

**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ
FAKULTA STAVEBNÍ
Katedra technických zařízení budov**



**DIPLOMOVÁ PRÁCE
Plně elektrifikovaná administrativní
budova**

Příloha č.5 – Varianta č.3

2018/2019

Bc. Marek Urban

Vedoucí diplomové práce: Ing. Miroslav Urban, Ph.D.

**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ
FAKULTA STAVEBNÍ
Katedra technických zařízení budov**



**DIPLOMOVÁ PRÁCE
Plně elektrifikovaná administrativní
budova**

P.5 – Technická zpráva

2018/2019

Bc. Marek Urban

Vedoucí diplomové práce: Ing. Miroslav Urban, Ph.D.

Obsah

1	Úvod	3
1.1	Umístění objektu	3
1.2	Majitel objektu a jeho provozovatel	3
1.3	Popis objektu.....	3
1.4	Popis provozu objektu	3
2	Základní koncepční řešení	3
2.1	Použité předpisy a normy	3
2.2	Výpočtové tabulkové hodnoty klimatických poměrů	4
2.3	Výpočtové hodnoty vnitřního mikroklimatu.....	4
2.3.1	Teploty v místnostech	4
3	Vytápění	4
3.1	Zdroj tepla	4
3.2	Otopná soustava	4
3.2.1	Otopné plochy	5
3.2.2	Rozvody potrubí	5
3.2.3	Rozdělovače a sběrače	6
4	Chlazení	6
5	Bilance energií a paliv	6
5.1	Roční potřeba tepla	6
6	Požadavky na ostatní profese	6
6.1	Stavební část	6
6.2	Zdravotně-technické instalace	7
6.3	Silnoproud	7
7	Realizace	7
8	Závěr	7

1 Úvod

1.1 Umístění objektu

Objekt je umístěn ve městě Jeseník v ulici Slezská 535/2. Pozemek objektu se nachází na parcele číslo 2105/8.

1.2 Majitel objektu a jeho provozovatel

Objekt provozuje firma FENIX Trading s.r.o., Slezská 535/2, Jeseník.

1.3 Popis objektu

Jedná se o novostavbu administrativní budovy. Kompozičně objekt vychází z tvaru kvádrů se 3 nadzemními podlažími. Celkové půdorysné rozměry objektu jsou 14,3 x 10,3 m, nejvyšší konstrukce objektu se nachází 11,2 m nad úrovní okolního terénu. Konstrukční výška nadzemních podlaží je 3,4 m. V 1. NP se nachází vstupní část pro veřejnost, kanceláře a hygienické a sociální zázemí pro zaměstnance nebo návštěvníky. Ve 2. NP se nachází kanceláře a hygienické zázemí včetně kuchyňky. Ve 3. NP je zasedací místnost a technické zázemí budovy. Objekt je zastřešen plochou střechou a v části 2. NP je krytá terasa. Vertikální komunikaci v objektu zajišťuje tříramenné schodiště s výtahem.

1.4 Popis provozu objektu

Objekt je provozován v pracovních dnech zaměstnanci firmy provozovatele.

2 Základní koncepční řešení

2.1 Použité předpisy a normy

- Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci (včetně novely č. 68/2010 Sb., č. 93/2012 Sb., 9/2013 Sb.)
- Vyhláška 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb (ve znění 62/2013 Sb.)
- ČSN 73 0548 - Výpočet tepelné zátěže klimatizovaných prostorů
- ČSN EN 12831 - Tepelné soustavy v budovách – Výpočet tepelného výkonu
- ČSN 73 0542 - Tepelně technické vlastnosti stavebních materiálů a konstrukcí
- ČSN 06 0830 - Zabezpečovací zařízení pro ústřední vytápění a ohřívání užitkové vody

2.2 Výpočtové tabulkové hodnoty klimatických poměrů

místo: Jeseník
nadmořská výška : 432 m.n.m.
výpočtová teplota vzduchu: léto +32 °C, zima -15 °C

2.3 Výpočtové hodnoty vnitřního mikroklimatu

2.3.1 Teploty v místnostech

Místnost	Léto [°C]	Zima [°C]
Kanceláře	26 °C	21 °C
Vstupní hala		21 °C
Chodba, schodiště		21 °C
WC		21 °C
Zasedací místnost	26 °C	21 °C

3 Vytápění

3.1 Zdroj tepla

Jako zdroj tepla je navrženo tepelné čerpadlo vzduch/voda Vaillant VWL 85/2 s topným výkonem A-7/W35 6,7 kW. Tepelné čerpadlo bude umístěno na střeše objektu na hliníkové konstrukci. Pro správný chod tepelného čerpadla při odmazování výparníku a pro hydraulické oddělení okruhu zdroje tepla a vytápěcí soustavy je navržena malá akumulární nádoba Vaillant VWZ MPS 40 o objemu 40 l. Jako doplňkový zdroj k tepelnému čerpadlu je navržena elektrická topná patrona o topném výkon 4 kW, která je součástí hydraulického modulu. Hydraulický modul Vaillant VWZ MEH 61 obsahuje také expanzní nádobu o objemu 10 l, pojistný ventil a zabezpečovací a kontrolní systém otopné soustavy. Výkon tepelného čerpadla je řízen na základě řídicí jednotky VWZ AI 85/2A, která je napojena na ekvitermní čidlo na severní fasádě objektu.

3.2 Otopná soustava

Pro distribuci tepla je navržena teplovodní dvoutrubková soustava, která je napojena na etážové rozdělovače kapilárního vytápění. Návrhový spád otopné soustavy je 32/29 °C. Objekt je celkově rozdělen na dvě části se dvěma rozdělovači/sběrači, a to na okruhy kterými bude zajišťováno vytápění a chlazení a na okruhy pouze pro vytápění. Vertikální vedení potrubí je zejména ve stavebních šachtách. popř. v drážce ve zdi. Horizontální páteřní

rozvody jsou vedeny v podhledech případně pod stropem. Nucený oběh soustavy zajišťuje oběhové čerpadlo Willo Yonos Pico 30/1 osazené na větvi. Doplnění vody bude v rámci uzavírací armatury se zpětnou klapou přes ohebnou hadici.

3.2.1 Otopné plochy

Pro vytápění místností jsou navrženy kapilární rohože umístěné do omítky stropní konstrukce nebo stěn (G-TERM K.S15, do skladby podlahy (G-TERM K.S15) nebo do omítky na SDK podhledu (G-THERM GK.10). Jednotlivé kapilární rohože budou zapojeny do okruhu v rámci jedné místnosti tiechelmanovým způsobem. Sběrná potrubí kapilárních rohoží budou umístěna ve staveních kapsách ve stěně. Jednotlivé okruhy s kapilárními rohožemi budou napojeny na rozdělovač a sběrač plastovým potrubím PPR-Stabi plus (20x2,8 mm). Hydraulické vyvážení jednotlivých okruhů bude zajištěno regulačním průtokoměrem ve sběrači a regulační armaturou v potrubí u sběrače. Topný výkon jednotlivých okruhů bude regulován elektrotermickou hlavicí kabelově napojenou na příslušný prostorový termostat. Přesné navržení kapilárních rohoží včetně hydraulického zaregulování zajistí dodavatel systému.

3.2.2 Rozvody potrubí

Rozvody otopné soustavy k jednotlivým rozdělovačům budou z měděného (polotvrdého) potrubí. Potrubí bude spojováno lisováním pomocí spojek. Dilatace potrubí je kompenzována kluzným uložením a změnou směru s ohledem na minimální teploty topné vody. Rozvody budou vedeny s nulovým spádem, v nejnižších místech bude provedeno vypouštění, v nejvyšších místech odvzdušnění. Provedení závěsů, uložení potrubí a pevných bodů je součástí dodavatele systému. V otopné soustavě nesmí být nainstalované ocelové (pozinkované) armatury a prvky a přechody měděného potrubí na plastové musí být pouze přes mosazné armatury. Rozvody potrubí včetně ostatních armatur bude z materiálu nepodléhající korozi.

Potrubí bude opatřeno tepelnou izolací Climaflex dle následující tabulky:

Průměr potrubí	V podlaze	Volně vedené
PP-R 20x3,4		13 mm
Měď 35x1,5		40 mm
Měď 42x1,5		40 mm

3.2.3 Rozdělovače a sběrače

Celkově jsou navrženy 2 rozdělovače a sběrače.

Jeden rozdělovač (R2) IVAR.CS 553 VP je určen pro pobytové místnosti, kde se v průběhu roku topí a chladí. Celkově je rozdělovač pro 10 okruhů a je vybaven regulačním průtokoměrem, elektrotermickou hlavicí, odvzdušňovacím ventilem, teploměrem a regulační armaturou na zpátečním potrubí. Rozdělovač je umístěn v technické místnosti 3.NP. Druhý rozdělovač (R1) IVAR.CS 553 VP je určen pro okruhy kde se v průběhu roku pouze vytápí. Celkově je rozdělovač určen pro 8 okruhů a je vybaven regulačním průtokoměrem, elektrotermickou hlavicí, odvzdušňovacím ventilem, teploměrem a regulační armaturou na zpátečním potrubí. Rozdělovač je umístěn v instalační šachtě ve 2.NP.

4 Chlazení

Chlazení bude zajišťováno stejným systémem jako vytápění s tím rozdílem, že návrhový spád soustavy se změní na 16/19 °C.

5 Bilance energií a paliv

5.1 Roční potřeba tepla

Na základě výpočtu podle denostupňové metody je roční potřeba tepla na vytápění 25,1 MWh/rok (90,5 GJ/rok).

6 Požadavky na ostatní profese

6.1 Stavební část

- provést potřebné prostupy pro ležaté a stoupací potrubí vytápění
- připravit stavební kapsy pro sběrná potrubí kapilárních rohoží
- opracovat vstup potrubí skrze střešní plášť
- provést omítnutí kapilárních rohoží

6.2 Zdravotně-technické instalace

- příprava pro napouštění systému (ohebná hadice s uzávěrem)
- připojení přepadu od pojistného ventilu s kontrolovatelným napojením

6.3 Silnoproud

- dostatečný příkon pro tepelné čerpadlo – 2 500 W / 230 V / 50 Hz
- dostatečný příkon pro oběhové čerpadlo - 72 W / 230 V / 50 Hz

7 Realizace

Při realizaci je nutné dodržovat platné zákonné předpisy definující minimální požadavky na bezpečnost práce. Jedná se zejména o:

- Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích.
- Nařízení vlády č. 362/2005 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky.

Dále je nutné vypracovat technologické postupy pro všechny práce a montáže a dostatečně a včas seznámit pracovníky s jejich obsahem.

8 Závěr

Po realizaci soustavy včetně jejího propláchnutí budou provedeny zkoušky těsnosti a testovací zkoušky provozu. Topná zkouška (min 72 hodin) končí vyhodnocením vzhledem k projektovaným parametrům, zhotovením předávacího protokolu a předáním díla včetně předání dokumentace skutečného provedení a potřebných revizí.

