODOVODNÍ SOUSTAVU. ZAJIŠTĚNÍ ODVEDENÍ VODY Z POJISTNÝCH VENTILŮ PODLAHOVOU VPUSÍ PŘÍPADNĚ ŽLABEM. NAPOJENÍ ODVODU KONDENZÁTU Z KONDENZAČNÍHO KOTLE A KOMÍNU NA KANALIZACI. NAPOJENÍ NAPOUŠTĚCÍCH VENTILŮ KOTLŮ (VIZ. PŘÍLOHA B.1)) A ZÁSOBNÍKU TV (VIZ. PŘÍLOHA B.18)) NA VODOVODNÍ SÍŤ. NÁVRH ODVODU OTOPNÉ VODY OD VYPOUŠTĚCÍCH ARMATUR V PODLAZE TECHNICKÉ MÍSTNOSTI.



**FAKULTA
STAVEBNÍ
ČVUT V PRAZE**

**KATEDRA
TECHNICKÝCH
ZAŘÍZENÍ BUDOV**

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Vytápění multifunkčního domu v Újezdě nad Lesy

PRAKTICKÁ ČÁST – TECHNICKÁ ZPRÁVA

Student:
Bc. Filip Korvas
Vedoucí práce:
Ing. Ilona Koubková, Ph. D.

2019/2020

1 ÚVOD

TATO TECHNICKÁ ZPRÁVA POPISUJE ZPRACOVÁNÍ VYTÁPĚNÍ KOMUNITNÍHO CENTRA V ÚJEZDĚ NAD LESY. NÁVRH OTOPNÉ SOUSTAVY A JEJÍ REGULACE BYL PROVEDEN POMOCÍ PROGRAMU PROTECH. V PŘÍLOHÁCH JSOU PŘILOŽENY PŘÍSLUŠNÉ VÝPOČTY. SOUČÁSTÍ DOKUMENTACE JE POTÉ ZAKRESLENÍ NÁVRHU DO VÝKRESŮ S KONKRÉTNÍM UMÍSTĚNÍM VŠECH PRVKŮ A POPISEM CELÉ SOUSTAVY.

1.1 UMÍSTĚNÍ OBJEKTU

ZPRACOVÁVANÝ OBJEKT SE NACHÁZÍ V PRAZE [554782] NA KATASTRÁLNÍM ÚZEMÍ

ÚJEZD NAD LESY [773778]

NA POZEMCÍCH

1393/7 A 1393/13 O PLOŠE 8104, RESP. 2055 M²

1.2 POPIS OBJEKTU

NAVRHOVANÁ BUDOVA JE MNOHOÚHELNÍKOVÉHO PŮDORYSU S TĚMĚŘ PRAVIDELNÝM ROZLOŽENÍM NOSNÝCH SLOUPŮ A OTEVŘENÝM PŮDORYSEM VE SPOJENÍ S LEHKÝMI OBVODOVÝMI KONSTRUKCEMI. BUDOVA MÁ PREFABRIKOVANÉ SVISLÉ NOSNÉ KONSTRUKCE A ZASTŘEŠENÍ SÁLU. OSTATNÍ VODOROVNÉ NOSNÉ KONSTRUKCE JSOU MONOLITICKÉ.

FUNKČNĚ BUDE TENTO OBJEKT SLOUŽIT JAKO KOMUNITNÍ CENTRUM S PŘEDNÁŠKOVÝM SÁLEM, V LETNÍM OBDOBÍ OTEVÍRANÝM DO HŘÍŠTĚ NA VÝCHODĚ. V ZÁPADNÍ ČÁSTI OBJEKTU JE POTÉ TRVALE OBÝVANÝ BYT A V DRUHÉM NADZEMNÍM PODLAŽÍ BUDE KAVÁRNA.

2 ZÁKLADNÍ ÚDAJE

2.1 PODKLADY PRO ZPRACOVÁNÍ

TECHNICKÁ ZPRÁVA POPISUJE PROJEKT ZPRACOVANÝ NA ZÁKLADĚ NÍŽE UVEDENÝCH VÝPOČTŮ, VÝKRESOVÝCH PODKLADŮ ARCHITEKTONICKO-STAVEBNÍHO ŘEŠENÍ OBJEKTU A TECHNICKÁ DOKUMENTACE VÝROBCŮ.

VŠECHNY VÝPOČTY PROJEKTU (POKUD NENÍ UVEDENO JINAK) BYLY PROVEDENY V BALÍČKU PROTECH, KONKRÉTNĚ BYLY POUŽITY NÁSTROJE TV (VÝPOČET DLE NORMY 12831), GDS A PODLAHY.

