

**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA STAVEBNÍ**

KATEDRA TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV



VYTÁPĚNÍ RODINNÉHO DOMU SIBŘINA

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Vypracoval:

Petr Balík

Vedoucí práce:

Ing. Pavla Pechová, Ph.D.

2022



ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: Balík Jméno: Petr Osobní číslo: 423159
Zadávací katedra: Katedra technických zařízení budov (K125)
Studijní program: Stavební inženýrství (B3651)
Studijní obor: Konstrukce pozemních staveb (3608R008)

II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce: Vytápění rodinného domu Sibirina
Název bakalářské práce anglicky: Heating of Detached House Sibirina
Pokyny pro vypracování:
V teoretické části zpracujte rešerši zaměřenou na způsoby vytápění vhodné pro rodinný dům. V praktické části zpracujte varianty vytápění v zadaném objektu, vždy uvažujte zdroj tepla v místě objektu. Varianty vzájemně porovnejte.

Seznam doporučené literatury:
Energetické a ekologické systémy budov 2, ČVUT v Praze, Fakulta stavební, 2007.
Topenářská příručka 3 - Návod na projektování tepelných zařízení, Praha: ČSTZ, s.r.o., 2007, ISBN 978-80-86028-13-2.
Bašta, J. Velkoplošné sálavé vytápění -- podlahové, stěnové a stropní vytápění a chlazení, ISBN 978-80-247-3524-5.

Jméno vedoucího bakalářské práce: Ing. Pavla Pechová, Ph.D.
Datum zadání bakalářské práce: 21.2.2022 Termín odevzdání bakalářské práce: 15.5.2022
Údaj uveďte v souladu s datem v časovém plánu příslušného ak. roku

.....
Podpis vedoucího práce Podpis vedoucího katedry

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

Beru na vědomí, že jsem povinen vypracovat bakalářskou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je nutné uvést v bakalářské 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“.

21.2.2022

Datum převzetí zadání

Podpis studenta(ky)

Prohlašuji, že jsem svoji bakalářskou práci vypracoval samostatně s použitím uvedené literatury a podkladů.

Praha, 13. 5. 2021

Podpis:

Poděkování:

Tímto bych rád vyjádřil svou vděčnost Ing. Pavle Pechové, Ph.D. za odborné vedení, rady, připomínky, opravy a trpělivost při zpracování mé bakalářské práce. Dále děkuji svým přátelům, spolužákům, rodině za podporu a trpělivost. Speciální poděkování patří mému bratrově Martinovi a kamarádům Ondřejovi, Tomášovi a Václavovi, bez jejichž pomoci bych se k bakalářské práci ani nedostal.

Anotace:

Bakalářská práce je zhotovena za účelem porovnání možností vytápění rodinného domu. V první části se pojednává tato problematika teoreticky, ve druhé části jsou řešeny varianty s výkresovou dokumentací.

Annotation:

The bachelor thesis is made to compare possibilities of heating a family house. The first part discusses this issue in theory, in the second part all variants with drawing documentation are solved.

Klíčová slova:

Vytápění, otopná tělesa, zdroj tepla, tepelné čerpadlo, plynový kotel, podlahové vytápění, teplovzdušné vytápění

Key words:

Heating, radiators, heating source, heat pump, gas boiler, floor heating, hot-air heating

Obsah

1	Úvod	8
2	Popis objektu	8
3	Zdroje tepla	9
4	Plynové kotle	10
5	Otopné plochy	10
5.1	Desková otopná tělesa	11
5.2	Konvektory	11
6	Hydraulické ztráty	12
7	Tepelná čerpadla	12
7.1	Hodnocení účinnosti tepelných čerpadel	12
7.2	Rozdělení tepelných čerpadel	13
7.2.1	Země – voda	13
7.2.2	Voda – voda	14
7.2.3	Vzduch – voda	15
7.2.4	Vzduch – vzduch	16
7.2.5	Výběr varianty	16
8	Větrání	17
8.1	Množství větracího vzduchu	17
9	Teplovzdušné vytápění	17
9.1	Centrální vzduchotechnická jednotka	19
9.2	Vzduchotechnické potrubí	21
9.3	Distribuční prvky	21
9.3.1	Obdélníkové vyústky	21
9.3.2	Štěrbínové vyústky	22
9.3.3	Dýzy (trysky)	22
9.3.4	Anemostaty	22
9.3.5	Velkoplošné vyústky	23
9.3.6	Podlahové vyústky	23
9.3.7	Talířové ventily	24
9.3.8	Textilní vyústky	24
9.3.9	Speciální vyústky	25
9.3.10	Výběr varianty	25
9.4	Jednotky Fan coil	26
10	Podlahové vytápění	26
11	Porovnání variant	27

11.1	Pořizovací cena	27
11.2	Nákladnost a náročnost provozu	28
11.3	Hlučnost	28
11.4	Životnost	28
11.5	Výběr finální varianty	28
12	Závěr	28
13	Seznam použitých zdrojů	29
13.1	Použitá literatura	29
13.2	Ostatní zdroje	29
13.3	Normy	31
14	Seznam použitých obrázků	31

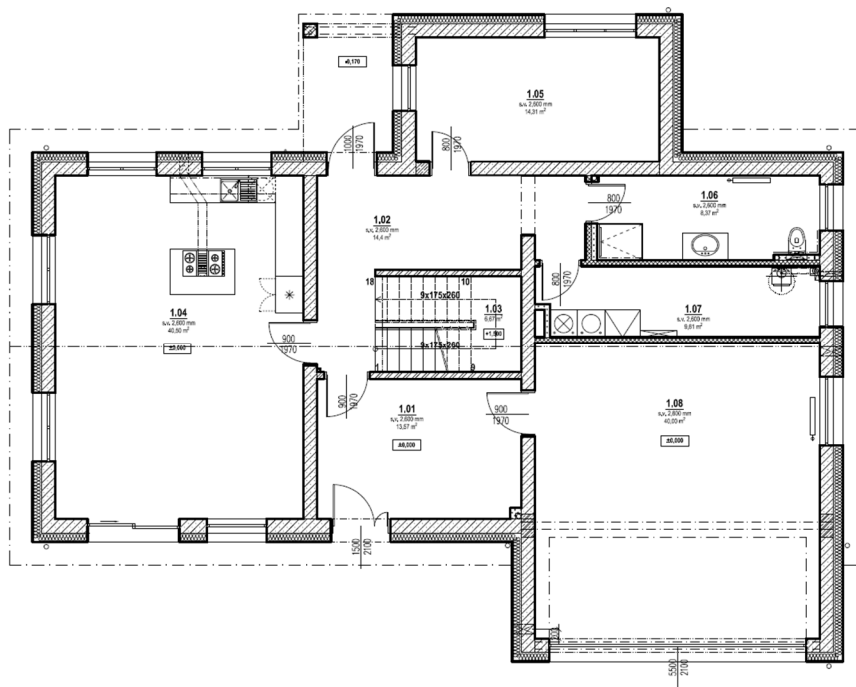
1 Úvod

V rámci této bakalářské práce budu rozebírat a porovnávat varianty vytápění rodinného domu. Jednou variantou je plynový kotel v kombinaci s deskovými otopnými tělesy a druhou variantou je tepelné čerpadlo ve spojení s teplovzdušným vytápěním.

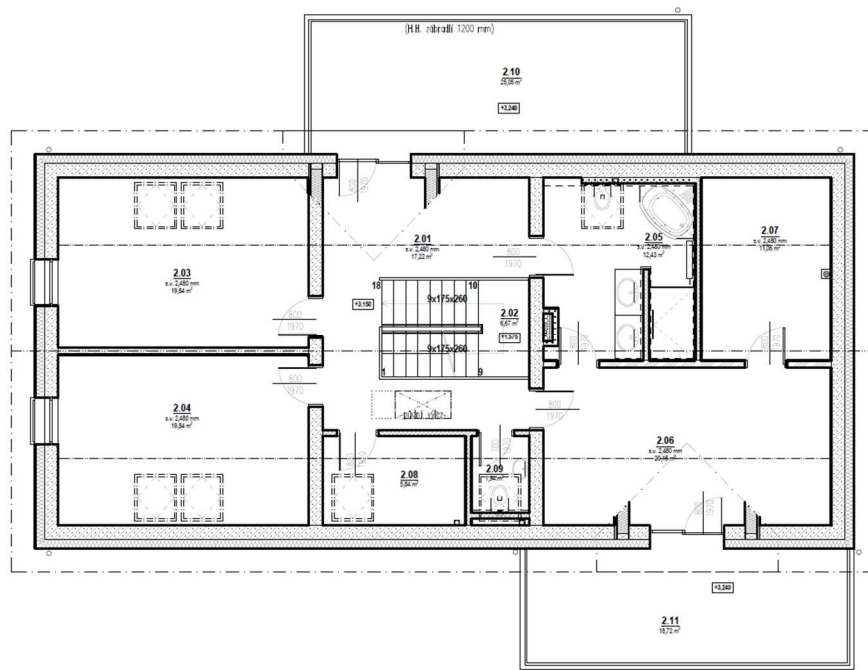
Rozebíraný objekt nejdříve krátce charakterizují a následně se budu věnovat jednotlivým systémům TZB.

2 Popis objektu

Řešená stavba se nachází v obci Sibřina u Říčán hned při hranici Středočeského kraje s krajem Hlavní město Praha. Jedná se o rodinný dům 5+kk o dvou nadzemních podlažích. Objekt je navržen obdélníkového tvaru se dvěma výklenky v 1.NP o užitné ploše 145 m² a čistě obdélníkového tvaru ve 2. NP a se sedlovou střechou.



Obrázek 1: Půdorys 1NP



Obrázek 2: Půdorys 2NP

3 Zdroje tepla

Zřejmě největším otazníkem při návrhu rodinného domu je volba zdroje tepla. V České republice je stále nejvíce užívána energie z fosilních zdrojů, nejvíce zastoupené hnědým uhlím a zemním plynem, který importujeme především z Ruska a Norska.

Další možností zdroje tepla je stále více populárnější energie z obnovitelných zdrojů. Tuto variantu především zastupují tepelná čerpadla. Ta v závislosti na druhu stroje získávají teplo ze vzduchu, vody nebo země.

V neposlední řadě nesmím opomenout ani solární energii, kterou přetváříme na teplo pomocí solárních panelů a fotovoltaických článků. Tato varianta ale slouží spíše jako podpůrná k další variantě, neboť účinnost článků ještě zcela nestačí k pokrytí potřeby energie celého domu po celý rok.

Ve své práci řeším dvě varianty. Jednu s plynovým kotlem doplněným klasickými otopnými tělesy a druhou s tepelným čerpadlem ve spolupráci s centrální vzduchotechnickou jednotkou a teplovzdušným vytápěním.

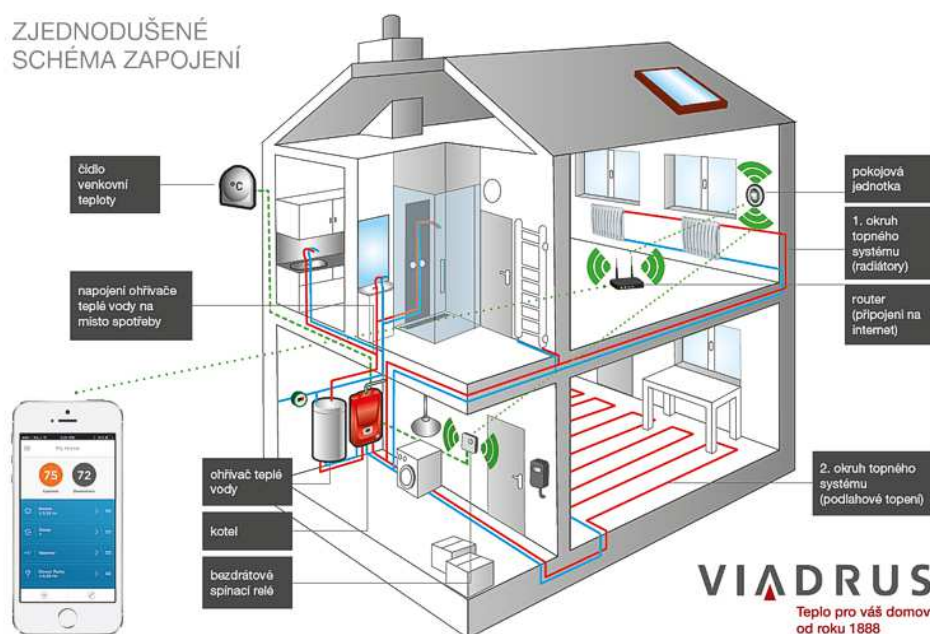
4 Plynové kotle

Plynové kotle dělíme na dva základní typy

- Klasické
- Kondenzační

Klasické plynové kotle berou energii k ohřevu vody z plynu, který spalují. Kondenzační kotle navíc využívají i dodatečné teplo ze spalin unikajících při spalování plynu. Takový kotel pracuje na způsobu přeměny vody vzniklé ze spalin na páru, která se dále ochlazuje v kondenzátoru a tím uvolňuje tepelnou energii, která se využívá k ohřevu otopné vody v zásobníku. Takto získá až o 30 % více tepla a zároveň do ovzduší vypustí komínem méně škodlivých látek. Nevýhodou proti tepelným čerpadlům a elektrokotli je nutnost vystavění komínu. Částečnou výhodou však je to, že na rozdíl od komínu od kotle na tuhá paliva nemusí být vnitřek komínu vyvločkován nerezovými plechy.

Pro řešení objekt navrhuji plynový kondenzační kotel VIADRUS K5 H. Tento kotel o výkonech 6-20 kW spaluje jak zemní plyn, tak i propan a je navrhován se ve více provedení – G1 jen pro vytápění, G2 s průtokovým ohřevem TUV a G3 s přípravou pro ohřev TUV v externím zásobníku. Já jsem vybral variantu G3 s externím zásobníkem.



Obrázek 3: Zjednodušené schéma zapojení plynového kotle ^[6]

5 Otopné plochy

Typů otopných ploch je na výběr hned několik. Používají se tři varianty možnosti vytápění prostoru: otopnými plochami, otopnými tělesy a přímým sdílením. Otopná tělesa dále dělíme na trubková, článková, desková, konvektory a sálavé panely. Otopnými plochami jsou pak vytápění podlahové, stropní a stěnové. Zástupci přímého sdílení tepla jsou krby a kamna, plynová a elektrická topidla, zářiče a ohřátý vzduch.

V rodinných domech se využívá nejvíce vytápění otopnými tělesy, podlahové vytápění a vytápění krby a kamny.

V mé bakalářské práci jsem navrhl jednu variantu s otopnými tělesy a jednu variantu s podlahovým vytápěním. Výkon otopných těles i podlahového vytápění je navržen dle tepelných ztrát jednotlivých místností, viz příloha Výpočet ztrát místností.

5.1 Desková otopná tělesa

Tento typ otopných těles jsem navrhl ve většině obytných místností. Jedná se konkrétně o Radik Typ 10 a Typ 11 se spodním připojením. Navržená tělesa jsou umístěna pod okna tak, aby zaplňovala minimálně 80 % šířky otvoru okna. V koupelnách jsem navrhl trubkové otopné žebříky se spodním připojením Koralux Linear Comfort-M.

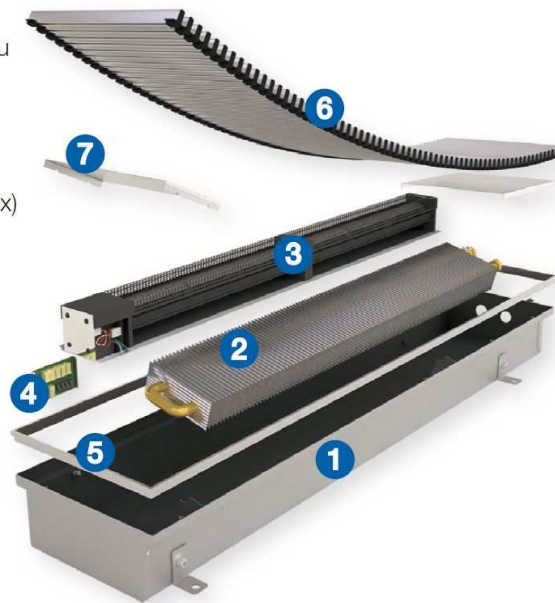


Obrázek 4: Deskové otopné těleso ^[16]

5.2 Konvektory

V ložnicích ve 2.NP jsem navrhl konvektory z důvodu zajištění správné cirkulace ohřátého vzduchu. Jedná se o 3 × 1 konvektor Koraflex Basic FKB s bočním napojením o výkonu 648 W. Tyto konvektory jsou vyrobeny do hloubky 110 mm a vejdou se tak do skladby podlahy.

- 1 vana podlahového konvektoru
- 2 otopný výměník
- 3 ventilátor
- 4 přípojovací svorkovnice (F Box)
- 5 ozdobný rámeček
- 6 pochozí mřížka
- 7 krycí plech



Obrázek 5: Podlahový konvektor ^[17]

6 Hydraulické ztráty

K návrhu potrubí a čerpadla je zapotřebí stanovení hydraulických ztrát. Ty vycházejí z vlastností potrubí a proudící kapaliny. U potrubí jsou to konkrétně materiál, délka, průměr, drsnost a změny směru (rozdvojky, T kusy, kolena). U kapaliny to jsou rychlost, teplota a viskozita.

Návrh potrubí s výpočtem místních ztrát viz Tabulka pro výpočet dvoutrubkové otopné soustavy.

7 Tepelná čerpadla

Tepelná čerpadla jsou krásnou ukázkou přírodního zdroje tepla. Svým provozem jsou velice šetrné k životnímu prostředí, neboť neznečišťují ovzduší jako v případě kotle na plyn nebo na uhlí.

7.1 Hodnocení účinnosti tepelných čerpadel

Při hodnocení tepelných čerpadel se používá dvou metod. Jedna metoda je jmenovitý topný faktor COP stanovený za standartních podmínek a druhá metoda je sezónní topný faktor SCOP, který vychází z celoročního provozu tepelného čerpadla a tím je přesnější. Jedná se o podíl mezi výkonem TČ a jeho spotřebou energie na provoz. Čím vyšší výsledek je, tím je provoz úspornější.

V případě hodnocení tepelných čerpadel a celých soustav v konkrétní budově se používá sezónní topný faktor SPF. Minimální a cílové hodnoty si můžeme prohlédnout v příloženém obrázku.

Tab. 1 – Minimální a cílové hodnoty SPF pro soustavy s tepelnými čerpadly [2]

Zdroj energie/odvod tepla	Minimální hodnoty SPF	Cílové hodnoty SPF
Vytápění a příprava teplé vody v renovacích		
vzduch/voda	2,7	3,0
zemský masiv/voda	3,5	4,0
voda/voda	3,8	4,5
Vytápění a příprava teplé vody v novostavbách		
/voda	2,5	2,8
zemský masiv/voda	3,3	3,7
voda/voda	3,5	4,2
Samotná příprava teplé vody		
vzduch/voda	2,3	2,8
zemský masiv/voda	3,0	3,5
voda/voda	3,2	3,8

Obrázek 6: Minimální a cílové hodnoty SPF pro soustavy s tepelnými čerpadly^[7]

7.2 Rozdělení tepelných čerpadel

Dělení dle zdroje energie a teplosměnného média na čtyři základní varianty

- Vzduch – vzduch
- Země – voda
- Vzduch – voda
- Voda – voda

Dále existují varianty využívající i odpadních složek domu

- Odpadní voda – voda
- Odpadní vzduch – voda

Poslední rozdělení je podle výstupní teploty

- Vysokoteplotní – do 80 °C
- Středně teplotní – do 60 °C
- Nízko teplotní – do 50 °C

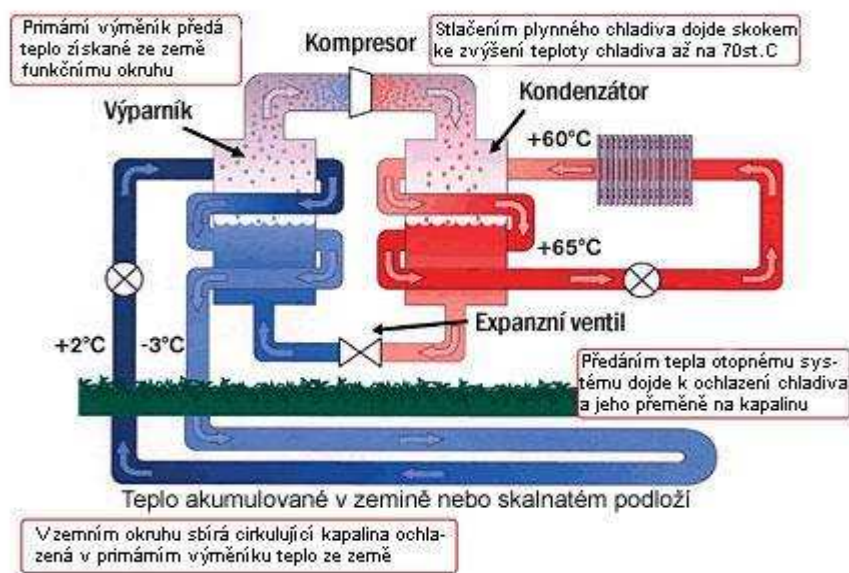
7.2.1 Země – voda

Získávané teplo pochází ze země z hlubokých vrtů (až stovky metrů). Další možnosti jsou plošné kolektory, kterými probíhá nemrzoucí kapalina s nízkým bodem varu, která se snadno ohřeje od okolní zeminy a následně teplo předá v prvním výměníku plynu. Kompresorovým stlačením plynu se zvýší jeho teplota, jež nadále odevzdá topné vodě ve druhém zásobníku.

Umístění budovy, proporce budovy, zastínění ani povětrnostní podmínky nehrají v tomto případě žádnou roli, což je velkou výhodou tohoto typu tepelného čerpadla. V případě, že vrty nejsou umístěny přímo pod budovou se mohou i přemístit v závislosti na nových podmínkách případné přestavby či přístavby budovy.

Nevýhodou je ale značný rozdíl ve výkonu mezi zimou a létem. Další problémy mohou nastat při tání námrazy na výparníku.

Princip tepelného čerpadla země - voda



Obrázek 7: Princip tepelného čerpadla země – voda ^[8]

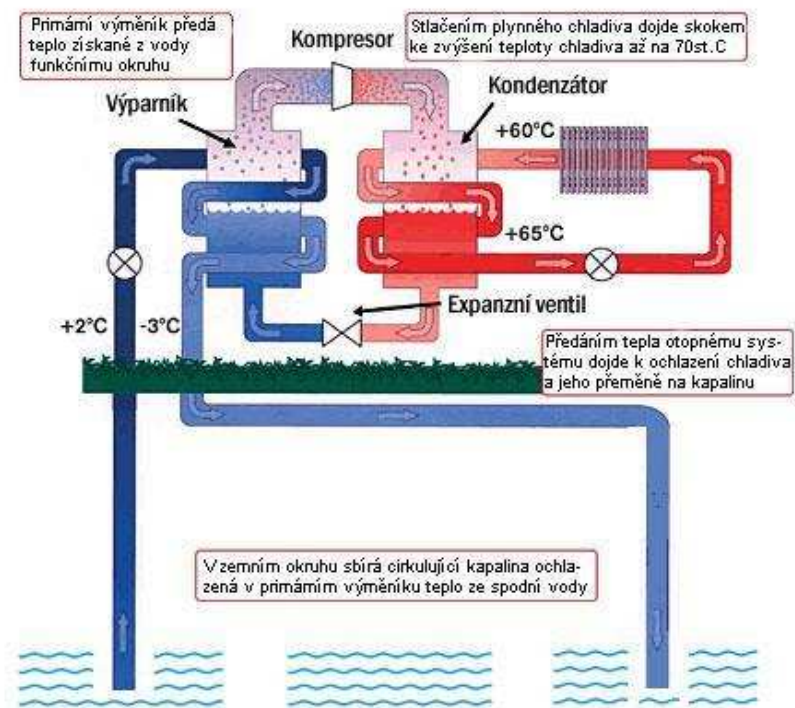
7.2.2 Voda – voda

V tomto případě se teplo získává ze spodní nebo geotermální vody na pozemku. Musí to být voda z vlastní studně, neboť je ze zákona zakázáno využívat vodu z řeky nebo rybníka. Tepelné čerpadlo funguje na systému dvou studen – čerpací a vsakovací, které si vodu předávají přes výparník tepelného čerpadla.

Výhodou v tomto případě je konstantní provoz bez jakéhokoliv ovlivnění počasím nebo ročním obdobím. Jelikož má spodní voda teplotu mezi 7–12 °C je tato varianta nejstabilnější. Využit se může i v chladnějších podmínkách u velkých rybníků a jezer, kde má voda stále 4 °C i pod ledem.

Vzhledem k náročnosti údržby, nutnosti přítomnosti pramene spodní vody na pozemku a ochraně vodstva, se tento systém v České republice téměř nevyskytuje.

Princip tepelného čerpadla voda - voda



Obrázek 8: Princip tepelného čerpadla voda – voda ^[9]

7.2.3 Vzduch – voda

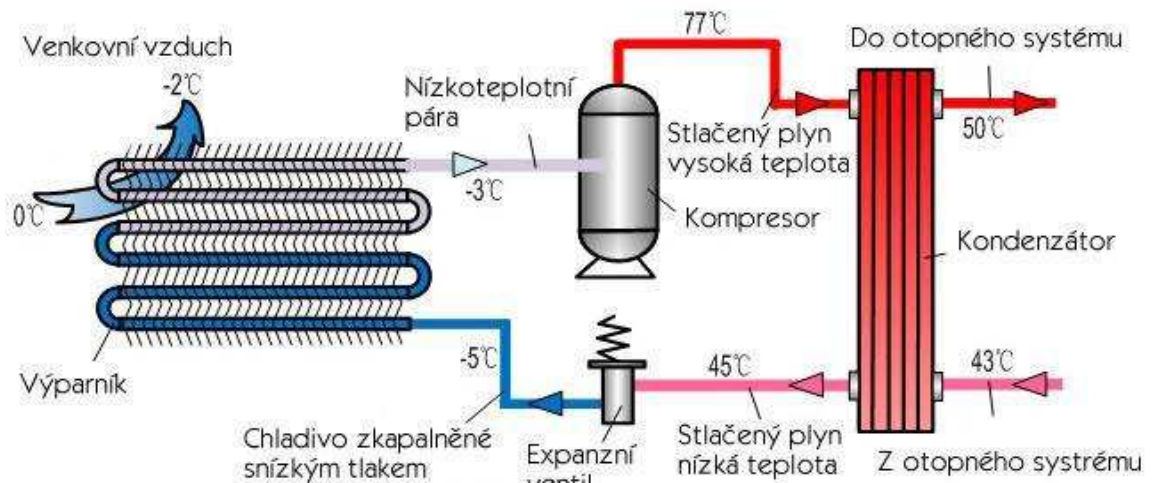
Tepelnou energii získává čerpadlo ze vzduchu. Pracuje na jednoduchém principu ohřevu chladicího média, které se ohřátím o venkovní vzduch přemění na páru. V kompresoru se pára stlačí, čímž se zvýší její teplota a tu pak odevzdá ohřivané vodě pro vytápění. Ztrátou tepelné energie chladicí médium zkondenzuje a je připraveno na další využití.

Jelikož je tento systém závislý na teplotě venkovního vzduchu, jeho účinnost se přímo úměrně snižuje s klesající teplotou. Proto se tento typ ještě doplňuje dalším typem vytápěcího zařízení, které v nepříznivých dnech s vytápěním pomůže. Provoz tepelného čerpadla je pak v tzv. bivalentním režimu, např. s elektrokotlem.

Nevýhodou tohoto tepelného čerpadla je hlučnost. Výrobci uvádí buď akustický výkon, nebo akustický tlak, jehož hodnota se musí zohlednit při umístění venkovní jednotky. Ke kolaudaci musí být na stavební úřad doloženo, že nejsou překročeny hygienické limity hluku. Venkovní jednotka tepelného čerpadla by se proto neměla umísťovat v blízkosti oken obytných místností. Při umístění venkovní jednotky na konzolu ukotvenou do obvodové stěny objektu může docházet k přenosu vibrací do konstrukce.

Mezi kladné stránky tohoto čerpadla patří bez pochyby variabilní umístění a nejnižší pořizovací cena ze všech typů tepelných čerpadel. Ve spojení s teplovzdušnými rozvody může v létě fungovat i jako klimatizace.

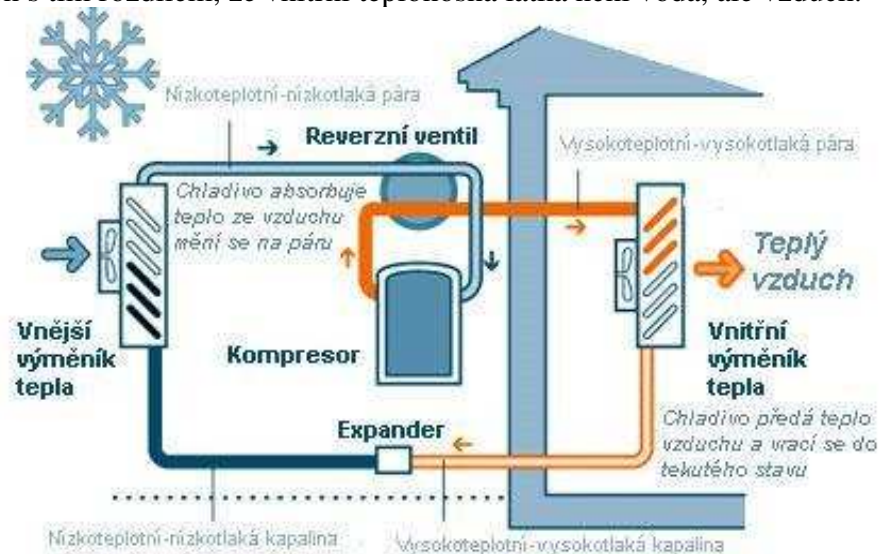
Princip tepelného čerpadla vzduch - voda



Obrázek 9: Princip tepelného čerpadla vzduch – voda ^[10]

7.2.4 Vzduch – vzduch

Tento typ tepelného čerpadla funguje úplně stejně jako v předchozím případě typ vzduch – voda jen s tím rozdílem, že vnitřní teplotonosná látka není voda, ale vzduch.



Obrázek 10: Princip tepelného čerpadla vzduch – vzduch ^[11]

7.2.5 Výběr varianty

Každá varianta má svá pro i proti. Varianta získávání tepla ze vzduchu má negativa, že rozdíl v získávané teplotě a potřebné teplotě v době největší potřeby tepla je velká. V tu dobu je návrhová teplota venkovního vzduchu $-12\text{ }^{\circ}\text{C}$ a musí kompresor pracovat více než u varianty získávání tepla ze země nebo vody, jejichž teploty nepadají pod $3\text{ }^{\circ}\text{C}$ a tím je jejich provoz ekonomičtější.

Na druhou stranu pro tepelná čerpadla na bázi vzduchu hovoří jasně pořizovací cena. U těch zemních totiž kromě samotného čerpadla musíme připočíst cenu vrtu, která se pohybuje okolo 1000 Kč/m. Běžně se vrtá do hloubek přesahujících 100 m, což pořízení čerpadla prodraží minimálně o dalších 100 000 Kč.

Z nabízených možností jsem pro řešenou variantu zvolil čerpadlo na bázi vzduchu. Navrhuji tepelné čerpadlo vzduch – voda PZP HP3AWX ECONOMIC Comfort 08 o topném výkonu 10,5 kW.

8 Větrání

Každý prostor, kde se dlouhodobě vyskytují lidé musí být větratelný a dostatečně větráný. Podrobné požadavky na větrání bytů a bytových domů uvádí norma ČSN EN 15665/Z1. Ta dále uvádí i doporučené systémy větrání, koncepce a vzorové výpočty.

V dnešní době se význam větrání v budovách často přehlíží. Ve spoustě domů nyní dochází k výměně starých oken za nová, daleko těsnější, která prakticky znemožňují přirozené větrání infilrací, ale majitelé už nový systém větrání neřeší. To přináší spoustu problémů do domácnosti, ať už se jedná o výskyt nechtěných organismů nebo obecné zhoršení dýchání.