PŮDORYS 1.NP

TABULKA MÍSTNOSTÍ					
OZN.	NÁZEV MÍST.	Plocha [m ²]	PODLAHY	STĚNY	STROPY
101	Expozice	43,20	Keramická dlažba	SDK obklad	Pohl. beton
102	Schodiště	5,29	Keramická dlažba	SDK obklad	Pohl. beton
103	Kancelář	45,95	Koberec	SDK obklad	SDK podhled
104	Sátina	12,67	Keramická dlažba	SDK obklad	SDK podhled
105	WC	6,43	Keramická dlažba	SDK obklad	SDK podhled

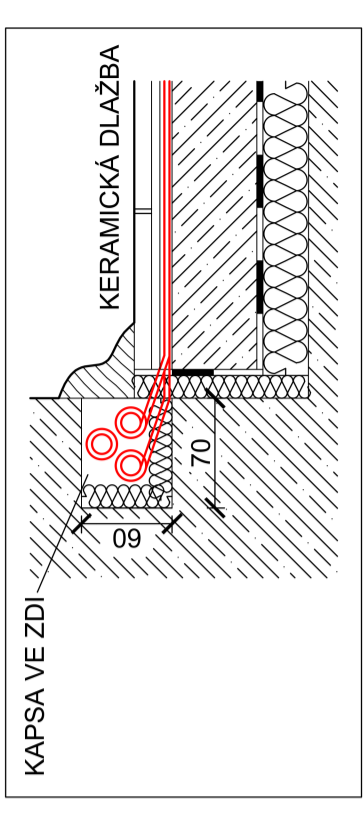
LEGENDA VYTÁPĚNÍ

- OKRUH KR POUZE TOPENÍ PŘÍVOD - PP-R STABI PLUS (20x2,8 mm)
- - - OKRUH KR POUZE TOPENÍ ZPÁTEČKA - PP-R STABI PLUS (20x2,8 mm)
- OKRUH KR TOPENÍ/CHLAZENÍ - PŘÍVOD - PP-R STABI PLUS (20x2,8 mm)
- - - OKRUH KR TOPENÍ/CHLAZENÍ - ZPÁTEČKA - PP-R STABI PLUS (20x2,8 mm)

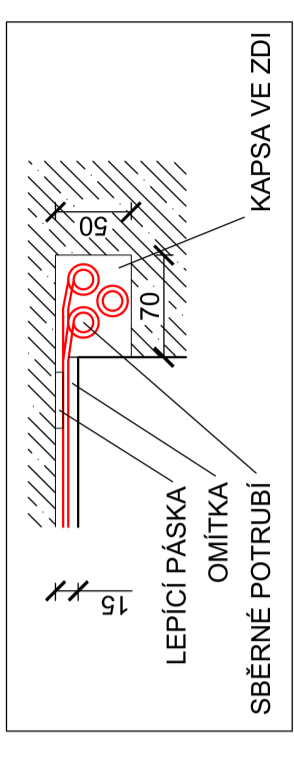


□ PROSTOROVÝ TERMOSTAT GTB-M.R2/3

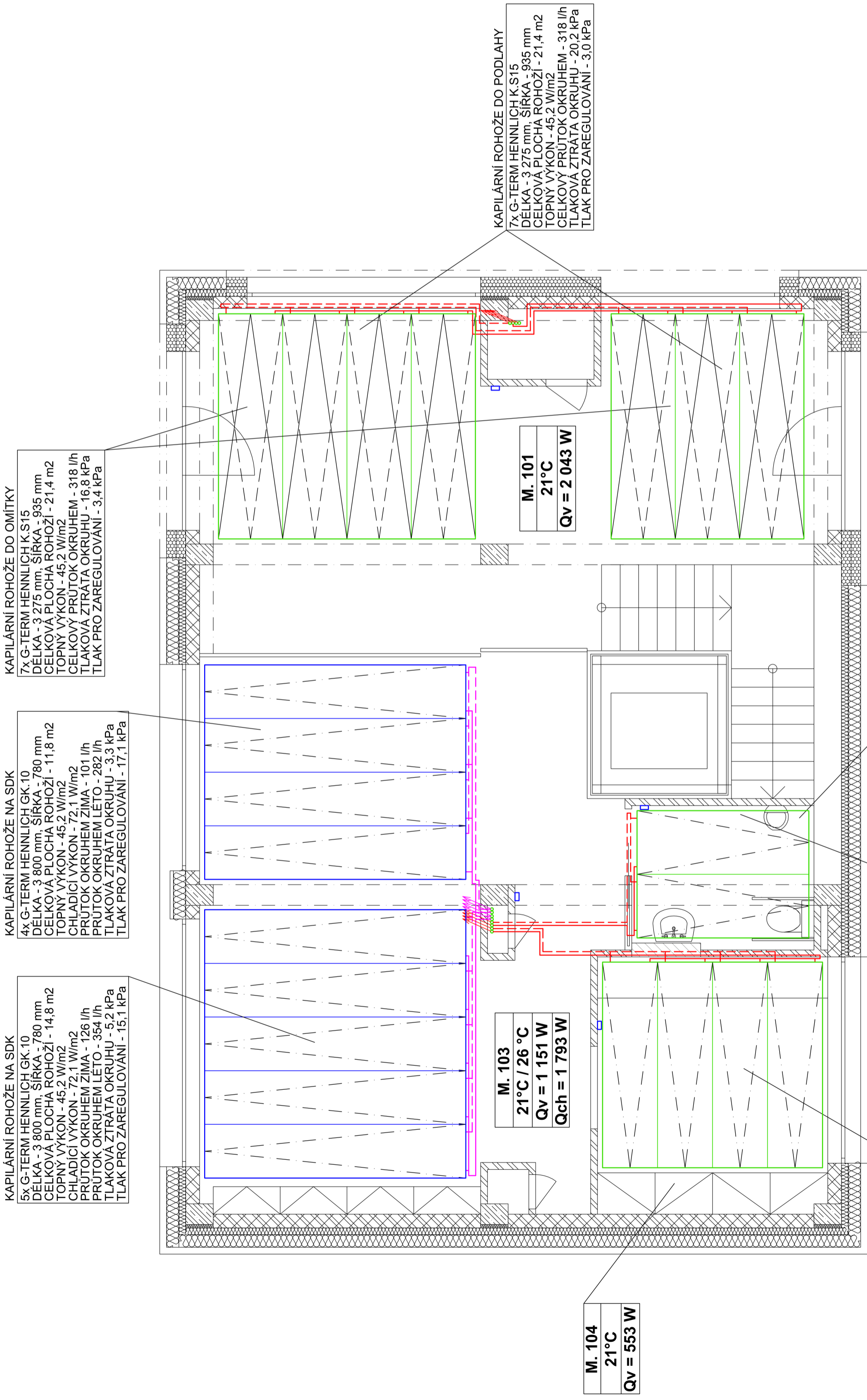
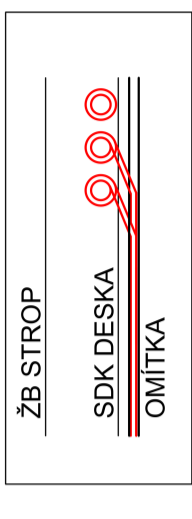
DETAIL ROHOŽÍ DO PODLAHY



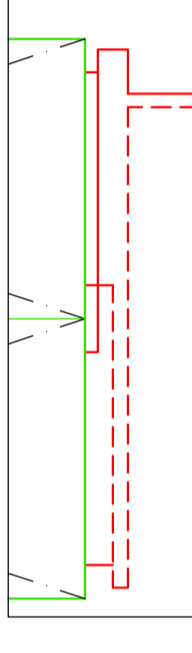
DETAIL ROHOŽÍ DO OMÍTKY



DETAIL ROHOŽÍ NA SDK



ZAPOJENÍ ROHOŽÍ DO OKRUHU



VOLNĚ VEDENÉ POTRUBÍ	
PRŮMĚR POTRUBÍ	TLOUŠTKA IZOLACE
PP-R 20x3,4	13 mm
MĚD 35x1,5	40 mm
MĚD 42x1,5	40 mm

POZNÁMKY

- KAPILÁRNÍ ROHOŽE SPOJENÉ DO JEDNOHO OKRUHU BUDOU ZAPOJENY TIECHELMANOVÝM ZPŮSOBEM
- TEPELNÁ ROZTAŽNOST POTRUBÍ VZHLEDEM K NÍZKÉ TEPLOTĚ PŘÍVODNÍ VODY JE ZANEDBÁNA
- POTRUBÍ BUDOU TEPELNĚ IZOLOVÁNA - IZOLACE CLIMAFLEX, VIZ TABULKY
- PŘECHOD MĚDĚNEHO POTRUBÍ NA PLASTOVÉ POUZE PŘES MOSAZNÉ ARMATURY
- KAŽDÁ MÍSTNOST BUDE VYBAVENA PROSTOROVÝM TERMOSTATEM
- OKRUHY KAPILÁRNÍCH ROHOŽÍ BUDOU ZAREGULOVÁNY NA ROZDĚLOVAČI

NAVRHOVÝ SPÁD OTOPNÉ SOUSTAVY - VYTÁPĚNÍ 32/29 °C
NAVRHOVÝ SPÁD OTOPNÉ SOUSTAVY - CHLAZENÍ 16/19 °C

Zpracoval:	Vedoucí diplomové práce:	Školní rok:	Fakulta stavební
Bc. Marek Urban	Ing. Miroslav Urban, PhD.	2018/2019	ČVUT
Předmět:	125DPM - DIPLOMOVÁ PRÁCE		
Název diplomové práce:	Plně elektrifikovaná administrativní budova		
Datum:	21.11.2018	Meritko:	1:50
Název výkresu:	Číslo výkresu: P.5.1		
Variananta č.3 - PŮDORYS 1.NP - VYTÁPĚNÍ			

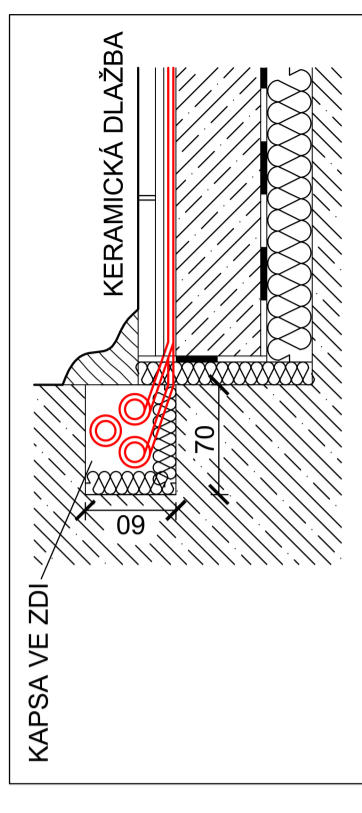
PŮDORYS 2.NP

TABULKA MÍSTNOSTI			
OZN.	NÁZEV MÍST.	Plocha [m ²]	STROPY
201	Schodiště	21,17	SDK obklad
202	Kancelář	17,18	SDK obklad
203	Kancelář	19,82	SDK obklad
204	Kancelář	33,08	SDK obklad
205	Kuchyně	4,29	SDK obklad
206	WC	12,00	SDK obklad
207	Úklid	1,29	SDK obklad