PRO VÝPOČET POJISTNÉHO VENTILU BYLA POUŽITA INTERNETOVÁ KALKULAČKA DOSTUPNÁ NA ADRESE:

[HTTPS://VYTAPENI.TZB-INFO.CZ/TABULKY-A-VYPOCTY/43-VYOCET-POJISTNEHO-VENTILU-PRO-KOTLE-A-VYMENIKY-TEPLA](https://vytapeni.tzb-info.cz/tabulky-a-vypocty/43-vyocet-pojistneho-ventilu-pro-kotle-a-vymeniky-tepla)

2.2 POUŽITÉ NORMY A PŘEDPISY

PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE JE VYHOTOVENA PODLE PLATNÝCH ČESKÝCH NOREM A NAVAZUJÍCÍCH PŘEDPISŮ:

- ČSN EN 12 831-1 – ENERGETICKÁ NÁROČNOST BUDOV – VÝPOČET TEPELNÉHO VÝKONU
- ČSN 73 0540-2 – TEPELNÁ OCHRANA BUDOV – POŽADAVKY
- ČSN EN 12 808-A1 – TEPELNÉ SOUSTAVY V BUDOVÁCH – NAVRHOVÁNÍ TEPELOVODNÍCH OTOPNÝCH SOUSTAV
- ČSN 07 0703 – KOTELNY SE ZAŘÍZENÍM NA PLYNNÁ PALIVA
- ČSN 06 0320 – TEPELNÉ SOUSTAVY V BUDOVÁCH – PŘÍPRAVA TEPLÉ VODY – NAVRHOVÁNÍ A PROJEKTOVÁNÍ
- ČSN 06 0830 – TEPELNÉ SOUSTAVY V BUDOVÁCH – ZABEZPEČOVACÍ ZAŘÍZENÍ
- ČSN 06 0310 – TEPELNÉ SOUSTAVY V BUDOVÁCH – PROJEKTOVÁNÍ A MONTÁŽ
- VYHLÁŠKA 78/2013 SB.

3 VÝPOČTOVÉ PARAMETRY

3.1 UMÍSTĚNÍ OBJEKTU

BUDOVA JE NAVRŽENA K REALIZACI V ÚJEZDĚ NAD LESY V PRAZE 9, A PROTO BYLA VYUŽITA KLIMATICKÁ DATA PRO PRAHU (KARLOV) DLE ČSN 73 0540:2005

3.2 PARAMETRY VNITŘNÍHO PROSTŘEDÍ

ŘEŠENÁ BUDOVA MÁ TŘI NÁVRHOVÉ TEPLoty VNITŘNÍHO PROSTŘEDÍ

MÍSTNOSTI S DLOUHODOBÝM POBYTEM OSOB A OBYTNÉ MÍSTNOSTI:	21°C
SKLADOVÉ MÍSTNOSTI:	18°C
SPRCHY A KOUPELNY:	24°C

TEPLOTA V MÍSTNOSTECH S TRVALÝM POBYTEM OSOB BYLA NAVYŠENA O 1°C OPROTI NORMĚ, PŘEDEVŠÍM VZHLEDEM K PŘEDPOKLADU VYSOKÉHO VYUŽITÍ OBJEKTU ŽENAMI, KTERÉ JSOU, DLE VĚDECKÝCH PRACÍ O TEPELNÉ POHODĚ, VÍCE CITLIVÉ NA PŘÍLIŠ CHLADNÉ PROSTŘEDÍ.

3.3 TEPELNÉ ZTRÁTY

VÝPOČET TEPELNÝCH ZTRÁT BYL ZPRACOVÁN V PROGRAMU TV, ZA VYUŽITÍ KLIMATICKÝCH DAT LOKALITY, KONSTRUKCÍ NAVRŽENÝCH ARCHITEKTEM A PŘEDPOKLADU NULOVÝCH VNITŘNÍCH ZISKŮ (ZAČÁTEK PROVOZU V ZIMNÍM OBDOBÍ). CELKOVÁ TEPELNÁ ZTRÁTA OBJEKTU KONSTRUKCEMI JE 44,4 kW A VĚTRÁNÍM 14,73 kW. PROTOKOL O VÝPOČTU A POUŽITÉ HODNOTY JSOU V PŘÍLOZE A.2) TYTO ZTRÁTY BYLY POTÉ VYUŽITY NA VÝPOČET DÍLČÍCH TEPELNÝCH ZTRÁT JEDNOTLIVÝCH MÍSTNOSTÍ, NA KTERÉ POTÉ BYL NAVRHOVÁN VÝKON OTOPNÝCH PLOCH OBJEKTU. V PŘÍLOZE A.3). JE POTÉ PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY ZPRACOVANÝ POUZE PRO VYTÁPĚNÍ.