8.1 Množství větracího vzduchu

U varianty s teplovzdušným vytápěním bude rozvod vzduchu řešen jako rovnotlaký. To znamená že objem přiváděného vzduchu musí být stejný jako odváděného. Kdyby tomu tak nebylo, docházelo by v budově k přetlaku v případě většího objemu přiváděného vzduchu, resp. k podtlaku v případě většího objemu vzduchu odváděného. Rovnotlaký systém zajistí vzduchotechnická jednotka sama.

Množství přiváděného vzduchu určuje vyhláška č. 20/2012 Sb., která stanovuje, že během pobytu osob v místnosti má být zaručena výměna vzduchu za venkovní a to alespoň 25 m³/h na osobu nebo minimální výměna 0,5 h⁻¹. Kvalitu vnitřního prostředí nám ukazuje koncentrace oxidu uhličitého CO₂, jehož hodnota musí být pod 1500 ppm. Oxid uhličitý, ač není cítit, nám výrazně ovlivňuje pocit únavy, pohody, soustředění, a i malých zdravotních potíží.

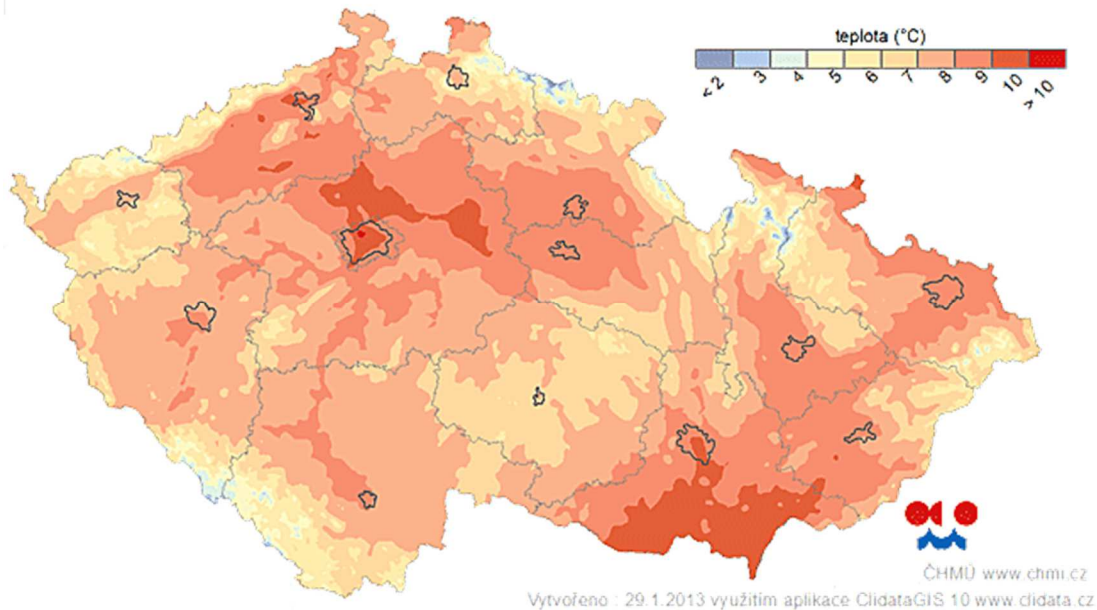
9 Teplovzdušné vytápění

Využití vzduchu pro regulaci teploty novostaveb je poslední dobou často realizováno a je velmi oblíbené. Výhodou tohoto systému je velmi rychlé vyhřátí či vychlazení prostoru stavby pomocí distribuce vzduchu požadované teploty. Pro navození příjemné pocitové teploty není nutno vyhřívat okolní konstrukce, distribuce je při správném návrhu rychlá a efektivní. V kombinaci s rekuperační jednotkou, jak se tento systém často používá, se jedná také o velice úspornou variantu z hlediska energie potřebné k ohřevu vzduchu.

Množství energie potřebné vložit do systému je přímo úměrné lokalitě a rozdílu teplot mezi kontrolovaným klima interiéru a exteriéru. Čím vyšší je rozdíl teploty, tím vyšší vstupní energie. Ta je redukována o podíl, který je v případě kombinace s rekuperační nahrazen

konvekci energie z odvětrávaného vzduchu do vzduchu přiváděného, v případě chlazení naopak. Podíl ušetřené energie by při stoprocentní účinnosti rekuperace byl 50 %, toto je však čistě teoretická hodnota, které není reálně nikdy dosahováno. Účinné a dobře navržené, izolované a správně použité rekuperační jednotky dokáží šetřit vstupní energii v řádu 35 % až 45 %.

Rozdíl teplot je závislý na návrhové hodnotě teploty interiéru dané stavby a dále, jak psáno výše, také od lokality a jejího průměrné roční teploty. Orientačně zobrazeno na mapě zde:

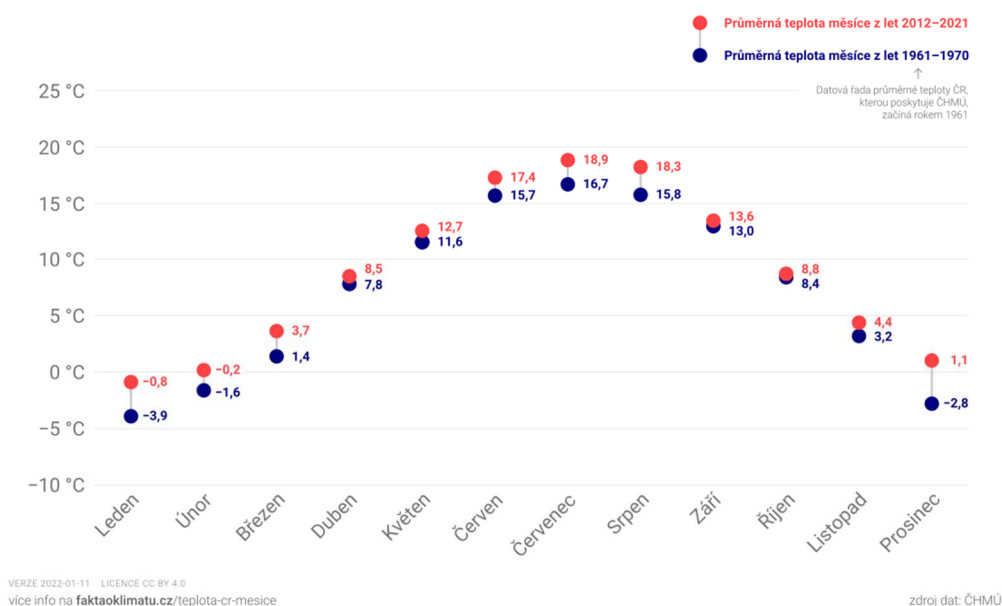


Obrázek 11: Průměrné roční teploty na území ČR [°C] ^[12]

V lokalitách s tmavší červenou barvou jsou v zimě logicky teplotní rozdíly nižší, jsou tedy nižší i náklady na vytápění. V letních měsících jsou však v případě snižování interiérové teploty náklady naopak v těchto lokalitách vyšší.

V lokalitě obce Sibřina, kde se řešená stavba nachází, se průměrná roční teplota za rok 2012 až 2021 dle ČHMÚ pohybuje v rozmezí 8 až 9 °C, průměrná teplota pro období vytápění objektu se pohybuje kolem 3,5 °C. Pro orientaci níže vložen obrázek grafu od ČHMÚ ohledně průměrných teplot na území ČR v jednotlivých měsících v poslední době porovnáno s dobou před 50 až 60 lety.

PRŮMĚRNÁ TEPLOTA V ČR V JEDNOTLIVÝCH MĚSÍCÍCH



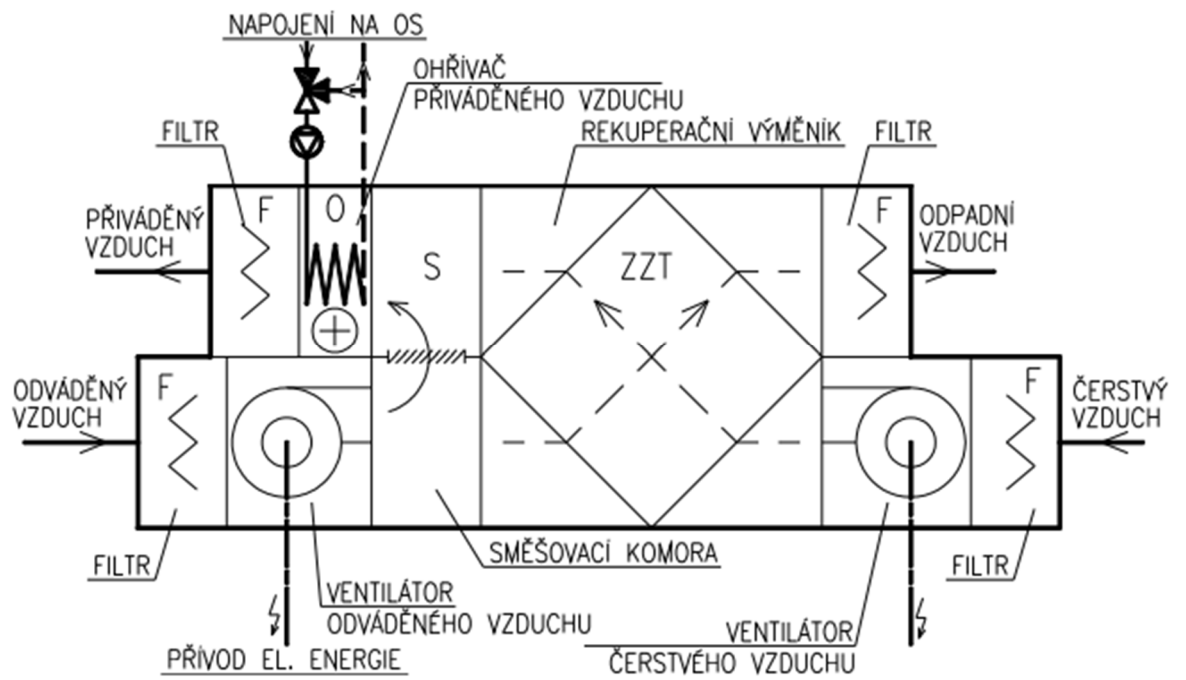
Obrázek 12: Průměrná teplota v ČR v jednotlivých měsících ^[13]

9.1 Centrální vzduchotechnická jednotka

Centrální jednotka VZT je využitelná také pro rodinné domy, zejména však pro bytové domy a průmyslové objekty. V kombinaci s talířovými ventily je snadné kontrolovat a zásobovat upraveným vzduchem několik nezávislých místností v rámci obytných prostor rodinného domu, stejně tak lze regulovat průtoky do jednotlivých bytů v rámci bytového domu či různých částí průmyslových objektů.

Tyto jednotky ale musí být doplněny dalším zdrojem tepla. Vztaženo na bytový dům, každý uživatel bytové jednotky má jiné nároky a požadavky na teplotu. Tím nelze zajistit pouze centrální VZT jednotkou s centrálním teplovzdušným vytápěním a s regulací talířovými ventily přesné vytápění všech oddělených prostor. Proto je využíváno také jiných zdrojů tepla (teplovodní konvektory, fancoily, podlahové vytápění, nástěnné klima-jednotky, elektrické topení aj.) k dosažení rozdílných teplot v jednotlivých místnostech. Příkladem potřeby jiných teplot v různých místnostech je porovnání návrhových teplot v koupelnách oproti ložnicím, kde je rozdíl i několik °C. V tomto případě jsem v koupelnách navrhl elektrické topné žebříky.

Z důvodů výše uvedených se centrální VZT jednotky s talířovými ventily používají zejména pro kontrolované větrání interiéru, kde průtok dodávaného vzduchu lze regulovat jak centrálně v hlavní jednotce, tak lokálně na každém úseku prostým pootočením talířku na vyústce. Téměř vždy jsou centrální VZT jednotky kombinovány se systémem rekuperace z důvodu šetření nákladů na ohřev vzduchu.



Obrázek 13: Schéma jednotky teplovzdušného vytápění ^[14]



Obrázek 14: VZT jednotka – podstropní poloha ^[14]

9.2 Vzduchotechnické potrubí

Vzduchotechnické potrubí, převážně označováno zkratkou VZT, je základním distribučním prvkem pro větrání vnitřních prostor objektů určených pro bydlení, administrativní činnost nebo například průmyslovou výrobu. Společně s koncovými prvky tvoří rozvodnou trasu od zdrojové vzduchotechnické jednotky až do posledních větraných prostorů. Pro zajištění potřebného rozvodu vzduchu bývají trasy doplněny ventilátory pro sání nebo výtlak vzduchu. Dle potřeby manipulace a vedení můžeme uvažovat s pevnými či flexibilními typy potrubí. Další rozdělení je dle průřezu obecně na kruhové a hranaté, typicky obdélníkové s maximálním poměrem stran 1:4.



Obrázek 15: Potrubí a) flexibilní, b) pevné ^[14]

VZT potrubí je vhodné pro odtah kouře, prachu nebo napojení na rekuperace či klimatizace. S každým typem potrubí se pojí různý typ ventilátorů, které je možné na jednotlivé větve rozvodu osadit.

9.3 Distribuční prvky

Úkolem distribučních prvků je správný rozvod, resp. odvod vzduchu do, resp. z místnosti. Návrh vyústky nepodléhá žádným pevným pravidlům. Navrhují se podle kritérií, jako jsou dispoziční možnost místnosti, průtoky vyústkou, rychlosti a tvaru proudění, dofukové vzdálenosti a vzhledu. Níže jsou uvedeny příklady nejčastěji používaných vyústek.

9.3.1 Obdélníkové vyústky

Klasické vyústky obdélníkového tvaru jsou jedna z nejpoužívanějších variant. Mají rámeček, ve kterém jsou nastavitelné lamely. Přívodní mívají většinou dvě řady lamel – horizontální i vertikální. Odvodní mívají jen jednu řadu lamel. Uvnitř konstrukce mají regulační ústrojí, které slouží k regulaci průtoku vzduchu. Vyrábí se v mnoha velikostech a provedeních, tudíž je možné je použít téměř kdekoliv.



Obrázek 16: Obdélníkové vyústky ^[20]

9.3.2 Štěrbínové vyústky

Jejich tvar určuje už samotné pojmenování – štěrbinové, tedy jejich délka je výrazně větší než šířka. Používají se hlavně k přívodu vzduchu pro komfortní větrání (např. konferenční sály, kanceláře atp.). Mohou být použity i jako dveřní clony. Konstrukce je tvořena štěrbinou a přípojovací komorou s hrdlem a regulační klapkou.



Obrázek 17: Štěrbínová vyústka [20]

9.3.3 Dýzy (trysky)

Používají se tam, kde potřebujeme přivádět velké množství vzduchu vysokou rychlostí a velkým dosahem. Typickým příkladem umístění jsou tělocvičny, sportovní haly, odbavovací haly.



Obrázek 18: a) samostatná tryska, b) pole trysek [20]

9.3.4 Anemostaty

Stropní vyústky, umísťují se převážně do podhledů, ale mohou být i pod stropem. Vhodně pro přívod i odvod vzduchu. Rovnoměrný rozvod vzduchu do všech směrů zajišťují pevně profilované lamely na čelní straně. Speciální verzí anemostatů jsou tzv. vířivé anemostaty. Ty mohou mít nastavitelné lamely, které zajišťují intenzivní směšování starého a nového vzduchu, což se hodí zejména při přechodu z letního provozu na zimní a opačně.



Obrázek 19: Anemostaty [20]

9.3.5 Velkoplošné vyústky

Používají se pouze pro přívod vzduchu, nelze je používat pro vytápění, vyústka může být umístěna u podlahy, případně přímo na podlaze. Využití pro větrání výrobních hal, laboratoří, případně občanských staveb i obchodů. Dělení vyústek např. na kruhové, rohové, půlkruhové, ploché obdélníkové. Děrované stropy jsou speciálním typem pro vytěšňovací větrání, filtrační funkci mohou plnit při větrání čistých prostor, pokud jsou osazeny koncovými filtry.



Obrázek 20: Velkoplošná výust' a) půlkruhová, b) plochá [20]

9.3.6 Podlahové vyústky

Používají se k podpoře konvenčního proudění vznikající od lidí nebo elektronického vybavení. Jsou umístěovány do falešných dvojitých podlah spolu s rozvody potrubí tam, kde dlouhodobě nepobývají osoby, vzhledem k tomu, že v bezprostřední blízkosti vyústky může docházet ke vzniku průvanu. Podlahová vyústka se skládá z vlastní mřížky pro vytvoření vířivého účinku a otočného kotouče, na kterém je mřížka umístěna. Vertikálního nebo horizontálního výstupu vzduchu se dosáhne nastavením otočného kotouče. K zachycení nečistot se využívá vyjmutelný koš, který je další součástí vyústky.



Obrázek 21: Podlahové vyústky [20]

9.3.7 Talířové ventily

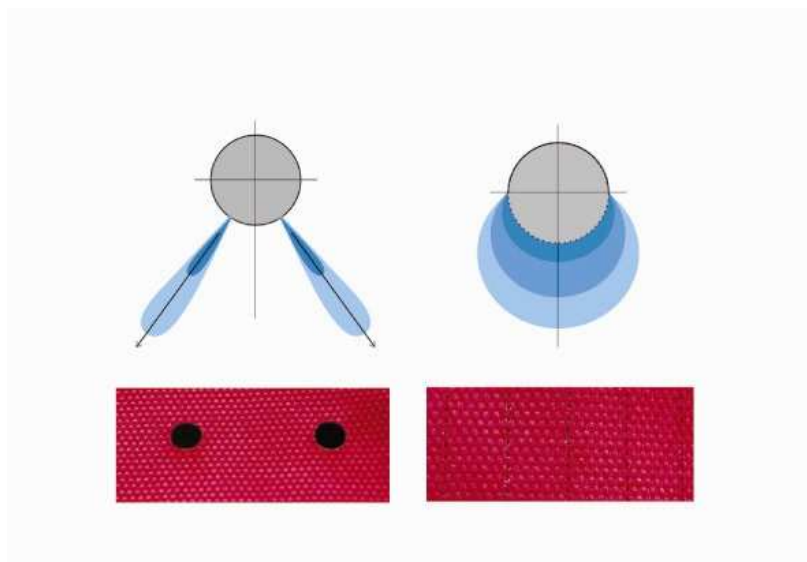
Používají se pro odvod vzduchu i pro přívod vzduchu, pokud jsou k tomu přizpůsobeny. Regulaci průtoku vzduchu umožňuje nastavitelná středová hlavice ventilu, jejíž další součástí je vstupní kužel. V praxi se nejčastěji používají pro odvod vzduchu z hygienických zázemí, případně pro distribuci vzduchu při teplovzdušném vytápění rodinných domů.



Obrázek 22: Talířový ventil a) odvodní, b) přívodní [20]

9.3.8 Textilní vyústky

Jsou tvořeny vzduchovodem, který je opatřen perforací či prodyšnou tkaninou. V praxi se využívají hlavně pro přívod vzduchu (přetlak), pokud je textilní vyústka s výztuhou, lze použít pro přívod i odvod vzduchu. K rozptýlení vzduchu v prostoru dochází směřováním (perforace v řadě) nebo částečně vytěšňováním (mikroperforace po obvodu).



Obrázek 23: a) perforace v řadě, b) mikroperforace po obvodu ^[20]

9.3.9 Speciální vyústky

Jsou vytvořeny pro jejich použití v konkrétních aplikacích v návaznosti na uplatnění štěrbin, trysek nebo velkoplošných vyústí. Zvláštním druhem je osobní větrání, kde je distribuční prvek umístěn např. ve stolní lampičce, nebo je součástí vybavení a minimální přívod čerstvého vzduchu je prováděn přímo do dýchací zóny člověka. Další možností je integrace vyústky do jednotlivých sedadel v kinech, posluchárnách, divadlech nebo může být vyústka umístěna přímo v nábytku (např. kancelářský stůl).



Obrázek 24: Vyústka jako součást kancelářského nábytku ^[20]

9.3.10 Výběr varianty

Pro svou variantu uvažuji použití talířových ventilů. Pro přívod je to typ VST 100-1 a pro odvod je to typ KK 100.

9.4 Jednotky Fan coil

Další možností, jak teplovzdušně vytápět je použití fan coilů. Fan coils, od slova Fan (ventilátor) a Coil (tepelný výměník) jsou zařízení na bázi konvektorů. Užívají se k přenosu tepla či chladu z okruhu zdroje tepla či chladu. Zpravidla je využívána voda jako přenosové médium. Typickým příkladem Fan coilu je podlahový či nástěnný konvektor připojený na teplovodní systém centrálního vytápění v bytových či rodinných domech. Fan coil využívá k urychlení distribuce tepla tichý vestavěný ventilátor.

Dle typu umístění je můžeme rozdělit na podlahové, volně stojací, nástěnné nebo podstropní. Jejich předností je malá hloubka a kompaktní rozměry, které se dají snadno zakomponovat do stavebního řešení jednotlivých místností.



Obrázek 25: Fan coil – stojací provedení^[15]



Obrázek 26: Fan coil –kasetové provedení^[15]



Obrázek 27: Fan coil –podstropní provedení^[15]

10 Podlahové vytápění

Podlahové vytápění patří mezi převážně sálavé velkoplošné otopné soustavy a je proto nevhodné tuto sálající plochu zakrývat například kobercem, nebo nábytkem (bez nožiček) umístěným přímo na vytápěnou podlahu. Při zakrytí dochází ke snížení tepelného výkonu podlahy. Nad vytápěnou plochou smí být použita jen podlahová krytina navržená pro podlahové vytápění, nebude tak docházet k uvolňování toxických látek do vzduchu.

Rozvody podlahového vytápění je možné umístit dvěma způsoby. Prvním způsobem je řešení s použitím systémových desek, kde otopné rozvody jsou umístěny izolační desce s předem připraveným prostorem pro rozvod. Druhým běžným systémem je použití mokrého způsobu pokládky. To znamená, že na systémovou izolační desku bude položeno potrubí, které bude následně zalito betonovou mazaninou. Pokládka bude provedena ve všech místnostech v podobě plošné spirály. Při použití mokrého procesu je nutné dbát na nutné oddílatování vytápěných ploch dilatační spárkou a to minimálně tak, aby plochy mazaniny nebyly větší než 40 m² a délka strany plochy nebyla větší než 8 metrů.

Pro rozvod teplonosné látky jsou používány trubky ze síťovaného polyethylenu PE. Pro regulaci otopných ploch v místnostech jsou instalovány termostaty, které ovládají termopohony ventilů na rozdělovači podlahového vytápění. Tím způsobem je pak navyšován nebo snižován otopný výkon jednotlivých podlahových okruhů pro individuální vytápění místností.

Návrh podlahového vytápění není v rámci výuky TZB na bakalářském studiu, tudíž je zde jen okrajově zmíněno jako další varianta.



Obrázek 28: Podlahové vytápění^[22]

11 Porovnání variant

Zde srovnám základní rozdíly mezi řešenými variantami z hlediska pořizovací ceny, hlučnosti, životnosti, nákladnosti a náročnosti provozu.

11.1 Pořizovací cena

Z hlediska pořizovací ceny je na tom nejlépe varianta s plynovým kotlem VIADRUS K5 G3. Kotel je možné pořídit již od 30 000 Kč bez DPH včetně vestavěného nerezového zásobníku na 60 l. K této ceně se ještě musí připočítat náklady na realizaci komínu a přípojku plynu. Ty však nejsou zdaleka tak vysoké jako varianta s tepelným čerpadlem.

Tepelné čerpadlo vzduch – voda PZP HP3AWX ECONOMIC Comfort 08 přijde od prodejce kto.cz na 212 000 Kč bez DPH. V této ceně ale není zahrnuto příslušenství a instalace zařízení. Dále vzduchotechnická jednotka s rekuperací DUPLEX 500 Multi / DUPLEX 1000 Multi vychází na 73 000 Kč bez DPH / 85 000 Kč bez DPH. V ceně je zahrnuta pouze základní varianta, která však pro návrh stačí.

11.2 Nákladnost a náročnost provozu

Obě varianty jsou z hlediska náročnosti provozu stejné. Jsou obě plně automatické, bez zásobníků, a to i s možností ovládání přes chytrá zařízení.

Z hlediska cenové nákladnosti provozu je na tom lépe tepelné čerpadlo před kondenzačním plynovým kotlem. V dnešní době se také země Evropské Unie snaží zbavit závislosti na ruském plynu a visí zde tedy otazník nad jeho budoucími cenami.

11.3 Hlučnost

Dle technických listů plynového kotle a tepelného čerpadla vychází jako méně hlučný plynový kotel, jehož hladina akustického hluku se pohybuje pod 50 dB. Tepelné čerpadlo má hladinu akustického zvuku 61,4 dB, kde největší hluk produkuje venkovní jednotka. Z toho důvodu je také umístěna na severovýchodě budovy tak, aby co nejméně hlukem obtěžovala sousedy na východní straně a zároveň byla v místě s dobrým napojením u technické místnosti.

11.4 Životnost

Valná většina výrobců tepelných čerpadel uvádí životnost jejich výrobků okolo 20 let, tedy až do doby rozbití kompresoru. Životnost u kondenzačních plynových kotlů se pohybuje v rozmezí 15-20 let. Z hlediska životnosti se tedy varianty od sebe nijak výrazně neliší.

11.5 Výběr finální varianty

Po vyhodnocení všech hledisek jsem došel k závěru, že optimálním řešením pro tento RD by byla varianta kombinující tepelné čerpadlo a vzduchotechnickou jednotku. Varianta je z hlediska svého provozu nejvhodnější. Z environmentálního hlediska se také jedná o nejvýhodnější variantu. Jediným záporem této volby jsou její větší vstupní náklady oproti plynovému kotli, který vychází v porovnání levněji. Cena je ovšem vynahrazena nižšími provozními náklady, vnitřním komfortem budovy a výčtem předchozích pozitiv.

12 Závěr

V této teoretické části bakalářské práce jsem si v počátku vytyčil cíl porovnat varianty vytápění pro vybraný rodinný dům. Na začátku práce jsem teoreticky rozebral a popsal možnosti a způsoby vytápění. V dalším průběhu práce jsem vypracoval dvě varianty řešení.

Svůj postup práce s jednotlivými výpočty uvádím v části příloh, kde jsou uvedeny veškeré parametry, se kterými bylo při výběru nejvhodnější varianty uvažováno.

Podle stanovených kritérií v části 11 jsem varianty porovnal a vybral tu nejvhodnější pro realizování. Výslednou variantu i se zhodnocením uvádím v části 11.5.

13 Seznam použitých zdrojů

13.1 Použitá literatura

VALENTA, Vladimír. *Topenářská příručka*. Praha: Agentura ČSTZ, 2007. ISBN 978-80-86028-13-2.

JELÍNEK, Vladimír. *Technická zařízení budov: podklady pro projekty*. Vyd. 2. přeprac. Praha: Vydavatelství ČVUT, 2004. ISBN 80-01-02887-9.

KABELE, Karel. *Energetické a ekologické systémy 1: zdravotní technika, vytápění*. Praha: Česká technika – nakladatelství ČVUT, 2005. ISBN 80-01-03327-9.

13.2 Ostatní zdroje

[1] HAMALČÍKOVÁ, K., © 2017: *Vyplatí se vytápet elektrinou, nebo plynem? Srovnání 3 modelových situací*. (online). [cit. 9.05.2022], dostupné z:

<https://www.elektrina.cz/je-lepsi-vytapet-elektrinou-nebo-plynem>

[2] Korado – Radik (online). [cit. 9.05.2022], dostupné z:

<https://www.korado.cz/produkty/radik/radik-vku.html>

[3] Expanzní nádoby Reflex (online). [cit. 9.05.2022], dostupné z:

<http://www.reflexcz.cz/cz/expanzni-nadoby-reflex-s>

[4] Viadrus – kondenzační plynový kotel (online). [cit. 9.05.2022], dostupné z:

<https://www.viadrus.cz/kondenzacni-plynove-kotle/kondenzacni-plynovy-kotel-viadrus-k4-h-30-cz11.html>

[5] PZP – tepelná čerpadla (online). [cit. 9.05.2022], dostupné z:

<https://www.tepelna-cerpadla-pzp.cz/cs/tepelna-cerpadla-vzduch-voda-economic-49.html>

[6] Viadrus – kondenzační plynový kotel (online). [cit. 9.05.2022], dostupné z:

<https://www.viadrus.cz/kondenzacni-plynove-kotle/kondenzacni-plynovy-kotel-viadrus-k5-30-cz13.html>

[7] Vytapeni.tzb-info.cz (online). [cit. 9.05.2022], dostupné z:

<https://vytapeni.tzb-info.cz/tepelna-cerpadla/13272-parametry-pro-hodnoceni-efektivit-soustav-s-tepelny-mi-cerpadly-spf-a-per>

[8] Topeni-topenari (online). [cit. 9.05.2022], dostupné z:

<http://www.topeni-topenari.eu/topeni/topidla-alternativni/tepelna-cerpadla/zeme-voda.php>

[9] Topeni-topenari (online). [cit. 9.05.2022], dostupné z:

<http://www.topeni-topenari.eu/topeni/topidla-alternativni/tepelna-cerpadla/voda-voda.php>

- [10] Topeni-topenari (online). [cit. 9.05.2022], dostupné z:
<http://www.topeni-topenari.eu/topeni/topidla-alternativni/tepelna-cerpadla/vzduch-voda.php>
- [11] Topeni-topenari (online). [cit. 9.05.2022], dostupné z:
<http://www.topeni-topenari.eu/topeni/topidla-alternativni/tepelna-cerpadla/vzduch-vzduch.php>
- [12] In-pocasi (online). [cit. 9.05.2022], dostupné z:
<https://www.in-pocasi.cz/media/images/archiv/teplotap2a.png>
- [13] Faktaoklimatu (online). [cit. 9.05.2022], dostupné z:
<https://faktaoklimatu.cz/infografiky/teplota-cr-mesice>
- [14] Atrea eshop (online). [cit. 9.05.2022], dostupné z:
[https://www.atreaeshop.cz/userfiles/file/Duplex_500_8000/duplex_500_8000_multi_cz_2016_01\(1\).pdf](https://www.atreaeshop.cz/userfiles/file/Duplex_500_8000/duplex_500_8000_multi_cz_2016_01(1).pdf)
- [15] Ivarcs (online). [cit. 9.05.2022], dostupné z:
<https://www.ivarcs.cz/katalog/tepelna-technika/fancoil-ivar-slw-filomuro-nastenna-montaz-p140976/>
- [16] Korado Radik (online). [cit. 9.05.2022], dostupné z:
<https://www.korado.cz/produkty/radik/radik-klasik.html>
- [17] Korado koraflex (online). [cit. 9.05.2022], dostupné z:
<https://www.korado.cz/produkty/konvektory/vseobecne-udaje/obecne-informace-konvektory/obecne-informace-koraflex-fv.html>
- [18] Constructandcommission (online). [cit. 9.05.2022], dostupné z:
<https://constructandcommission.com/what-is-a-fan-coil-unit/>
- [19] Ventilatory (online). [cit. 9.05.2022], dostupné z:
<https://www.ventilatory.net/distribucni-elementy/talirove-ventily>
- [20] vetrani.tzb-info (online). [cit. 9.05.2022], dostupné z:
<https://vetrani.tzb-info.cz/vzduchotechnicka-zarizeni/4139-prvky-vetracich-a-klimatizacnich-zarizeni-ii-2-cast>
- [21] czvzduchotechnika (online). [cit. 9.05.2022], dostupné z:
<https://www.czvzduchotechnika.cz/vzduchotechnicke-potrubi/>
- [22] vytapeni.tzb.info (online). [cit. 9.05.2022], dostupné z:
<https://vytapeni.tzb.info.cz/podlahove-vytapeni>
- [23] tzb.fsv.cvut (online). [cit. 9.05.2022], dostupné z:
http://tzb.fsv.cvut.cz/vyucujici/62/vzt_jednotky_podklady.pdf

13.3 Normy

ČSN EN 12831 Tepelné soustavy v budovách – Výpočet tepelného výkonu
ČSN EN 15665/Z1 Větrání budov – Stanovení výkonových kritérií pro větrací systémy obytných budov

14 Seznam použitých obrázků

Obrázek 2: Půdorys INP

Obrázek 2: Půdorys 2NP

Obrázek 3: Zjednodušené schéma zapojení plynového kotle ^[6]

Obrázek 4: Deskové otopné těleso ^[16]

Obrázek 5: Podlahový konvektor ^[17]

Obrázek 6: Minimální a cílové hodnoty SPF pro soustavy s tepelnými čerpadly ^[7]

Obrázek 7: Princip tepelného čerpadla země – voda ^[8]

Obrázek 8: Princip tepelného čerpadla voda – voda ^[9]

Obrázek 9: Princip tepelného čerpadla vzduch – voda ^[10]

Obrázek 10: Princip tepelného čerpadla vzduch – vzduch ^[11]

Obrázek 11: Průměrné roční teploty na území ČR [°C] ^[12]

Obrázek 12: Průměrná teplota v ČR v jednotlivých měsících ^[13]

Obrázek 13: Schéma jednotky teplotovzdušného vytápění ^[14]

Obrázek 14: VZT jednotka – podstropní poloha ^[14]

Obrázek 15: Potrubí a) flexibilní, b) pevné ^[14]

Obrázek 16: Obdélníkové vyústky ^[20]

Obrázek 17: Štěrbínová vyústka ^[20]

Obrázek 18: a) samostatná tryska, b) pole trysek ^[20]

Obrázek 19: Anemostaty ^[20]

Obrázek 20: Velkoplošná výust' a) půlkruhová, b) plochá ^[20]

Obrázek 21: Podlahové vyústky ^[20]

Obrázek 22: Talířový ventil a) odvodní, b) přívodní ^[20]

Obrázek 23: a) perforace v řadě, b) mikroperforace po obvodu ^[20]

Obrázek 24: Vyústka jako součást kancelářského nábytku ^[20]

Obrázek 25: Fan coil – stojací provedení ^[15]

Obrázek 26: Fan coil –kazetové provedení ^[15]

Obrázek 27: Fan coil –podstropní provedení ^[15]

Obrázek 28: Podlahové vytápění ^[22]

**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA STAVEBNÍ**

KATEDRA TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV



VYTÁPĚNÍ RODINNÉHO DOMU

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

VÝPOČTOVÁ ČÁST

Vypracoval:

Petr Balík

Vedoucí práce:

Ing. Pavla Pechová, Ph.D.