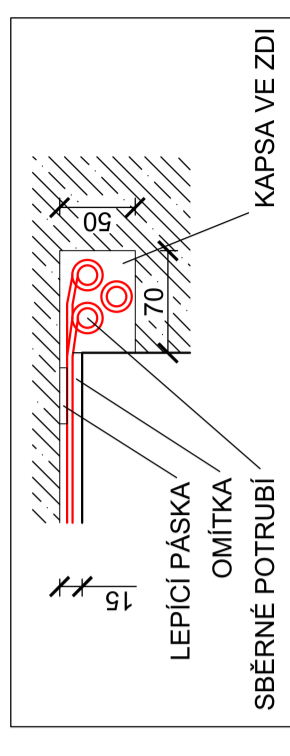
LEGENDA VYTÁPĚNÍ

- OKRUH KR POUZE TOPENÍ PŘÍVOD - PP-R STABI PLUS (20x2,8 mm)
- - - OKRUH KR POUZE TOPENÍ ZPÁTEČKA - PP-R STABI PLUS (20x2,8 mm)
- OKRUH KR TOPENÍ/CHLAZENÍ - PŘÍVOD - PP-R STABI PLUS (20x2,8 mm)
- - - OKRUH KR TOPENÍ/CHLAZENÍ - ZPÁTEČKA - PP-R STABI PLUS (20x2,8 mm)
- KAPILÁRNÍ ROHOŽE NA STOPNÍ DESCE V OMÍTCE - G-TERM K.S15
- OMÍTKA MAXI IP 22 - 15 mm
- KAPILÁRNÍ ROHOŽE NA SDK - G-TERM K.GK10
- SDK KNAUF THERMOBOARD - 10 mm
- KAPILÁRNÍ ROHOŽE V BETONOVÉ MAZANINĚ - G-TERM K.S15
- BETONOVÁ MAZANINA - 60 mm
- PROSTOROVÝ TERMOSTAT GTB-M.R2/3

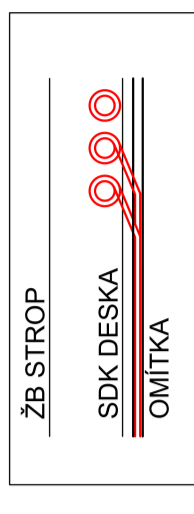
DETAIL ROHOŽÍ DO PODLAHY



DETAIL ROHOŽÍ DO OMÍTKY



DETAIL ROHOŽÍ NA SDK



KAPILÁRNÍ ROHOŽE DO OMÍTKY
3x G-TERM HENNLICH K.S15
DELKA - 3 925 mm, ŠÍŘKA - 775 mm
CELKOVÁ PLOCHA ROHOŽÍ - 9,2 m²
TOPNÝ VÝKON - 42,3 W/m²
CHLADÍCÍ VÝKON - 79,4 W/m²
PRŮTOK OKRUHEM ZÍMA - 124 l/h
PRŮTOK OKRUHEM LÉTO - 249 l/h
TLAKOVÁ ZTRÁTA OKRUHU - 8,2 kPa
TLAK PRO ZAREGULOVÁNÍ - 12,2 kPa

KAPILÁRNÍ ROHOŽE DO OMÍTKY
2x G-TERM HENNLICH K.S15
DELKA - 3 925 mm, ŠÍŘKA - 775 mm
CELKOVÁ PLOCHA ROHOŽÍ - 6,1 m²
TOPNÝ VÝKON - 42,3 W/m²
CHLADÍCÍ VÝKON - 79,4 W/m²
PRŮTOK OKRUHEM ZÍMA - 83 l/h
PRŮTOK OKRUHEM LÉTO - 165 l/h
TLAKOVÁ ZTRÁTA OKRUHU - 6,4 kPa
TLAK PRO ZAREGULOVÁNÍ - 13,9 kPa

KAPILÁRNÍ ROHOŽE DO OMÍTKY
4x G-TERM HENNLICH K.S15
DELKA - 3 925 mm, ŠÍŘKA - 800 mm
CELKOVÁ PLOCHA ROHOŽÍ - 12,6 m²
TOPNÝ VÝKON - 42,3 W/m²
CHLADÍCÍ VÝKON - 77,5 W/m²
PRŮTOK OKRUHEM ZÍMA - 124 l/h
PRŮTOK OKRUHEM LÉTO - 209 l/h
TLAKOVÁ ZTRÁTA OKRUHU - 6,9 kPa
TLAK PRO ZAREGULOVÁNÍ - 13,3 kPa

KAPILÁRNÍ ROHOŽE DO OMÍTKY
5x G-TERM HENNLICH K.S15
DELKA - 3 925 mm, ŠÍŘKA - 800 mm
CELKOVÁ PLOCHA ROHOŽÍ - 15,7 m²
TOPNÝ VÝKON - 42,3 W/m²
CHLADÍCÍ VÝKON - 77,5 W/m²
PRŮTOK OKRUHEM ZÍMA - 155 l/h
PRŮTOK OKRUHEM LÉTO - 261 l/h
TLAKOVÁ ZTRÁTA OKRUHU - 9,8 kPa
TLAK PRO ZAREGULOVÁNÍ - 10,5 kPa

M. 204
21°C / 26 °C
Qv = 807 W
Qch = 1 478 W

KAPILÁRNÍ ROHOŽE NA SDK
3x G-TERM HENNLICH GK.10
DELKA - 2 200 mm, ŠÍŘKA - 800 mm
CELKOVÁ PLOCHA ROHOŽÍ - 5,3 m²
TOPNÝ VÝKON - 42,6 W/m²
CELKOVÝ PRŮTOK OKRUHEM - 75 l/h
TLAKOVÁ ZTRÁTA OKRUHU - 1,09 kPa
TLAK PRO ZAREGULOVÁNÍ - 19,1 kPa

M. 205
21°C
Qv = 267 W

M. 206
21°C
Qv = 572 W

M. 203
21°C / 26 °C
Qv = 712 W
Qch = 1 123 W

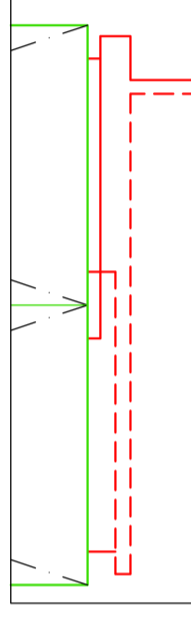
ROZDĚLOVAČ/SBĚRAČ - R1
IWAR CS 553 VP - 412x370x100 mm
PRO 8 OKRUHŮ
KAŽDÝ OKRUH BUDE VYBAVEN:
- REGULACNÍM PRŮTOKOMĚREM
- ELEKTROTERMICKOU HLAVICÍ
- ODVZDUŠNOVACÍM VENTILEM
- TEPLOMĚREM
- REGULACNÍ ARMATUROU

35x1,5l
STOUPÁ DO 1.NP

KAPILÁRNÍ ROHOŽE DO OMÍTKY
3x G-TERM HENNLICH K.S15
DELKA - 3 150 mm, ŠÍŘKA - 1000 mm
CELKOVÁ PLOCHA ROHOŽÍ - 9,7 m²
TOPNÝ VÝKON - 47,9 W/m²
CHLADÍCÍ VÝKON - 84,4 W/m²
CELKOVÝ PRŮTOK OKRUHEM - 249 l/h
TLAKOVÁ ZTRÁTA OKRUHU - 4,5 kPa
TLAK PRO ZAREGULOVÁNÍ - 15,8 kPa