4 TEPELNÁ BILANCE

4.1 ROČNÍ POTŘEBA TEPLA NA PŘÍPRAVU TEPLÉ VODY

ROČNÍ POTŘEBA TEPLA NA PŘÍPRAVU TEPLÉ VODY BYLA TAKTĚŽ SPOČTENÁ ZA VYUŽITÍ PROGRAMU TV. BILANCE POTŘEBY TEPLA NA OHŘEV TEPLÉ VODY JE TAKÉ V PŘÍLOZE A.1). CELKOVÁ ROČNÍ POTŘEBA TEPLA NA PŘÍPRAVU TEPLÉ VODY JE 46 622 kWh/ROK.

4.2 ROČNÍ POTŘEBA TEPLA NA VYTÁPĚNÍ

ROČNÍ POTŘEBA TEPLA NA VYTÁPĚNÍ JE VYPOČTENÁ V PŘÍLOZE A.2), PROTOKOLU ENERGETICKÉHO PRŮKAZU BUDOVY, JELIKOŽ BYLA TAKTĚŽ POČÍTÁNA ZA POMOCI PROGRAMU TV. CELKOVÁ ROČNÍ POTŘEBA TEPLA NA VYTÁPĚNÍ JE 53 562 kWh/ROK. NA VYTÁPĚNÍ JSOU POTÉ POTŘEBNÉ POMOCNÉ ENERGIE (PŘEDEVŠÍM NA PROVOZ ČERPACEL), BUDE ZAPOTŘEBÍ 545 kWh/ROK.

4.3 ROČNÍ POTŘEBA PALIVA

VEŠKERÁ ENERGIE NA VYTÁPĚNÍ A OHŘEV TEPLÉ VODY DO BUDOVY BUDE DODANÁ SPALOVÁNÍM ZEMNÍHO PLYNU. PŘI ZAPOČTENÍ ÚČINNOSTI ZDROJE TEPLA JE ZAPOTŘEBÍ 44 822 kWh/ROK NA OHŘEV TV A 53 562 kWh/ROK NA VYTÁPĚNÍ. CELKOVÁ DODANÁ ENERGIE ZEMNÍM PLYNEM JE Tedy 98 384 kWh/ROK. Tj. 9325,4 m³/ROK. ELEKTRICKÁ ENERGIE NA PROVOZ OTOPNÉ SOUSTAVY BUDE DODÁNA Z VEŘEJNÉ SÍŤE. VÝPOČET POTŘEBY TEPLA NA VYTÁPĚNÍ BYL PROVEDEN V PROGRAMU TV A JE SOUČÁSTÍ PŘÍLOHY A.2)

4.4 HODINOVÁ POTŘEBA PALIVA

MAXIMÁLNÍ HODINOVÁ POTŘEBA ZEMNÍHO PLYNU NA VYTÁPĚNÍ I OHŘEV TEPLÉ VODY JE DLE TECHNICKÉHO LISTU VÝROBCE (VIZ. B.1)) PRO OBA KOTLE CELKEM 101 kg/h PŘI PLNÉM VÝKONU A 14,8 kg/h PŘI DÍLČÍM VÝKONU.

5 POPIS TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ

5.1 TYP OTOPNÉ SOUSTAVY

OTOPNÁ SOUSTAVA OBJEKTU JE NAVRŽENA JAKO CENTRÁLNÍ, SE DVĚMA KONDENZAČNÍMI KOTLI JAKO ZDROJI TEPLA. KOTLE JSOU ZAPOJENY V KASKÁDĚ, V TECHNICKÉ MÍSTNOSTI. V OBJEKTU JE PĚT OKRUHŮ VYTÁPĚNÍ, DÁLE JEDEN OKRUH NAPOJENÝ NA VZDUCHOTECHNICKOU JEDNOTKU A JEDEN OKRUH NA NEPŘÍMÝ OHŘEV TV. OBJEKT JE VYTÁPĚN PŘEVÁŽNĚ PODLAHOVÝMI KONVEKTORY V 1NP A KONVEKTOROVÝMI LAVICEMI V 2NP. BYT 1NP JE POTÉ VYTÁPĚN PODOKENNÍMI KONVEKTORY A RADIÁTORY. UČEBNY V 1NP JSOU VYTÁPĚNY VELKOPLOŠNÝM PODLAHOVÝM VYTÁPĚNÍM. VŠECHNY OTOPNÁ TĚLESA JSOU NAVRŽENY Z KATALOGU FIRMY KORADO A PODLAHOVÉ VYTÁPĚNÍ JE NAVRŽENO SYSTÉMEM UPONOR TECTO 30.