2022

MÍSTNOST	TEPLOTA	ZTRÁTY PROSTUPEM [W]	ZTRÁTY CELKEM [W]	PLOCHA MÍSTNOSTI [m ²]	OBJEM MÍSTNOSTI [m ³]	INTENZITA VĚTRÁNÍ [h ⁻¹]	OBJEM VĚTRANÉHO VZDUCHU [m ³]	POČET OSOB	OBJEM VZDUCHU NA OSOBU [m ³]	ODVOD VZDUCHU [m ³]	
1.01 zádveří	15	196,93	357,00	13,57	35,28	0,3	10,58				
1.02 chodba + schodiště	15	53,94	302,43	21,07	54,78	0,3	16,43				
1.04 obývací + KK + jídelna	20	456,01	1497,62	10,5	27,30	0,5	13,65	4	100		
1.05 pracovna	20	321,28	521,30	14,31	37,21	0,5	18,60	1	25		
1.06 koupelna	24	288,50	722,69	8,87	23,06	0,5	11,53			90	
1.07 technická místnost	15	12,20	352,21	9,61	24,99	0,3	7,50				
1.08 garáž	10	285,38	669,66	40	104,00	0,3	31,20				
2.01 chodba + schodiště	15	85,61	201,83	23,89	62,11	0,3	18,63				
2.03 pokoj 1	20	322,29	586,87	19,84	51,58	0,5	25,79	1	25		
2.04 pokoj 2	20	244,51	509,10	19,84	51,58	0,5	25,79	1	25		
2.05 koupelna	24	295,77	489,80	12,43	32,32	0,5	16,16			90	
2.06 ložnice	20	233,96	515,01	20,15	52,39	0,5	26,20	2	50		
2.07 šatna ložnice	20	34,26	122,74	11,06	28,76	0,3	8,63				
2.08 šatna	20	133,52	180,88	5,84	15,18	0,3	4,56				
2.09 toaleta	20	42,45	70,03	1,94	5,04	0,3	1,51			50	
3.01 půda	0										
		3006,61	7099,16	232,92	605,59		236,77		225		
							126,73	351,73			
		446,53 m ³ /h								554,12 m ³ /h	

Druh vřazeného odporu ξ a jeho hodnota

Úsek	Druh vřazeného odporu ξ a jeho hodnota					ξ [-]	Popis vřazených odporů
	redukce	OT	kolena	T-kus pravouhlý			
	dle D2/D1	dle tělesa	dle DN	rozdělovací	spojovací		
1	1,5	8	4			13,5	otopné těleso, 2 x koleno, redukce
1'	0,1	8	4			12,1	otopné těleso, 2 x koleno, redukce
2				2		2	T kus
2'					1,5	1,5	T kus
3	1,5			2		3,5	T kus
3'	0,1				1,5	1,6	T kus
4				3		3	T kus
4'					8	8	T kus
5	1,5		4,5	3		9	3 x koleno, T kus, redukce
5'	0,1		4,5		8	12,6	3 x koleno, T kus, redukce
6				0,2		0,2	2 x koleno, T kus
6'					1	1	2 x koleno, T kus
7				0,2		0,2	2 x koleno
7'					1	1	2 x koleno
8	1,5		2	0,2		3,7	T kus, redukce, kotel
8'	0,1		2		1	3,1	T kus, redukce
9	1,5	8	2			11,5	otopné těleso, 1 x koleno, redukce
9'	0,5	8	2			10,5	otopné těleso, 1 x koleno, T kus, redukce
10		8	2			10	otopné těleso, 1 x koleno, T kus
10'		8	2			10	otopné těleso, 1 x koleno, T kus
11	1,5			0,2		1,7	T kus, redukce
11'	0,1				1	1,1	T kus, redukce
12		8	2			10	otopné těleso, koleno
12'		8	2			10	otopné těleso, koleno
13	1,5	8	4	0,2		13,7	otopné těleso, 2 x koleno, T kus
13'	0,1	8	4		1	13,1	otopné těleso, 2 x koleno, T kus
14		8	6			14	otopné těleso, 3 x koleno
14'		8	6			14	otopné těleso, 3 x koleno
15	1,5	8		0,2		9,7	otopné těleso, T kus, redukce
15'	0,1	8			1	9,1	otopné těleso, T kus, redukce
16	1,5			0,2		1,7	T kus, redukce
16'	0,2				1	1,2	T kus, redukce
17	1,5	8	2			11,5	otopné těleso, 1 x koleno, redukce
17'	0,1	8	2			10,1	otopné těleso, 1 x koleno, redukce
18		8	8			16	otopné těleso, 4 x koleno
18'		8	8			16	otopné těleso, 4 x koleno
19	1,5			0,2		1,7	T kus, redukce
19'	0,1				1	1,1	T kus, redukce
20	1,5		1,5	2		5	1 x koleno, T kus, redukce
20'	0,1		1,5		1,5	3,1	1 x koleno, T kus, redukce
21		8	2	0,2		10,2	otopné těleso, T kus, 1 x koleno
21'		8	2		1	11	otopné těleso, T kus, 1 x koleno
22	1,5		1,5	0,2		3,2	1 x koleno, T kus, redukce
22'	0,1		1,5		1	2,6	1 x koleno, T kus, redukce
23		8	4			12	otopné těleso, 2 x koleno
23'		8	4			12	otopné těleso, 2 x koleno
24		8	6			14	otopné těleso, 3 x koleno
24'		8	6			14	otopné těleso, 3 x koleno
25	1,5	8	2	3		14,5	otopné těleso, 1 x koleno, T kus, redukce
25'	0,1	8	4		1,5	13,6	otopné těleso, 2 x koleno, T kus, redukce
26	1,5	8	6			15,5	otopné těleso, 3 x koleno, redukce
26'	0,1	8	6			14,1	otopné těleso, 3 x koleno, redukce
27	1,5	8	2			11,5	otopné těleso, 1 x koleno, redukce
27'	0,1	8	2			10,1	otopné těleso, 1 x koleno, redukce
28	1,5	8	2			11,5	otopné těleso, 1 x koleno, redukce
28'	0,1	8	2			10,1	otopné těleso, 1 x koleno, redukce
$\Sigma \xi$						461,7	

VYTÁPĚNÍ - PLYNOVÝ KOTEL

1) VÝPOČET PŘÍPRAVY TEPLÉ VODY - ZÁSOBNÍKOVÝ OHŘEV

a) Potřeba teplé vody za časovou periodu V_{2p}

$$V_{2p} = V_{os} \cdot n$$

$$V_{2p} = 0,082 \cdot 4$$

$$V_{2p} = \mathbf{0,328 \quad m^3/den}$$

4 počet lidí

0,082 objem na člověka

b) Potřeba tepla odebraného z ohříváče E_{2p}

$$E_{2p} = E_{2t} + E_{2z} \quad [\text{Wh/den}]$$

- Teoretické teplo pro ohřátí množství V_{2p}

$$E_{2t} = V_{2p} \times \rho \times c \times (t_2 - t_1)$$

$$E_{2t} = 0,328 \times 1000 \times 1,163 \times (55 - 10)$$

$$E_{2t} = 17165,88 \text{ Wh/den}$$

$$= \mathbf{17,2 \text{ kWh/den}}$$

- Teplo ztracené při ohřevu a dopravě teplé vody

$$E_{2z} = E_{2t} \times Z$$

$$E_{2z} = 17165,88 \times 0,5$$

$$E_{2z} = 8582,94 \text{ Wh/den}$$

$$= \mathbf{8,6 \text{ kWh/den}}$$

$$E_{2p} = 17,2 + 8,6$$

$$E_{2p} = \mathbf{25,7 \text{ kWh/den}}$$

c) Velikost zásobníku

$$V_z = \frac{\Delta E_{\max}}{\rho \times c \times (t_2 - t_1)}$$

$$\Delta E_{\max} = 6,45 \text{ kWh}$$

odečteno z grafu

$$V_z = \frac{6450}{1000 \times 1,163 \times (55 - 10)}$$

$$V_z = \mathbf{0,123244 \text{ m}^3}$$

$$= \mathbf{123,2445 \text{ l}}$$

Navrhuji zásobník o velikosti 130 litrů.

2) TEPELNÁ ROČNÍ BILANCE

a) Roční potřeba tepla na přípravu teplé vody

$$Q_{tv,r} = Q_{tv,d} \times d + 0,8 \times Q_{tv,d} \times \frac{55 - t_{svl}}{55 - t_{svz}} (350 - d) \text{ [Wh/rok]}$$

$$Q_{tv,r} = 257\,000 \times 225 + 0,8 \times 354\,000 \times \frac{55-15}{55-8} (365-225)$$

$$Q_{tv,r} = \mathbf{8\,247\,840 \text{ Wh/rok} = 8\,247,8 \text{ kWh/rok}}$$

b) Roční spotřeba tepla na vytápění - denostupňová metoda

$$Q_{vyt,r} = \frac{24 \times Q_c \times \varepsilon \times D}{t_{is} - t_e}$$

$$Q_{vyt,r} = \frac{24 \times 9,92 \times 0,781 \times 3307,5}{19 + 12}$$

$$Q_{vyt,r} = \mathbf{20\,925,8 \text{ kWh/rok}}$$

$$D = (t_{i,s} - t_{e,s}) \times d = (19 - 4,3) \times 225 = 3307,5 \text{ K.den}$$

$$\varepsilon = \frac{e_l \times e_t \times e_d}{n_o \times n_r} = \frac{0,8 \times 0,9 \times 1}{0,95 \times 0,92}$$

$$\varepsilon = 0,823799$$

c) Celková roční potřeba tepla

$$Q_R = Q_{vyt,r} + Q_{tv,r} \text{ [Wh/rok]}$$

$$Q_R = 20,9 + 8,2$$

$$Q_R = \mathbf{29,2 \text{ kWh/rok} = 29\,173,6 \text{ kWh/rok}}$$

d) Roční potřeba paliva

$$B_R = \frac{Q_R \times 3600}{n \times H} \text{ [m3/rok]}$$

$$B_R = \frac{29,1736 \times 3600}{0,92 \times 34}$$

$$B_R = \mathbf{3\,357,6 \text{ m3/rok}}$$

e) Roční náklady na vytápění a přípravu teplé vody

zp **Společnost RWE by vytápěla zadaný objekt za 29 330 Kč/rok.**

3) VÝPOČET VÝKONU A POČET KOTLŮ PRO OHŘEV TEPLÉ VODY A VYTÁPĚNÍ

$$Q_{\text{PRIP},1} = 0,7 \times Q_{\text{VYT},h} + 0,7 \times Q_{\text{VET},h} + Q_{\text{TV},h} \quad [\text{W}]$$

$$Q_{\text{PRIP},2} = Q_{\text{VYT},h} + Q_{\text{VET},h} \quad [\text{W}]$$

$$Q_{\text{PRIP}} = \max\{Q_{\text{PRIP},1}; Q_{\text{PRIP},2}\}$$

$$Q_{\text{VYT},h} =$$

a) Výkon potřebný na vytápění

$$Q_{\text{VYT},h} = Q_c \quad [\text{W}]$$

$$Q_{\text{VYT},h} = \quad \mathbf{9920 \text{ W}}$$

b) Výkon potřebný pro přípravu teplé vody (pro kontinuální ohřev)

$$Q_{\text{TV},h} = \frac{E_{2P}}{24} = \frac{25749}{24} = \quad \mathbf{1073 \text{ W}}$$

c) Výkon potřebný pro vzduchotechniku $Q_{\text{vet},h}$

--> v objektu není vzduchotechnika

$$Q_{\text{PRIP},1} \quad Q_{\text{PRIP},1} = 0,7 \times Q_{\text{VYT},h} + 0,7 \times Q_{\text{VET},h} + Q_{\text{TV},h}$$

$$Q_{\text{PRIP},1} = 0,7 \times 9920 + 0,7 \times 0 + 1073$$

$$Q_{\text{PRIP},1} = \quad \mathbf{8017 \text{ W}}$$

$$Q_{\text{PRIP},2} \quad Q_{\text{PRIP},2} = Q_{\text{VYT},h} + Q_{\text{VET},h}$$

$$Q_{\text{PRIP},2} = 9920 + 0$$

$$Q_{\text{PRIP},2} = \quad \mathbf{9920 \text{ W}}$$

$$Q_{\text{PRIP}} \quad Q_{\text{PRIP}} = \max\{Q_{\text{PRIP},1}; Q_{\text{PRIP},2}\}$$

$$Q_{\text{PRIP}} = \max\{8017; 9920\}$$

$$Q_{\text{PRIP}} = \quad \mathbf{9920 \text{ W}}$$

Navrhují kondenzační plynový kotel VIADRUS K4G3 s výkonem 24 kW

Navrhují tepelné čerpadlo vzduch-voda PZP HP3AWX ECONOMIC Comfort 08

4) VĚTRÁNÍ KOTELNY

a) Přívod vzduchu pro spalování

$$V_S = B_H \times V_S \quad [\text{m}^3/\text{h}]$$

$$V_S = 2,4 \times 10,3$$

$$V_S = \quad \quad \quad \mathbf{24,72 \text{ m}^3/\text{hod}}$$

b) Minimální množství vzduchu V_i na odvod škodlivin

$$V_i = i \times O \quad [\text{m}^3/\text{h}]$$

$$V_i = 0,5 \times 39,78$$

$$V_i = \quad \quad \quad \mathbf{19,89 \text{ m}^3/\text{hod}}$$

c) Množství vzduchu na odvod tepelných zisků

$$V_z = \frac{0,0025 \times Q_K}{\rho \times c \times \Delta t} \quad [\text{m}^3/\text{h}]$$

$$V_{z,ZIMA} = \frac{0,0025 \times 9920}{1,2 \times 0,28 \times 20} = \quad \quad \quad 3,690 \text{ m}^3/\text{hod}$$

$$V_{z,LÉTO} = \frac{0,0025 \times 1073}{1,2 \times 0,28 \times 5} = \quad \quad \quad 1,597 \text{ m}^3/\text{hod}$$

Velikost přívodního otvoru pro větrání kotelny

$$S = \frac{V_{MAX}}{3600 \times v} \quad [\text{m}^2]$$

$$S = \frac{24,72}{3600 \times 0,8}$$

$$S = \quad \quad \quad \mathbf{0,009 \text{ m}^2}$$

$$V_{MAX} = \max \{ V_S; V_i; V_{z,ZIMA}; V_{z,LÉTO} \}$$

$$V_{MAX} = \max \{ 24,72; 19,89; 3,69; 1,6 \}$$

$$V_{MAX} = \quad \quad \quad \mathbf{24,72 \text{ m}^3/\text{hod}}$$

5) ODVOD SPALIN - KOMÍN

Navrhuji 1x komín SCHIEDEL ABSOLUTH Ø20 cm

6) EXPANZNÍ NÁDOBA

Objem vody v otopné soustavě

uvažujeme:

$$1 \text{ kW} = 10 \text{ l}$$

$$9,92 \text{ kW} = 99,2 \text{ l}$$

$$V_0 = 100 \text{ l}$$

Objem expanzní nádoby

$$V_{\text{et}} = 1,3 \times V_0 \times n$$

$$V_{\text{et}} = 1,3 \times 100 \times 0,02551$$

$$V_{\text{et}} = 3,32 \text{ l}$$

Navrhuji expanzní nádobu Reflex o objemu 10 litrů.

MÍSTNOST	TEPLOTA	ZTRÁTY PROSTUPEM [W]	ZTRÁTY CELKEM [W]	PLOCHA MÍSTNOSTI [m ²]	OBJEM MÍSTNOSTI [m ³]	INTENZITA VĚTRÁNÍ [h ⁻¹]	OBJEM VĚTRANÉHO VZDUCHU [m ³]	POČET OSOB	OBJEM VZDUCHU NA OSOBU [m ³]	ODVOD VZDUCHU [m ³]
1.01 zádveří	20	233,49	423,20	13,57	35,28	0,3	10,58			
1.02 chodba + schodiště	20	193,23	487,74	21,07	54,78	0,3	16,43			
1.04 obývací + KK + jídelna	20	266,98	1308,59	10,5	27,30	0,5	13,65	4	100	
1.05 pracovna	20	285,03	485,05	14,31	37,21	0,5	18,60	1	25	
1.06 koupelna	24	146,28	580,46	8,87	23,06	0,5	11,53			90
1.07 technická místnost	20	17,65	420,62	9,61	24,99	0,3	7,50			
1.08 garáž	20	792,26	1351,23	40	104,00	0,3	31,20			
2.01 chodba + schodiště	20	101,46	239,21	23,89	62,11	0,3	18,63			
2.03 pokoj 1	20	287,13	551,71	19,84	51,58	0,5	25,79	1	25	
2.04 pokoj 2	20	220,31	484,90	19,84	51,58	0,5	25,79	1	25	
2.05 koupelna	24	248,00	442,03	12,43	32,32	0,5	16,16			90
2.06 ložnice	20	115,07	396,12	20,15	52,39	0,5	26,20	2	50	
2.07 šatna ložnice	20	24,74	113,21	11,06	28,76	0,3	8,63			
2.08 šatna	20	79,35	126,71	5,84	15,18	0,3	4,56			
2.09 toaleta	20	15,03	42,61	1,94	5,04	0,3	1,51			50
3.01 půda	0									
		3026,01	7453,39	232,92	605,59		149,12		175	230

449,41 m³/h

Ve = Vp 554,12 m³/h

Tabulka pro výpočet tepelné ztráty dle ČSN EN 12831

jméno: PETR BALÍK

místnost: CHODBA

podlaží	Označení a popis konstrukce SO - ochlazovaná stěna OD - ochlazované okno DO - ochlazované dveře SN - vnitřní stěna DN - vnitřní dveře PDL - podlaha STR - strop SCH - střecha	Plocha stěny						Součinitel prostupu tepla konstrukcí (včetně tepelných mostů a vazeb)	Činitel teplotní redukce	Součinitel tepelné ztráty prostupem	vnitřní výpočtová teplota	vnější výpočtová teplota		Návrhová tepelná ztráta prostupem a větráním	Celková tepelná ztráta
		délka	šířka nebo výška	plocha	Počet otvorů	Plocha otvorů	Plocha bez otvorů								
							A								
		m	m	m2		m2	m2								
	SO	1,7	2,6	4,42	1	1,97	2,45	0,123	1	0,30135	X				
	DO	1	1,97	1,97				1,1	1	2,167					
	SN OBÝVÁK s KK s JÍDELNOU	4,3	2,6	11,18	1	1,773	9,407	0,431	0	0					
	DN OBÝVÁK s KK s JÍDELNOU	0,9	1,97	1,773				2,4	0	0					
	SN ZÁDVEŘÍ	4,57	2,6	11,882	1	1,773	10,109	0,736	0	0					
	DN ZÁDVEŘÍ	0,9	1,97	1,773				2,4	0	0					
	SN PRACOVNA	3,7	2,6	9,62	1	1,576	8,044	0,431	0	0					
	DN PRACOVNA	0,8	1,97	1,576				2,4	0	0					
	SN KOUPELNA	1,85	2,6	4,81	1	1,576	3,234	0,736	-0,125	-0,29753					
	DN KOUPELNA	0,8	1,97	1,576				2,4	-0,125	-0,4728					
	SN TECHNICKÁ MÍSTNOST	1,1	2,6	2,86	1	1,576	1,284	0,431	0	0					
	DN TECHNICKÁ MÍSTNOST	0,8	1,97	1,576				2,4	0	0					
	SN GARÁŽ	0,6	2,6	1,56			1,56	0,431	0	0					
	STR - STROP chodba	5,075	3	16,425				0,439	0	0					
	PDL - PODLAHA			21,07				0,206	1	4,34042					
											Θi	Θe	Θi - Θe	(Θi - Θe) =	
											20	-12	32	193,2301	
											SIBŘINA		Ht =	6,038442	
	výměna vzduchu ve vytápěném prostoru					Vi = Vm x n =	27,391 m3/h				měrná tepelná kapacita vzduchu cp = 0,28 Wh/kg K hustota vzduchu ρ = 1,2 kg/m3 Hv = Vi x cp x ρ = 9,203376 W / K				
	požadovaná výměna vzduchu					n =	0,5 1/h								
	objem vzduchu v místnosti					Vm =	54,782 m3								
	světlá výška místnosti					v =	2,6 m								
													Hv = Vi x cp x ρ =	294,508	487,7382
													Φv = Hv x (Θi - Θe) =		

Tabulka pro výpočet tepelné ztráty dle ČSN EN 12831

jméno: PETR BALÍK

místnost: KOUPELNA

podlaží	Označení a popis konstrukce SO - ochlazovaná stěna OD - ochlazované okno DO - ochlazované dveře SN - vnitřní stěna DN - vnitřní dveře PDL - podlaha STR - strop SCH - střecha	Plocha stěny						Součinitel prostupu tepla konstrukcí (včetně tepelných mostů a vazeb)	Činitel teplotní redukce	Součinitel tepelné ztráty prostupem	vnitřní výpočtová teplota	vnější výpočtová teplota		Návrhová tepelná ztráta prostupem a větráním	Celková tepelná ztráta			
		délka	šířka nebo výška	plocha	Počet otvorů	Plocha otvorů	Plocha bez otvorů									A	Uk	fij, bu
																W.m-2.K-1	-	W K-1
		m	m	m2		m2	m2											
	SO1	1,85	2,6	4,81	1	1,25	3,56	0,123	1	0,43788	X							
	OD	1	1,25	1,25				0,86	1	0								
	SO2	3,5	2,6	9,10			9,10	0,123	1	1,1193								
	SN CHODBA	2,66	2,6	6,92	1	1,58	5,34	0,736	0,111111	0,436693								
	DN CHODBA	0,8	1,97	1,58				2,4	0,111111	0,420267								
	SN TECHNICKÁ MÍSTNOST	4,975	2,6	12,94			12,94	0,736	0,111111	1,057796								
	STR - STROP koupelna	2,05	1,85	3,79			3,79	0,439	0	0								
	STR - STROP šatna	2,8	1,85	5,18			5,18	0,439	0,111111	0,252669								
	PDL - PODLAHA	4,975	1,85	9,20			9,20	0,206	1	1,895973								
SIBŘINA										Ht = 4,063397	Θi	Θe	Θi - Θe	(Θi - Θe) =	146,2823			
výměna vzduchu ve vytápěném prostoru		Vi = Vm x n = 35,89463 m3/h						měrná tepelná kapacita vzduchu hustota vzduchu				cp = 0,28 Wh/kg K		Φ = Φt + Φv				
požadovaná výměna vzduchu		n = 1,5 1/h								q = 1,2 kg/m3								
objem vzduchu v místnosti		Vm = 23,92975 m3								Hv = Vi x cp x q = 12,06059 W / K								
světlá výška místnosti		v = 2,6 m								Φv = Hv x (Θi - Θe) = 434,1814								
														580,4637				

Tabulka pro výpočet tepelné ztráty dle ČSN EN 12831

jméno: PETR BALÍK

místnost: TECHNICKÁ MÍSTNOST

podlaží	Označení a popis konstrukce SO - ochlazovaná stěna OD - ochlazované okno DO - ochlazované dveře SN - vnitřní stěna DN - vnitřní dveře PDL - podlaha STR - strop SCH - střecha	Plocha stěny						Součinitel prostupu tepla konstrukcí (včetně tepelných mostů a vazeb)	Činitel teplotní redukce	Součinitel tepelné ztráty prostupem	vnitřní výpočtová teplota	vnější výpočtová teplota		Návrhová tepelná ztráta prostupem a větráním	Celková tepelná ztráta
		délka	šířka nebo výška	plocha	Počet otvorů	Plocha otvorů	Plocha bez otvorů								
							A								
		m	m	m2		m2	m2								
	SO1	1,55	2,6	4,03	1	1,25	2,78	0,123	1	0,34194	X				
	OD	1	1,25	1,25				0,86	1	0					
	SN KOUPELNA	4,975	2,6	12,94				0,736	-0,125	-1,19002					
	SN CHODBA + SCHODIŠTĚ	2,65	2,6	6,89	1	1,576	5,314	0,431	0	0					
	DN CHODBA	0,8	1,97	1,576				2,4	0	0					
	SN GARÁŽ	6,2	2,6	16,12				0,736	0	0					
	STR - STROP šatna	2,05	1,55	3,18				0,439	0	0					
	STR - STROP koupelna	2,8	1,55	4,34				0,439	-0,125	-0,23816					
	PDL - PODLAHA	6,2	1,55	9,61				0,206	1	1,97966					
SIBŘINA								Ht =	0,551483	20	-12	32	($\Theta_i - \Theta_e$) =	17,64744	
výměna vzduchu ve vytápěném prostoru				Vi = Vm x n =				37,479 m3/h							
požadovaná výměna vzduchu				n =				1,5 1/h		měrná tepelná kapacita vzduchu					
objem vzduchu v místnosti				Vm =				24,986 m3		hustota vzduchu					
světlá výška místnosti				v =				2,6 m		cp = 0,28 Wh/kg K					
										q = 1,2 kg/m3					
										Hv = Vi x cp x q = 12,59294 W / K					
										Φv = Hv x (Θi - Θe) =					
										402,9742					
										420,6216					

Tabulka pro výpočet tepelné ztráty dle ČSN EN 12831

jméno: PETR BALÍK

místnost: POKOJ 1

podlaží	Označení a popis konstrukce SO - ochlazovaná stěna OD - ochlazované okno DO - ochlazované dveře SN - vnitřní stěna DN - vnitřní dveře PDL - podlaha STR - strop SCH - střecha	Plocha stěny						Součinitel prostupu tepla konstrukcí (včetně tepelných mostů a vazeb) Uk	Činitel teplotní redukce fij, bu	Součinitel tepelné ztráty prostupem W K-1	vnitřní výpočtová teplota °C	vnější výpočtová teplota °C	K	Návrhová tepelná ztráta prostupem a větráním W	Celková tepelná ztráta W
		délka m	šířka nebo výška m	plocha m2	Počet otvorů	Plocha otvorů m2	Plocha bez otvorů								
							A m2								
	SO1	9,075	2,48	22,506	1	1,9	20,606	0,123	1	2,534538	X				
	SO1	6,85	1,2	8,22			8,22	0,123	1	1,01106					
	OD1	1	1,9	1,9				0,83	1	1,577					
	SO2	1,45	5,4	7,83	2	0,9	6,03	0,137	1	0,82611					
	OD2	1	0,9	0,9				1,1	1	0,99					
	SN POKOJ 2	5,4	2,48	13,392			13,392	0,736	0	0					
	SN CHODBA	3,675	2,48	9,114	1	1,576	7,538	0,431	0	0					
	DN CHODBA	0,8	1,97	1,576				2,4	0	0					
	STR - STROP	3,675	5,4	19,845			19,845	0,164	0,625	2,034113					
	PDL - OBÝVÁK	3,675	5,4	19,845				0,439	0	0					
SIBŘINA										Ht = 8,972821	Θi	Θe	Θi - Θe	(Θi - Θe) = 287,1303	
výměna vzduchu ve vytápěném prostoru požadovaná výměna vzduchu objem vzduchu v místnosti světlá výška místnosti				Vi = Vm x n = 24,6078 m3/h n = 0,5 1/h Vm = 49,2156 m3 v = 2,48 m				měrná tepelná kapacita vzduchu hustota vzduchu			cp = 0,28 Wh/kg K ρ = 1,2 kg/m3 Hv = Vi x cp x ρ = 8,268221 W / K				
										Φv = Hv x (Θi - Θe) =			264,5831	551,7133	

NÁVRH DIMENZÍ POTRUBÍ - SIBŘINA

PŘÍVOD

PŘÍVODNÍ VĚTEV (HORNÍ)

ČÁST ÚSEKU	DÉLKA [m]	V [m ³ /h]	V [m ³ /s]	w [m/s]	S [m ²]	SKUTEČNÝ ROZMĚR			S _{skut} [m ²]	w _{skut} [m/s]
						š [mm]	v			
1	2,7	25,8	0,007	3	0,002	80	×	80	0,006	1,12
2	5,5	51,6	0,014	3	0,005	80	×	80	0,006	2,24
3	0,25	75,9	0,021	3	0,007	80	×	80	0,006	3,29
4	4,3	104,8	0,029	3	0,010	100	×	100	0,010	2,91
5	3,5	253,4	0,070	3	0,023	160	×	160	0,026	2,75
6	1,25	380,5	0,106	3	0,035	200	×	180	0,036	2,94
7	2,35	495,5	0,138	3	0,046	250	×	180	0,045	3,06
8	0,5	534,2	0,148	3	0,049	250	×	200	0,050	2,97

ODB 1	1,2	25,8	0,007	3	0,002	80	×	80	0,006	1,12
ODB 2	1,2	24,3	0,007	4	0,002	80	×	80	0,006	1,05
ODB 3	2,7	28,9	0,008	5	0,002	80	×	80	0,006	1,25
ODB 4	1,5	90	0,025	6	0,004	100	×	80	0,008	3,13
ODB 5	8,5	58,6	0,016	7	0,002	80	×	80	0,006	2,54
ODB 6	5,3	115	0,032	8	0,004	100	×	100	0,010	3,19
ODB 7	1,8	7,5	0,002	9	0,000	80	×	80	0,006	0,33
ODB 8	7,2	31,2	0,009	10	0,001	80	×	80	0,006	1,35

VĚTEV 2 (SPODNÍ)

ČÁST ÚSEKU	DÉLKA [m]	V [m ³ /h]	V [m ³ /s]	w [m/s]	S [m ²]	SKUTEČNÝ ROZMĚR			S _{skut} [m ²]	w _{skut} [m/s]
						š [mm]	v			
2.1	2,3	50	0,014	3	0,005	80	×	80	0,006	2,17
2.2	5,5	100	0,028	3	0,009	100	×	100	0,010	2,78
2.3	2,8	110,6	0,031	3	0,010	100	×	100	0,010	3,07
2.4	7,25	127,1	0,035	3	0,012	125	×	100	0,013	2,82

ODB 2.1	1,75	50	0,014	3	0,005	80	×	80	0,006	2,17
ODB 2.2	2,55	10,6	0,003	4	0,001	80	×	80	0,006	0,46

NÁVRH DIMENZÍ POTRUBÍ - SIBŘINA

ODVOD

ODVODNÍ VĚTEV (HORNÍ)