M. 202
21°C / 26 °C
Qv = 422 W
Qch = 845 W

ZAPOJENÍ ROHOŽÍ DO OKRUHU



VOLNĚ VEDENÉ POTRUBÍ

PRŮMĚR POTRUBÍ	TLOUŠŤKA IZOLACE
PP-R 20x3,4	13 mm
MĚĐ 35x1,5	40 mm
MĚĐ 42x1,5	40 mm

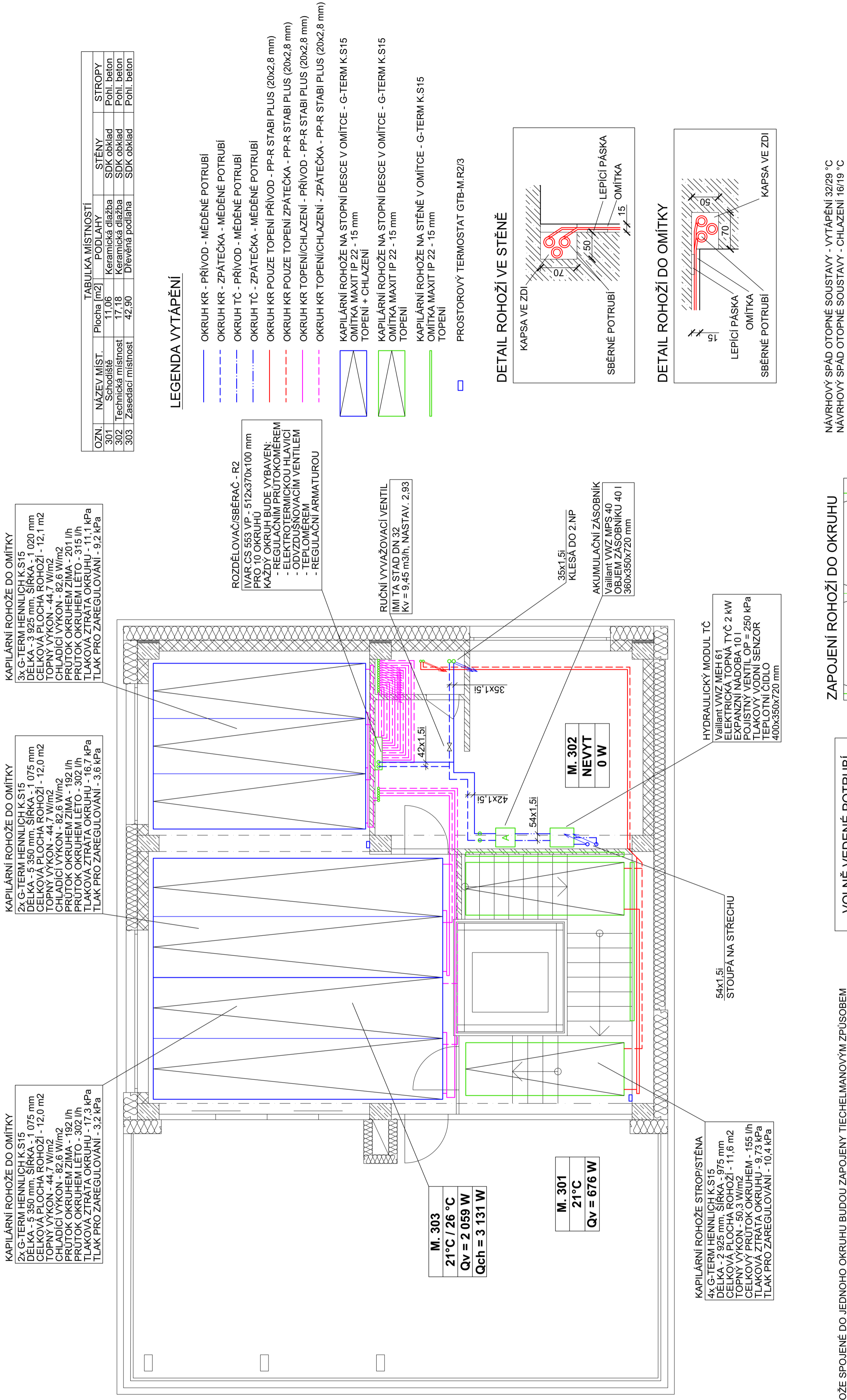
POZNÁMKY

- KAPILÁRNÍ ROHOŽE SPOJENÉ DO JEDNOHO OKRUHU BUDOU ZAPOJENY TIECHELMANOVÝM ZPŮSOBEM
- TEPELNÁ ROZTAŽNOST POTRUBÍ VZHLEDEM K NÍZKÉ TEPLOTĚ PŘÍVODNÍ VODY JE ZANEDBÁNA
- POTRUBÍ BUDOU TEPELNĚ IZOLOVÁNA - IZOLACE CLIMAFLEX, VIZ TABULKY
- PŘECHOD MĚDĚNÉHO POTRUBÍ NA PLASTOVÉ POUŽE PŘES MOSAZNÉ ARMATURY
- KAŽDÁ MÍSTNOST BUDE VYBAVENA PROSTOROVÝM TERMOSTATEM
- OKRUHY KAPILÁRNÍCH ROHOŽÍ BUDOU ZAREGULOVÁNY NA ROZDĚLOVAČI

Zpracoval:	Bc. Marek Urban	Vedoucí diplomové práce:	Ing. Miroslav Urban, PhD.	Školní rok:	2018/2019
Předmět:	125DPM - DIPLOMOVÁ PRÁCE			Datum:	21.11.2018
Název diplomové práce:	Plně elektrifikovaná administrativní budova				
Název výkresu:	Varianta č.3 - PŮDORYS 2.NP - VYTÁPĚNÍ				
				Meritko:	1:50
				Číslo výkresu:	P.5.2

NAVRHOVÝ SPÁD OTOPNÉ SOUSTAVY - VYTÁPĚNÍ 32/29 °C
NAVRHOVÝ SPÁD OTOPNÉ SOUSTAVY - CHLAZENÍ 16/19 °C

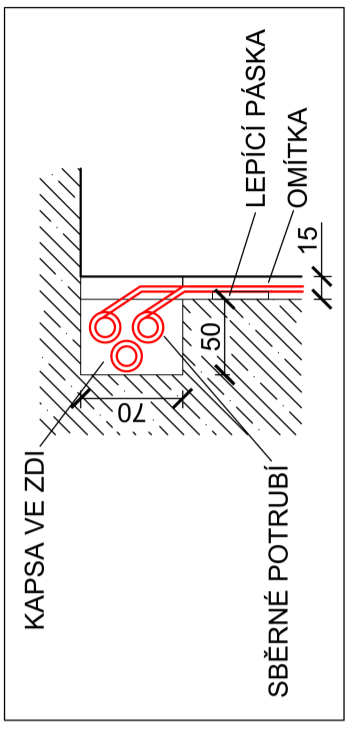
PŮDORYS 3.NP



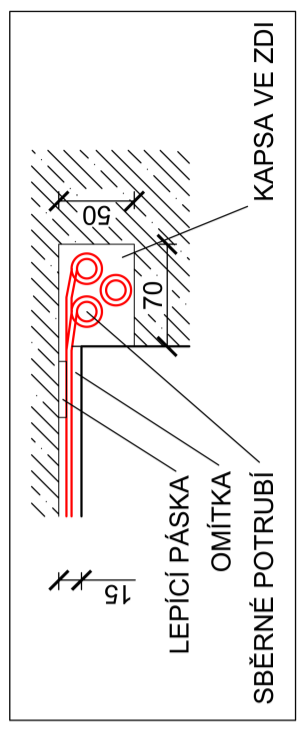
LEGENDA VYTÁPĚNÍ

- OKRUH KR - PŘÍVOD - MĚDĚNÉ POTRUBÍ
- - - OKRUH KR - ZPÁTEČKA - MĚDĚNÉ POTRUBÍ
- · - · - OKRUH TČ - PŘÍVOD - MĚDĚNÉ POTRUBÍ
- · - · - OKRUH TČ - ZPÁTEČKA - MĚDĚNÉ POTRUBÍ
- OKRUH KR POUZE TOPENÍ PŘÍVOD - PP-R STABI PLUS (20x2,8 mm)
- - - OKRUH KR POUZE TOPENÍ ZPÁTEČKA - PP-R STABI PLUS (20x2,8 mm)
- · - · OKRUH KR TOPENÍ/CHLAZENÍ - PŘÍVOD - PP-R STABI PLUS (20x2,8 mm)
- · - · OKRUH KR TOPENÍ/CHLAZENÍ - ZPÁTEČKA - PP-R STABI PLUS (20x2,8 mm)
- ▭ KAPILÁRNÍ ROHOŽE NA STOPNÍ DESCE V OMÍTCE - G-TERM K.S15
- ▭ OMÍTKA MAXIT IP 22 - 15 mm
- ▭ TOPENÍ + CHLAZENÍ
- ▭ KAPILÁRNÍ ROHOŽE NA STOPNÍ DESCE V OMÍTCE - G-TERM K.S15
- ▭ OMÍTKA MAXIT IP 22 - 15 mm
- ▭ TOPENÍ
- ▭ KAPILÁRNÍ ROHOŽE NA STĚNĚ V OMÍTCE - G-TERM K.S15
- ▭ OMÍTKA MAXIT IP 22 - 15 mm
- ▭ TOPENÍ
- ▭ PROSTOROVÝ TERMOSTAT GTB-M.R2/3

DETAIL ROHOŽÍ VE STĚNĚ



DETAIL ROHOŽÍ DO OMÍTKY

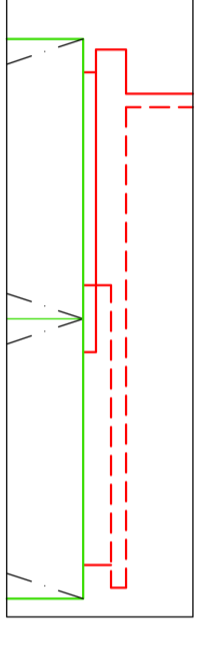


POZNÁMKY

- 1) KAPILÁRNÍ ROHOŽE SPOJENÉ DO JEDNOHO OKRUHU BUDOU ZAPOJENY TIECHELMANOVÝM ZPŮSOBEM
- 2) TEPELNÁ ROZTAŽNOST POTRUBÍ VZHLEDEM K NÍZKÉ TEPLOTĚ PŘÍVODNÍ VODY JE ZANEDBÁNA
- 3) POTRUBÍ BUDOU TEPELNĚ IZOLOVÁNA - IZOLACE CLIMAFLEX, VIZ TABULKY
- 4) PŘECHOD MĚDĚNÉHO POTRUBÍ NA PLASTOVÉ POUZE PŘES MOSAZNÉ ARMATURY
- 5) KAŽDÁ MÍSTNOST BUDE VYBAVENA PROSTOROVÝM TERMOSTATEM
- 6) OKRUHY KAPILÁRNÍCH ROHOŽÍ BUDOU ZAREGULOVÁNY NA ROZDĚLOVAČI

VOLNĚ VEDENÉ POTRUBÍ	
PRŮMĚR POTRUBÍ	TLOUŠŤKA IZOLACE
PP-R 20x3,4	13 mm
MĚŘ 35x1,5	40 mm
MĚŘ 42x1,5	40 mm

ZAPOJENÍ ROHOŽÍ DO OKRUHU

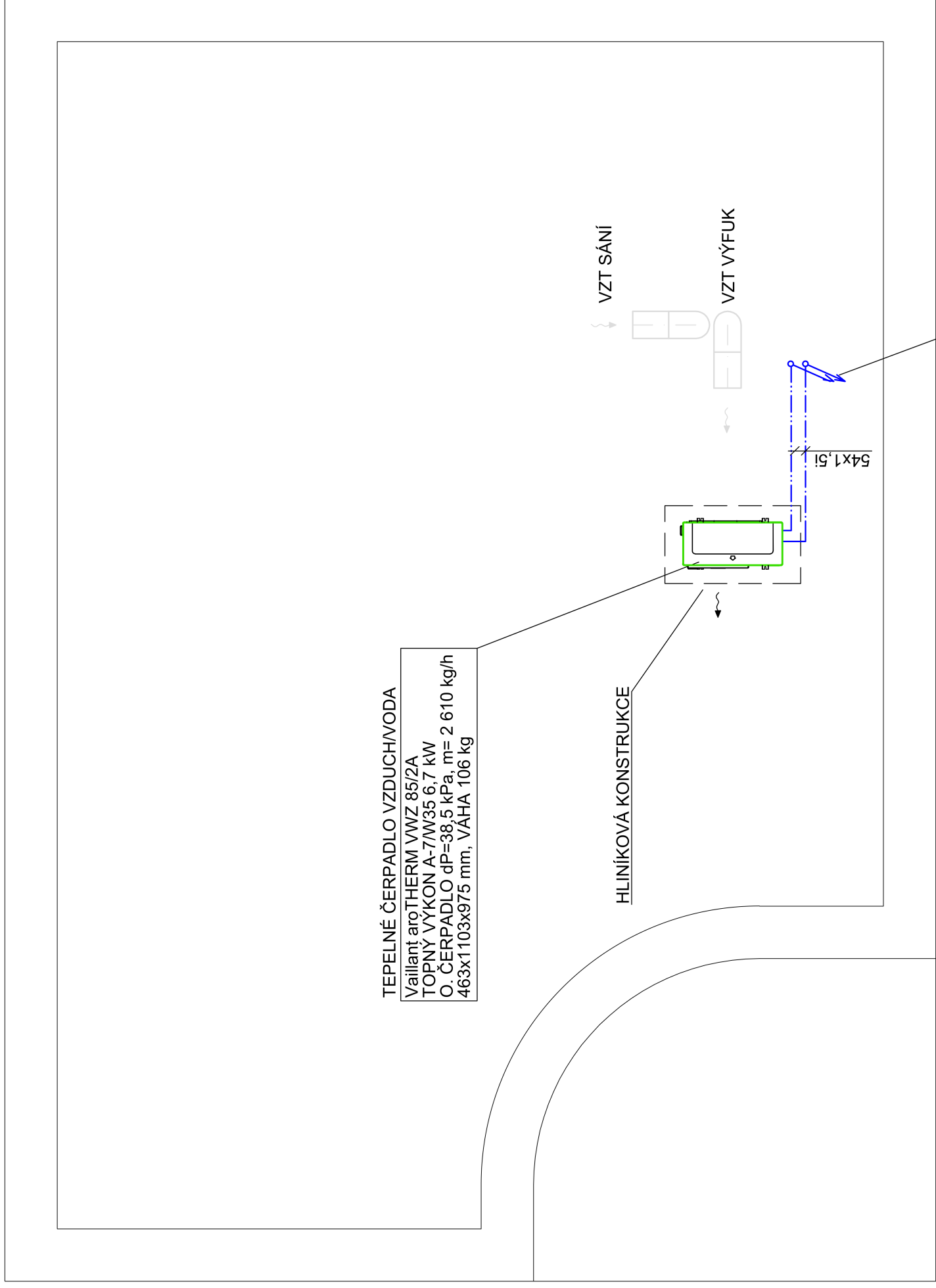


NAVRHOVÝ SPÁD OTOPNÉ SOUSTAVY - VYTÁPĚNÍ 32/29 °C
 NAVRHOVÝ SPÁD OTOPNÉ SOUSTAVY - CHLAZENÍ 16/19 °C

Zpracoval:	Bc. Marek Urban	Vedoucí diplomové práce:	Ing. Miroslav Urban, PhD.	Školní rok:	2018/2019	Fakulta stavební	
Předmět:	12SDPM - DIPLOMOVÁ PRÁCE	Název diplomové práce:	Plně elektrifikovaná administrativní budova	Datum:	21.11.2018	Číslo výkresu:	P.5.3
Název výkresu:	Variananta č.3 - PŮDORYS 3.NP - VYTÁPĚNÍ	Meritko:	1:50				