PROVOZ OTOPNÉ SOUSTAVY BYL NAVRŽEN S TEPLTNÍM SPÁDEM 60/40 °C A PODLAHOVÉ VYTÁPĚNÍ SE SPÁDEM 40/30 °C. SOUSTAVA JE ODVZDUŠŇOVÁNA AUTOMATICKÝM ODVZDUŠŇOVACÍM VENTILEM NA ROZBOČOVAČI/SBĚRAČI A ODVZDUŠŇOVACÍMI VENTILY NA VŠECH DESKOVÝCH A TRUBKOVÝCH OTOPNÝCH TĚLESECH. VYPOUŠTĚNÍ OTOPNÉ SOUSTAVY JE ZAJIŠTĚNO VYPOUŠTĚCÍM VENTILEM NA ROZBOČOVAČI OTOPNÉ SOUSTAVY. VODA JE ČERPÁNA OBĚHOVÝMI ČERPADLY NA PATĚ KAŽDÉ VĚTVE OTOPNÉ SOUSTAVY.

5.2 VEDENÍ ROZVODŮ

SYSTÉM ROZVODŮ JE DVOUSTRUBKOVÝ, SOUPROUDÝ, SPODNÍ. LEŽATÉ ROZVODY JSOU VEDENY V PODLAZE, A STOUPACÍ ROZVOD PRO KAVÁRNU JE VEDEN V INSTALAČNÍM PROSTORU STĚNY TECHNICKÉ MÍSTNOSTI. ROZVODY BUDOU VEDENY V TEPELNÉ IZOLACI A BUDOU KOTVENY PO MAXIMÁLNĚ 6M, ČIMŽ SE DOSÁHNE SAMOKOMPENZAČNÍHO EFEKTU POTRUBÍ. VŠECHNY POTRUBÍ JSOU OD FIRMY UPONOR, ZE SYSTÉMU MLC QUICK&EASY, VIZ. PŘÍLOHA B.7). TEPELNÁ IZOLACE JE Z DVOUVRSTVÝCH POUZDER ROCKWOOL 800 (PŘÍLOHA B.8)) O ROZMĚRECH $D_2 * S$ [MM]:

18*30; 22*40; 28*30; 35*40; 42*50

PRO KORESPONDUJÍCÍ TLOUŠTKY POTRUBÍ. VÝPOČET MINIMÁLNÍ TLOUŠTKY TEPELNÉ IZOLACE POTRUBÍ BYL PROVEDEN V NÁSTROJI GDS, A JE V PŘÍLOZE A.4).

5.3 OTOPNÁ TĚLESA

OTOPNÁ TĚLESA JSOU NAVRŽENA NA POKRYTÍ TEPELNÝCH ZTRÁT JEDNOTLIVÝCH MÍSTNOSTÍ DLE ČSN EN 12831. NÁVRH BYL PROVEDEN Z KATALOGŮ SPOLEČNOSTI KORADO A BYL ZPRACOVÁN PRO MINIMALIZACI STUDENÉHO SÁLÁNÍ A PROUDĚNÍ STUDENÉHO VZDUCHU OD OBVODOVÝCH KONSTRUKCÍ V ZÁVISLOSTI NA GEOMETRICKÝCH VLASTNOSTECH OBÁLKY BUDOVY.

KONKRÉTNĚ BYLY NAVRŽENY RADIÁTORY RADIK PLAN VK A VKL, RADIK VKU, RADIK KLASIK A KORALUX RONDO COMFORT, A KONVEKTORY KORAFLEX FKX A FKE, A V 2NP KORALINE LKE. VÍCE INFO O VÝROBCÍCH VIZ. B.9), B.10) A B.11)

5.4 ARMATURY A REGULACE SOUSTAVY

SOUSTAVA JE REGULOVÁNA NA JEDNOTLIVÝCH TĚLESECH ZA POMOCI TERMOSTATICKÝCH HLAVIC S ELEKTROPONEM A ŠROUBENÍ NA VRATNÉM POTRUBÍ. POUŽITÉ BYLY VENTILY PRO RADIÁTORY KORADO 2015 A OSTATNÍ OTOPNÉ PLOCHY HERZ TS-90-V *R, TS-98-V *R A ŠROUBENÍ RL 5 *R, RESP. *P DLE POŽADOVANÉHO TYPU PROVEDENÍ KONKRÉTNÍHO TĚLESA. (TECHNICKÉ ÚDAJE VIZ. PŘÍLOHA B.13), B.14) A B.15))

VĚTVE OTOPNÉ SOUSTAVY JSOU POTÉ REGULOVÁNY VYVAŽOVACÍMI VENTILY U ROZBOČOVAČE/SBĚRAČE. CÍRKULACE OTOPNÉ VODY JE ZAJIŠTĚNA ČERPADLY NA PATÁCH JEDNOTLIVÝCH VĚTVÍ. NAVRŽENA JSOU ČERPADLA EVOPLUS 40/180 XM (TECHNICKÝ LIST V PŘÍLOZE B.5)), PRO VŠECHNY VĚTVE VYJMA VĚTVE PODLAHOVÉHO VYTÁPĚNÍ, KTERÁ JE OSAZENA REGULAČNÍ SADOU UPONOR 23A S ČERPADLEM GROUND FOS ALPHA 2L 15-60. TECHNICKÝ LIST PODLAHOVÉHO SYSTÉMU JE V PŘÍLOZE B.17), TECHNICKÝ LIST ČERPADLA JE V PŘÍLOZE B.22) ČERPADLA JSOU JIŽ DODÁVÁNA SE ZPĚTNÝMI KLAPKAMI, A NENÍ TĚDY NUTNÉ ZPĚTNÉ KLAPKY OSAZOVAT DÁLE NA POTRUBÍ.