ČÁST ÚSEKU	DÉLKA [m]	V [m ³ /h]	V [m ³ /s]	w [m/s]	S [m ²]	SKUTEČNÝ ROZMĚR			S _{skut} [m ²]	w _{skut} [m/s]
						š [mm]	x	v		
1	2,5	25,8	0,007	3	0,002	80	×	80	0,006	1,12
2	4,9	51,6	0,014	3	0,005	80	×	80	0,006	2,24
3	0,9	60,9	0,017	3	0,006	80	×	80	0,006	2,64
4	3,4	273,4	0,076	3	0,025	160	×	160	0,026	2,97
5	0,6	456,7	0,127	3	0,042	200	×	200	0,040	3,17
6	3	464,2	0,129	4	0,032	200	×	200	0,040	3,22
7	0,75	554,2	0,154	3	0,051	250	×	200	0,050	3,08

ODB 1	1,4	25,8	0,007	3	0,002	80	×	80	0,006	1,12
ODB 2	1,4	9,3	0,003	4	0,001	80	×	80	0,006	0,40
ODB 3	0,6	212,5	0,059	5	0,012	160	×	125	0,020	2,95
ODB 3.1	2,1	98,6	0,027	6	0,005	100	×	100	0,010	2,74
ODB 3.2	2,1	8,6	0,002	7	0,000	80	×	80	0,006	0,37
ODB 3.3	1,4	90	0,025	8	0,003	100	×	80	0,008	3,13
ODB 3.4	1,85	113,9	0,032	9	0,004	100	×	100	0,010	3,16
ODB 3.5	1,65	63,9	0,018	10	0,002	80	×	80	0,006	2,77
ODB 3.6	1,65	4,6	0,001	11	0,000	80	×	80	0,006	0,20
ODB 3.7	0,65	50	0,014	12	0,001	80	×	80	0,006	2,17
ODB 3.8	0,65	50	0,014	13	0,001	80	×	80	0,006	2,17
ODB 4	1,95	41,8	0,012	7	0,002	80	×	80	0,006	1,81
ODB 4.1	2,2	10,4	0,003	8	0,000	80	×	80	0,006	0,45
ODB 4.2	1,7	20,8	0,006	9	0,001	80	×	80	0,006	0,90
ODB 4.3	1,1	10,6	0,003	10	0,000	80	×	80	0,006	0,46
ODB 5	4,5	90	0,025	8	0,003	100	×	80	0,008	3,13

VĚTEV 2 (SPODNÍ)

ČÁST ÚSEKU	DÉLKA [m]	V [m ³ /h]	V [m ³ /s]	w [m/s]	S [m ²]	SKUTEČNÝ ROZMĚR			S _{skut} [m ²]	w _{skut} [m/s]
						š [mm]	x	v		
2.1		50	0,014	3	0,005	80	×	80	0,006	2,17
2.2		100	0,028	3	0,009	100	×	100	0,010	2,78
2.3		125	0,035	3	0,012	125	×	100	0,013	2,78
2.4		141,5	0,039	3	0,013	125	×	100	0,013	3,14

ODB 2.1	1,45	50	0,014	3	0,005	80	×	80	0,006	2,17
ODB 2.2	1,85	25	0,007	4	0,002	80	×	80	0,006	1,09

Výpočet tlakových ztrát vzduchotechnického potrubí

Měrná hmotnost vzduchu	Ró =	1,26	[kg/m ³]
Kinematická viskozita vzduchu	v =	0,000015	[m ² /s]

Úsek		Obdélníkový průřez		Kruhový průřez	Kontrola zadání rozměrů	Průtok Q	Délka úseku l	Plocha potrubí A	Rychlost proudění w	Obvod průtočného průřezu U	Ekviva- lentní průměr de	Reynold- sovo číslo Re	Součinitel tření Lambda	Tlakové ztráty třením Př	Součinitel vřazeného odporu Ksí	Tlakové ztráty míst- ními odporu Pksí	Celková tlak.ztráta úseku Př
		Rozměr 1	Rozměr 2	Průměr													
		a	b	d													
		[mm]	[mm]	[mm]													
1	H	80	80	0	Vpořádku	25,8	2,70	0,006	1,1	0,320	0,080	5 972	0,0362	0,00	0,40	0,32	0,32
2	H	80	80	0	Vpořádku	51,6	5,50	0,006	2,2	0,320	0,080	11 944	0,0332	0,01	0,30	0,95	0,96
3	H	80	80	0	Vpořádku	75,9	0,25	0,006	3,3	0,320	0,080	17 569	0,0316	0,00	0,30	2,05	2,05
4	H	100	100	0	Vpořádku	104,8	4,30	0,010	2,9	0,400	0,100	19 407	0,0304	0,01	0,06	0,29	0,30
5	H	160	160	0	Vpořádku	253,4	3,50	0,026	2,7	0,640	0,160	29 329	0,0275	0,00	0,47	2,24	2,24
6	H	200	180	0	Vpořádku	380,5	1,25	0,036	2,9	0,760	0,189	37 086	0,0262	0,00	0,32	1,74	1,74
7	H	250	180	0	Vpořádku	495,5	2,35	0,045	3,1	0,860	0,209	42 679	0,0254	0,00	0,32	1,89	1,89
8	H	250	200	0	Vpořádku	534,2	0,50	0,050	3,0	0,900	0,222	43 967	0,0252	0,00	0,00	0,00	0,00
																Σ =	9,5

Tlakové ztráty konkrétních prvků			
Číslo úseku	Název prvku	Tlaková ztráta prvku	
		Parm	[Pa]
1	Distribuční prvek	6	
8	VZT jednotka	150	
		Σ =	156,0

Celkové tlakové ztráty		
Rozvody	9,5	Pa
Prvky	156,0	Pa
Celkem	165,5	Pa

Úpravy vlhkého vzduchu a Mollierův diagram

Výpočet:

tepelné ztráty prostupem: $3026 \text{ W} = 3,026 \text{ kW}$... tepelná ztráta

teplota přiváděného vzduchu zima: $\rho = 1,2 \text{ kg/m}^3$ $c = 1010 \text{ g/kg} \cdot \text{K}$ $t_p = ?? \text{ }^\circ\text{C}$

$$\Delta t = (t_p - t_i) = 40 - 20 = 20 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$V_c = \frac{Q_{ztráta}}{\rho * c * \Delta t} = \frac{3026}{1,2 * 1010 * 20} = 450 \text{ m}^3/\text{h}$$

Množství čerstvého vzduchu:

Počítám v každé místnosti zvlášť. U koupelen je dán minimální odvod vzduchu $90 \text{ m}^3/\text{h}$ a na toaletě $50 \text{ m}^3/\text{h}$. Dále porovnávám požadavek na větrání místnosti dle jejího objemu a dle počtu lidí uvnitř viz tabulka. V obývacím pokoji s kuchyní a jídelnou uvažuji 4 lidi po $25 \text{ m}^3/\text{h}$, v pracovně a pokojích 1 člověka s $25 \text{ m}^3/\text{h}$ a v ložnici uvažuji 2 lidi po m^3/h . V pokojích vyšla nepatrně větší potřeba větrání daná objemem místnosti, ve zbytku obytných místností беру hodnotu danou počtem lidí.

$$V_{e,objem} = \text{Suma objemů pro místnosti 1.01, 1.02, 1.07 – 2.04, 2.07 a 2.08} = 149,12 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$V_{e,odvod} = \text{Suma objemů z místností koupelen a toalety} = 230 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$V_{e,os} = \text{počet osob v místnosti} * 25 = 4 * 25 + (1 * 25) + 2 * 25 = 175 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$V_e = 554,12 \text{ m}^3/\text{h}$$

Jelikož objem vzduchu potřebného k vytápění je menší než objem vzduchu k větrání, stačí nám k vytápění pouze objem vzduchu nutný k větrání.

$$V_p = V_e = 554,12 \text{ m}^3/\text{h}$$

Určení bodu P:

$$t_p = 40 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$\varphi_i = 0,4$$

$$x_p = ?$$

$$t_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$\varphi_i = 0,5$$

$$x_i = 7,2 \text{ g/kg}$$

$$t_e = -12 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$x_e = 1,2 \text{ g/kg}$$

účinnost výměníku tepla 80 %

$$x_p = x_i - \Delta x$$

$$\Delta x = \frac{n * \rho}{c * V_p} = \frac{4 * 30}{1,2 * 554} = 0,18 \text{ g/kgsv}$$

Úpravy vzduchu ve vzduchotechnické jednotce

- 1) Předehřev pomocí ZZT – křivka 1

$$u' = u * (t_i - t_e) + t_e = 0,8 * (40 + 12) - 12 = 29,6^\circ\text{C}$$

- 2) Vlhčení vzduchu – křivka 2

$$m_w = m_a * (x_p - x_4) = 1,1881 * (7,02 - 1,2) = 6,915 \text{ g/kg}$$

- 3) Ohřev ve vzduchotechnické jednotce – křivka 3

$$m_p = \rho * V_p = 1,2 * 534 = 634,4 \text{ kg/h}$$

$$Q_{o,vzt} = m_p * (t_3 - t_2) = 634,4 * (40 - 22,5) = 3,084 \text{ kW}$$

VYTÁPĚNÍ - Tepelné čerpadlo

1) VÝPOČET PŘÍPRAVY TEPLÉ VODY - ZÁSOBNÍKOVÝ OHŘEV

a) Potřeba teplé vody za časovou periodu V_{2p}

$$\begin{aligned}V_{2p} &= V_{os} \times n && 0,082 && 4 \\V_{2p} &= 0,082 \times 4 \\V_{2p} &= \mathbf{0,328} && \mathbf{m^3/den}\end{aligned}$$

b) Potřeba tepla odebraného z ohříváče E_{2p}

$$E_{2p} = E_{2t} + E_{2z} \quad [\text{Wh/den}]$$

- Teoretické teplo pro ohřátí množství V_{2p}

$$\begin{aligned}E_{2t} &= V_{2p} \times \rho \times c \times (t_2 - t_1) \\E_{2t} &= 0,328 \times 1000 \times 1,163 \times (55 - 10) \\E_{2t} &= 17165,88 \text{ Wh/den} \\&= \mathbf{17,2 \text{ kWh/den}}\end{aligned}$$

- Teplo ztracené při ohřevu a dopravě teplé vody

$$\begin{aligned}E_{2z} &= E_{2t} \times Z \\E_{2z} &= 17165,88 \times 0,5 \\E_{2z} &= 8582,94 \text{ Wh/den} \\&= \mathbf{8,6 \text{ kWh/den}}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}E_{2p} &= 17,2 + 8,6 \\E_{2p} &= \mathbf{25,7 \text{ kWh/den}}\end{aligned}$$

c) Velikost zásobníku

$$V_z = \frac{\Delta E_{max}}{\rho \times c \times (t_2 - t_1)} \quad \begin{array}{l} \Delta E_{max} = 6,45 \text{ Wh} \\ \text{odečteno z grafu} \end{array}$$

$$V_z = \frac{6,45}{1000 \times 1,163 \times (55 - 10)}$$

$$V_z = \mathbf{0,000123 \text{ m}^3}$$

2) TEPELNÁ ROČNÍ BILANCE

a) Roční potřeba tepla na přípravu teplé vody

$$Q_{tv,r} = Q_{tv,d} \times d + 0,8 \times Q_{tv,d} \times \frac{55 - t_{svl}}{55 - t_{svz}} \quad (350 - d) \quad [\text{Wh/rok}]$$

$$Q_{tv,r} = 354\,000 \times 225 + 0,8 \times 354\,000 \times \frac{55 - 15}{55 - 8} \quad (365 - 225)$$

$$Q_{tv,r} = \mathbf{8\,247\,840 \text{ Wh/rok}} = \mathbf{8\,247,8 \text{ kWh/rok}}$$

b) Roční spotřeba tepla na vytápění - denostupňová metoda

$$Q_{\text{vyt},r} = \frac{24 \times Q_c \times \varepsilon \times D}{t_{i,s} - t_e}$$

$$Q_{\text{vyt},r} = \frac{24 \times 9,92 \times 0,781 \times 3307,5}{19+12}$$

$$Q_{\text{vyt},r} = \mathbf{19\ 847,2\ kWh/rok}$$

$$D = (t_{i,s} - t_{e,s}) \times d = (19 - 4,3) \times 225 = 3307,5\ \text{K.den}$$

$$\varepsilon = \frac{e_i \times e_t \times e_d}{\eta_o \times \eta_r} = \frac{0,8 \times 0,9 \times 1}{0,95 \times 0,97}$$

$$\varepsilon = 0,781335$$

c) Celková roční potřeba tepla

$$Q_R = Q_{\text{vyt},r} + Q_{\text{tv},r} \quad [\text{Wh/rok}]$$

$$Q_R = 19,8 + 8,2$$

$$Q_R = \mathbf{28\ 095,0\ kWh/rok} = \mathbf{28\ 095,0\ kWh/rok}$$

d) Roční potřeba paliva

$$B_R = \frac{Q_R \times 3600}{\eta \times H} \quad [\text{m}^3/\text{rok}]$$

$$B_R = \frac{28,095 \times 3600}{0,92 \times 34}$$

$$B_R = \mathbf{3\ 233,4\ m}^3/\text{rok}$$

3) VÝPOČET VÝKONU A POČET KOTLŮ PRO OHŘEV TEPLÉ VODY A VYTÁPĚNÍ

$$Q_{\text{PRIP},1} = 0,7 \times Q_{\text{VYT},h} + 0,7 \times Q_{\text{VET},h} + Q_{\text{TV},h} \quad [\text{W}]$$

$$Q_{\text{PRIP},2} = Q_{\text{VYT},h} + Q_{\text{VET},h} \quad [\text{W}]$$

$$Q_{\text{PRIP}} = \max\{Q_{\text{PRIP},1}; Q_{\text{PRIP},2}\}$$

$$Q_{\text{VYT},h} =$$

a) Výkon potřebný na vytápění

$$Q_{\text{VYT},h} = Q_c \quad [\text{W}]$$

$$Q_{\text{VYT},h} = \mathbf{9920\ W}$$

b) Výkon potřebný pro přípravu teplé vody (pro kontinuální ohřev)

$$Q_{\text{TV},h} = \frac{E_{2P}}{24} = \frac{25749}{24} = \mathbf{1073\ W}$$

$$Q_{\text{PRIP},1} \quad Q_{\text{PRIP},1} = 0,7 \times Q_{\text{VYT},h} + 0,7 \times Q_{\text{VET},h} + Q_{\text{TV},h}$$

$$Q_{\text{PRIP},1} = 0,7 \times 9920 + 0,7 \times 0 + 1073$$

$$Q_{\text{PRIP},1} = \quad \quad \quad \mathbf{8017 \text{ W}}$$

$$Q_{\text{PRIP},2} \quad Q_{\text{PRIP},2} = Q_{\text{VYT},h} + Q_{\text{VET},h}$$

$$Q_{\text{PRIP},2} = 9920 + 0$$

$$Q_{\text{PRIP},2} = \quad \quad \quad \mathbf{9920 \text{ W}}$$

$$Q_{\text{PRIP}} \quad Q_{\text{PRIP}} = \max\{Q_{\text{PRIP},1} ; Q_{\text{PRIP},2}\}$$

$$Q_{\text{PRIP}} = \max\{8017 ; 9920\}$$

$$Q_{\text{PRIP}} = \quad \quad \quad \mathbf{9920 \text{ W}}$$

Navrhuj tepelné čerpadlo vzduch-voda PZP HP3AWX ECONOMIC Comfort 08

4) EXPANZNÍ NÁDOBA

Objem vody v otopné soustavě

uvažujeme:

$$1 \text{ kW} = 10 \text{ l}$$

$$9,92 \text{ kW} = 99,2 \text{ l}$$

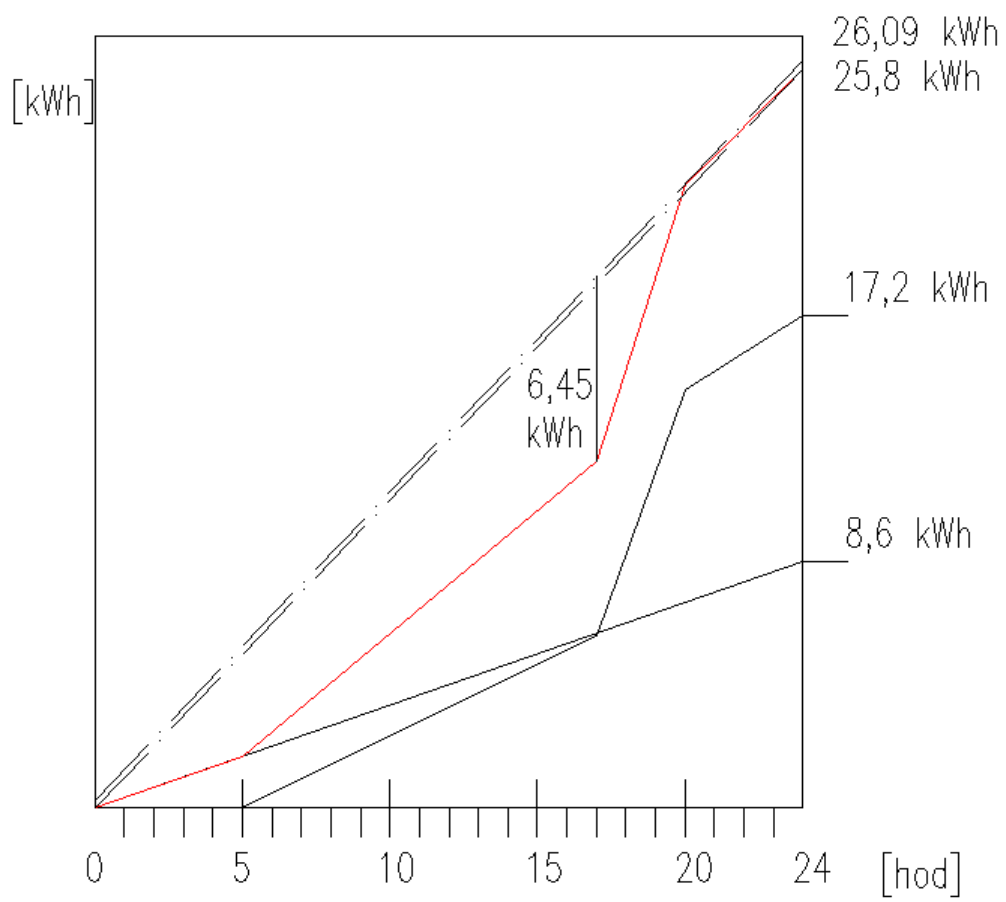
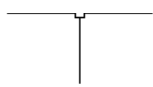
$$V_0 = \quad \quad \quad 100 \text{ l}$$

Objem expanzní nádoby

$$V_{\text{et}} = 1,3 \times V_0 \times n$$

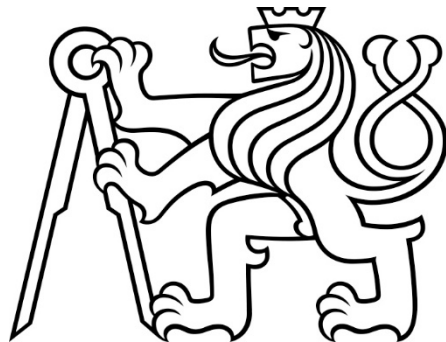
$$V_{\text{et}} = 1,3 \times 100 \times 0,02551$$

$$V_{\text{et}} = \quad \quad \quad \mathbf{3,32 \text{ l}}$$



**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA STAVEBNÍ**

KATEDRA TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV



VYTÁPĚNÍ RODINNÉHO DOMU

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

VÝKRESOVÁ ČÁST

Vypracoval:

Petr Balík

Vedoucí práce:

Ing. Pavla Pechová, Ph.D.

2022

TABULKA MÍSTNOSTÍ

Č.M.	POPIS	PLOCHA m ²
1.01	ZÁDVEŘÍ	13,57
1.02	CHODBA	14,4
1.03	SCHODIŠTĚ	6,67
1.04	OBÝVACÍ POKOJ + KK + JÍDELNA	40,5
1.05	PRACOVNA	14,31
1.06	KOUPELNA	8,87
1.07	TECHNICKÁ MÍSTNOST	9,61
1.08	GARÁŽ	40,0
CELKEM		147,93

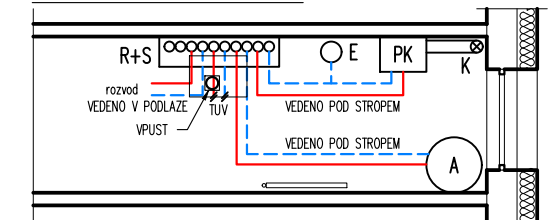
LEGENDA ROZVODŮ

- ROZVOD TEPLÉ VODY
- - - VRATNÉ POTRUBÍ

VÝPIS OTOPNÝCH PRVKŮ

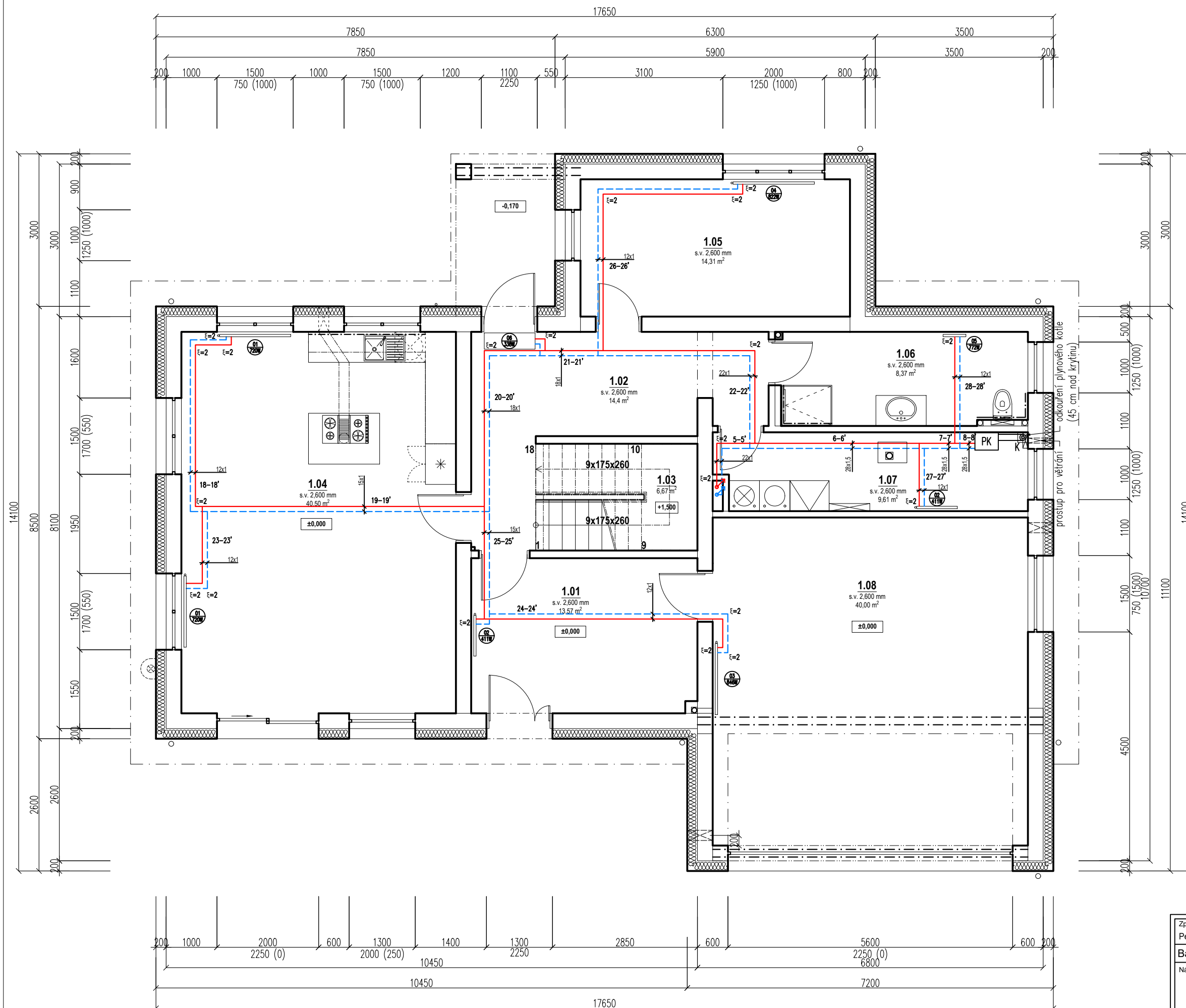
OZN	POPIS	VÝKON	POČET
01 720W	RADIK Typ 10 VK rozměr: 500x1400x47 mm	720W	2x
02 411W	RADIK Typ 10 VK rozměr: 500x800x47 mm	411W	2x
03 846W	RADIK Typ 10 VK rozměr: 600x1400x47 mm	846W	1x
04 822W	RADIK Typ 10 VK rozměr: 600x1600x47 mm	822W	1x
05 772W	KORALEX LINEAR COMFORT – M rozměr: 1820x450 mm	772W	1x
06 338W	KORALEX Basic FKB rozměr: 110x1000x320 mm	338W	1x

SCHÉMA KOTELNY



LEGENDA ZNAČENÍ

- PK PLYNOVÝ KOTEL
- R+S ROZDĚLOVAČ / SBĚRAČ
- E EXPANZNÍ NÁDOBA
- A AKUMULAČNÍ ZÁSOBNÍK TUV



Zpracoval Petr Balík	Vedoucí bakalářské práce Ing. Pavla Pechová, Ph.D.	Školní rok 2021-2022	Fakulta stavební ČVUT
Bakalářská práce - Katedra technických zařízení budov			Datum 05/2022
Název: Varianty vytápění rodinného domu			Meřítko M 1:75
Příloha: VYTÁPĚNÍ OTOPNÝMI TĚLESY - 1NP			Číslo výkresu 1
			Konzultant Ing. Pavla Pechová, Ph.D.

TABULKA MÍSTNOSTÍ

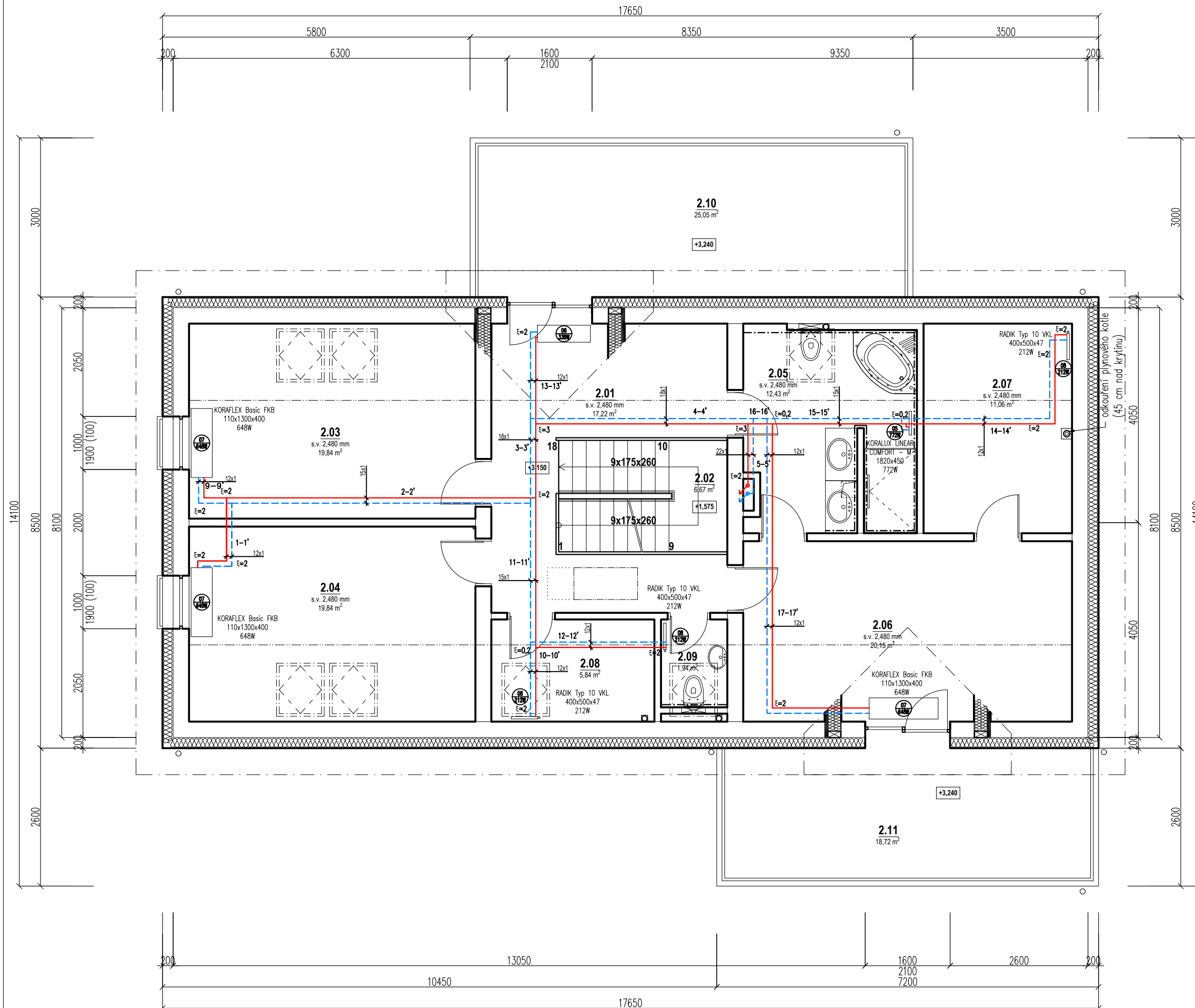
Č.M.	POPIS	PLOCHA m ²
2.01	CHODBA	17,22
2.02	SCHODIŠTĚ	6,67
2.03	POKOJ 1	19,84
2.04	POKOJ 2	19,84
2.05	KOUPELNA	12,43
2.06	LOŽNICE	20,15
2.07	ŠATNA (ložnice)	11,06
2.08	ŠATNA	5,84
2.09	TOALETA	1,94
	CELKEM	114,99
2.10	STŘEŠNÍ TERASA (severní)	25,05
2.11	STŘEŠNÍ TERASA (jižní)	18,72

LEGENDA ROZVODŮ

- ROZVOD TEPLÉ VODY
- - - VRATNÉ POTRUBÍ

VÝPIS OTOPNÝCH PRVKŮ

OZN	POPIS	VÝKON	POČET
05 772W	KORALEX LINEAR COMFORT – M rozměr: 1820x450 mm	772W	1x
06 338W	KORALEX Basic FKB rozměr: 110x1000x320 mm	338W	1x
07 648W	KORALEX Basic FKB rozměr: 110x1400x400 mm	648W	3x
08 212W	RADIK Typ 10 VK rozměr: 400x500x47 mm	212W	3x



Zpracoval Petr Balík	Vedoucí bakalářské práce Ing. Pavla Pechová, Ph.D.	Školní rok 2021-2022	Fakulta stavební ČVUT
Bakalářská práce - Katedra technických zařízení budov			Datum 05/2022
Název: Varianty vytápění rodinného domu			Meřítko M 1:75
Příloha: VYTÁPĚNÍ OTOPNÝMI TĚLESY - 2NP			Číslo výkresu 2
			Konzultant Ing. Pavla Pechová, Ph.D.