LEGENDA VYTÁPĚNÍ

- — — — — OKRUH TČ - PŘÍVOD - MĚDĚNÉ POTRUBÍ
- — — — — OKRUH TČ - ZPÁTEČKA - MĚDĚNÉ POTRUBÍ



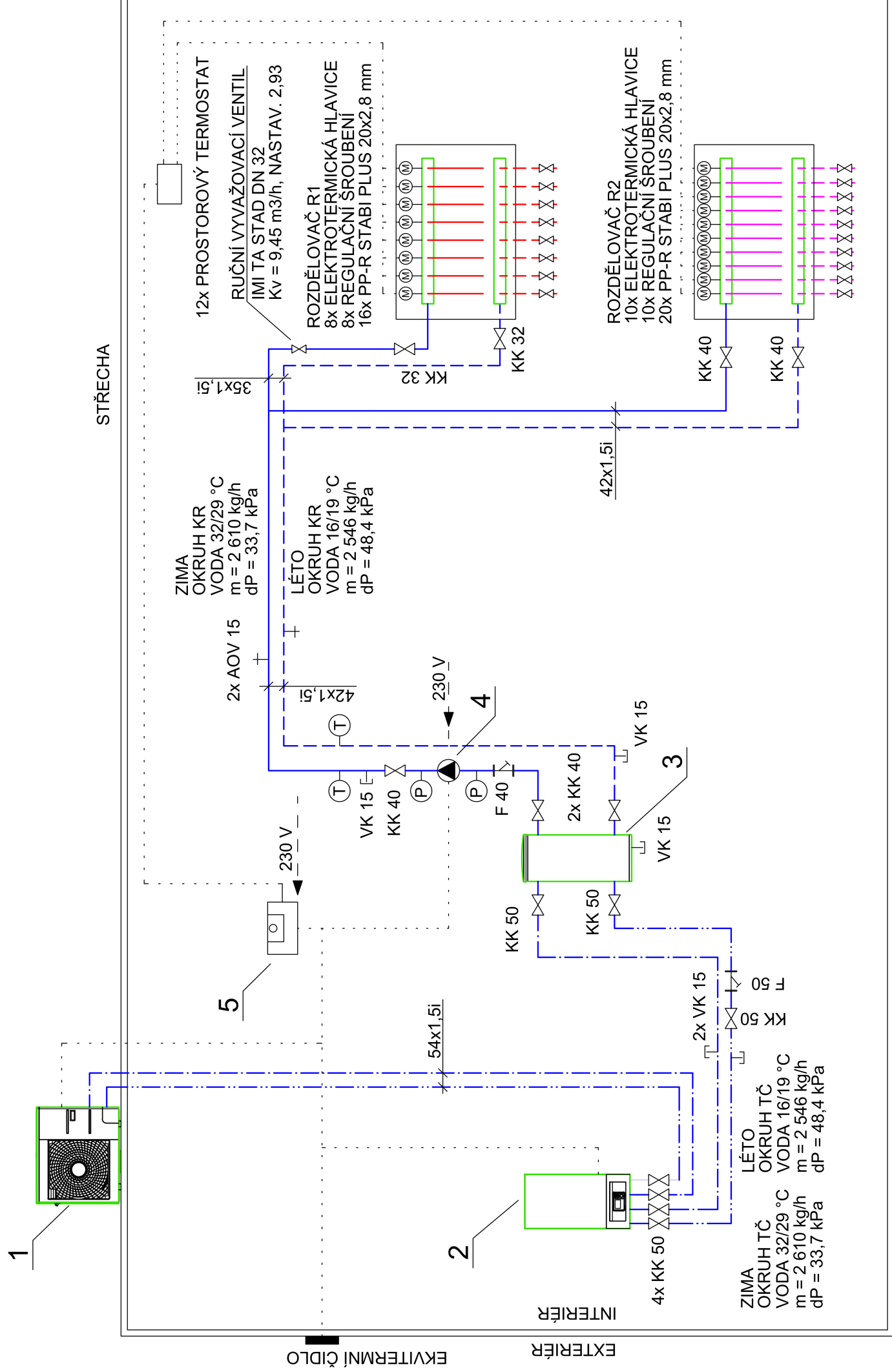
NAVROH VÝ SPÁD OTOPNÉ SOUSTAVY - VYTÁPĚNÍ 32/29 °C
 NAVROH VÝ SPÁD OTOPNÉ SOUSTAVY - CHLAZENÍ 16/19 °C

Zpracoval: Bc. Marek Urban	Vedoucí diplomové práce: Ing. Miroslav Urban, PhD.	Školní rok: 2018/2019	Fakulta stavební ČVUT
Předmět: 125DPM - DIPLOMOVÁ PRÁCE	Datum: 21.11.2018		
Název diplomové práce: Plně elektrifikovaná administrativní budova	Měřítko: 1:55		
Název výkresu: Varianta č.3 - PŮDORYS STŘECHY	Číslo výkresu: P.5.4		

POZNÁMKY

- 1) POTRUBÍ OPATŘENO TEPELNOU IZOLACÍ tl. 100 mm S HLINÍKOVÝM OPLECHOVÁNÍM

SCHÉMA ZDROJE VYTÁPĚNÍ



LEGENDA VYTÁPĚNÍ

- OKRUH KR - PŘÍVOD - MĚDĚNÉ POTRUBÍ
- - - OKRUH KR - ZPÁTEČKA - MĚDĚNÉ POTRUBÍ
- · — OKRUH TČ - PŘÍVOD - MĚDĚNÉ POTRUBÍ
- · — OKRUH TČ - ZPÁTEČKA - MĚDĚNÉ POTRUBÍ
- OKRUH KR POUZE TOPENÍ PŘÍVOD - PP-R
- OKRUH KR POUZE TOPENÍ ZPÁTEČKA - PP-R
- OKRUH KR TOPENÍ/CHLAZENÍ - PŘÍVOD - PP-R
- OKRUH KR TOPENÍ/CHLAZENÍ - ZPÁTEČKA - PP-R
- - - ELEKTRICKÉ PROPOJENÍ NA ŘÍDÍCÍ SYSTÉM

LEGENDA ARMATUR

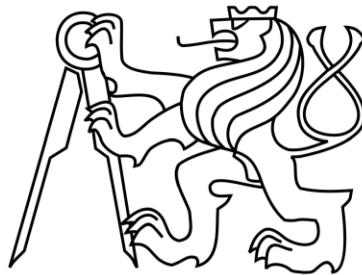
- ⊘ KULOVÝ KOHOUT
- ⊐ FILTR
- + AUTOMATICKÝ ODVZDUŠŇOVACÍ VENTIL
- ⊐ VYPOUŠTĚCÍ KOHOUT
- Ⓟ MANOMETR
- Ⓣ TEPLOMĚR

NÁVRHOVÝ SPÁD OTOPNÉ SOUSTAVY - VYTÁPĚNÍ 32/29 °C
 NÁVRHOVÝ SPÁD OTOPNÉ SOUSTAVY - CHLAZENÍ 16/19 °C

VÝPIS ZAŘÍZENÍ	
1	TEPELNÉ ČERPADLO VZDUCH/VODA Vaillant aroTHERM VWL 85/2A, A-7/W35 TOPNÝ VÝKON 6,7 kW, A35/W16 CHLADÍČÍ VÝKON 8,1 kW, OBĚHOVÉ ČERPADL NAST. dP=38,5 kPa, m=2610 kg/h, PŘÍKON 2,5 kW, 230 V, VÁHA 106 kg, AKUSTICKÝ VÝKON PŘI A-7/W35 66 dB
2	HYDRAULICKÁ JEDNOTKA Vaillant VWZ MEH 61, ELEKTRICKÁ TOPNÁ TYČ 4 kW, POJISTNÝ VENTIL OP 250 kPa, EXPANZNÍ NADOBA O OBJEMU 10 l
3	AKUMULAČNÍ ZASOBNÍK VWZ MPS 40, OBJEM 40 l
4	OBĚHOVÉ ČERPADLO WILO YONOS PICO 30/1, dP= 49,0 kPa, m=2610 kg/h
5	ŘÍDÍCÍ JEDNOTKA TEPELNÉHO ČERPADLA VWZ AI VWL 85/2A

Zpracoval:	Vedoucí diplomové práce:	Školní rok:	Fakulta stavební
Bc. Marek Urban	Ing. Miroslav Urban, PhD.	2018/2019	ČVUT
Předmět:	125DPM - DIPLOMOVÁ PRÁCE		
Název diplomové práce:	Plně elektrifikovaná administrativní budova		
Datum:	21.11.2018		
Meřítko:	1:50		
Číslo výkresu:	P.5.5		
Název výkresu:	Varianta č.3 - SCHÉMA ZDROJE VYTÁPĚNÍ		

**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ
FAKULTA STAVEBNÍ
Katedra technických zařízení budov**



**DIPLOMOVÁ PRÁCE
Plně elektrifikovaná administrativní
budova**

P.5.6 – Dimenzování otopné soustavy

2018/2019

Bc. Marek Urban

Vedoucí diplomové práce: Ing. Miroslav Urban, Ph.D.