KONKRÉTNÍ ZAPOJENÍ ARMATUR NA PATÁCH JEDNOTLIVÝCH VĚTVÍ JE ZAKRESLENO NA SCHÉMATU ZAPOJENÍ KOTELNY. POUŽITY BYLY VYVAŽOVACÍ VENTILY: HERZ 4217 GM, TECHNICKÝ LIST V PŘÍLOZE B.16), TŘÍCESTNÉ VENTILY 4037, TECHNICKÝ LIST V PŘÍLOZE B.4), A PRO PODLAHOVÉ VYTÁPĚNÍ OSAZENÁ SESTAVA ROZBOČOVAČE A SBĚRAČE UPONOR PROVVARIO HKS, VIZ. PŘÍLOHA B.17), OCHRANA ČERPADEL PŘED ZNEČIŠTĚNÍM JE ZAJIŠTĚNA FILTRY HERZ S OKY 0,4. JEJICH TECHNICKÝ LIST JE V PŘÍLOZE B.20) UZAVÍRÁNÍ SOUSTAVY JE ZAJIŠTĚNO UZAVÍRACÍMI ARMATURAMI S VYPOUŠTĚCÍM VENTILEM HERZ 4117 R, TECHNICKÉ ÚDAJE JSOU V TECHNICKÉM LISTU V PŘÍLOZE B.3).

KONKRÉTNÍ NASTAVENÍ VŠECH VENTILŮ JE ROZEPSÁNO VE VÝKRESOVÉ DOKUMENTACI PROJEKTU A V PŘÍLOZE Č. 4.

5.5 ZDROJ TEPLA

OTOPNÁ SOUSTAVA BUDE ZÍSKÁVAT TEPLU POUZE ZE ZEMNÍHO PLYNU DO OBJEKTU DOPRAVENÉHO VEŘEJNÝM PLYNOVODEM. TEPLU BUDE DO OTOPNÉ SOUSTAVY PŘEDÁNO KONDENZAČNÍMI PLYNOVÝMI KOTLI VISSMANN VITODENS 100-W B1HC. PODROBNÉ INFORMACE O VÝROBKU V PŘÍLOZE B.1).

5.6 VÝPOČET VÝKONU A POTU KOTLŮ PRO OHŘEV TV A VYTÁPĚNÍ

CELKOVÝ POTŘEBNÝ VÝKON ZDROJE TEPLA JE 44,4 kW NA VYTÁPĚNÍ A 14,73 kW NA OHŘEV TV. TEPELNÉ ZTRÁTY VÝMĚNOU VZDUCHU BUDOU KOMPENZOVÁNY OHŘÍVÁNÍM VĚTRACÍHO VZDUCHU V JEDNOTCE VZT, CELKEM BUDE ZAPOTŘEBÍ DO VZDUCHOTECHNICKÉ JEDNOTKY DODAT 5,5 kW ZA NÁVRHOVÝCH PODMÍNEK. KOTLE BUDOU INSTALOVÁNY V TECHNICKÉ MÍSTNOSTI V 1NP (1.24).

$$Q_{\text{VYT,H}} = 44,4 \text{ kW}$$

$$Q_{\text{VET,H}} = 14,73 \text{ kW}$$

$$Q_{\text{TV,H}} = 5,5 \text{ kW}$$

$$Q_{\text{PRIP,1}} = 0,7 * Q_{\text{VYT,H}} + 0,7 * Q_{\text{VET,H}} + Q_{\text{TV,H}} = 46,891 \text{ kW}$$

$$Q_{\text{PRIP,1}} = Q_{\text{VYT,H}} + Q_{\text{VET,H}} = 49,9 \text{ kW}$$

$$Q_{\text{PRIP}} = \text{MAX}(Q_{\text{PRIP,1}}; Q_{\text{PRIP,2}}) = 49,9 \text{ kW}$$

ZDROJ TEPLA JE V TECHNICKÉ MÍSTNOSTI 1.24, ZDE JE TAKÉ NAPOJEN ZÁSOBNÍK TV, ROZBOČOVAČ A SBĚRAČ VYTÁPĚNÍ, TECHNICKÝ LIST VÝROBKU JE V PŘÍLOZE B.2). KOTEL BYL NAVRŽEN V KASKÁDĚ VZHLEDEM K NEVHODNOSTI VYUŽITÍ PROSTORU JAKO NÍZKOTLAKÉ KOTELNY.