TABULKA MÍSTNOSTÍ

Č.M.	POPIS	PLOCHA m ²
1.01	ZÁDVEŘÍ	13,57
1.02	CHODBA	14,4
1.03	SCHODIŠTĚ	6,67
1.04	OBÝVACÍ POKOJ + KK + JÍDELNA	40,5
1.05	PRACOVNA	14,31
1.06	KOUPELNA	8,87
1.07	TECHNICKÁ MÍSTNOST	9,61
1.08	GARÁŽ	40,0
CELKEM		147,93

LEGENDA ROZVODŮ

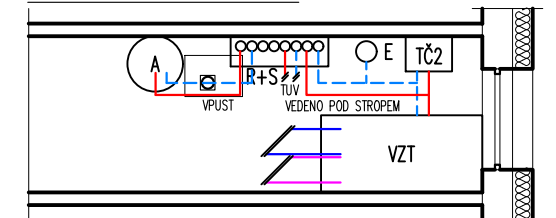
- PŘÍVOD VZDUCHU
- ODTAH VZDUCHU
- TEPLÁ VODA
- - - STUDENÁ VODA

VZT POTRUBÍ VEDENO V PODHLEDU

TEPLOVODNÍ POTRUBÍ VEDENO V PODLAZE OD TČ1 K TČ2

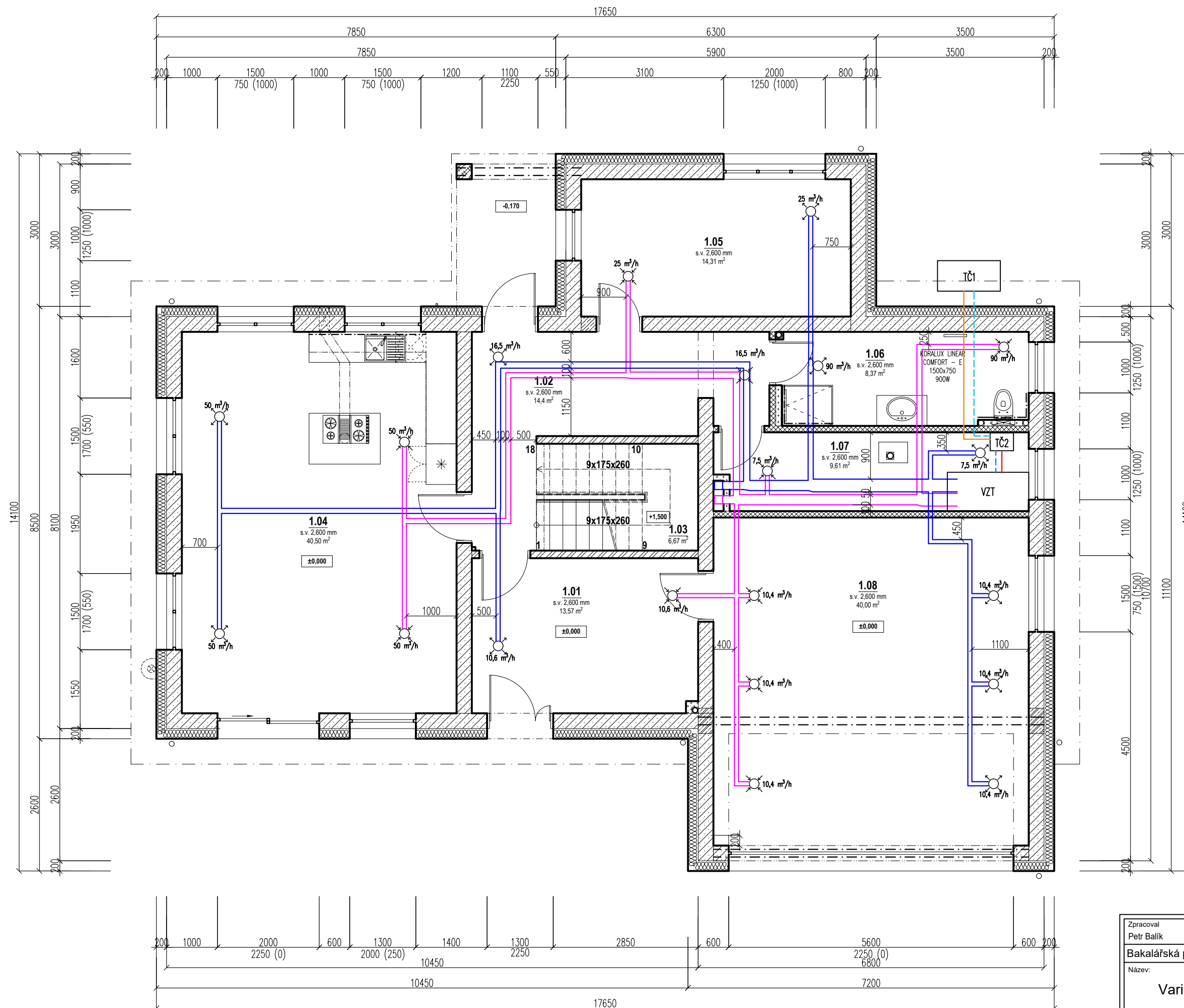
TEPLOVODNÍ POTRUBÍ VEDENO POD STROPEM OD TČ2 K VZT A ZTV

SCHÉMA KOTELNY



LEGENDA ZNAČENÍ

- TČ1 TEPELNÉ ČERPADLO (VENKOVNÍ JEDNOTKA)
- TČ2 TEPELNÉ ČERPADLO (VNITŘNÍ JEDNOTKA)
- R+S ROZDĚLOVAČ / SBĚRAČ
- E EXPANZNÍ NÁDOBA
- A AKUMULAČNÍ ZÁSOBNÍK TUV
- KONCOVÉ PRVKY VZT
- ODTAH (KK 100)
- PŘÍVOD (VST 100-1)
- VZT VZDUCHOTECHNICKÁ JEDNOTKA



Zpracoval Petr Balík	Vedoucí bakalářské práce Ing. Pavla Pechová, Ph.D.	Školní rok 2021-2022	Fakulta stavební ČVUT
Bakalářská práce - Katedra technických zařízení budov			Datum 05/2022
Název: Varianty vytápění rodinného domu			Meřítko M 1:75
Příloha: TEPLOVZDUŠNÉ VYTÁPĚNÍ - 1NP			Číslo výkresu 3
			Konzultant Ing. Pavla Pechová, Ph.D.

TABULKA MÍSTNOSTÍ

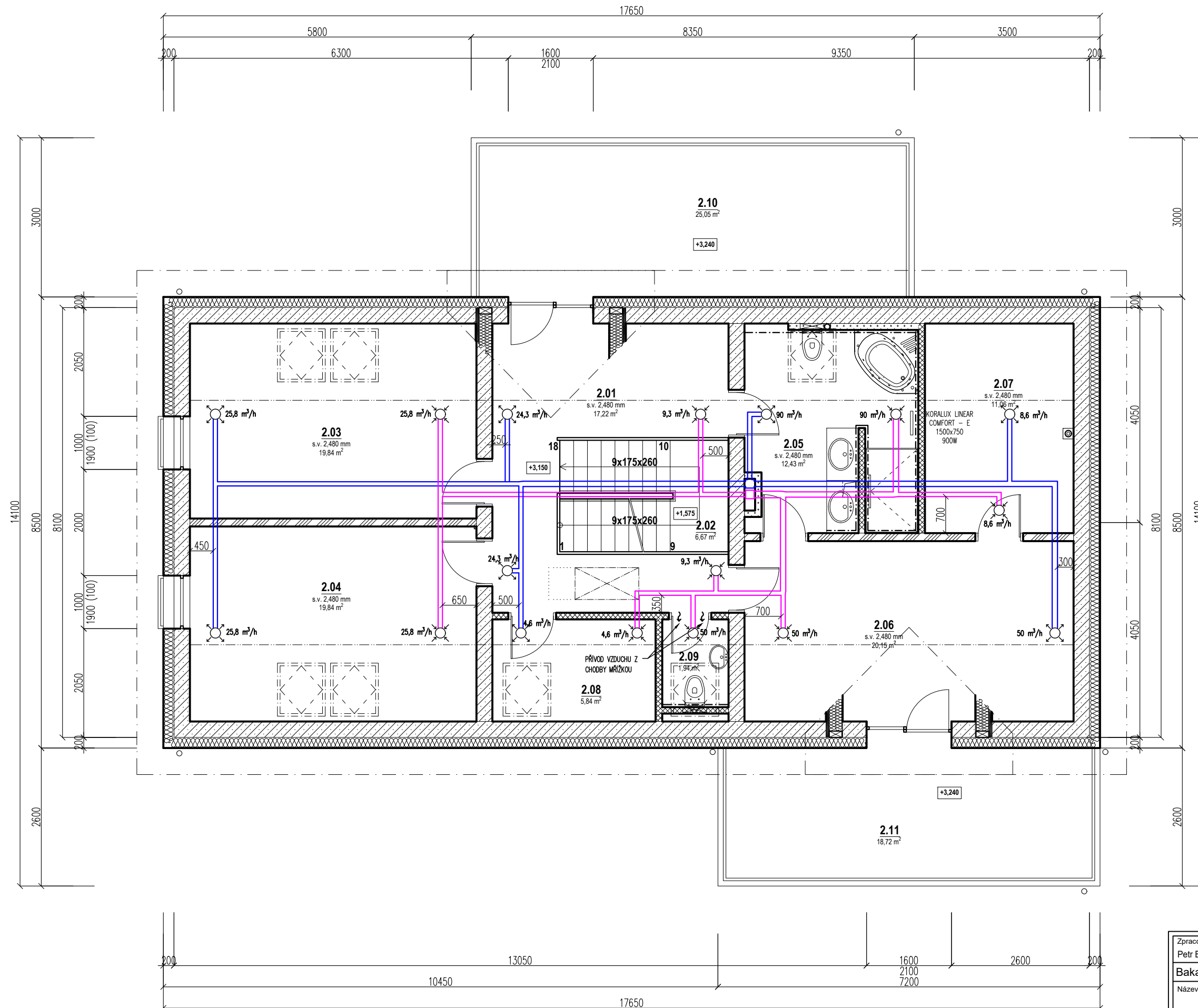
Č.M.	POPIS	PLOCHA m ²
2.01	CHODBA	17,22
2.02	SCHODIŠTĚ	6,67
2.03	POKOJ 1	19,84
2.04	POKOJ 2	19,84
2.05	KOUPELNA	12,43
2.06	LOŽNICE	20,15
2.07	ŠATNA (ložnice)	11,06
2.08	ŠATNA	5,84
2.09	TOALETA	1,94
	CELKEM	114,99
2.10	STŘEŠNÍ TERASA (severní)	25,05
2.11	STŘEŠNÍ TERASA (jižní)	18,72

LEGENDA ROZVODŮ

- PŘÍVOD VZDUCHU
- ODTAH VZDUCHU
- POTRUBÍ VEDENO V PODHLEDU

LEGENDA ZNAČENÍ

- R+S ○○○○○○○○○○ ROZDĚLOVAČ / SBĚRAČ
- KONCOVÉ PRVKY VZT
- ODTAH (KK 100)
- PŘÍVOD (VST 100-1)



Zpracoval Petr Balík	Vedoucí bakalářské práce Ing. Pavla Pechová, Ph.D.	Školní rok 2021-2022	Fakulta stavební ČVUT
Bakalářská práce - Katedra technických zařízení budov			Datum 05/2022
Název: Varianty vytápění rodinného domu			Meřítko M 1:75
Příloha: TEPLOVZDUŠNÉ VYTÁPĚNÍ - 2NP			Číslo výkresu 4
			Konzultant Ing. Pavla Pechová, Ph.D.

TABULKA MÍSTNOSTÍ

Č.M.	POPIS	PLOCHA m ²
1.01	ZÁDVEŘÍ	13,57
1.02	CHODBA	14,4
1.03	SCHODIŠTĚ	6,67
1.04	OBÝVACÍ POKOJ + KK + JÍDELNA	40,5
1.05	PRACOVNA	14,31
1.06	KOUPELNA	8,87
1.07	TECHNICKÁ MÍSTNOST	9,61
1.08	GARÁŽ	40,0
CELKEM		147,93

LEGENDA ROZVODŮ

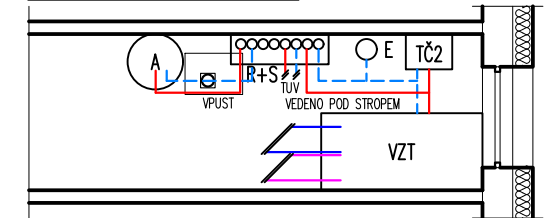
- PŘÍVOD VZDUCHU
- ODTAH VZDUCHU
- TEPLÁ VODA
- STUDENÁ VODA

VZT POTRUBÍ VEDENO V PODHLEDU

TEPLOVODNÍ POTRUBÍ VEDENO V PODLAZE OD TČ1 K TČ2

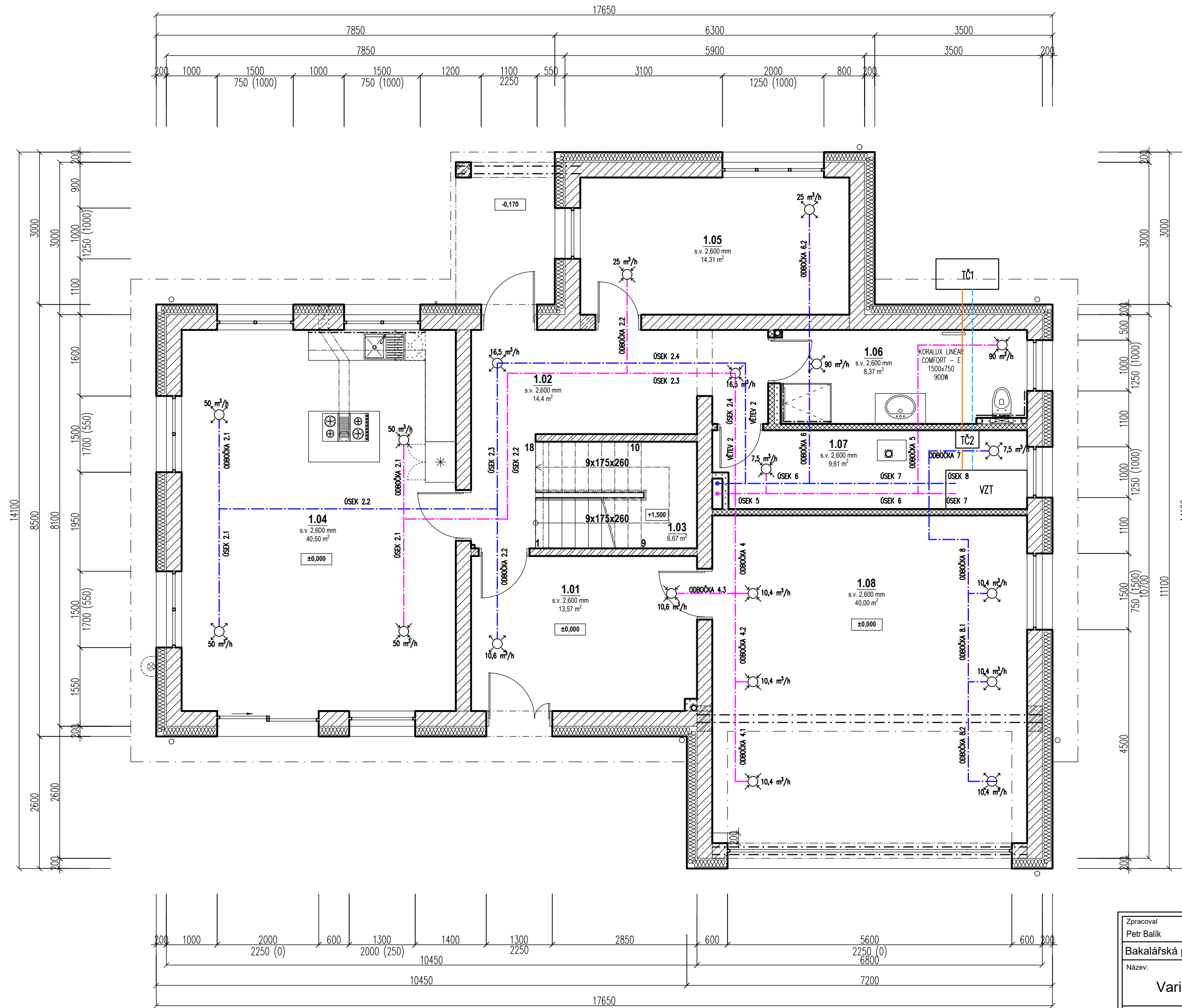
TEPLOVODNÍ POTRUBÍ VEDENO POD STROPEM OD TČ2 K VZT A ZTV

SCHÉMA KOTELNY



LEGENDA ZNAČENÍ

- TČ1 TEPELNÉ ČERPADLO (VENKOVNÍ JEDNOTKA)
- TČ2 TEPELNÉ ČERPADLO (VNITŘNÍ JEDNOTKA)
- R+S ROZDĚLOVAČ / SBĚRAČ
- E EXPANZNÍ NÁDOBA
- A AKUMULAČNÍ ZÁSOBNÍK TUV
- KONCOVÉ PRVKY VZT
- ODTAH (KK 100)
- PŘÍVOD (VST 100-1)
- VZT VZDUCHOTECHNICKÁ JEDNOTKA



Zpracoval Petr Balík	Vedoucí bakalářské práce Ing. Pavla Pechová, Ph.D.	Školní rok 2021-2022	Fakulta stavební ČVUT
Bakalářská práce - Katedra technických zařízení budov			Datum 05/2022
Název: Varianty vytápění rodinného domu			Meřítko M 1:75
Příloha: TEPLOVZDUŠNÉ VYT. - ÚSEKY - 1NP			Číslo výkresu 5
			Konzultant Ing. Pavla Pechová, Ph.D.

TABULKA MÍSTNOSTÍ

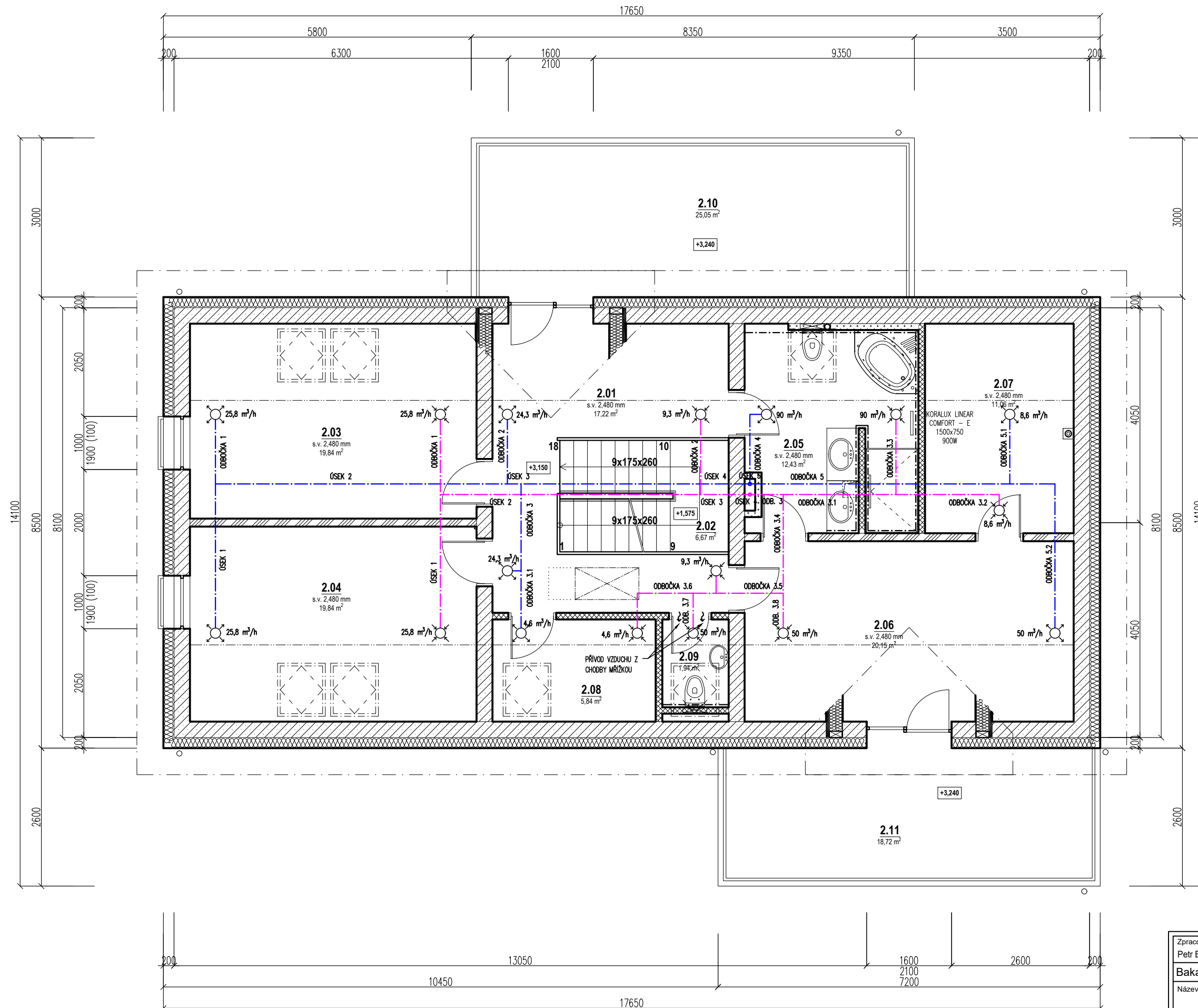
Č.M.	POPIS	PLOCHA m ²
2.01	CHODBA	17,22
2.02	SCHODIŠTĚ	6,67
2.03	POKOJ 1	19,84
2.04	POKOJ 2	19,84
2.05	KOUPELNA	12,43
2.06	LOŽNICE	20,15
2.07	ŠATNA (ložnice)	11,06
2.08	ŠATNA	5,84
2.09	TOALETA	1,94
	CELKEM	114,99
2.10	STŘEŠNÍ TERASA (severní)	25,05
2.11	STŘEŠNÍ TERASA (jižní)	18,72

LEGENDA ROZVODŮ

- PŘÍVOD VZDUCHU
- ODTAH VZDUCHU
- POTRUBÍ VEDENO V PODHLEDU

LEGENDA ZNAČENÍ

- R+S ○○○○○○○○○○ ROZDĚLOVAČ / SBĚRAČ
- KONCOVÉ PRVKY VZT
- ODTAH (KK 100)
- PŘÍVOD (VST 100-1)



Zpracoval Petr Balík	Vedoucí bakalářské práce Ing. Pavla Pechová, Ph.D.	Školní rok 2021-2022	Fakulta stavební ČVUT
Bakalářská práce - Katedra technických zařízení budov			Datum 05/2022
Název: Varianty vytápění rodinného domu			Meřítko M 1:75
Příloha: TEPLOVZDUŠNÉ VYT. - ÚSEKY - 2NP			Číslo výkresu 6
			Konzultant Ing. Pavla Pechová, Ph.D.

LEGENDA ZAŘ. PŘEDMĚTŮ

Um	UMYVADLO
WC	ZÁCHODOVÁ MÍSA
Sp	SPRCHOVÝ KOUT
Va	VANA
Dř	DŘEZ
My	MYČKA NÁDOBÍ
Ap	AUTOMATICKÁ PRAČKA
Suš	SUŠIČKA PRÁDLA
Kv	KOHOUT S VYPOUŠTĚNÍM (VENKOVNÍ)

TABULKA MÍSTNOSTÍ

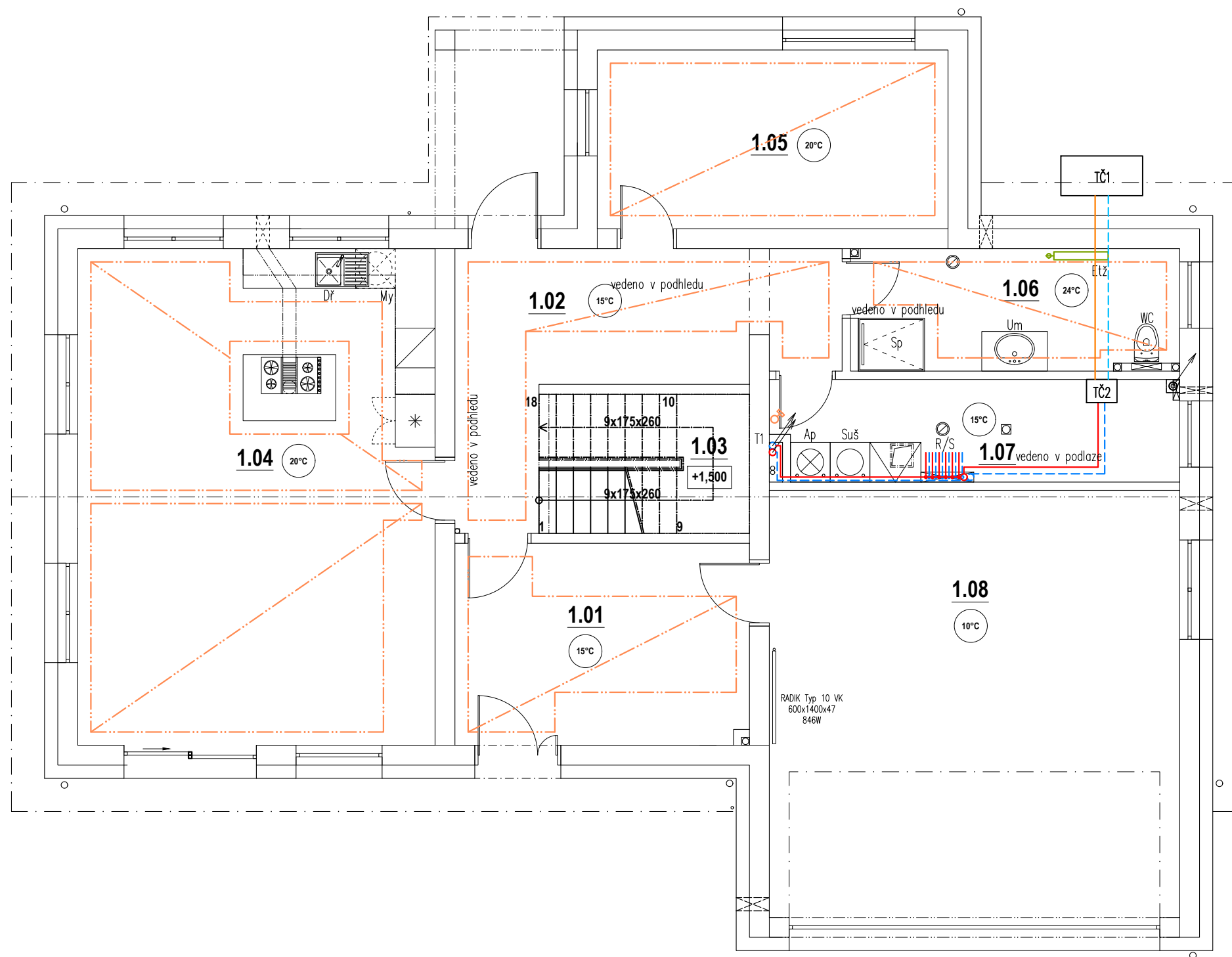
Č.M.	POPIS	PLOCHA m ²
1.01	ZÁDVEŘÍ	13,57
1.02	CHODBA	14,4
1.03	SCHODIŠTĚ	6,67
1.04	OBÝVACÍ POKOJ + KK + JÍDELNA	40,5
1.05	PRACOVNA	14,31
1.06	KOUPELNA	8,87
1.07	TECHNICKÁ MÍSTNOST	9,61
1.08	GARÁŽ	40,0
CELKEM		147,93

LEGENDA ROZVODŮ

	ROZVOD TEPLÉ VODY
	VRATNÉ POTRUBÍ
	VYTÁPĚNÝ OKRUH

LEGENDA ZNAČENÍ VYTÁPĚNÍ

	TEPLOVODNÍ PODLAHOVÉ VYTÁPĚNÍ
	OTOPNÝ TRUBKOVÝ ŽEBŘÍK
	TERMOSTAT VYTÁPĚNÍ
	ELEKTRICKÝ OTOPNÝ ŽEBŘÍK
	ROZDĚLOVAČ / SBĚRAČ
	TEPLOVODNÍ STOUPAČKA



Zpracoval Petr Balík	Vedoucí bakalářské práce Ing. Pavla Pechová, Ph.D.	Školní rok 2021-2022	Fakulta stavební ČVUT
Bakalářská práce - Katedra technických zařízení budov			Datum 05/2022
Název: Varianty vytápění rodinného domu			Meřítko M 1:75
Příloha: PODLAHOVÉ VYTÁPĚNÍ - 1NP			Číslo výkresu 7
			Konzultant Ing. Pavla Pechová, Ph.D.

LEGENDA ZAŘ. PŘEDMĚTŮ

Um	UMYVADLO
WC	ZÁCHODOVÁ MÍSA
Sp	SPRCHOVÝ KOUT
Va	VANA

TABULKA MÍSTNOSTÍ

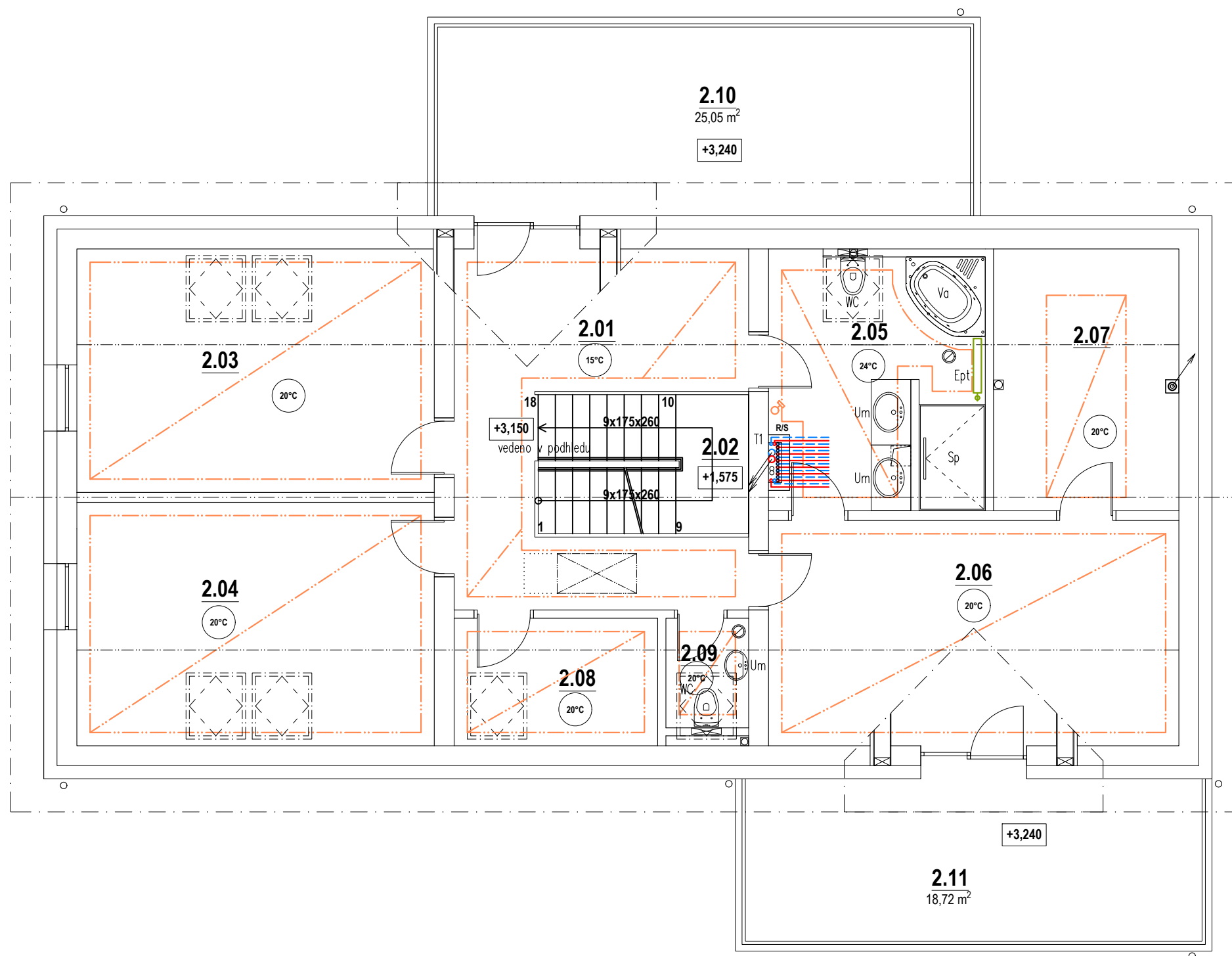
Č.M.	POPIS	PLOCHA m ²
2.01	CHODBA	17,22
2.02	SCHODIŠTĚ	6,67
2.03	POKOJ 1	19,84
2.04	POKOJ 2	19,84
2.05	KOUPELNA	12,43
2.06	LOŽNICE	20,15
2.07	ŠATNA (ložnice)	11,06
2.08	ŠATNA	5,84
2.09	TOALETA	1,94
CELKEM		114,99
2.10	STŘEŠNÍ TERASA (severní)	25,05
2.11	STŘEŠNÍ TERASA (jižní)	18,72

LEGENDA ROZVODŮ

	ROZVOD TEPLÉ VODY
	VRATNÉ POTRUBÍ
	VYTÁPĚNÝ OKRUH

LEGENDA ZNAČENÍ VYTÁPĚNÍ

	TEPLOVODNÍ PODLAHOVÉ VYTÁPĚNÍ
	OTOPNÝ TRUBKOVÝ ŽEBŘÍK
	TERMOSTAT VYTÁPĚNÍ
	ELEKTRICKÝ OTOPNÝ ŽEBŘÍK
	ROZDĚLOVAČ / SBĚRAČ
	TEPLOVODNÍ STOUPAČKA



Zpracoval Petr Balík	Vedoucí bakalářské práce Ing. Pavla Pechová, Ph.D.	Školní rok 2021-2022	Fakulta stavební ČVUT
Bakalářská práce - Katedra technických zařízení budov			Datum 05/2022
Název: Varianty vytápění rodinného domu			Meřítko M 1:75
Příloha: PODLAHOVÉ VYTÁPĚNÍ - 2NP			Číslo výkresu 8
			Konzultant Ing. Pavla Pechová, Ph.D.