1 Návrh kapilárních rohoží

1.1 Topný a chladicí výkon

Výškový faktor

$$f_h = 1,117 - 0,045 * \text{výška prostoru (m)}$$

Zátěžový faktor

$$f_c = \text{celková tepelná zátěž} / (\text{vnitřní zátěž} + \text{vnější zátěž} / 2)$$

$$f_c = 1,0 \text{ (pro topení)}$$

Větrací faktor

$$f_v = 1,0$$

Faktor obložení

$$f_o = 1,21 - 0,3 * (\text{plocha rohoží} / \text{plocha místnosti})$$

Prostorová konstanta

$$n = f_h * f_c * f_v * f_o$$

Reálný výkon chlazení / topení

$$\mathbf{Q_n = \text{normový chladicí (topný) výkon} * n} \quad \mathbf{[W/m^2]}$$

1.2 Průtok vody

Střední teplota vody

$$t_w = \text{teplota přívod} - \text{teplota odvod}$$

Vodní proud

měrný chladicí (topný) výkon = tepelná zátěž (ztráta) * plocha místnosti / plocha rohoží

$$m = \text{měrný chladicí (topný) výkon} * 3600 / (t_w * 4180)$$

Součinitel prostupu tepla směrem vzhůru

$$\text{Podlaha } U = 0,62 \text{ W}/(\text{m}^2 * \text{k})$$

$$\text{Střecha } U = 0,12 \text{ W}/(\text{m}^2 * \text{k})$$

Měrný výkon směrem vzhůru

$$Q = \lambda * (\text{teplota nad stropem} - t_w)$$

Korigovaný vodní proud

$$V = (m + Q) * 3600 / (t_w * 4180)$$

Objemový průtok vody na místnost

$$\mathbf{M = V * \text{plocha rohoží v místnosti}} \quad \mathbf{[l/h]}$$

1.3 Návrh rohoží pro jednotlivé místnosti

1.3.1 Výpočet chlazení

Místnost	Plocha rohoží [m ²]	Měrná zátěž [W/m ²]	f _h	f _c	f _v	f _o	n
103 (SDK)	26,7	39,0	1,0	1,29	1,0	1,05	1,36
202	9,7	49,2	0,98	1,31	1,0	1,04	1,34
203	15,5	56,6	0,98	1,42	1,0	0,91	1,26
204	28,8	44,7	0,98	1,39	1,0	0,91	1,23
303	36,2	72,9	0,98	1,39	1,0	0,96	1,31

Místnost	t _w	Vodní proud m [l/m ² /h]	Ztráta stropem Q [W/m ²]	Průtok V [l/h/m ²]
103 (SDK)	3	19,9	5,27	18,6
202	3	24,1	5,27	25,7
203	3	25,1	5,27	26,7
204	3	14,7	5,27	16,3
303	3	24,9	1,74	25,4

Normový chladicí výkon pro instalaci do omítky – 63 W/m²

Normový chladicí výkon pro instalaci na SDK – 53 W/m²

Místnost	n	Normový výkon [W/m ²]	Skutečný výkon [W/m ²]	Průtok M [l/h]	Tlak. ztráta [Pa]
103 (SDK)	1,36	53	72,1	494	1 335
202	1,34	63	84,4	249	6 896
203	1,26	63	79,4	414	10 652
204	1,23	63	77,5	470	6 500
303	1,31	63	82,6	604 315	11 733 3 453

1.3.2 Výpočet topení

Místnost	Plocha rohoží [m ²]	Měrná ztráta [W/m ²]	f _h	f _c	f _v	f _o	n
101	42,8	47,3	0,98	1,0	1,0	1,06	1,03
103 (SDK)	26,7	25,1	1,0	1,0	1,0	1,05	1,05
104 (SDK)	9,6	43,6	1,0	1,0	1,0	0,98	0,98
105 (SDK)	4,6	26,7	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
201 (SDK)	11,4	20,7	1,0	1,0	1,0	1,05	1,05
202	9,7	24,6	0,98	1,0	1,0	1,04	1,02
203	15,5	35,9	0,98	1,0	1,0	0,91	0,90
204	28,8	24,4	0,98	1,0	1,0	0,91	0,90
205 (SDK)	5,3	42,4	1,0	1,0	1,0	0,99	0,99
206 (SDK)	8,5	43,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
301	11,4	45,0	0,98	1,0	1,0	1,09	1,07
303	36,2	48,1	0,98	1,0	1,0	0,96	0,95

Místnost	t _w	Vodní proud m [l/m ² /h]	Ztráta stropem Q [W/m ²]	Průtok V [l/h/m ²]
101	3	13,2	6,2	14,9
103 (SDK)	3	6,6	6,2	8,4
104 (SDK)	3	12,8	6,2	14,6
105 (SDK)	3	7,7	6,2	9,4
201 (SDK)	3	5,7	6,2	7,4
202	3	6,9	6,2	8,7
203	3	11,5	6,2	13,3
204	3	7,8	6,2	9,6
205 (SDK)	3	12,3	6,2	14,1
206 (SDK)	3	12,4	6,2	14,2
301	3	12,1	5,4	13,6
303	3	14,5	5,4	16,1

Normový topný výkon pro instalaci do omítky – 47 W/m²

Normový topný výkon pro instalaci na SDK – 43 W/m² (Místnost 103)

Místnost	n	Normový výkon [W/m ²]	Skutečný výkon [W/m ²]	Průtok M [l/h]
101	1,03	47,0	48,5	637
103 (SDK)	1,05	43,0	45,2	225
104 (SDK)	0,98	43,0	42,2	141
105 (SDK)	1,0	43,0	43,0	44
201 (SDK)	1,05	43,0	45,2	85
202	1,02	47,0	47,9	85
203	0,90	47,0	42,3	206
204	0,90	47,0	42,3	277
205 (SDK)	0,99	43,0	42,6	75
206 (SDK)	1,0	43,0	43,0	121
301	1,07	47,0	50,3	155
303	0,95	47,0	44,7	584

1.4 Rekapitulace navržených kapilárních rohoží

Místnost	Topení [W/m ²]	Chlazení [W/m ²]	Průtok okruhem [l/h]		Tlak ztráta rohože [Pa]	
			ÚT	CHL	ÚT	CHL
101 a	48,5		318		4 054	
101 b	48,5		318		4 054	
103 a	45,2	72,1	126	274	261	665
103 b	45,2	72,1	101	220	261	665
104	42,2		141		560	
105	43,0		44		252	
201	45,2		85		620	
202	47,9	84,4	85	249	2 295	6 896
203 a	42,3	79,4	84	165	2 570	5 162
203 b	42,3	79,4	124	249	2 570	5 162
204 a	42,3	77,5	155	261	1 842	3 148
204 b	42,3	77,5	125	209	1 842	3 148
205	42,6		75		296	
206	43,0		121		69	
301	50,3		155		3 943	
303 a	44,7	82,6	192	302	5 735	9 060
303 b	44,7	82,6	192	302	5 735	9 060
303 c	44,7	82,6	201	315	2 202	3 453

1.5 Tlakové ztráta jednotlivých okruhů – režim topení

1.5.1 Rozdělovač R1

Ozn.	Délka potrubí [m]	Armatury		Ztráta rozdělovače včetně ventilu [Pa]	Ztráta potrubí a armatur [Pa]
		Koleno	T-kus		
101 a	23,8	25	7	4 900	7 830
101 b	29,8	27	7	4 900	8 200
104	35,3	15	6	1 800	3 414
105	32,2	13	2	200	425
201	14,8	9	1	460	456
205	29,4	14	1	370	654
206	41,4	11	18	1 100	2 976
301	31,5	20	4	1 670	4 120

Ozn.	Ztráta rohože [Pa]	Ztráta potrubí a rozdělovače [Pa]	Celková ztráta [Pa]	Tlak pro zaregulování [Pa]
101 a	4 054	12 730	16 780	3 374
101 b	4 054	13 100	17 154	3 000
104	560	5 214	5 774	14 380
105	252	625	877	19 277
201	620	916	1 536	18 618
205	69	1 024	1 093	19 061
206	298	4 076	4 374	15 780
301	3 943	5 790	9 733	10 421

1.5.2 Rozdělovač R2

Ozn.	Délka potrubí [m]	Armatury		Ztráta rozdělovače včetně ventilu [Pa]	Ztráta potrubí a armatur [Pa]
		Koleno	T-kus		
103 a	42,6	25	5	910	3 688
103 b	41,9	27	4	740	1 960
202	15,9	17	2	560	1 760
203 a	17,7	21	2	470	695
203 b	18,6	19	3	1 165	1 779
204 a	34,4	21	5	1 590	4 471
204 b	22,8	21	4	985	2 188
303 a	14,7	11	2	2 780	2 981
303 b	10,2	11	2	2 780	2 366
303 c	13,1	13	3	2 950	1 910

Ozn.	Ztráta rohože [Pa]	Ztráta potrubí a rozdělovače [Pa]	Celková ztráta [Pa]	Tlak pro zaregulování [Pa]
103 a	521	4 598	5 119	15 182
103 b	521	2 700	3 221	17 080
202	2 189	2 320	4 509	15 792
203 a	5 189	1 165	6 354	13 947
203 b	5 189	2 944	8 133	12 168
204 a	3 745	6 060	9 805	10 496
204 b	3 745	3 173	6 918	13 383
303 a	11 540	5 761	17 301	3 000
303 b	11 540	5 146	16 686	3 615
303 c	6 239	4 860	11 099	9 202

1.6 Tlakové ztráta jednotlivých okruhů – režim chlazení

1.6.1 Rozdělovač R2

Ozn.	Délka potrubí [m]	Armatury		Ztráta rozdělovače včetně ventilu [Pa]	Ztráta potrubí a armatur [Pa]
		Koleno	T-kus		
103 a	42,6	25	5	6 100	16 383
103 b	41,9	27	4	3 540	10 817
202	15,9	17	2	4 530	6 093
203 a	17,7	21	2	1 730	3 110
203 b	18,6	19	3	4 620	6 986
204 a	34,4	21	5	5 215	12 101
204 b	22,8	21	4	3 270	6 098
303 a	14,7	11	2	6 780	7 156
303 b	10,2	11	2	6 780	5 700
303 c	13,1	13	3	7 270	7 758

Ozn.	Ztráta rohože [Pa]	Ztráta potrubí a rozdělovače [Pa]	Celková ztráta [Pa]	Tlak pro zaregulování [Pa]
103 a	1 335	22 483	23 818	9 407
103 b	1 335	14 357	15 692	17 533
202	6 479	10 623	17 102	16 123
203 a	10 424	4 840	15 264	17 291
203 b	10 424	11 606	22 030	11 195
204 a	6 361	17 316	23 677	9 548

204 b	6 361	9 368	15 729	17 496
303 a	16 289	13 936	30 225	3 000
303 b	16 289	12 480	28 769	4 456
303 c	9 853	15 028	24 881	8 344

1.7 Regulace přívodního potrubí k rozdělovačům

Rozdělovač R1 - tlaková ztráta k zásobníku – 16 814 Pa

- objemový průtok – 1 257 kg/h

Rozdělovač R2 - tlaková ztráta k oběhovému čerpadlu – 20 349 Pa

- objemový průtok – 1 353 kg/h

Tlak pro zaregulování – 3 535 Pa

Návrh vyvažovacího ventilu

Poměrná autorita ventilu – $P_v' = 0,5$

$\Delta P_v = \Delta P_s * P_v' = 3 535 * 0,5 = 1 768 \text{ Pa}$

$K_{vs} = V * (\Delta P_o / \Delta P_v)^{0,5} = 1 257 / 1000 * (100/1,77)^{0,5} = 9,45 \text{ m}^3/\text{h}$