5.7 PŘÍPRAVA TEPLÉ VODY

TEPLÁ VODA JE OHŘÍVÁNA KOTLEM NEPŘÍMO, PROSTŘEDNICTVÍM VÝMĚNÍKU V ZÁSOBNÍKU REGULUS RBC 2000 (VIZ. PŘÍLOHA B.18)), POTŘEBNÁ KAPACITA ZÁSOBNÍKU JE VYPOČTENÁ V PŘÍLOZE A.5).

5.8 VĚTRÁNÍ KOTELNY

VĚTRÁNÍ KOTELNY JE NUTNO ZAJISTIT NA POŽADOVANOU VÝMĚNU VZDUCHU PŮL OBJEMU MÍSTNOSTI ZA HODINU, PROTOŽE VZDUCH NA SPALOVÁNÍ JE ZAJIŠTĚN KOMÍNOVÝM TĚLESEM. VĚTRÁNÍ TECHNICKÉ MÍSTNOSTI BUDE ZAJIŠTĚNO VZDUCHOTECHNICKOU JEDNOTKOU DLE PROJEKTU VZT. NA SPALOVÁNÍ JE ZAPOTŘEBÍ 64,8 m³/H.

5.8.1 ODVOD SPALIN

KOTLE JSOU TYPU C S KONCENTRICKÝM ZAPOJENÍM KOMÍNU. ODVOD SPALIN BUDE PROVEDEN SPOLEČNÝM KOMÍNOVÝM TĚLESEM, VYVEDENÝM NAD STŘECHU OBJEKTU V 2.NP. ODVOD JEDNÍM KOMÍNOVÝM TĚLESEM PRO VÍCE KOTLŮ VÝROBCE PŘIPOUŠTÍ. PODKLADY MLUVÍ O PŘIPOJENÍ AŽ PĚTI KOTLŮ NA JEDEN KOUŘOVOD DN100 S MAXIMÁLNÍ DOPRAVNÍ VÝŠKOU 15M. JE NUTNÉ OSADIT ZPĚTNÉ KLAPKY DO SPALINOVÉ CESTY PRO ZABRÁNĚNÍ PROUDĚNÍ SPALIN DO INTERIÉRU. VIZ. PŘÍLOHA B.1

5.9 EXPANZNÍ NÁDOBA A POJISTNÝ VENTIL

5.9.1 EXPANZNÍ NÁDOBA

EXPANZNÍ NÁDOBA JE NAVRŽENA DLE NORMY ČSN EN 12 828+A1, POUŽITÉ ÚDAJE Z VÝPOČTU JSOU V PŘÍLOZE A.6). VYBRÁNA BYLA EXPANZNÍ NÁDOBA REGULUS AQUAFILL HS S OBJEMEM NÁDOBY 25L, JEJÍ TECHNICKÝ LIST JE V PŘÍLOZE B.19).

5.9.2 POJISTNÝ VENTIL

VÝPOČET POJISTNÉHO VENTILU BYL PROVEDEN ZA POMOCI NÁSTROJE TZB-INFO. SNÍMEK OBRAZOVKY VÝPOČTU JE V PŘÍLOZE A.6), VYBRANÝ POJISTNÝ VENTIL JE MEIBES 1/2" x 3/4" KD. TECHNICKÝ LIST VYBRANÉHO VENTILU JE V PŘÍLOZE B.21)

5.10 ČERPADLA

PRO KOTLOVOU KASKÁDU JE POČÍTÁNO S VYUŽITÍM ZABUDOVANÝCH ČERPADEL V RÁMCI KOTLŮ. OBĚHOVÁ ČERPADLA JEDNOTLIVÝCH SOUSTAV JSOU NAVRŽENA JSOU ČERPADLA EVOPLUS 40/180 XM (TECHNICKÝ LIST V PŘÍLOZE B.5)), PRO VŠECHNY VĚTVE VYJMA VĚTVE PODLAHOVÉHO VYTÁPĚNÍ, KTERÁ JE OSAZENA REGULAČNÍ SADOU UPONOR 23A S ČERPADLEM GROUNDFOSS ALPHA 2L 15-60. TECHNICKÝ LIST PODLAHOVÉHO SYSTÉMU JE V PŘÍLOZE B.17), TECHNICKÝ LIST ČERPADLA JE V PŘÍLOZE B.22) ČERPADLA JSOU JIŽ DODÁVÁNA SE ZPĚTNÝMI KLAPKAMI, A NENÍ Tedy NUTNÉ ZPĚTNÉ KLAPKY OSAZOVAT DÁLE NA POTRUBÍ.