**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA STAVEBNÍ**

KATEDRA TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV



VYTÁPĚNÍ RODINNÉHO DOMU

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA

Vypracoval:

Petr Balík

Vedoucí práce:

Ing. Pavla Pechová, Ph.D.

2022

SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA

Obsah:

B.1 Popis území stavby

B.2 Celkový popis stavby

B.3 Připojení na technickou infrastrukturu

B.4 Dopravní řešení

B.5 Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav

B.6 Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochrana

B.7 Ochrana obyvatelstva

B.8 Zásady organizace výstavby

B.9 Celkové vodohospodářské řešení

B.1 Popis území stavby

a) charakteristika stavebního pozemku

Stavební pozemek se nachází v extravilánu obce Sibřina. Jedná se o rozvojovou oblast s rovinným terénem. Území je postupně zastavováno novou výstavbou rodinných domů. Pozemek je nezastavěný.

b) údaje o souladu s územně plánovací dokumentací, s cíli a úkoly územního plánování, včetně informace o vydané územně plánovací dokumentaci

Navrhovaná stavba s JEDNOU BYTOVOU JEDNOTKOU je v souladu s platným územním plánem obce Sibřina. Pozemek, na kterém bude prováděna stavba je zahrnut v zastavitelném území obce. ploše s funkčním využitím "**OČ – Čistě obytné území**".

Tyto plochy jsou v územním plánu definovány takto:

Dominantní využití:

- obytné domy

Vhodné využití:

- odstavná místa a garáže sloužící potřebě funkčního využití
- nezbytné plochy technického vybavení
- příslušné komunikace pěší a vozidlové
- zeleň liniová a plošná do 2500 m²

Výjimečně přípustné:

- obchodní zařízení, veřejné stravování a nerušící služby pro uspokojení potřeby obyvatel území
- malá ubytovací zařízení
- kostely a modlitebny, zařízení kulturní, sociální, zdravotní a sportovní pro obsluhu tohoto území

Doplňující ustanovení:

- v podobném vymezení může být stanoveno, že v území nebo jeho určité části mohou být postaveny obytné domy se stanoveným maximálním počtem bytů

Podmínky prostorového uspořádání:

- Objekty RD, mohou být podsklepené s přízemím a obytným podkrovím se šikmou střechou (sedlová, valbová, pultová a jejich kombinace), s max. výškou hřebene nad nejvyšším bodem upraveného terénu na 8,5 m a spádem 20 – 45 stupňů a střešní krytinou bez specifikace
- Stavební pozemky budou oplocené. Garáže budou buď vestavěné nebo přistavěné k objektům RD s max. spádem nájezdové rampy 1:6. Max. hloubka garáže pod úroveň přízemí – 1,5 m. Parkování osobních automobilů je navrženo na pozemcích RD.

- Na každém pozemku stavby RD mohou být umístěny tyto doplňkové stavby, projektované podle hlavní stavby:
 - Jedna drobná zděná stavba s dřevěnou výplní do 16 m², využitá jako sklad náradí, dílna apod.
 - Venkovní bazén
 - Zahradní krb a venkovní posezení
 - Přístřešek pro osobní automobil
- Umístění staveb na pozemku bude posuzováno individuálně. Snahou bude tyto stavby sdružovat do skupin po dvou na protilehlý úsek parcel.

Stanovuje se následující materiálové řešení:

- Krytina bez specifikace, klempířské výrobky nejlépe měď nebo plast či hnědý pozink, okna a vstupní dveře plast nebo lépe dřevo (Euro) s doporučením před okna umístit stahovací rolety v barvě oken s vnitřním členěním oken, fasáda štuková, hladká, keramický sokl barevně obdobný jako krytina. Barevné řešení bude provedeno individuálně. V rámci osazení typového objektu do terénu nebo atypického projektu pro stavební povolení autorem návrhu. Řešení bude vždy respektovat již realizované nebo projekčně připravené sousední stavby v lokalitě.
- Řešení zpevněných ploch na pozemcích rodinných domů (tj. přístupové chodníčky, příjezdy ke garážím, okapové chodníčky, terasy) a řešení oplocení včetně pilířků pro napojení inženýrských sítí bude pro celou lokalitu jednotné, stanovené územním rozhodnutím pro umístění staveb
- Stavební čára bude v min. vzdálenosti 4,0 m od hranice pozemku, max. 20,0 m od hranice pozemku
- Od společné hranice pozemků sousedních staveb mohou být RD vzdáleny min. 3,0 m, vzdálenost mezi jednotlivými RD bude minimálně 7,0 m, doporučená min. vzdálenost RD od hranice pozemku je 5,0 m, mezi jednotlivými RD 10,0 m.
- Max. výška hřebene střechy od nejvyššího bodu přilehlého terénu se stanovuje 8,5 m
- Pro samostatné nebytové stavby se stanovuje normativ max. výšky zástavby 14,0 m v podsklepených, dvou podlažních budovách s využitelným podkrovím se šikmými střechami.

Údaje o souladu s ÚP:

Stavba rodinného domu splňuje charakter zástavby pro danou lokalitu. Stavební čára RD je ve vzdálenosti 20,0 m od hranice pozemku a svým umístěním 3,5 m od sousedního pozemku parc. č. 80/6 splňuje RD požadavek na minimální odstupovou vzdálenost. Dům je navržen jako stavba pro bydlení s jednou bytovou jednotkou a bude dle svého charakteru využíván. Garážové stání je začleněno do objektu domu. RD je nepodsklepen, má jedno nadzemí podlaží a obytné podkroví. Výška hřebene objektu je 8,5 m nad úroveň upraveného terénu. Střecha je sedlová se sklonem 40°.

Plocha předmětného pozemku dle KN – parc. č. 80/5: 1480 m²

Maximální zastavěnost pozemku	30% = 444 m ²
Zastavěná plocha RD:	193,2 m ² → VYHOVUJE

c) informace o vydaných rozhodnutích o povolení výjimky z obecných požadavků na využívání území

Nejsou

d) informace o tom, zda a v jakých částech dokumentace jsou zohledněny podmínky závazných stanovisek dotčených orgánů

Všechny podmínky závazných stanovisek dotčených orgánů jsou zapracovány.

e) výčet a závěr provedených průzkumů a rozborů (geologický průzkum, hydrogeologický průzkum, stavebně historický průzkum apod.)

Došlo k obhlídce staveniště, zaměření pozemku a povrchových znaků sítí. Byl proveden hydrogeologický průzkum, a měření radonu na pozemku. Výsledky průzkumů budou doloženy v příloze E projektové dokumentace.

f) ochrana území podle jiných právních předpisů

Parcela č. 80/5 spadá do ochrany zemědělského půdního fondu. Na parcele dále nejsou evidovány žádné jiné speciální způsoby ochrany.

g) poloha vzhledem k záplavovému území, poddolovanému území apod.

Území se nachází mimo záplavová a poddolovaná území.

h) vliv stavby na okolní stavby a pozemky, ochrana okolí, vliv stavby na odtokové poměry v území

Stavba nemá vzhledem ke svému charakteru výrazný vliv na okolní stavby a pozemky. Odtokové poměry v území se stavbou nemění. Dešťové vody ze střechy objektu budou likvidovány v místě povrchového vsaku a zadržovány v retenční nádrži umístěné na pozemku stavby.

i) požadavky na asanace, demolice, kácení dřevin

Na stavbu rodinného domu se nevztáží požadavky na asanace, demolice či kácení dřevin.

j) požadavky na maximální zábory zemědělského půdního fondu nebo pozemků určených k plnění funkce lesa (dočasné / trvalé)

Při realizaci navrhovaného rodinného domu dojde k záboru 274,4 m² zemědělského půdního fondu zahrady na parcele č. 80/5 o celkové ploše 1480 m²

k) územně technické podmínky (zejména možnost napojení na stávající dopravní a technickou infrastrukturu)

Na daném území se nachází přípojky veřejná technické infrastruktury, které jsou dovedeny na pozemek v místě napojení na obslužnou komunikace na jihovýchodní straně pozemku. Parcela je napojena přes vodoměrnou šachtu umístěnou ve vzdálenosti cca 1 m od uličního plotu na veřejný vodovodní řad. Likvidace splaškových vod bude řešena připojením přes revizní šachtu, která je zbudována na hranici pozemku dle požadavků provozovatele sítí. Přípojky silnoproudu a plynovodu jsou ukončeny v přípojkových skříních.

Likvidace dešťových vod bude zajištěna na severní části pozemku při použití akumulární jímky o objemu 8 m³ a vsakovacího šterkového lože o ploše 18 m².

l) věcné a časové vazby, podmiňující, vyvolané, související investice

Stavba objektu rodinného domu není časově ani věcně vázána na okolní stavby a nevyvolává podmiňující investice.

m) seznam pozemků podle katastru nemovitostí, na kterých se stavba umísťuje a provádí

k.ú.: Sibřina (747769)

Pozemek stavby:

Parc. č. 80/5

(pozemek ve vlastnictví stavebníků)

Druh pozemku: zahrada

Sousední pozemky:

Parc. č. 80/6

(pozemek ve vlastnictví Zuzany Lančové, Přístavní 1108/34, Holešovice, 17000 Praha 7)

Druh pozemku: zahrada

Parc. č. 80/21

(pozemek ve vlastnictví SJM Kozar Hanna, Točitá 335, 251 62 Svojetice)

Druh pozemku: zahrada

Parc. č. 80/165

(pozemek ve vlastnictví stavebníků)

Druh pozemku: zahrada

Parc. č. 80/166

(pozemek ve vlastnictví SJM Kozar Yevhen a Kozar Hanna, Točitá 335, 25162 Svojetice)

Druh pozemku: zahrada

Parc. č. 80/167

(pozemek ve vlastnictví Zuzany Lančové, Přístavní 1108/34, Holešovice, 17000 Praha 7)

Druh pozemku: zahrada

Parc. č. 663

(pozemek ve vlastnictví Mgr. Francesconiová Věra, Kafkova 1404/43, Dejvice, 16000 Praha 6

RNDr. Němec Jan, Lublaňská 125/20, Vinohrady, 12000 Praha 2)

Druh pozemku: orná půda

Parc. č. 664

(pozemek ve vlastnictví Obec Sibřina, Říčanská 15, 25084 Sibřina)

Druh pozemku: ostatní plocha

- n) seznam pozemků podle katastru nemovitostí, na kterých vznikne ochranné nebo bezpečnostní pásmo**

Stavbou nevznikají nová ochranná a bezpečnostní pásma.

B.2 Celkový popis stavby

B.2.1 základní charakteristika stavby a jejího užívání

- a) nová stavba nebo změna dokončené stavby (u změn stavby údaje o jejich současném stavu, závěry stavebně technického, případně stavebně historického průzkumu a výsledky statického posouzení nosných konstrukcí)**

Jedná se o novostavbu rodinného domu s jednou bytovou jednotkou.

- b) účel užívání stavby**

Návrhem je stavba pro bydlení.

- c) trvalá nebo dočasná stavba**

Jedná se o stavbu trvalou.

- d) informace o vydaných rozhodnutích o povolení výjimky z technických požadavků na stavby a technických požadavků zabezpečujících bezbariérové užívání stavby**

Nejsou.

- e) informace o tom, zda a v jakých částech dokumentace jsou zohledněny podmínky závazných stanovisek dotčených orgánů**

Byly podány žádosti o vyjádření dotčených orgánů. Projektová dokumentace je vypracována v souladu s dodanými požadavky dotčených orgánů. Stavba bude provedena s respektováním všech účastníků řízení.

- f) ochrana stavby podle jiných právních předpisů**

Není.

- g) navrhované parametry stavby**

Rodinný dům:

Výměra parcely:	1480 m ²	100%
Zastavěná plocha RD:	193,2 m ²	13%
Zpevněné povrchy:	274,4 m ²	18,4%
Užitná plocha:		
1NP	148 m ²	
2NP	115 m ²	
Počet bytů (velikost):	1 (5+kk)	
Počet uživatelů:	2	
Sklon střechy:	40°	
Výška hřebene od UT:	8,5 m	

Součástí rodinného domu jsou 2 garážová stání.

- h) základní bilance stavby (potřeby a spotřeby médií a hmot, hospodaření s dešťovou vodou, celkové produkované množství a druhy odpadů a emisí, třída energetické náročnosti budov apod.,)**

Hospodaření s dešťovou vodou:

Dešťové vody ze střechy objektu budou likvidovány v místě povrchového vsaku šterkového lože (18 m²) a zadržovány v akumulační nádrži o objemu 8 m³ umístěné na pozemku stavby.

- i) základní předpoklady výstavby (časové údaje o realizaci stavby, členění na etapy)**

Stavba nebude členěna do etap. Předpokládaný začátek výstavby je plánován na červen 2021.

- j) orientační náklady stavby**

Orientační náklad na provedení stavby: 8.000.000,- Kč. Celkový náklad stavby bude dále upřesněn smluvním vztahem mezi investorem a dodavatelem stavby.

B.2.2 Celkové urbanistické a architektonické řešení

- a) urbanismus (územní regulace, kompozice prostorového řešení)**

Stavební pozemek se nachází v rozvojové lokalitě obce Sibřina. Lokalita je od samotné obce oddělena a nachází se na samotném okraji katastrálního území Sibřina. Celá lokalita je během několika posledních let zastavována výstavbou nových rodinných domů. Tato konkrétní stavební parcela je rohovou parcelou v daném uskupení s jedinou příjezdovou cestou směřující kolmo k východní části pozemku. Parcela je díky své orientaci, krajnímu umístění na hranici celé oblasti a způsobem napojení na komunikaci atypickou pro danou situaci.

Umístění rodinného domu na pozemku není v rozporu se současným urbanistickým řešením dané lokality a splňuje požadavky dané ÚP. Návrh dvoupodlažního RD se sedlovou střechou zapadá do současného charakteru místní rozvojové zástavby. Objekt je situován ve střední části pozemku a osa objektu směřuje kolmo k podélné straně parcely. Pozice odpovídá požadavkům na minimální odstupové vzdálenosti od hranice parcely (vždy min. 3,5 m) a maximálnímu odstupu stavební čáry (max. 20 m) stanovených regulativy ÚP.

Zmiňovaný přístup na pozemek je zajištěn na jižní části z místní obslužné komunikace (ul. Ovesná) propojující okolní zástavbu rodinných domů.

Přesné osazení RD na pozemek je znázorněno v příložené výkresové dokumentaci (část C).

- b) architektonické řešení (kompozice tvarového řešení, materiálové a barevné řešení)**

Jedná se o dvoupodlažní rodinný dům se vstupním nadzemním podlažím a obytným podkrovím. Tvar objektu je složen z hlavní dvoupodlažní hmoty domu, zapuštěné garáže a přistavěné pracovny k severní fasádě. Objekt je zastřešen sedlovou střechou se sklonem 40°. Na severní a jižní straně jsou vytvořeny vikýře, které umožňují přístup na střešní terasu nad garáží a pracovnou. Výška hřebene střechy je 8,2 m a úroveň podlahy je nad úrovní upraveného terénu 0,3 m.

Celý objekt je navržen jako stěnový zděný systém s klasickým dřevěným krovem. Přesnější popis materiálového řešení je specifikováno v technické zprávě (D.1.1_AS).

B.2.3 Celkové provozní řešení, technologie výroby

V prvním podlaží o celkové podlahové ploše 147,9 m² je umístěn hlavní obytný prostor s přímou vazbou na kuchyňský kout a jídelní část. OP je orientován k jihu a jihozápadu. Vstup do objektu ve střední části domu propojuje prostor garáže a centrální chodby domu se schodištěm do 2.NP. Z chodby v přízemí je přístup do technické části domu (technická místnost, koupelna), která je dispozičně umístěna za prostorem garáže. Z chodby je také možné se dostat k výstupu z objektu na severní straně a oddělené pracovně.

V podkrovním prostoru o podlahové ploše 115 m² je umístěna ložnicová sekce domu. Dva shodné dětské pokoje jsou orientované k západu. Na opačné straně se nachází manželská ložnice s vlastní šatnou a vikýřem na jižní straně pokoje, z kterého je přístup na terasu nad garáží. Dále je zde umístěna společná koupelna.

Přístup do půdního prostoru je zajištěn padacími půdními schody umístěnými v chodbě ve 2NP.

B.2.4 Bezbariérové užívání stavby

Rodinný domek je soukromý objekt a majitel nevyžaduje bezbariérové užívání.

B.2.5 Bezpečnost při užívání stavby

Objekt bude využíván v souladu s povoleným využitím stavby. Při provádění stavebních prací i během provozu stavby je nutno dodržovat všechny závazné články platných ČSN a předpisů BOZ.

B.2.6 Základní charakteristika objektů

a) stavební řešení

Jedná se o novostavbu samostatně stojícího nepodsklepeného zděného objektu RD, který má dvě nadzemní podlaží (1np+ustupující 2np). Objekt RD je založen plošně na základových pasech, stropní kce jsou železobetonové (ytong klasik). Střecha nad 2np je sedlová s vikýři (dřevěná vaznicová soustava), nad 1np pak plochá (součást stropu nad 1np).

b) konstrukční a materiálové řešení

Základové konstrukce

RD bude nepodsklepený, založen na základových pasech z betonu C16/20 XC2 (B20) šířky min 500 mm pod nosnými stěnami, schodištěm a komínem s krbem.

Objekt musí být založen v rostlém terénu, do nezámrzné hloubky (min 1,15m). Do rostlého terénu bude vybetonován pas výšky min 400 mm, na něj pak dále budou uloženy a zabetonovány bednicí dílce šířky 300 mm ve výškovém modulu 250 mm. Šířka základů byla navržena na jednoduché základové poměry s minimální předpokládanou únosností zeminy $R_{dt} = 150 \text{ kPa}$.

Před betonáží pasů bude provedena kontrola základové spáry geologem a výsledky budou zapsány do stavebního deníku. Šířka základů byla navržena na minimální předpokládanou únosnost zeminy $R_{dt} = 150 \text{ kPa}$.

Uvnitř mezi pasy bude proveden šterkopískový hutněný zásyp, na který se vybetonuje (přes základové pasy) podkladní železobetonový beton tl. 150 mm z betonu C16/20 XC2 (B20), s jednou sítí KARI 6/150x6/150 (přesahy min 300 mm). Požadavek na hutnění zpětných zásypů mezi pasy: $E_{def2} = 45 \text{ MPa}$, $E_{def2} / E_{def1} < 2,5$. Hutnění bude prováděno po vrstvách max 250 mm.

Svislé konstrukce, dělicí příčky

Objekt bude mít nosné zdivo pomocí přesných tvárnic tl.300 mm YTONG STATIK P4-550 ($f_k=3,14\text{MPa}$ / $f_d=1,43\text{MPa}$). Venkovní pilíř 300/300 mm bude provedený pomocí pilířové tvárnice. Zdivo je zakončeno železobetonovým věncem ve dvou úrovních: v 1np jako součást stropní desky a ve 2np pod pozednicí (betonováno do U-profilů).

Věnce budou vyztuženy 4xR10 s třmínky R6/300 mm. Přesahy výztuže R10 bude min 500 mm a v rozích pak bude výztuž provázána pomocí „L“ příložek 500/500 mm.

Překlady budou z větší části (do 2m) jako systémové NOP 300 (nad nimi vždy žb věnec). Nad vjezdem do garáže (5,6m) bude překlad pomocí 2xIPE200. U zadního vstupu pak bude překlad pomocí 2xIPE160. Uložení nosníků bude min 250 mm za líc podpory s podbetonováním tl.50 mm.

Při zdění je nutné dodržet všechny předepsané zásady v technické příručce výrobce.

Vodorovné konstrukce, podhledy, překlady

Stropní konstrukce nad 1np - tl.250 mm (systémový stropní systém YTONG KLASIK – jednosměrně pnutý žb trámový strop) bude provedená pomocí železobetonových nosníků po 680 mm a pórobetonových vložek výšky 200 mm. Maximální světlost rozpětí je 6,2m. Nosníky budou uloženy na zdivo min 200 mm. Prostupy stropem budou prováděny mezi železobetonové nosníky. V místě schodiště budou nosníky zdvojeny a osazeny na systémové výměny. Všechny návaznosti a detaily stropní konstrukce musí být provedeny dle technické příručky, pro stropní systém. V celé ploše stropní 50 mm nadbetonávky bude k hornímu povrchu uložena kari síť 6/150/150 s přesahy min 300 mm. Návrh skladby stropu (vložky a nosníky) bude proveden dodavatelem stropu. Součástí dodávky stropu bude výrobní, montážní a statická projektová dokumentace. Projektant statické části si vyhrazuje právo na kontrolu návrhu stropu včetně statického výpočtu.

Nad garáží ($l_0=6,2\text{m}$) je dále mezi nosníky osazen průvlak HEA240 (variantně 2xIPE240) pro podchycení stěny 2np a střechy. Do nosníku není uložený strop nad 1np. Uložení ocelového nosníku bude na roznašecí žb trám 200/500 mm (betonáž do „U“ tvarovky - U300). Uložení nosníku bude min 250 mm za líc zdiva.

Hydroizolace

Spodní stavba je odizolována asfaltovými pásy v tloušťce dle požadavků radonového průzkumu. Do konstrukce skladby střešního pláště byla vložena parotěsná fólie. Ve skladbě plochých střech byla použita systémová hydroizolace pro řešení pochozích teras.

Tepelná a akustická izolace

Návrh počítá s kontaktním zateplovacím systémem. Na obvodové zdivo bude z vnější strany provedena zateplovací systém EPS tl. 200 mm.

Podlahy

Navrhované konstrukce podlahy budou vytvořeny jako těžké plovoucí podlahy se systémem podlahového vytápění. Výpis skladeb je přiložen samostatně v části D.1.1.

Střešní konstrukce

Nosnou konstrukci sedlové střechy nad 2np budou tvořit dvě krajní vaznice 200/240 pro rozpon 4,45m (střední část). Pro rozpon 6,2m a 5,4m budou vaznice 200/240 zesíleny příložkou U200 se svorníky M16 po 0,5m. Na vaznice a pozednice pak budou ukotveny krokve 80/180 po 1,0m a kleštiny 2x60/180. Pozednice 140/120 bude ukotvená do žb věnce pomocí M16 po 2,0m. Vaznice budou ukotveny na podbetonování na příčných a štítových zděných stěnách. Prostorová tuhost krovu bude zajištěna zavětrováním ve střešní rovině (záklop) a nad kleštinami a dále pak ukotvenými příčnými vazbami.

Veškeré řezivo bude chráněno ochranným fungicidním nátěrem (máčením ve výrobně apod.). Spoje (dřevo/dřevo) budou zajištěny svorníky M16 a doplněny buldogy.

Střecha je dimenzována na pálenou/betonovou střešní krytinu s latěmi, celoplošný záklop s tepelnou izolací a SDK podhled. Nad kleštinami je uvažován případný půdní prostor s max přitížením 75kg/m². Klimatické zatížení je dáno mapou sněhových a větrových oblastí dle platných norem, střecha je kromě montážního zatížení nepochozí. Střecha bude opatřena protisněhovými taškami a háky, které budou plošně rozmístěny po plášti střechy. Přístup na střechu bude zajištěn střešním výlezem u komínového tělesa. Pro kontrolu a údržbu komína budou u výlezu osazeny nášlapy pro střešní tašky (střešní stupačky).

Pochozí plochá střecha nad 1np viz vodorovné konstrukce.

Povrchové úpravy

Vnitřní zděné příčky budou omítané sádrovou omítkou a opatřené bílou výmalbou. V prostoru hygienického zázemí bude proveden keramický obklad do výše zárubní. Strop 1.NP bude zaklopen SDK podhledem. SDK záklop konstrukce krovu opatřen bílou malbou.

Okna, dveře

Pro navrhovaná okna budou použita izolační trojskla s plastovými rámy, která budou otvíravá a výklopná. V místnosti 1.04 budou použity portálové posuvné dveře ve stejném systému. Pro vjezd do garáže budou použita sekční vrata se zajištěním pod strop.

Schodiště

Schodiště (dvouramenné) bude železobetonové monolitické. Nosnou konstrukci schodiště bude tvořit železobetonová deska tl.160 mm (s výztuží R8/100) s nadbetonovanými stupni z prostého betonu. Schodiště bude uloženo do stropní konstrukce a dále pak na podezdívku vedle nosné stěny a podkladní beton se základovým pasem.

Variantně bude schodiště systémové ytong kotvené do bočních stěn.

Pro přístup do půdního prostoru budou použity padací půdní schody (stropní otvor 1200x600 mm) umístěné v chodbě ve 2NP.

Oplocení

Součástí projektu RD bude výstavba oplocení na východní hranici pozemku s komunikací. Uliční část oplocení bude provedena na stávajících betonových základech, nosné sloupky a soklová zídka plotu budou provedeny z prefabrikátů pro stavbu plotů a zídek výrobce Beton Těšovice, spol. s r.o. (vzorník výrobce: č. 19, vymývaná, jemná). Ostatní oplocení bude ze zeleného pogumovaného pletiva.

c) mechanická odolnost a stabilita

Navržené materiály:

Konstrukční ocel	S235 (třída provedení EXC2)
Dřevo	C22 (SI)
Beton (základy)	C16/20 XC2 (B20)
Beton (věnce, žb pilíř)	C25/30 XC1 (B30)
Betonářská ocel	B500B (10505R), kari sítě
Zdivo (vnitřní) tl.300 mm	YTONG STATIK P4-550 (f _k =3,14MPa)

Zatížení je uvažováno dle ČSN EN 1991 Zatížení konstrukcí.

Stálé zatížení: vl. tíha nosných prvků, zdivo, skladby podlah (1,5 kN/m²), zděné příčky (1,5 kN/m²), skladba šikmé střechy (1,0 kN/m²), skladba pochozí ploché střechy (2,5 kN/m²), SDK podhledy (0,15 kN/m²), omítky (stěrka)....

Užitné zatížení:	obytné místnosti, terasa	- 1,50 kN/ m ² (kategorie A)
	schodiště	- 3,00 kN/ m ² (kategorie A)
	nepochozí střecha (nad 2np)	- 0,75 kN/ m ² (kategorie H)
	sníh	- 0,7 kN/m ² (oblast I.)
	vítr	- 25,0m/s (oblast II.)

Projekt ST je zpracován v samostatné příloze D.2 této projektové dokumentace.

B.2.7 Zásady požárně bezpečnostního řešení

Projekt PBR je podrobně zpracován v samostatné příloze D.1.3 této projektové dokumentace.

Zakladní požárně technická charakteristika objektu:

Zastavěná plocha objektu = **193,2 m²**

Užitná plocha posuzovaných vnitřních prostor = 148,01.NP + 115,02.NP = **263 m²**

Požární výška objektu **h = 3,15 m** (stanovena dle čl. 5.2.3 ČSN 73 0802). V souladu s čl. 5.2.4 ČSN 73 0802 se půdňi prostory nad 2.NP nepovažují za užitné podlaží, protože prostory nejsou určeny pro trvalý pobyt osob.

Výška objektu $h_c = 8,200$ m (hřeben střechy)

Počet podzemních podlaží $n_{PP} = 0$

Počet nadzemních podlaží $n_{NP} = 2$ (podkrovi)

Počet obytných buněk: 1

Konstrukční systém objektu: dle čl. 7.2.8 a) a čl. 7.2.12 b) ČSN 73 0802 – **nehořlavý**

Zakladní půdorysne rozměry stavby: 17,65 x 14,1 metru

Místo stavby: obec Sibřina, ulice Ovesna, č.par. 80/5, k.u. Sibřina. Samostatně stojící objekt je pro zasahující jednotky požární ochrany přístupný po stavajících příjezdových komunikacích – ulice Ovesna, pozemek č.par. 80/2 vedeny jako ostatní komunikace.

Typ objektu: **Budova skupiny OB1** - dle čl. 3.5 ČSN 73 0833 odst. a) (posuzovaný rodinný dům ma počet obytných buněk - 1, počet nadzemních podlaží - 2 a užitnou plochu 263 m²).

Součástí tohoto požárně bezpečnostního řešení je schéma vykreslení odstupových vzdáleností od posuzovaného objektu (případně sousedních objektů nebo požárních useků). Požární vykresy dle ČSN 01 3495 nejsou vzhledem k jednoduchosti stavby zpracovány.

Stanovení požárního rizika, stupně pož. bezpečnosti a posouzení velikosti pož. useků

[dle § 41 odst. 2 písm. d) vyhlášky o požární prevenci]

Konstrukční systém je pro posuzování požární usek (pro celý objekt) stanoven v souladu s čl. 7.2.8 a) a čl. 7.2.12 b) ČSN 73 0802 - **konstrukční systém nehořlavý**:

- svisle nosné konstrukce – DP1 (zděné konstrukce);
- ostatní nosné konstrukce – DP2 (skladané stropy Ytong Ekonom);
- nosná konstrukce střechy – DP3 (dřevěné krovy, sloupky, vaznice, kleštiny nad sadrokartonovým podhledem v posledním nadzemním podlaží).

Požární riziko, představované vypočtovým požárním zatížením, je stanoveno dle přílohy B ČSN 73 0802 Položky 10 → Rodinné domky: $p_v = 40$ kg.m-2. Stále požární zatížení dle Tabulky 1 → $p_s = 10$ kg.m-2. Vypočtem dle rovnice $p'v = (p_s - 5) \cdot 1,15$ se vypočtované požární zatížení navyšuje o

$p'v = 5,75 \text{ kg.m-2} \rightarrow pv = 45,75 \text{ kg.m-2}$.

Podmínky čl. B.1 a B.1.1 až B.1.5 ČSN 73 0802:

B.1.1 – v posuzovaném požárním useku se vyskytuje pouze provoz pro který je vypočítováno požární zatížení stanoveno – rodinný dům s garáží;

B.1.2 – stále požární zatížení je vyšší než 5 kg.m-2 (zohledněno ve výpočtu);

B.1.3 – hodnota součinitele $c = 1$ (nejsou instalována požárně bezpečnostní zařízení);

B.1.4 – hodnota součinitele a požárního useku podle přílohy A ČSN 73 0802 je rovna součiniteli an provozu pro který je vypočítováno požární zatížení stanoveno (vyhovuje);

B.1.5 – posuzovaný objekt tvoří samostatný požární usek a jeho stupeň požární bezpečnosti je stanoven dle vypočítového požárního zatížení, požární výšky h a konstrukčního systému objektu (viz hodnocení níže);

Vyše uvedené podmínky jsou \rightarrow **splněny**

Rodinný dům je dle ČSN 73 0833 čl. 4.1.1 b) zařazen do **II. stupně požární bezpečnosti** (posuzovaný rodinný dům má počet nadzemních podlaží - 2 a nehořlavý konstrukční systém).