Návrh VV: IMI TA STAD DN 32 – Nastavení 2,93

1.7.1 Maximální tlakové ztráty

Režim topení – 20 349 Pa

Režim chlazení – 35 126 Pa

2 Návrh primárního okruhu – tepelné čerpadlo

2.1 Tlakové ztráty okruhu

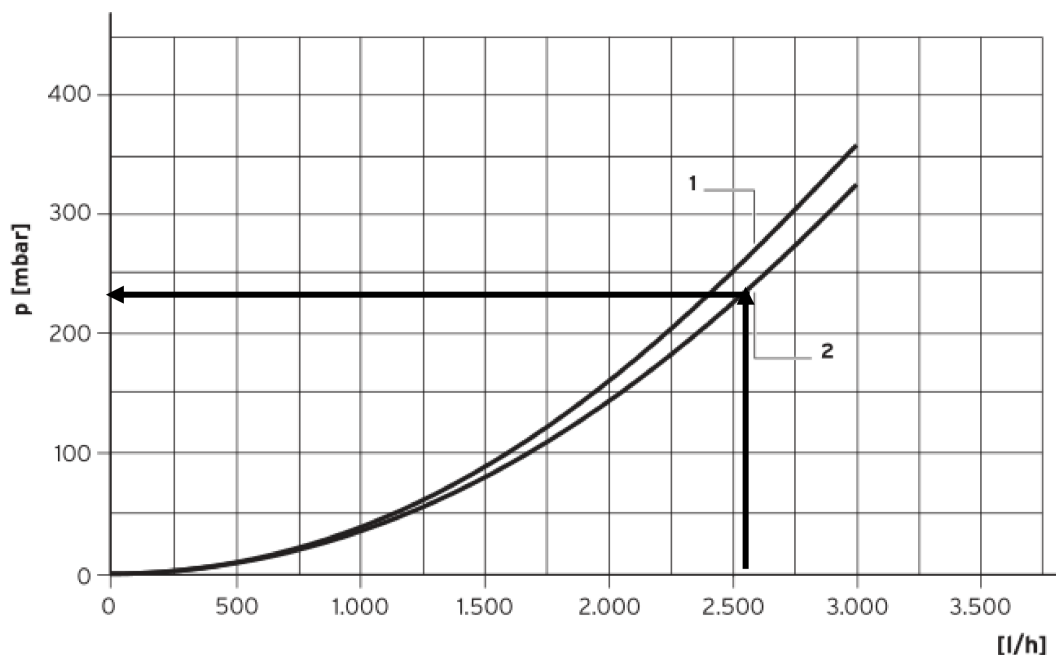
Celkový průtok – 2 642 kg/h

Dimenze potrubí – 42x1,5

Uvažované armatury v okruhu tepelného čerpadla:

- Kulový kohout 7x
- Koleno 14x
- Redukce 6x
- Tepelné čerpadlo
- Hydraulický modul
- Akumulační nádoba 40 l

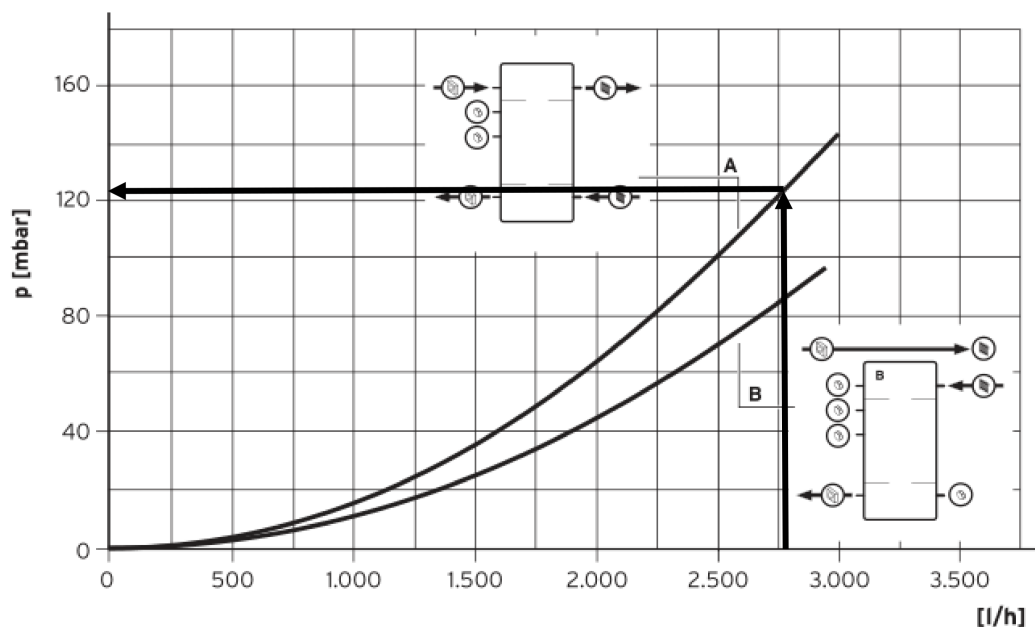
Tlakové ztráty hydraulického modulu



[Převzato z: <https://www.vaillant.cz/>]

Tlaková ztráta hydraulického modulu je $\Delta p_1 = 23 \text{ kPa}$

Tlakové ztráty akumulčního zásobníku



[Převzato z: <https://www.vaillant.cz/>]

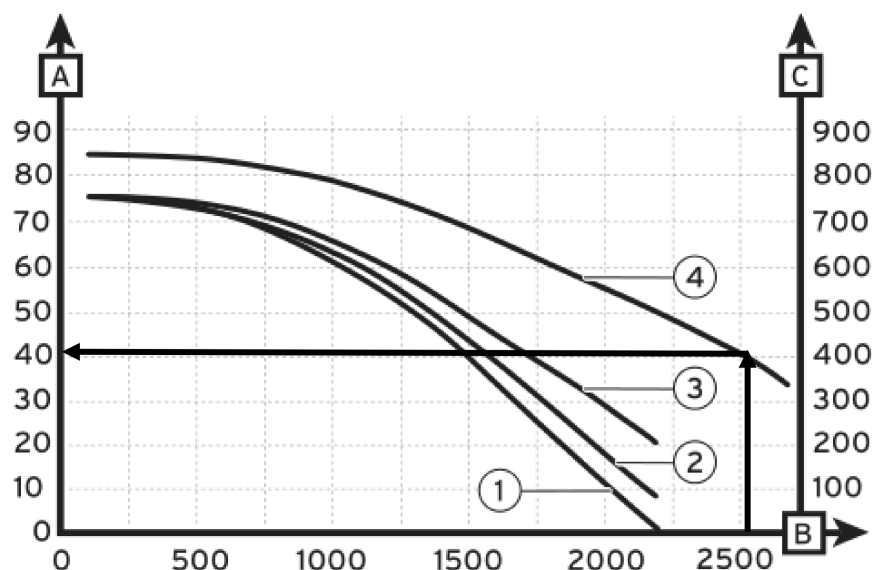
Tlaková ztráta akumulčního zásobníku je $\Delta p_2 = 13,3 \text{ kPa}$

Tlakové ztráty ostatních armatur vypočtené z DIMOS

Tlaková ztráta armatur $\Delta p_3 = 5,8 \text{ kPa}$

2.2 Nastavení oběhového čerpadla integrovaného v TČ

Tlaková ztráta $\Delta p = \Delta p_1 + \Delta p_2 + \Delta p_3 = 23 + 13,3 + 5,8 = 42,1 \text{ kPa}$



[Převzato z: <https://www.vaillant.cz/>]

Oběhové čerpadlo bohužel nestačí o 2 kPa. Pro zajištění dostatečného tlaku bude zvětšeno potrubí v okruhu tepelného čerpadla a tím poklesne tlaková ztráta potrubí a armatur na 2,17 kPa (DN 54). Nově bude tedy tlak 38,5 kPa. Čerpadlo bude nastaveno na tlak 38,5 kPa a hmotnostní průtok 2610 kg/h. Jedná se o čerpadlo s elektronicky regulovatelnými otáčkami.

3 Návrh sekundárního okruhu – kapilární rohože

3.1 Tlakové ztráty okruhu s největší ztrátou

Celkový průtok – 2 610 kg/h

Dimenze potrubí – 42x1,5

Uvažované armatury a prvky v okruhu:

- Kulový kohout 3x
- Koleno 6x
- Redukce 4x
- Filtr
- Akumulační zásobník

Tlakové ztráty vypočtené z DIMOS

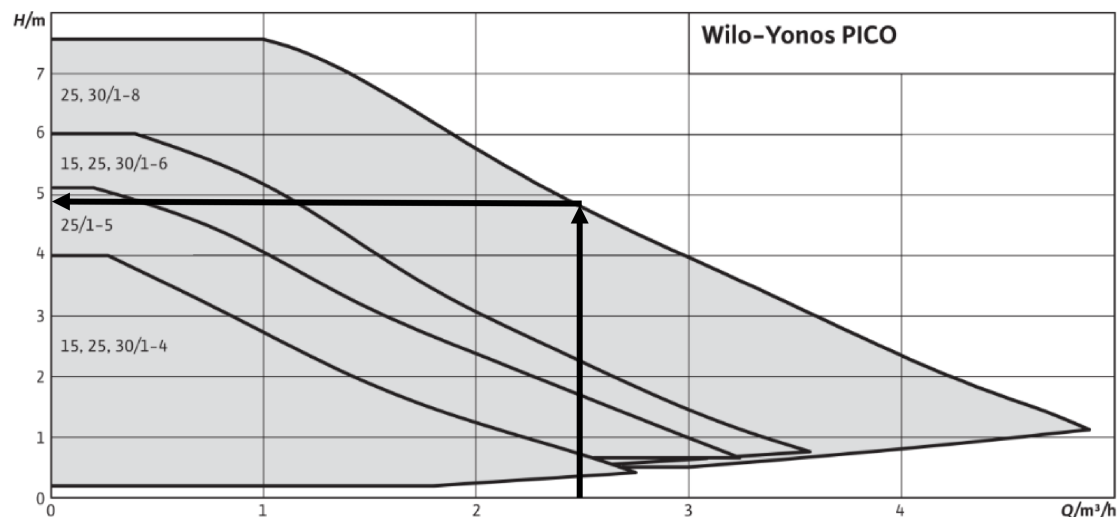
Tlaková ztráta topného okruhu $\Delta p_3 = 35,13 \text{ kPa}$

Tlakové ztráty akumulčního zásobníku

Tlaková ztráta akumulčního zásobníku je $\Delta p_2 = 13,3 \text{ kPa}$

3.2 Návrh oběhového čerpadla topného okruhu

Tlaková ztráta $\Delta p = \Delta p_3 + \Delta p_2 = 35,13 + 13,3 = 48,4 \text{ kPa}$



[Převzato z: <https://wilo.com/>]

Čerpadlo ve zdroji tepla (WILO YONOS PICO 30-1) bude nastaveno na tlak 49 kPa a hmotnostní průtok 2 610 kg/h. Jedná se o čerpadlo s elektronicky regulovatelnými otáčkami.