5.11 POŽADAVKY NA OSTATNÍ PROFESE

5.11.1 STAVEBNÍ ČÁST

VEŠKERÉ PROSTUPY KONSTRUKCEMI BUDOU STAVEBNĚ ZAPRAVENY, ZEJMÉNA PROSTUPY STOUPACÍHO POTRUBÍ VODOROVNÝMI NOSNÝMI KONSTRUKCEMI U STĚNY TECHNICKÉ MÍSTNOSTI. V POŽÁRNĚ DĚLÍCÍCH KONSTRUKCÍCH BUDOU PROSTUPY OPATŘENY PROTIPOŽÁRNÍMI UCPÁVKAMI. PROVEDENÍ KOMPLETAČNÍCH PRACÍ OBJEKTU MŮŽE BÝT PROVEDENO AŽ PO PROVEDENÍ ZKOUŠEK OTOPNÉ SOUSTAVY.

5.11.2 ELEKTRO

PRO FUNKOVÁNÍ OTOPNÉ SOUSTAVY JE NEZBYTNÉ PŘIPRAVIT PŘÍVOD ELEKTRICKÉ ENERGIE DO TECHNICKÉ MÍSTNOSTI 1.24 230V S VÝVODY PRO JEDNOTLIVÁ ČERPADLA (5X), 2A PRO KAŽDÉ ČERPADLO, A 230V 2A PRO KOTEL. NÁVRH KONKRÉTNÍHO UMÍSTĚNÍ TERMOSTATŮ A INTELIGENTNÍHO SYSTÉMU BUDOVY VČETNĚ OVLÁDÁNÍ VYTÁPĚNÍ.

5.11.3 VZDUCHOTECHNIKA

PŘÍPRAVA TEPLOVZDUŠNÉHO VÝMĚNÍKU PRO NAPOJENÍ NA OTOPNOU SOUSTAVU S VÝKONEM MINIMÁLNĚ 8KW PRO PROVOZ TEPLOVZDUŠNÉHO VĚTRÁNÍ. ZAJIŠTĚNÍ KONKRÉTNÍHO GEOMETRICKÉHO ŘEŠENÍ NAPOJENÍ VZT JEDNOTKY NA OKRUH TEPLÉ VODY. ZAJIŠTĚNÍ PŘÍVODU MIN. 64,8 M³/H VZDUCHU DO TECHNICKÉ MÍSTNOSTI.

5.11.4 PLYN

PŘIPOJENÍ KONDENZAČNÍCH KOTLŮ NA ROZVOD PLYNU. MAXIMÁLNÍ PŘÍPUSTNÝ PŘIPOJOVACÍ TLAK PLYNU JE 2,5 KPA. UMÍSTĚNÍ KOTLŮ JE VE VÝKRESE C.6), UMÍSTĚNÍ A ROZMĚR ŠROUBENÍ KOTLE JE V TECHNICKÉM LISTU V PŘÍLOZE B.1)

5.11.5 ZDRAVOTECHNIKA

ZAJIŠTĚNÍ PŘÍVODU A NAPOJENÍ ZÁSOBNÍKU TV NA VODOVODNÍ SOUSTAVU. ZAJIŠTĚNÍ ODVEDENÍ VODY Z POJISTNÝCH VENTILŮ PODLAHOVOU VPUSTÍ PŘÍPADNĚ ŽLABEM. NAPOJENÍ ODVODU KONDENZÁTU Z KONDENZAČNÍHO KOTLE A KOMÍNU NA KANALIZACI. NAPOJENÍ NAPOUŠTĚČÍCH VENTILŮ KOTLŮ (VIZ. PŘÍLOHA B.1)) A ZÁSOBNÍKU TV (VIZ. PŘÍLOHA B.18)) NA VODOVODNÍ SÍŤ. NÁVRH ODVODU OTOPNÉ VODY OD VYPOUŠTĚČÍCH ARMATUR V PODLAZE TECHNICKÉ MÍSTNOSTI.

6 ZÁVĚR

NÁVRH OTOPNÉ SOUSTAVY BYL PROVEDEN V SOULADU S PŘÍSLUŠNÝMI PLATNÝMI NORMAMI PRO ČESKOU REPUBLIKU. PŘED UVEDENÍM DO PROVOZU MUSÍ BÝT PROVEDENY NÁSLEDUJÍCÍ ZKOUŠKY A PRÁCE:

- VIZUÁLNÍ PROHLÍDKA POTRUBÍ OTOPNÉ SOUSTAVY
- TLAKOVÁ ZKOUŠKA POTRUBÍ
- KONEČNÁ TLAKOVÁ ZKOUŠKA
- TOPNÁ ZKOUŠKA
- VÝCHOZÍ REVIZE PLYNU A ELEKTROINSTALACE
- REVIZE KOMÍNU A PLYNOVODU
- VYDÁNÍ PROTOKOLU O ZREGULOVÁNÍ OTOPNÉ SOUSTAVY DLE ČSN 06 0310.

TEPRVE PO PROVEDENÍ VŠECH TĚCHTO PROCEDUR MŮŽE BÝT HOTOVÉ DÍLO PŘEDÁNO INVESTOROVÍ.