Mezní velikost požárního useku je u budov skupiny OB1 dána dle čl. 3.5 a) ČSN 73 0833 a vyhlášky č. 23/2008 Sb. o tech. podmínkách požární ochrany staveb ve znění vyhlášky č. 268/2011 Sb. počtem obytných buněk, počtem podlaží a plochou požárního useku. Není překročeno těchto hodnot:

- počet obytných buněk - $1 \leq 3$
- počet nadzemních podlaží - $2 \leq 3$
- užítá plocha požárního useku $263 \text{ m}^2 \leq 600 \text{ m}^2$

Nosná konstrukce střechy

Nosná konstrukce střechy objektu bude tvořena systémem dřevěných sbíjených nosných vazníků se sadrokartonovým podhledem vykazující požární odolnost. Strop bude opatřen podhledem ze sadrokartonových desek např. firmy Rigips RF(DF) tloušťky 12,5 mm, který vykazuje minimální požární odolnost REI 30 DP3 dle požárního katalogu firmy Rigips (konstrukce kod PK21 a číslo 4.10.13). Výlez do podstřešního prostoru bude vykazovat min. požární odolnost EW 15 DP3 a nemusí být opatřen samozavíracím mechanismem (předpokládá se jeho trvale uzavření). Jedna se o konstrukci s požární odolností ze spodní strany, proto musí být provedena v certifikované skladbě dle podkladů konkrétního výrobce systému, a to včetně detailů napojení na přilehle konstrukce. Jakékoli narušení konstrukce např. v místě zapuštěných svítidel nebo prostupů instalaci musí být požárně utěsněno dle čl. 6.2 ČSN 730810 tak, aby nebyla snížena požadovaná požární odolnost podhledu (dle čl. 5.6 ČSN 73 0810). Zabudování svítidel v podobě kastlíku nesmí snižovat požární odolnost podhledu a bude provedeno v certifikované skladbě dle návodu výrobce (např. katalog požárních odolností firmy Rigips str. 82). \rightarrow **vyhovuje**

Nosné konstrukce uvnitř PU které zajišťují stabilitu objektu

Vnitřní nosné stěny tloušťky 300 mm budou vyžděny z porobetonových tvarnic typu Ytong, které vykazují minimální požární odolnost REI 180 DP1 dle technického listu výrobce Xella CZ, s.r.o..

\rightarrow **vyhovuje**

Stropní nosnou konstrukci typu Ytong Ekonom nad 1.NP budou tvořit porobetonové vložky Ytong a železobetonové stropní nosníky Ytong s horní betonovou zalivkou. Tato konstrukce vykazuje minimální požární odolnost REI 30 DP1 dle technického listu výrobce Xella CZ, s.r.o.

Překlady nad dveřními nebo okenními otvory v obvodových stěnách a nosných příčkách budou tvořeny prefabrikovanými překlady typu Ytong s požární odolností REI 60 dle technického listu výrobce Xella CZ, s.r.o. Nebo případně ocelové nosníky kryté obetonavkou, maltou nebo SDK konstrukci s minimální požární odolností R30 dle publikace Hodnoty požární odolnosti stavebních konstrukcí podle Eurokodů (Pavus, R. Zoufal a kolektiv), případně katalogu požárních odolností Rigips (Knauf). Případně mohou být překlady železobetonové monolitické s krytím vyztuže

minimalně 2 cm s minimální požární odolností R30 dle publikace Hodnoty požární odolnosti stavebních konstrukcí podle Eurokodů (Pavus, R. Zoufal a kolektiv). → **vyhovuje**

Zhodnocení stavebních hmot

[dle § 41 odst. 2 písm. f) vyhlášky o požární prevenci]

Třídy reakce na oheň použitých materiálů:

beton, ocel, keramika, sklo, mineralní izolace ... A1

sadrokartonové desky ... A2-s1, d0

EPS polystyren ... E

dřevo, OSB desky ... D

Všechny použité stavební hmoty ve stavebních konstrukcích splňují normované požadavky.

→ **vyhovuje**

B.2.8 Úspora energie, tepelná ochrana

Všechny konstrukce budou navrženy v souladu s ČSN 730540-2 Tepelná ochrana budov. Požadavky o dodržení budou doloženy průkazem energetické náročnosti.

B.2.9 Hygienické požadavky na stavby, požadavky na pracovní a komunální prostředí

Stavba je projektována a bude realizována tak, aby splňovala požadavky všech platných právních předpisů, týkajících se hygienických požadavků a požadavků na pracovní a komunální prostředí.

Větrání objektu bude zajištěno kombinací přirozeného a nuceného větrání.

Všechny obytné místnosti budou osvětleny denním světlem skrz okenní otvory. Prostory bez denního osvětlení budou vybaveny umělým osvětlením.

Zásobování vodou bude zajištěno napojením na stávající veřejný vodovodní řad. Splašková kanalizace bude odváděna do oddílného kanalizačního řadu. Dešťové vody ze střechy objektu budou likvidovány v místě povrchového vsaku štěrkového lože (18 m²) a zadržovány v akumulární nádrži o objemu 8 m³ umístěné na pozemku stavby.

Stavba nevyvolává žádné zvýšené vibrace ani prašnost.

Hluk a vibrace – Na pozemku je umístěn jeden stacionární zdroj hluku – klimatizační jednotka.

Provoz jednotky a vzniklá hluková zátěž na chráněné venkovní prostory stavby RD a na sousední pozemky je popsána a dopočítána v příkládané hlukové studii.

Z výsledků výpočtů hlukové studie lze předpokládat, že hygienické limity ekvivalentní hladiny akustického tlaku A stanovené v § 12 odst. 1, 3 a v příloze č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, nebudou v chráněném venkovním prostoru stavby RD a na sousedních pozemcích překračovány.

Hygienické limity pro chráněný venkovní prostor staveb pro bydlení jsou dle § 12 odst. 1, 3 a přílohy č. 3, část A) nařízení vlády ČR č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, následující:

- LAeq,8h = 50 dB, LAeq,1h = 40 dB pro denní a noční dobu a hluk ze stacionárních zdrojů,
- LAeq,16h = 60 dB, LAeq,8h = 50 dB pro denní a noční dobu a hluk z dopravy na silnicích I. a II. třídy a místních komunikacích I. a II. třídy v území, kde hluk z dopravy na těchto komunikacích je převažující nad hlukem z dopravy na ostatních pozemních komunikacích,
- LAeq,16h = 55 dB, LAeq,8h = 45 dB pro denní a noční dobu a hluk z dopravy na silnicích III. třídy a místních komunikacích III. třídy,
- LAeq,16h = 60 dB, LAeq,8h = 55 dB pro denní a noční dobu a hluk z dopravy na drahách v

ochranném pásmu drah,

- $L_{Aeq,16h} = 55$ dB, $L_{Aeq,8h} = 50$ dB pro denní a noční dobu a hluk z dopravy na drahách mimo ochranné pásmo drah,
- $L_{Aeq,16h} = 70$ dB, $L_{Aeq,8h} = 60$ dB pro denní a noční dobu a hluk z dopravy na pozemních komunikacích při umístění bytu v přístavbě nebo nástavbě stávajícího obytného objektu nebo víceúčelového objektu nebo v případě výstavby ojedinělého obytného, nebo víceúčelového objektu v rámci dostavby proluk, a výstavby ojedinělých obytných nebo víceúčelových objektů v rámci dostavby center obcí a jejich historických částí.
- $L_{Aeq,16h} = 70$ dB, $L_{Aeq,8h} = 65$ dB pro denní a noční dobu a hluk z dopravy na drahách při umístění bytu v přístavbě nebo nástavbě stávajícího obytného objektu nebo víceúčelového objektu nebo v případě výstavby ojedinělého obytného, nebo víceúčelového objektu v rámci dostavby proluk, a výstavby ojedinělých obytných nebo víceúčelových objektů v rámci dostavby center obcí a jejich historických částí.

B.2.10 Zásady ochrany stavby před negativními účinky vnějšího prostředí

a) Ochrana před pronikáním radonu z podloží

Jsou navržena protiradonová opatření ve smyslu položení protiradonové asfaltové izolace v úrovni podlahové desky 1NP. Dalším opatřením je odvětrání základového podloží ve vrstvě štěrkového lože tl. 200 nad úroveň střechy. Výsledky radonového průzkumu jsou přiloženy v dokladové části PD.

Výsledky měření:

Objemová aktivita radonu v půdním vzduchu (c_A):

Analýzou odebraných vzorků v počtu 15 kusů byly zjištěny a stanoveny tyto hodnoty objemové aktivity radonu:

Hodnoty jednotlivých odběrových bodů: 19,22,36,68,29,49,73,48,54,14,25,58,41,35,34, umístění jednotlivých bodů je součástí primární dokumentace.

min.hodnota:	13,8 kBq.m ⁻³ ,
max.hodnota:	73,4 kBq.m ⁻³ ,
arit.průměr:	40,3 kBq.m ⁻³ ,
medián :	35,3 kBq.m ⁻³ ,
třetí kvartil: (c_{A75})	48,7 kBq.m⁻³.

Subjektivní hodnocení odporu sání při odběru vzorků půdního vzduchu nevykazovalo výrazné anomálie.

Stanovení plynopropustnost zemin (k)

Ve svrchních vrstvách prostředí byly provedeny sondy a odebrány vzorky zeminy do hloubky 1,00m. Popis geologického profilu:

sonda A:	0,00 – 0,40m vrstva hlíny, tmavě hnědá
	0,40 – 0,60m světle hnědá jílovitá hlína
	0,60 – 1,00m světle hnědý jíl (F6)
sonda B:	dtto

Z makroskopického popisu vzorků zeminy (obsah jemné frakce $f > 65\%$) a odborného posouzení plynopropustnosti byla zájmová plocha zařazena do kategorie

nízké propustnosti.

Podle údajů v Odvozené mapě radonového rizika 1 : 200 000 (Praha 1994) tvoří zájmové území metasedimenty proterozoika a řadí se s určitou pravděpodobností do středního radonového indexu, což se měřením potvrdilo.

Zhodnocení:

Na základě naměřených a zjištěných hodnot, zaznamenaných na protokolu o měření spadá zkoumaná stavební plocha z hlediska pronikání radonu z podloží do objektu do

středního radonového indexu,

neboť se hodnota třetího kvartilu (C_{A75}) souboru naměřených hodnot se pohybuje v rozmezí 30 – 100 kBq.m⁻³ při příslušné nízké propustnosti (k), (viz tabulka).

a) Ochrana před bludnými proudy

Není součástí této PD.

b) Ochrana před technickou seizmicitou

Nejsou předpokládány negativní účinky na stavbu.

c) Ochrana před hlukem

Řešení ochrany před hlukem je zpracováno v samostatné části PD – Hluková studie, která bude připojena v dokladové části.

d) Protipovodňová opatření

Objekt se nenachází v žádné záplavové oblasti.

e) Ostatní účinky (vliv poddolování, výskyt metanu apod)

Nejsou předpokládány negativní účinky na stavbu.

B.3 Připojení na technickou infrastrukturu

a) napojovací místa technické infrastruktury

Navrhovaný objekt bude napojen na dostupné a kapacitně dostatečné inženýrské sítě vedené v přílehlé komunikaci. V okolí pozemku jsou vedeny:

vedení elektrické energie:

Kabelem CYKY 4Bx10, dl. 15 m (k fasádě objektu), zavedeno do objektu od stávající skříně s měřením a hlavním jištěním RE. Zděná konstrukce se nachází na kraji severozápadní hranice pozemku. V rozváděči RE se osadí jistič 25A. Přípojka elektroinstalace je navrhovaná a je ukončena skříní RE (staženo ze sloupu nadzemního vedení NN z pozemku parc. č. 1242/4, případně bude upřesněno společností ČEZ).

vedení vodovodu:

Vodovodním potrubím PE 32x3,0 mm, dl. 12 m (od vodoměrné šachty k fasádě objektu), napojeno do objektu vodovodním potrubím ze stávající přípojky vodovodu s vodoměrnou šachtou na pozemku investora (viz. situace C3). V technické místnosti objektu bude voda přivedena do akumulačního zásobníku o objemu 120 l, který je propojen v kombinaci s plynovým kotlem.

vedení splaškové gravitační kanalizace:

Veškeré splaškové vody z objektu budou svedeny gravitačním kanalizačním potrubím z PVC DN 160 do čerpací šachty na pozemku investora a z ní budou odváděny do veřejné talkové splaškové kanalizace.

vedení dešťové kanalizace:

Kanalizační potrubí DN 110 PVC, napojeno od dešťových svodů do typové plastové akumulační jímky. Na pozemku investora je navrženo vsakovací zařízení ze šterkového propustného lože o rozměrech 5x3x1 (výška) m o celkové retenci 3,6 m³. Uvažuje se mezerovitost šterkového tělesa 30 %. Kanalizační potrubí DN 110 PVC, napojeno od dešťových svodů do typové plastové akumulační jímky o objemu 4,00 m³ s přepadem do plošného vsakovacího zařízení. Vsakovací zařízení je navrženo o celková retence soustavy je 7,6 m³.

vedení plynu:

Plynovodní potrubí IPE 40x2,3 bude do objektu přivedeno kolem východní strany pozemku a do objektu vstoupí přímo do technické místnosti. Potrubí bude napojeno na plynový kotel. Domovní plynová instalace bude napojena na plynovodní veřejný řad stl přes hlavní uzávěr plynu na hranici pozemku.

b) připojovací rozměry, výkonové kapacity a délky

Viz výše.

B.4 Dopravní řešení

a) popis dopravního řešení včetně bezbariérových opatření pro přístupnost a užívání stavby osobami se sníženou schopnost pohybu nebo orientace

Přístup k budově bude bezbariérový. 1.NP objektu bude bezbariérově přístupné. 2.NP dle požadavků stavebníka bezbariérový přístup nevyžaduje.

b) napojení území na stávající dopravní infrastrukturu

Místo pro vjezd a výjezd vozidel na parcelu bude umístěno na východní straně pozemku, směrem do ul. Ovesná, v blízkosti rohu pozemku. Nová brána bude posuvná na elektrický pohon.

c) doprava v klidu

Na pozemku stavebníka jsou navržena dvě garážová stání. Pro potřeby návštěv je možné využít plochu zpevněné příjezdové cesty.

d) pěší a cyklistické stezky

V rámci stavebních úprav na pozemku stavebníka nedochází k narušení žádného systému cyklostezek či pěších tras.

B.5 Řešení vegetace, terénní úpravy

a) terénní úpravy

Navržená stavba RD nevyvolává potřebu řešení terénních úprav a nezasahuje do stávající vegetace.

b) použité vegetační prvky

V rámci stavby nejsou plánovány vegetační prvky.

c) biotechnická opatření

Nejsou plánována.

B.6 Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochrana

a) vliv na životní prostředí – ovzduší, hluk, voda, odpady a půda

Negativní vlivy - zvýšený hluk a prašnost - se budou vyskytovat pouze po dobu výstavby. Po dokončení výstavby nebude stavba produkovat žádné zvláštní negativní vlivy. Dům nebude realizován z materiálů či složek, které lze kvalifikovat jako nebezpečné pro životní prostředí a nebudou se z ní do ovzduší či vod vylučovat žádné toxické či jinak škodlivé látky.

Stavba svým charakterem negativně neovlivňuje přírodu, vodní zdroje, ani se nenachází v oblasti chráněných územních celků, přírodních parků či jinak chráněných území. Stavba se nenachází v oblasti s výskytem léčebných pramenů a nemá vliv na povrchové či podzemní vody.

Likvidace odpadů vzniklých užíváním stavby bude řešena v souladu s platným zákonem o odpadech, který stanoví povinnosti právnických a fyzických osob při nakládání s odpady a podmínkami pro předcházení vzniku odpadů, společně s jeho prováděcími vyhláškami.

f) vliv na přírodu a krajinu (ochrana dřevin, ochrana památných stromů, ochrana rostlin a živočichů, zachování ekologických funkcí a vazeb v krajině apod.)

Stavební práce nemají zásadní vliv na přírodu a krajinu. V lokalitě nevzniknou bariery a nebude narušen ÚSES. V lokalitě se nevyskytují žádné vzácné dřeviny ani památné stromy.

g) vliv na soustavu chráněných území Natura 2000

Záměr nemá vliv na soustavu chráněných území Natura 2000.

h) způsob zohlednění podmínek závazného stanoviska posouzení vlivu záměru na životní prostředí, je-li podkladem

Přístavba nepodléhá řízení EIA.

i) v případě záměr spadajících do režimu zákona o integrované prevenci základní parametry způsobu naplnění závěrů o nejlepších dostupných technikách nebo integrované povolení, bylo-li vydáno.

Není.

j) navrhovaná ochranná a bezpečnostní pásma, rozsah omezení a podmínky ochrany podle jiných právních předpisů

Nejsou.

B.7 Ochrana obyvatelstva

(Splnění základních požadavků z hlediska plnění úkolů ochrany obyvatelstva.)

Žádná opatření nejsou známa. V řešeném území se nenacházejí úložná zařízení vojenské správy. Nejedná se o stavbu civilní ochrany a stavbu dotčenou požadavky civilní ochrany (dle Vyhlášky č. 380/2002 Sb.). Stavba není určena k ochraně obyvatelstva.

B.8 Zásady organizace výstavby

a) potřeby a spotřeby rozhodujících médií a hmot, jejich zajištění

Potřebný stavební materiál je standardní a bude zásobován ze stavebnin a skladů dle výběru dodavatele. Jedná se o:

- pórobetonové tvarovky
- dřevěné trámy a latě
- tepelné izolace na bázi minerální vlny a polystyrenu
- stěrky lepidla a spojovací materiál
- plechy na klempířské prvky
- další dílčí materiály

Množství materiálu není podrobně kvantifikováno.

b) odvodnění staveniště

Staveniště bude odvodněno přirozeně do přilehlých nezpevněných ploch. Další řešení odvodnění není vzhledem k rozsahu a charakteru prací nutné.

c) napojení staveniště na stávající dopravní a technickou infrastrukturu

Staveniště bude napojeno na technickou infrastrukturu prostřednictvím dříve realizovaných přípojek silnoproudu a vodovodu. K dopravě materiálu a zařízení na staveniště bude sloužit přilehlá komunikace.

d) vliv provádění stavby na okolní stavby a pozemky

Zhotovitel stavby je povinen seznámit se s obsahem jednak vyjádření dotčených orgánů státní správy a správců inženýrských sítí k dokumentaci pro stavební řízení a jednak příslušných povolení.

V době výstavby dojde k nepatrnému navýšení provozu na přilehlé komunikaci (ul. Ovesná). Po dobu výstavby budou zatíženy hlukem a prašností okolní pozemky. Negativní dopady jsou tedy minimální. Těžká stavební technika bude využívána minimálně. Vozy by měly vyjíždět na komunikaci očištěné tak, aby nedocházelo k jejímu nadměrnému znečišťování. Prováděcí firma v případě znečištění zajistí uvedení komunikace do běžného stavu.

e) ochrana okolí staveniště a požadavky na související asanace, demolice, kácení dřevin

Staveniště bude fyzicky vymezeno páskou nebo jinými zábranami. Před zahájením stavby musí být na pozemku stavebníka umístěno suché WC.

Během stavby musí být zachována dopravní obsluha dotčené oblasti, jmenovitě průjezd pohotovostních vozidel, a bezpečný průchod pěších podél staveniště.

Realizací stavby nesmí dojít ke znečištění podzemních a povrchových vod. Veškeré stávající inženýrské sítě na staveništi je nutno před zahájením stavebních prací vytyčit. Ponechané inženýrské sítě je nutno předepsaným způsobem chránit před poškozením.

Povrchové znaky inženýrských sítí musí být po celou dobu stavby zachovány, ochráněny a trvale přístupné. Na stávajících inženýrských sítích nesmí být budovány pozemní objekty ZS, ukládán žádný materiál ani odstavována vozidla a staveništní mechanismy.

Do ochranných pásem stávajících, resp. navrhovaných inženýrských sítí nesmí být umísťovány objekty ZS, konstrukce, maríngotky, skládky stavebního a jiného materiálu, sklady a čerpací stanice PHM a hořlavin. Provádění výkopových prací v ochranném pásmu podzemního vedení elektrizační soustavy a veřejného osvětlení, plynárenských zařízení, vodovodních řadů, rozvodného tepelného zařízení provádět ručně. Tento požadavek platí i pro místa křížení s vedením.

V místě vjezdu bude vně pozemku, na zeleném pruhu, provedena dodatečná ochrana kabelového vedení VN a NN (pokud tam jsou uloženy). Kabel VN 22 kV, který je v hloubce cca 1 m bude obnažen, zespodu bude podvlečeno betonové korýtko a svrchu zaklopeno deskou TK23. Kabel NN, který je v hloubce cca 80 cm bude obdobně opatřen chráničkou z plastu.

Kabelové sítě elektrizační soustavy v těsné blízkosti výkopů pro stavební konstrukce budou ručně obnaženy, provizorně vyvěšeny a zajištěny proti poškození (a to i třetí osobou). Případné odkryté vodovodní potrubí bude zabezpečeno proti poklesu a vybočení. Nesmí dojít ke snížení krytí stávajících vodovodů. Před obsypem odhalených podzemních zařízení vyzvat investora ke kontrole dodržení prostorové normy. Nad příslušně nezajištěnými stávajícími inženýrskými sítěmi (např. zpevněním přejezdu) nebude pojížděno těžkými mechanismy o celkové hmotnosti nad 6 tun.

Pro zajištění staveniště není nutné provádět asanace. V okolí staveniště se nenachází vzrostlá ani náletová zeleň. Vzhledem k charakteru prováděných prací nebude nutné dalších zvláštních úprav na pozemku.

f) maximální dočasné a trvalé zábory pro staveniště

Pro stavbu rodinného domu včetně všech souvisejících staveb na pozemku stavebníka, dále pro uskladnění materiálů pro stavbu a pro umístění celého zařízení staveniště bude stavebník používat výhradně vlastní pozemek parc. č. 80/5.

g) požadavky na bezbariérové obchozí trasy

Nejsou. Komunikace bude nadále průchozí po celou dobu realizace záměru.

h) maximální produkovaná množství a druhy odpadů a emisí při výstavbě, jejich likvidace

Při výstavbě objektu nevznikne žádný nebezpečný odpad, pouze běžný odpad spojený s výstavbou (obaly papírové, igelitové, zbytky řeziva, střešní krytiny, cihelné suti, odřezky izolačních materiálů a drobný kovový odpad). Výše uvedené odpady budou na stavbě skladovány tak, aby nenarušovaly životní prostředí. Nebudou páleny. S odpady bude nakládáno dle příslušných ustanovení zákona o odpadech č. 541/2020 Sb., novely č. 314/2006 Sb. a prováděcích předpisů. Odpady vzniklé při realizaci stavby budou soustřeďovány, tříděny a nabízeny k materiálovému využití, likvidovány ve sběrném dvoře nebo bude využito služeb oprávněné firmy. Materiálové využití odpadů má přednost před jinou likvidací. Nakládání s případnými nebezpečnými odpady se řídí zvláštními předpisy.

Jedná se konkrétně o následující kategorie odpadu:

Zatřídění odpadů dle zákona o odpadech č.541/2020 Sb. a vyhlášky č.294/2005:

<u>Kat. číslo</u>	<u>název třídy odpadu</u>
17 01 01	beton
17 01 02	cihly
17 01 07	směsi nebo oddělené frakce betonu, cihel, tašek a keramických výrobků neuvedených pod číslem 17 01 06
17 02 01	dřevo
17 02 02	sklo
17 02 03	plasty
17 03 01	asfaltové směsi obsahující dehet, kategorie N
17 03 02	asfaltové směsi neuvedené pod č. 17 03 01
17 04 01	měď, bronz, mosaz
17 04 02	hliník
17 04 04	zinek
17 04 05	železo a ocel
17 04 11	kabely neuvedené pod číslem 17 04 10
17 05 04	zemina a kamení neobsažené pod číslem 17 05 03
17 06 04	izolační mat. neuv. pod. č. 17 06 01 – 03
15 01 01	papírové a lepenkové obaly
15 01 02	plastové obaly
20 02 02	zemina a kameny
20 03 01	směsný komunální odpad
20 02 03	jiný biologicky nerozložitelný odpad

i) bilance zemních prací, požadavky na přísun nebo deponie zemín

Ornice bude deponována na pozemku investora na parc. č. 80/5 a následně bude využita k zvýšení kulturních vrstev a zatravnění po ukončení stavebních prací, na témže pozemku. Ornicí nebude využita k terénním úpravám a modelaci terénu.

Zemní práce budou prováděny pouze v nezbytném rozsahu pro vybudování základových konstrukcí stavby a jejího usazení na pozemku. Vykopaná zemina bude zbavena případné stavební suti a bude použita pro terénní úpravy v rámci pozemku. Případný přebytek bude zajištěn odvozem dle požadavků technických služeb na stanovenou skládku.

j) ochrana životního prostředí při výstavbě

Použité staveništní mechanizmy budou splňovat směrnici EHS na emisní limity EURO 4 nebo EURO 5.

Dodavatel stavby musí při nasazování stavebních strojů respektovat požadavky na emise strojů uváděné v akustické studii vypracované pro dokumentaci k územnímu řízení, resp. stavebnímu povolení.

k) zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi

Požadavky na pracoviště a pracovní prostředí na staveništi (dle § 3 zák. č. 309/2006 Sb.):

(1) Zaměstnavatel, který provádí jako zhotovitel stavební, montážní, stavebně montážní nebo udržovací práce pro jinou fyzickou nebo právnickou osobu na jejím pracovišti, zajistí v součinnosti s touto osobou vybavení pracoviště pro bezpečný výkon práce. Práce podle věty první mohou být zahájeny pouze tehdy, pokud je pracoviště náležitě zajištěno a vybaveno.

(2) Zaměstnavatel uvedený v odstavci 1 je povinen dodržovat další požadavky kladené na bezpečnost a ochranu zdraví při práci při přípravě projektu a realizaci stavby, jimiž jsou

a) udržování pořádku a čistoty na staveništi,

b) uspořádání staveniště podle příslušné dokumentace,

c) umístění pracoviště, jeho dostupnost, stanovení komunikací nebo prostoru pro příchod a pohyb fyzických osob, výrobních a pracovních prostředků a zařízení,

d) zajištění požadavků na manipulaci s materiálem, e) předcházení zdravotním rizikům při práci s břemeny,

f) provádění kontroly před prvním použitím, během používání, při údržbě a pravidelném provádění kontrol strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí během používání s cílem odstranit nedostatky, které by mohly nepříznivě ovlivnit bezpečnost a ochranu zdraví,

g) splnění požadavků na odbornou způsobilost fyzických osob konajících práce na staveništi,

h) určení a úprava ploch pro uskladnění, zejména nebezpečných látek, přípravků a materiálů,

i) splnění podmínek pro odstraňování a odvoz nebezpečných odpadů,

j) uskladňování, manipulace, odstraňování a odvoz odpadu a zbytků materiálů,

k) přizpůsobování času potřebného na jednotlivé práce nebo na jejich etapy podle skutečného postupu prací,

l) přecházení ohrožení života a zdraví fyzických osob, které se s vědomím zaměstnavatele mohou zdržovat na staveništi,

m) zajištění spolupráce s jinými osobami,

n) předcházení rizikům vzájemného působení činností prováděných na staveništi nebo v jeho těsné blízkosti,

o) vedení evidence přítomnosti zaměstnanců a dalších fyzických osob na staveništi, které mu bylo předáno,

p) přijetí odpovídajících opatření, pokud budou na staveništi vykonávány práce a činnosti vystavující zaměstnance ohrožení života nebo poškození zdraví,

q) dodržování bližších minimálních požadavků na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na stavenišťích stanovených prováděcím právním předpisem.

(3) Bližší minimální požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na stavenišťích a bližší vymezení prací a činností vystavujících zaměstnance zvýšenému ohrožení života nebo zdraví, při jejichž výkonu je nezbytná zvláštní odborná způsobilost, stanoví prováděcí právní předpis.

l) úpravy pro bezbariérové užívání výstavbou dotčených staveb

Stavba nevyžaduje úpravy pro bezbariérové užívání stavby.

m) zásady pro dopravně inženýrské opatření

Nebudou realizována.

n) stanovení speciálních podmínek pro provádění stavby (provádění stavby za provozu, opatření proti účinkům vnějšího prostředí při výstavbě apod.)

Zajištění průchodnosti a průjezdnosti přilehlé komunikace. Všechny výkopy budou po dobu výstavby náležitě označeny a zabezpečeny proti pádu a újmám na zdraví osob.

o) postup výstavby, rozhodujících dílčích termíny

Předpokládaná lhůta výstavby: 2,0 rok. Datum zahájení stavby: jaro 2021. Datum ukončení stavby: jaro 2023.

Etapizace výstavby (plán kontrolních prohlídek): 1) vytyčení stavby, 2) výkopové práce, 3) základy, 4) hydroizolace, 5) hrubá stavba, 6) zastřešení objektu, 7) připojovací potrubí inženýrských sítí do objektu, 8) osazení oken, 9) rozvody instalací, 10) betonáž podlah, 11) povrchové úpravy stěn a podlah, 12) dokončovací práce, 13) předání stavby.

B.9 Celkové vodohospodářské řešení

Stavba nevyvolává žádnou změnu v koncepci vodohospodářského řešení – dešťové vody budou likvidovány na pozemku stavby.

**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA STAVEBNÍ**

KATEDRA TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV



VYTÁPĚNÍ RODINNÉHO DOMU

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

PŘÍLOHY

Vypracoval:

Petr Balík

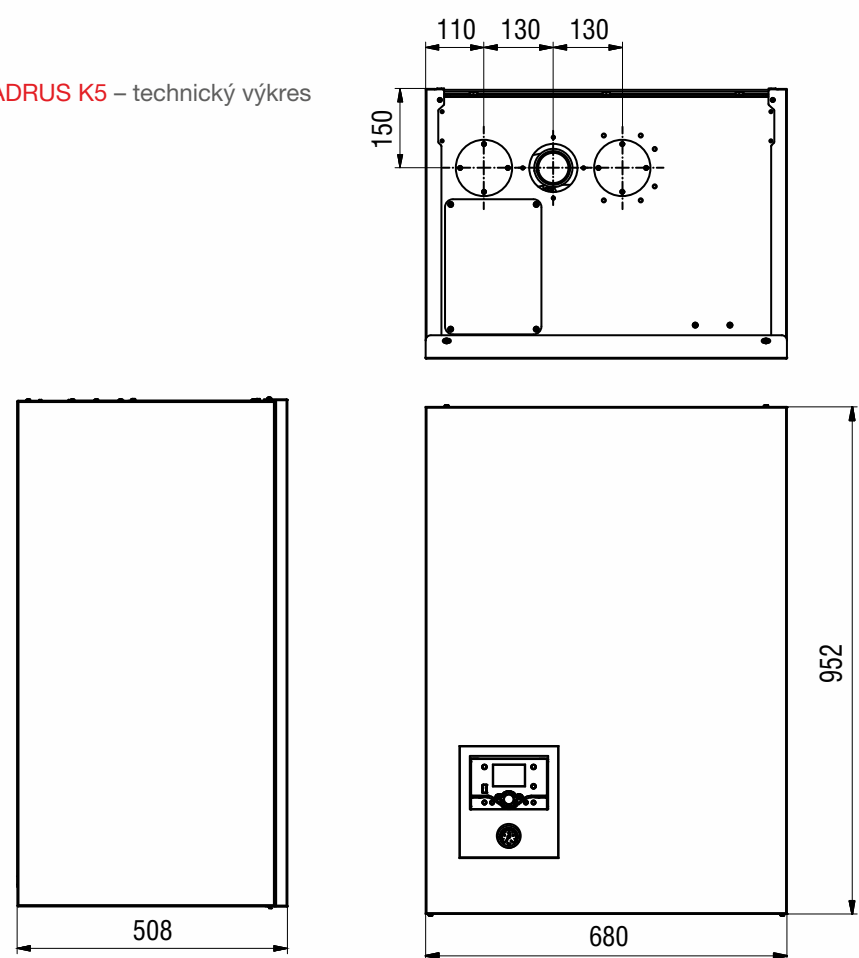
Vedoucí práce:

Ing. Pavla Pechová, Ph.D.