4 Návrh expanzní nádoby

$$V_{\text{exp,min}} = (V_e + V_{\text{wr}}) * (p_e + 1) / (p_e - p_0)$$

$V_{\text{exp,min}}$ – objem expanzní nádoby [dm³, l]

V_e – expanzní objem

V_{wr} – objem vodní rezervy (20 % pro expanzní nádoby < 15 l)

p_e – konečný návrhový tlak soustavy, $p_e = 2,3 \text{ bar}$ (stanoven pro otevírací tlak pojišťovacího ventilu 2,5 baru)

p_0 – výchozí návrhový tlak soustavy $p_0 = 0,3 \text{ bar}$

Kotel je nejvyšší prvek otopné soustavy

$$p_0 \geq p_{\text{st}} + p_d$$

$$p_0 \geq h * \rho * g + 0,3$$

$$p_0 \geq (0 * 1000 * 9,81) / 100000 + 0,3$$

$$p_0 \geq 0,3 \text{ bar}$$

$$V_e = e * V_{\text{system}} / 100$$

Potrubí + kapilární rohože = 273,1 l

Akumulační zásobník = 40 l

Tepelné čerpadlo = 2,7 l

e – zvětšení měrného objemu e = 0,5 (teplota 32 °C)

$$V_e = 0,5 * 315,8 / 100$$

$$V_e = 1,6 \text{ l}$$

$$V_{\text{exp,min}} = (1,6 + 0,2 * 1,6) * (2,3 + 1) / (2,3 - 0,3)$$

$$\underline{V_{\text{exp,min}} = 3,2 \text{ l}}$$

Požadovaný objem expanzní nádoby je menší než integrovaná expanzní nádoba v hydraulickém modulu s objemem 10 l.

5 Návrh pojistného ventilu

Pojistný výkon – 10,5 kW

Pojistný ventil je součástí hydraulického modulu

Otevírací přetlak 250 kPa

Zjednodušená bilance soustavy s tepelným čerpadlem

verze 2017/01

Akce: OC_Fenix
 Adresa:
 Kontakt:

Vypracoval: Marek Urban
 Datum: 01.12.2018

Příprava teplé vody (TV)

Vypočítat ze zadaných údajů

Měsíc	Q _{p,TV} [kWh/měs]
Led	
Úno	
Bře	
Dub	
Kvě	
Čer	
Čvc	
Srp	
Zář	
Říj	
Lis	
Pro	

Počet osob: 4 os
 Potřeba teplé vody: 40 l/os.d
 Teplota SV: 10 °C
 Teplota TV: 55 °C
 Letní snížení potřeby: 25 %
 Přirážka na ztráty: 30 %

Centrální zásobníkový ohřev s říz

Vytápění (VYT)

Vložit měsíční údaje

Měsíc	Q _{p,VYT} [kWh/měs]
Led	3234
Úno	1902
Bře	1078
Dub	1040
Kvě	325
Čer	0
Čvc	0
Srp	0
Zář	21
Říj	311
Lis	1302
Pro	2076

Pasivní standard

Tepelná ztráta: 10,5 kW
 Návrhová vnitřní teplota: 21 °C
 Návrhová venk. teplota: -15 °C
 Teplota přívodní vody: 32 °C
 Teplota vratné vody: 28 °C
 Přirážka na ztráty: 0 %
 Korekční součinitel: 0,5

Bazén (BV)

Vypočítat ze zadaných údajů

Měsíc	Q _{p,BAZ} [kWh/měs]
Led	
Úno	
Bře	
Dub	
Kvě	
Čer	
Čvc	
Srp	
Zář	
Říj	
Lis	
Pro	

Vnější zakrývaný

Plocha bazénu: 10 m²
 Provozní doba: 12 h
 Teplota vody (den): 28 °C
 Teplota vzduchu (den): 30 °C
 Teplota vody (noc): 24 °C
 Teplota vzduchu (noc): 20 °C
 Počet návštěvníků: 100 os/m

Specifikace tepelného čerpadla

Vytápění

Druh: Vzduch-voda Počet: 1 Typ: Vaillant aroTHERM VWL 85/2A

Topný výkon ϕ [kW]

Topný faktor COP

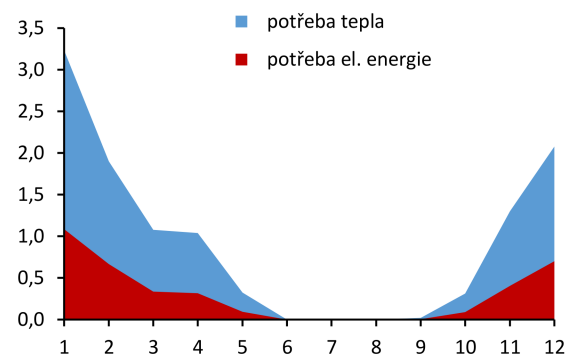
t _{v1} \ t _{k2}	-7	2	7	15	t _{v1} \ t _{k2}	-7	2	7	15		
35	6,7	8,3	9,3	11,2	35	2,8	3,0	3,3	3,8	Zvýšení teploty TV	0 K
45	5,7	7,2	9,4	10,3	45	2,3	2,6	3,2	3,5	Zvýšení teploty VYT,BV	0 K
55	4,8	5,7	7,2	7,2	55	1,9	2,1	2,6	3,0	Otopná tělesa	
60	4,3	5,0	6,1	7,6	60	1,8	1,9	2,3	2,7	Příkon čerpadel TV,BV	30 W
										Příkon čerpadel VYT	30 W

Výsledky výpočtu

Měsíc	t _{em} °C	Q _p MWh	Q _{TC} MWh	Q _{ZZ} MWh	E _{sys} MWh	τ _{TC} h	SPF
Led	1,8	3,2	3,2	0,01	1,086	403	3,0
Úno	2,7	1,9	1,9	0,00	0,668	270	2,8
Bře	6,3	1,1	1,1	0,00	0,334	118	3,2
Dub	10,7	1,0	1,0	0,00	0,315	110	3,3
Kvě	16	0,3	0,3	0,00	0,093	32	3,5
Čer	18,6	0,0	0,0	0,00	0,000	0	-
Čvc	20,5	0,0	0,0	0,00	0,000	0	-
Srp	21,1	0,0	0,0	0,00	0,000	0	-
Zář	17,1	0,0	0,0	0,00	0,006	2	3,6
Říj	11,7	0,3	0,3	0,00	0,091	31	3,4
Lis	6,4	1,3	1,3	0,00	0,404	143	3,2
Pro	3,6	2,1	2,1	0,00	0,702	270	3,0
Celkem		11,3	11,3	0,0	3,700	1377	3,1

Souhrnné výsledky

Potřeba el. energie: 3,7 MWh/rok
 Sezónní topný faktor: 3,1
 Pokrytí potřeby tepla TČ: 100 %



**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ
FAKULTA STAVEBNÍ
Katedra technických zařízení budov**



**DIPLOMOVÁ PRÁCE
Plně elektrifikovaná administrativní
budova**

P.5.7 – Výkaz výměr

2018/2019

Bc. Marek Urban

Vedoucí diplomové práce: Ing. Miroslav Urban, Ph.D.

Výměra	M.J.	MN.	J. cena	Cena
Zdroj tepla				
Tepelné čerpadlo vzduch/voda Vaillant aroTHERM VWL 85/3A, A-7/W35 topný výkon 6,7 kW, A35/W18 chladící výkon 8,1 kW	ks	1	113 000	113 000
Hydraulická jednotka Vaillant VWZ MEH 61, elektrická topná tyč 4 kW	ks	1	27 400	27 400
Akumulační zásobník VWZ MPS 40, objem 40 l	ks	1	12 100	12 100
Řídící jednotka VWZ AI VWL 85/2 A	ks	1	4 990	4 990
Oběhové čerpadlo WILO YONOS PICO 30/1-4	ks	1	4 850	4 850
Hliníková konstrukce pro tepelné čerpadlo na střeše	kg	5	180	900
Rozdělovač a sběrač IVAR.CS 553 VP pro 8 topných okruhů, 412x370x100	ks	1	10 387	10 387
Rozdělovač a sběrač IVAR.CS 553 VP pro 10 topných okruhů, 512x370x100	ks	1	12 333	12 333
Armatury				
Regulační šroubení DN 15	ks	18	280	5 040
Elektrotermická hlavice pro rozdělovač a sběrač	ks	18	701	12 618
Kulový kohout DN 32	ks	2	431	862
Kulový kohout DN 40	ks	5	548	2 740
Kulový kohout DN 50	ks	7	657	4 599
Filtr DN 40	ks	1	728	728
Filtr DN 50	ks	1	1 202	1 202
Vypouštěcí kohout DN 15	ks	3	181	543
Odvzdušňovací ventil DN 15	ks	2	45	90
Manometr	ks	2	191	382
Teploměr	ks	2	307	614
Redukce	ks	8	71	568
Kapilární rohože G-TERM K.GK10				
1,05x0,75 m	ks	10	1 572	15 720
2,20x0,80 m	ks	3	2 566	7 698
2,99x0,80 m	ks	4	3 063	12 252
2,50x0,93 m	ks	2	3 032	6 064
3,80x0,78 m	ks	9	4 057	36 513
4,40x0,65 m	ks	4	3 715	14 860
Prostorový termostat GTB-M.R2/3	ks	6	1 800	10 800
Kapilární rohože G-TERM K.S15				
3,93x0,78 m	ks	5	4 057	20 285

3,93x0,80 m	ks	9	4 057	36 513
3,30x0,94 m	ks	14	4 217	59 038
2,93x0,98 m	ks	4	3 726	14 904
3,15x1,00 m	ks	3	4 078	12 234
3,93x1,02 m	ks	3	5 586	16 758
5,35x1,08 m	ks	4	6 998	27 992
Prostorový termostat GTB-M.R2/3	ks	6	1 800	10 800
Měděné potrubí				
35x1,5	bm	14	339	4 746
42x1,5	bm	15	413	6 195
54x1,5	bm	12	663	7 956
Plastové potrubí PP-R Stabi plus				
20x2,8	bm	511	68,7	35 105
Izolace potrubí				
Climaflex tl. 10/13 mm	bm	31	5,1	158
Climaflex tl. 12/13 mm	bm	60	6,4	384
Climaflex tl. 15/13 mm	bm	68	7,6	517
Climaflex tl. 18/13 mm	bm	22	9,4	207
Climaflex tl. 22/13 mm	bm	23	31	713
Climaflex tl. 28/40 mm	bm	18	42,4	764
Climaflex tl. 35/40 mm	bm	10	67,5	675
Ostatní položky				
Montáž	h	120	400	48 000
Přesun hmot	kpl	1	25 016	25 016
Zařízení staveniště	kpl	1	3 945	3 945
Vyregulování topného systému	h	4	400	1 600
CELKEM VARIANTA Č.3				654 358