PŘI PROVOZU OBJEKTU JE NUTNÉ ZAKRYTÍ KONVEKTORŮ V SÁLU (1.09) PŘED OTEVŘENÍM VÝCHODNÍ FASÁDY DO VNĚJŠÍHO PROSTORU. PŘI ZNEČIŠTĚNÍ KONVEKTORŮ JE NEZBYTNĚ NUTNÉ JEJICH VYČIŠTĚNÍ PŘED ZAHÁJENÍM OTOPNÉ SEZÓNY



**FAKULTA
STAVEBNÍ
ČVUT V PRAZE**

**KATEDRA
TECHNICKÝCH
ZAŘÍZENÍ
BUDOV**

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Vytápění multifunkčního domu v Újezdě nad Lesy

PRAKTICKÁ ČÁST – PŘÍLOHY

Student:

Bc. Filip Korvas

Vedoucí práce:

Ing. Ilona Koubková, Ph. D.

2019/2020

A. VÝPOČTOVÁ DOKUMENTACE

- 1) POTŘEBA ENERGIE A PALIVA NA OHŘEV TV PODLE ČSN 06 0320
- 2) PROTOKOL K PRŮKAZU ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY
- 3) PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY
- 4) NÁVRH OTOPNÉ SOUSTAVY
- 5) VÝPOČET VÝKONU ZDROJE TEPLA A ZÁSOBNÍKU PRO OHŘEV TV
- 6) VÝPOČET POJISTNÉHO VENTILU

B. TECHNICKÉ LISTY VÝROBKŮ

- 1) KOTEL LTU VITODENS 100-W B1HC 26kW
- 2) ROZDĚLOVAČ KT HV70
- 3) REGULAČNÍ VENTIL HERZ 4117
- 4) TŘÍCESTNÝ VENTIL HERZ 4037
- 5) ČERPADLO EVOPLUS SMALL
- 6) POTRUBÍ UPONOR MLC QE
- 7) POUZDRO POTRUBÍ ROCKWOOL 800
- 8) DOKUMENTACE KONVEKTORŮ DOSTUPNÁ NA²:
[HTTPS://WWW.KORADO.CZ/COMMON/DOWNLOADS/KONVEKTORY-KOMPLETNI-SORTIMENT-1527239494.PDF](https://www.korado.cz/common/downloads/konvektory-kompletni-sortiment-1527239494.pdf)
- 9) DOKUMENTACE DESKOVÝCH OTOPNÝCH TĚLES DOSTUPNÁ NA^{2 NAHOŘE}:
[HTTPS://WWW.KORADO.CZ/COMMON/DOWNLOADS/RADIK-DESKOVA-OTOPNA-TELESA-1579165439.PDF](https://www.korado.cz/common/downloads/radik-deskova-otopna-telesa-1579165439.pdf)
- 10) DOKUMENTACE TRUBKOVÝCH OTOPNÝCH TĚLES DOSTUPNÁ NA²:
[HTTPS://WWW.KORADO.CZ/COMMON/DOWNLOADS/KORALUX-TRUBKOVA-OTOPNA-TELESA-1549972273.PDF](https://www.korado.cz/common/downloads/koralux-trubkova-otopna-telesa-1549972273.pdf)
- 11) VENTIL KORADO VENTIL KOMPAKT
- 12) TERMOSTATICKÝ VENTIL HERZ TS 90
- 13) TERMOSTATICKÝ VENTIL HERZ TS 98
- 14) ŠROUBENÍ HERZ 3923, 3924
- 15) VYVAŽOVACÍ VENTIL 4217
- 16) PODLAHOVÝ SYSTÉM TECTO ND 30
- 17) ZÁSOBNÍK REGULUS RBC 2000
- 18) EXPANZNÍ NÁDOBA AQUAFILL HSO25
- 19) FILTRY HERZ
- 20) POJISTNÝ VENTIL MEIBES
- 21) ČERPADLO GRUNDFOS

C. VÝKRESOVÁ DOKUMENTACE

- 1) C.1 SITUACE
- 2) C.2 SCHÉMA OTOPNÉ SOUSTAVY
- 3) C.3 PŮDORYS 1NP
- 4) C.4 PŮDORYS 2NP
- 5) C.5 SCHÉMA KOTELNY
- 6) C.5 PŮDORYS KOTELNY
- 7) C.6 ŘEZ KOTELNOU

² VZHLEDNĚ K OMEZENÍ VELIKOSTI NAHRANÉ DOKUMENTACE NENÍ MOŽNO TENTO DOKUMENT PŘILOŽIT DO ELEKTRONICKY ODEVZDANÉ VERZE PRÁCE. DOKUMENT BUDE PŘILOŽEN U PAPIŘOVÉ VERZE.