2022

A

VIADRUS K5 – technický výkres



Váš prodejce

VIADRUS

VIADRUS a.s.
Bezručova 300 | 735 81 Bohumín
INFOLINKA: 596 088 888
fax: +420 596 082 822
mail: info@viadrus.cz
► www.viadrus.cz

Změny parametrů, vzhledu a tiskové chyby vyhrazeny.

VIADRUS K5



PLYNOVÝ KONDENZAČNÍ KOTEL | ALUMINOVÝ VÝMĚNÍK

VIADRUS

Teplo pro váš domov
od roku 1888

VIADRUS K5

Nástěnný plynový kondenzační kotel s vestavěným zásobníkem teplé vody

VIADRUS K5 je moderní nástěnný kondenzační kotel pro vytápění a ohřev teplé vody ve vestavěném 60 litrovém zásobníku. Kotel je osazen siluminovým výměníkem a řídicí elektronikou Siemens LMS. Tato sofistikovaná řídicí jednotka umožňuje spolupráci s alternativními zdroji tepla jako je kotel na biomasu nebo solární systém a také jednoduché zapojení více kotlů do kaskády. Kotel lze zapojit do systému inteligentního domu Siemens Synco living.

Výkon:
4–20 kW



LMS
A Siemens Business

Přednosti:

- účinnost až 108 %
- integrovaný zásobník teplé vody s dobou ohřevu 14 minut
- plynulá modulace výkonu
- automatická detekce poruch
- nezávislé časové programy pro topení a přípravu teplé vody
- ekvitermní řízení kotle
- přídatné moduly pro řízení dalších topných okruhů
- kompatibilita s inteligentním domem Siemens Synco living
- Ekodesign
- jednoduché zapojení do kaskády
- výstupy pro napojení čerpadla solárního systému
- možnost připojení ekvitermního čidla
- řízení čerpadla záložního kotle na biomasu
- možnost řízení až tří nízkoenergetických PWM čerpadel
- kotel je v ČR zařazen do kotlíkové dotace, SVT 21399



Technické parametry

Varianta		K5
Třída energetické účinnosti	•	A
Sezónní energetická účinnost vytápění	%	93
Jmenovitý výkon	kW	20
Modulovaný výkon (50/30 °C)	kW	4,0–20,0
Modulovaný výkon (80/60 °C)	kW	4,0–18,8
Kategorie spotřebiče	•	I _{2H} , I _{2E} , I _{3P}
Provedení	•	C _{13s} , C _{33s} , C _{43s} , C _{53s} , C _{63s} , C _{83s} , C ₉₃
Třída NO _x	•	5
Účinnost (50/30 °C) (zemní plyn / propan)	%	až 110,9 / až 110,3
Účinnost (80/60 °C) (zemní plyn / propan)	%	až 101,6 / až 101,2
Objemový průtok paliva (zemní plyn / propan)	m ³ /h	0,4–1,8 / 0,15–0,7
Teplota spalin	°C	30–85
Hmotnostní průtok spalin	kg/h	4,8–32,0
Rozměry kotle (šířka × výška × hloubka)	mm	680 × 952 × 508
Hmotnost s prázdným zásobníkovým ohřevačem teplé vody	kg	85
Objem zásobníkového ohřevače teplé vody	l	60
Produkce teplé vody pro ΔT=40°C	l/min	7
Objem expanzní nádoby	l	10
Rozsah nastavení teploty topné vody	°C	30–80
Rozsah nastavení teploty teplé vody	°C	8–65
Přívod vzduchu a odvod spalin	mm	80+80 nebo 60/100 nebo 80/125
Připojení topného okruhu / ohřevače teplé vody	•	G 3/4" / G 1/2"
Připojení plynu	•	G 3/4"
Odvod pojistného ventilu	•	G 3/4"
Odvod kondenzátu	mm	Ø 16
Maximální přetlak vody (zkušební / pracovní)	bar	6,0 / 2,5
Připojovací napětí	•	1/N/PE 230VAC 50 Hz, TN-S
Elektrický příkon včetně čerpadla	W	110
Elektrické krytí	•	IP 41

RADIK



desková otopná tělesa



VŠEOBECNÉ ÚDAJE

Popis

RADIK jsou ocelová desková otopná tělesa s přirozeným prouděním vzduchu kolem jejich přestupní plochy. Jsou vyráběna v jednoduchém, zdvojeném nebo třídeskovém provedení. Základní přestupní plochu tvoří tvarovaná deska s horizontálně a vertikálně uspořádanými kanálky. Pro zvýšení tepelného výkonu je u některých typů na vnitřní stranu desky přivařena přídatná přestupní plocha.

Deska je vyrobena ze dvou výlisků z ocelového plechu, které jsou v místě vertikálních prolisů spojeny bodovými a po obvodě švovými sváry. Je použit ocelový plech válcovaný za studena s nízkým obsahem uhlíku.

Použití

Desková otopná tělesa RADIK jsou určena k montáži do otopných soustav ústředního vytápění budov s nejvyšším přípustným provozním přetlakem 1,0 MPa, ve kterých se používá jako teplotonosná látka voda nebo vodní roztoky o nejvyšší přípustné provozní teplotě 110 °C. Jsou určena pro jednotrubkové a dvoutrubkové otopné soustavy s nuceným a některá i se samotočným oběhem. Tělesa musí být odborně instalována v teplovodních tepelných soustavách, které jsou odborně provedeny podle VDI 2035 s ohledem na ochranu proti škodám způsobeným korozi a vodním kamenem.

Je nutné dodržet tyto hlavní znaky kvality vody:

- rozsah pH 8,5 - 9,5 (platí pro soustavu neobsahující hliník)
- celková tvrdost vody (obsah Ca + Mg iontů) do 1 mmol/l
- solnost v rozmezí 300 – 500 µS/cm
- obsah kyslíku max. 0,1 mg/l.

Nízký obsah vody v otopném tělese umožňuje pružnou reakci otopné soustavy na potřebu tepla ve vytápěné místnosti a účinnou termoregulaci.

Desková otopná tělesa RADIK v provedení PLAN a VERTIKAL svým konstrukčním řešením sledují zvýšení designu a výrazu otopného tělesa v interiéru místnosti a jsou inspirací pro náročné zákazníky a bytové architekty.

Desková otopná tělesa RADIK v provedení HYGIENE jsou konstrukčně upravena pro instalaci a provoz v místnostech s vysokými požadavky na hygienu a čistotu. Tato tělesa byla testována v akreditované zkušebně a získala hygienický atest pro použití ve zdravotnictví a dalších obdobných provozech.

Identifikace

Je realizována:

- potiskem na obalu otopného tělesa
- štítkem s čárovým kódem na obalu otopného tělesa
- vylisovaným firemním znakem na bočních krytech
- potiskem s udáním data a času výroby na zadní straně desky

Přehled typů

Označení	Počet desek	Počet přídatných přestupních ploch
Typ 10	1	0
Typ 11	1	1
Typ 20	2	0
Typ 21	2	1
Typ 22	2	2
Typ 30	3	0
Typ 32	3	2
Typ 33	3	3

Provedení

Desková otopná tělesa RADIK jsou vyráběna v 6 základních provedeních, z kterých pak vycházejí jednotlivé modely.

Základní provedení deskových otopných těles RADIK:

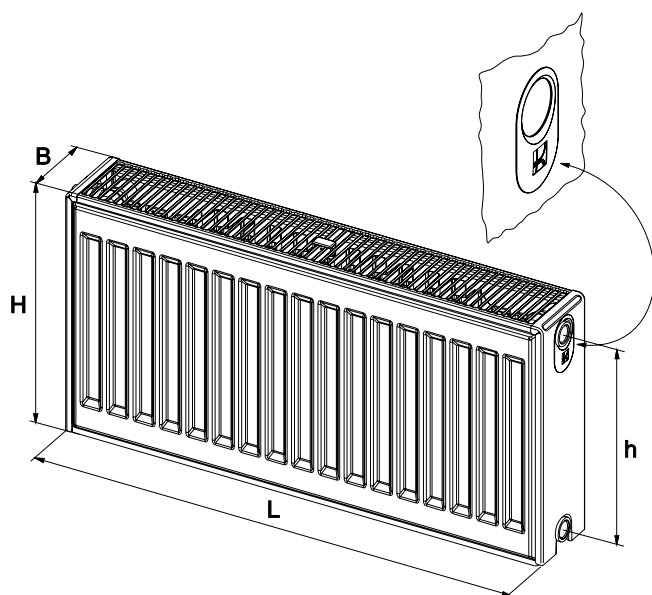
- Provedení KLASIK
 - otopná tělesa s bočními vývody a tvarovanou přední deskou
- Provedení VENTIL KOMPAKT
 - otopná tělesa se zabudovaným vnitřním propojovacím rozvodem a ventilem se spodními vývody a tvarovanou přední deskou
- Provedení PLAN
 - otopná tělesa s bočními vývody (provedení KLASIK) nebo se spodními vývody (provedení VENTIL KOMPAKT) a s hladkou čelní deskou
- Provedení LINE
 - otopná tělesa s bočními vývody (provedení KLASIK) nebo se spodními vývody (provedení VENTIL KOMPAKT) a s hladkou čelní deskou s jemnými horizontálními prolisy
- Provedení VERTIKAL
 - svisle orientovaná otopná tělesa bez ventilu se spodním středovým připojením a hladkou nebo prolisovanou čelní deskou
- Provedení HYGIENE
 - otopná tělesa bez přídatné plochy, bočních krytů a horní mřížky, s bočními vývody nebo se spodními vývody a s tvarovanou nebo hladkou čelní deskou

Přehled modelů RADIK

- Provedení KLASIK
 - model RADIK KLASIK
 - model RADIK KLASIK - R
 - model RADIK KLASIK - Z
- Provedení VENTIL KOMPAKT
 - model RADIK VK
 - model RADIK VKU
 - model RADIK VKL
 - model RADIK MATERNELLE VK
 - model RADIK MATERNELLE VKL
 - model RADIK VK - Z
- Provedení PLAN
 - model RADIK PLAN KLASIK
 - model RADIK PLAN KLASIK-R
 - model RADIK PLAN VK
 - model RADIK PLAN VKL
- Provedení LINE
 - model RADIK LINE KLASIK
 - model RADIK LINE KLASIK-R
 - model RADIK LINE VK
 - model RADIK LINE VKL
- Provedení VERTIKAL
 - model RADIK PLAN VERTIKAL - M
 - model RADIK LINE VERTIKAL - M
- Provedení HYGIENE
 - model RADIK HYGIENE
 - model RADIK HYGIENE VK
 - model RADIK CLEAN
 - model RADIK CLEAN VK



Technické údaje



Výška v rozsahu	H = 200 ÷ 900 mm
Délka v rozsahu	L = 400 ÷ 3000 mm
Hloubka v rozsahu	B = 47 ÷ 157 mm (liší se dle typu)
Připojovací rozteč	h = H – 54 mm
Připojovací závit	G 1/2" vnitřní
Nejvyšší přípustný provozní přetlak	1,0 MPa
Zkušební přetlak	1,3 MPa
Nejvyšší přípustná provozní teplota	110 °C
Osová vzdálenost vertikálních prolisů	33,33 mm
Základní lak	KTL lak
Barevný odstín	bílá RAL 9016
LGA (více na straně 13)	pro typy 11, 20, 21, 22, 33
Záruční doba	10 let

Povrchová úprava

Použitá technologie garantuje základní cíl:

- zajistit dlouhodobou korozní a mechanickou odolnost
- kvalitní finální povrch
- hygienickou nezávadnost povrchu otopného tělesa.

Povrchová úprava deskových otopných těles je realizována ve třech základních fázích:

1) Příprava ocelového povrchu – obsahuje odmaštění, fosfátování a oplach ve třech stupních.

2) Nanesení základního laku – používá se progresivní technologie katalytického máčení (KTL). Vrstva vyloučeného laku má dostatečnou tloušťku i v nejkritičtějších místech. Konečné antikorozní, adhezivní, mechanické a chemické vlastnosti získává KTL lak ve vypalovací peci. Tato fáze povrchové úpravy je rozhodující pro dlouhodobou životnost otopného tělesa.

3) Nanesení vrchní vrstvy laku – používá se epoxypolyesterový lak, který se nanáší pomocí automatických práškových pistolí v elektrostatickém poli práškovací kabiny. Po vytvrzení v peci a následném ochlazení je povrchová úprava otopného tělesa ukončena.

Povrchová úprava otopných těles je provedena s maximálním ohledem na životní prostředí, jak při výrobě, tak při jejich používání.

Základní barevný odstín je bílá RAL 9016. Na zvláštní objednávku lze dodat otopná tělesa v jiných barevných odstínech dle vzorníku barev.



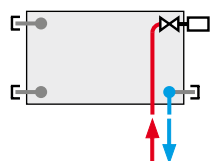
1. odmaštění a fosfátování
2. katalytický lak
3. epoxy-polyesterový práškový lak



Technické údaje

Výška H	300, 400, 500, 600, 700, 900 mm
Délka L	400, 500, 600, 700, 800, 900, 1000, 1100, 1200, 1400, 1600, 1800, 2000, 2300, 2600, 3000 mm
Hloubka B	
Typ 10 VK	47 mm
Typ 11 VK	63 mm
Typ 20 VK	66 mm
Typ 21 VK	66 mm
Typ 22 VK	100 mm
Typ 33 VK	155 mm
Připojovací rozteč	50 mm
Připojovací závit	6 × G 1/2" vnitřní
Nejvyšší přípustný provozní přetlak	1,0 MPa
Nejvyšší přípustná provozní teplota	110 °C
Připojení otopného tělesa	pravé spodní

Způsoby připojení na otopnou soustavu

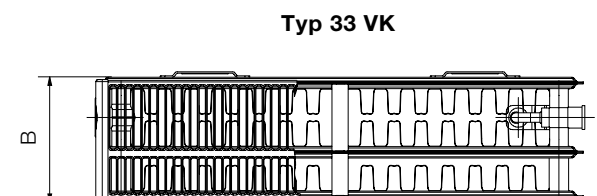
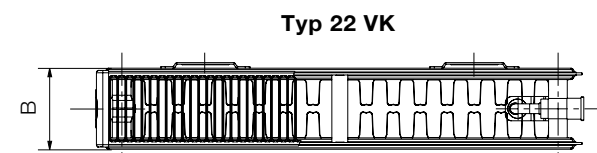
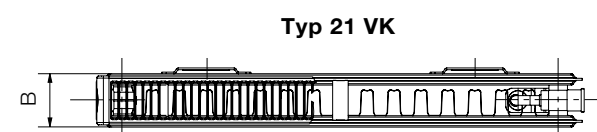
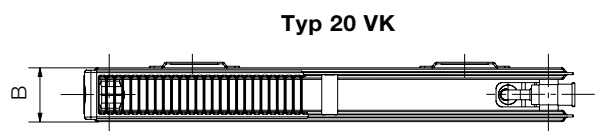
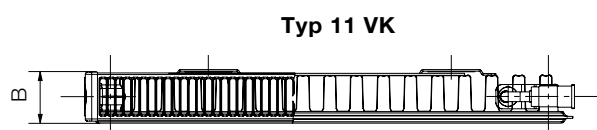
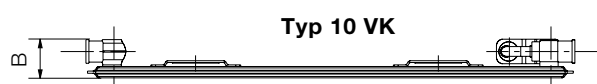
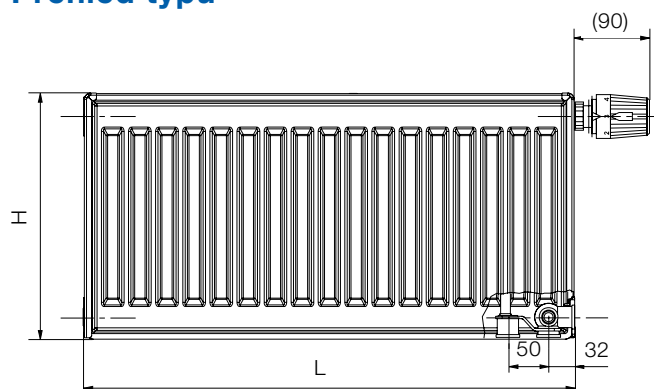


pravé spodní
 $\psi = 1$

Popis

Model **RADIK VK** je deskové otopné těleso v provedení VENTIL KOMPAKT, které umožňuje **pravé spodní připojení** na otopnou soustavu s nuceným oběhem. Ze zadní strany jsou přivařeny dvě horní a dolní příchytky, otopná tělesa o délce 1800 mm a delší mají navařených šest příchytek.

Přehled typů



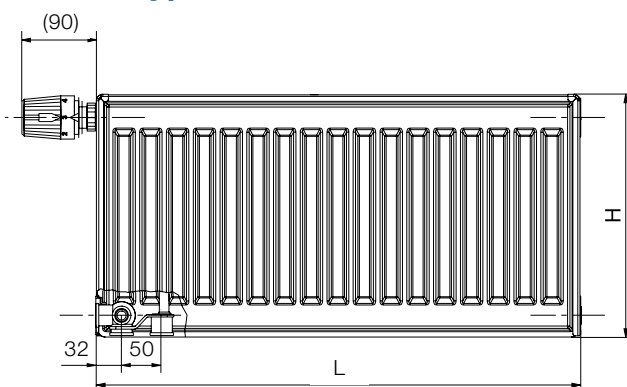
RADIK VKL



Popis

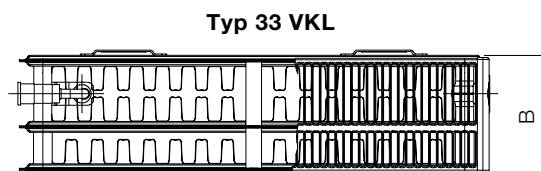
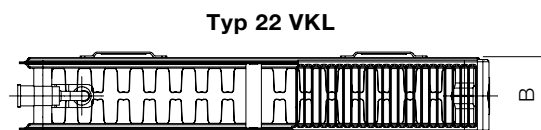
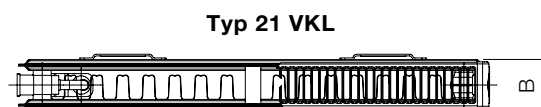
Model **RADIK VKL** je deskové otopné těleso v provedení VENTIL KOMPAKT, které umožňuje **levé spodní připojení** na otopnou soustavu s nuceným oběhem. Ze zadní strany jsou přivařeny dvě horní a dolní příchytky, otopná tělesa o délce 1800 mm a delší mají navařených šest příchytek.

Přehled typů

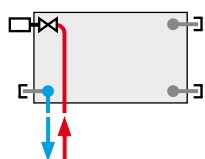


Technické údaje

Výška H	300, 400, 500, 600, 700, 900 mm
Délka L	400, 500, 600, 700, 800, 900, 1000, 1100, 1200, 1400, 1600, 1800, 2000, 2300, 2600, 3000 mm
Hloubka B	
Typ 10 VKL	47 mm
Typ 11 VKL	63 mm
Typ 21 VKL	66 mm
Typ 22 VKL	100 mm
Typ 33 VKL	155 mm
Připojovací rozteč	50 mm
Připojovací závit	6 x G 1/2" vnitřní
Nejvyšší přípustný provozní přetlak	1,0 MPa
Nejvyšší přípustná provozní teplota	110 °C
Připojení otopného tělesa	levé spodní



Způsoby připojení na otopnou soustavu



levé spodní
 $\varphi = 1$

Údaje pro objednávku jsou uvedeny na straně 66.

KORALUX - **E**
KORALUX - **ER**

Přímotopná elektrická otopná tělesa

KORALUX - přímotopná elektrická otopná tělesa



Jedná se o trubková otopná tělesa KORALUX vyráběná jako samostatná přímotopná elektrická otopná tělesa (dále jen elektrické přímotopy). Jsou osazena elektrickým topným tělesem EL.07 a naplněna nemrznoucí směsí, což umožňuje použití v objektech s předpokládaným poklesem teploty do -10°C . Při pohledu z místnosti je elektrické topné těleso instalováno vždy v levém svislém profilu.

Elektrické přímotopy KORALUX se vyrábí ve dvou variantách:



KORALUX-E (bez integrovaného regulátoru teploty)

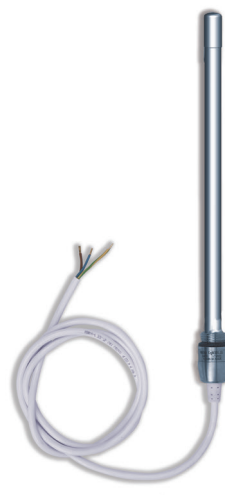
Elektrický přímotop KORALUX-E je dodáván v bílé barvě RAL 9016 (součástí je elektrické topné těleso s bílým kabelem). Elektrické topné těleso se připojuje na pevný elektrický rozvod přívodním kabelem do instalační krabice. Případně lze kabel doplnit příslušenstvím (síťová vidlice s ručním spínačem VS1 nebo elektrický regulátor teploty RE10A), viz str. 3.



KORALUX-ER (s integrovaným regulátorem teploty)

Elektrický přímotop KORALUX-ER je osazen elektrickým topným tělesem s elektronickým regulátorem prostorové teploty vzduchu. Standardně je dodáván v bílé barvě RAL 9016, potom je elektrické topné těleso vybaveno bílým regulátorem s bílým připojovacím kabelem. KORALUX-ER lze objednat i v barevném provedení dle vzorníku KORADO nebo RAL, součástí je potom elektrické topné těleso s regulátorem v barvě chrom. Elektrické topné těleso se připojuje na pevný el. rozvod přívodním kabelem do instalační krabice.

Technické údaje	KORALUX - E	KORALUX - ER
Vypínač	Ne	Ano
Signalizace provozu	Ne	Ano
Signalizace chybového stavu	Ne	Ano
Termostat	Ne	Ano
Teplotní spínač	Ano	Ano
Teplotní omezovač	Ano	Ano
Volba provozních režimů	Ne	Ano
Jmenovité napětí	230 V / 50 Hz	230 V / 50 Hz
Rozsah příkonu	200 ÷ 1200 W	200 ÷ 1200 W
Krytí	IP 44	IP 44
Třída spotřebiče	1	1
Délka připojovacího kabelu	1,5 m	1,5 m
Pracovní poloha	Vertikální s el. přívodem dole	Vertikální s el. přívodem dole



Elektrické topné těleso bez integrovaného regulátoru teploty



Elektrické topné těleso s integrovaným regulátorem teploty

ÚDAJE PRO OBJEDNÁVKU KORALUX - E



KORALUX LINEAR MAX - E KORALUX RONDO MAX - E

Typové označení	Elektrický příkon P [W]	Objednávací kód
KLME 700.450	300	KLM-070045-00E10
KLME 700.600	400	KLM-070060-00E10
KLME 700.750	500	KLM-070075-00E10
KLME 900.450	300	KLM-090045-00E10
KLME 900.600	500	KLM-090060-00E10
KLME 900.750	600	KLM-090075-00E10
KLME 1220.450	500	KLM-122045-00E10
KLME 1220.600	700	KLM-122060-00E10
KLME 1220.750	800	KLM-122075-00E10
KLME 1500.450	600	KLM-150045-00E10
KLME 1500.600	800	KLM-150060-00E10
KLME 1500.750	1000	KLM-150075-00E10
KLME 1820.450	700	KLM-182045-00E10
KLME 1820.600	1000	KLM-182060-00E10
KLME 1820.750	1200	KLM-182075-00E10
KRME 700.450	300	KRM-070045-00E10
KRME 700.600	400	KRM-070060-00E10
KRME 700.750	500	KRM-070075-00E10
KRME 900.450	300	KRM-090045-00E10
KRME 900.600	500	KRM-090060-00E10
KRME 900.750	600	KRM-090075-00E10
KRME 1220.450	500	KRM-122045-00E10
KRME 1220.600	700	KRM-122060-00E10
KRME 1220.750	800	KRM-122075-00E10
KRME 1500.450	600	KRM-150045-00E10
KRME 1500.600	800	KRM-150060-00E10
KRME 1500.750	1000	KRM-150075-00E10
KRME 1820.450	700	KRM-182045-00E10
KRME 1820.600	1000	KRM-182060-00E10
KRME 1820.750	1200	KRM-182075-00E10


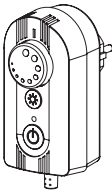
KORALUX LINEAR CLASSIC - E KORALUX RONDO CLASSIC - E

Typové označení	Elektrický příkon P [W]	Objednávací kód
KLCE 700.600	300	KLC-070060-00E10
KLCE 700.750	300	KLC-070075-00E10
KLCE 900.450	300	KLC-090045-00E10
KLCE 900.500	300	KLC-090050-00E10
KLCE 900.600	400	KLC-090060-00E10
KLCE 900.750	500	KLC-090075-00E10
KLCE 1220.450	400	KLC-122045-00E10
KLCE 1220.500	500	KLC-122050-00E10
KLCE 1220.600	500	KLC-122060-00E10
KLCE 1220.750	700	KLC-122075-00E10
KLCE 1500.450	500	KLC-150045-00E10
KLCE 1500.500	600	KLC-150050-00E10
KLCE 1500.600	700	KLC-150060-00E10
KLCE 1500.750	800	KLC-150075-00E10
KLCE 1820.450	600	KLC-182045-00E10
KLCE 1820.500	700	KLC-182050-00E10
KLCE 1820.600	800	KLC-182060-00E10
KLCE 1820.750	1000	KLC-182075-00E10
KRCE 700.600	300	KRC-070060-00E10
KRCE 700.750	300	KRC-070075-00E10
KRCE 900.450	300	KRC-090045-00E10
KRCE 900.500	300	KRC-090050-00E10
KRCE 900.600	400	KRC-090060-00E10
KRCE 900.750	500	KRC-090075-00E10
KRCE 1220.450	400	KRC-122045-00E10
KRCE 1220.500	500	KRC-122050-00E10
KRCE 1220.600	500	KRC-122060-00E10
KRCE 1220.750	700	KRC-122075-00E10
KRCE 1500.450	500	KRC-150045-00E10
KRCE 1500.500	600	KRC-150050-00E10
KRCE 1500.600	700	KRC-150060-00E10
KRCE 1500.750	800	KRC-150075-00E10
KRCE 1820.450	600	KRC-182045-00E10
KRCE 1820.500	700	KRC-182050-00E10
KRCE 1820.600	800	KRC-182060-00E10
KRCE 1820.750	1000	KRC-182075-00E10

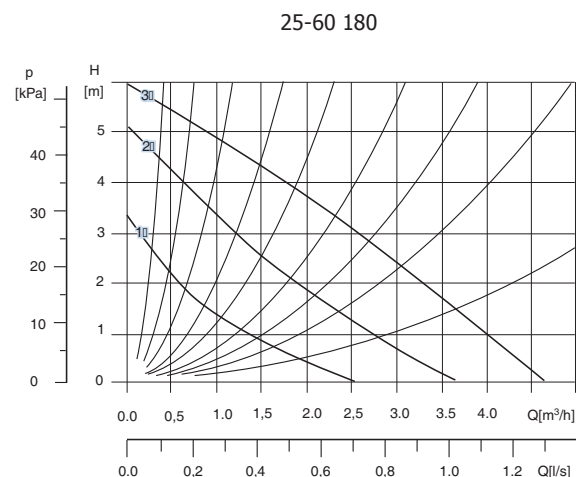
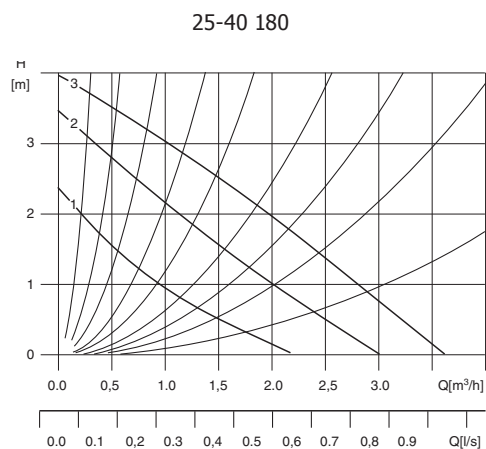
KORALUX LINEAR COMFORT - E KORALUX RONDO COMFORT - E

Typové označení	Elektrický příkon P [W]	Objednávací kód
KLTE 700.500	200	KLT-070050-00E10
KLTE 700.600	300	KLT-070060-00E10
KLTE 700.750	400	KLT-070075-00E10
KLTE 900.450	300	KLT-090045-00E10
KLTE 900.500	300	KLT-090050-00E10
KLTE 900.600	400	KLT-090060-00E10
KLTE 900.750	500	KLT-090075-00E10
KLTE 1220.450	400	KLT-122045-00E10
KLTE 1220.500	500	KLT-122050-00E10
KLTE 1220.600	600	KLT-122060-00E10
KLTE 1220.750	700	KLT-122075-00E10
KLTE 1500.450	500	KLT-150045-00E10
KLTE 1500.500	600	KLT-150050-00E10
KLTE 1500.600	700	KLT-150060-00E10
KLTE 1500.750	900	KLT-150075-00E10
KLTE 1820.450	700	KLT-182045-00E10
KLTE 1820.500	800	KLT-182050-00E10
KLTE 1820.600	900	KLT-182060-00E10
KLTE 1820.750	1000	KLT-182075-00E10
KRTE 700.500	200	KRT-070050-00E10
KRTE 700.600	300	KRT-070060-00E10
KRTE 700.750	400	KRT-070075-00E10
KRTE 900.450	300	KRT-090045-00E10
KRTE 900.500	300	KRT-090050-00E10
KRTE 900.600	400	KRT-090060-00E10
KRTE 900.750	500	KRT-090075-00E10
KRTE 1220.450	400	KRT-122045-00E10
KRTE 1220.500	500	KRT-122050-00E10
KRTE 1220.600	600	KRT-122060-00E10
KRTE 1220.750	700	KRT-122075-00E10
KRTE 1500.450	500	KRT-150045-00E10
KRTE 1500.500	600	KRT-150050-00E10
KRTE 1500.600	700	KRT-150060-00E10
KRTE 1500.750	900	KRT-150075-00E10
KRTE 1820.450	700	KRT-182045-00E10
KRTE 1820.500	800	KRT-182050-00E10
KRTE 1820.600	900	KRT-182060-00E10
KRTE 1820.750	1000	KRT-182075-00E10

PŘÍSLUŠENSTVÍ

Technické údaje	Síťová vidlice VS1	El. regulátor teploty RE10A
Vypínač	Ano	Ano
Signalizace provozu	Ano	Ano
Termostat	Ne	Ano
Volba provozních režimů	Ne	Ano
Jmenovité napětí	230 V / 50 Hz	230 V / 50 Hz
Krytí	IP 41	IP 20
Pracovní poloha	Dle všeobecných bezpečnostních předpisů	Vertikální s výstupem síťového kabelu dole
Objednávací kód	Z-SKV-0002	Z-SKV-0004
Ilustrační obrázek		

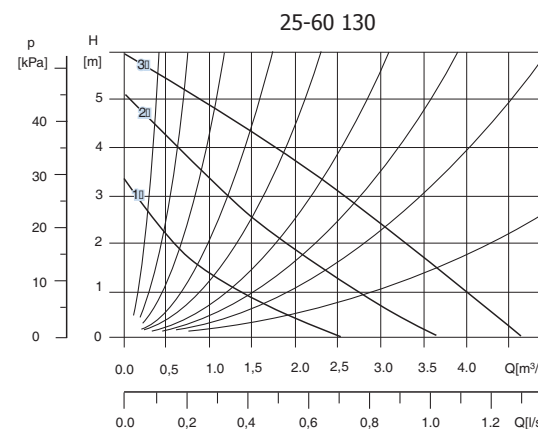
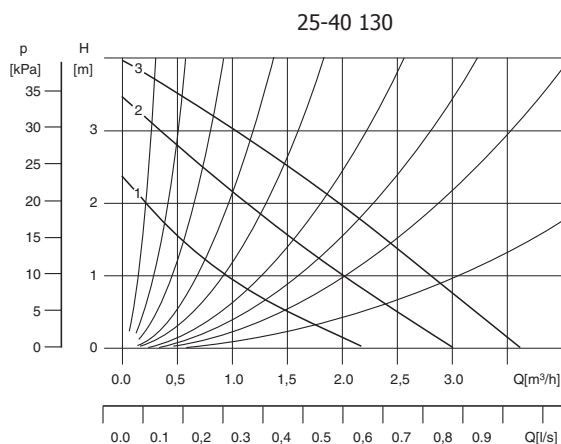
Oběhové čerpadlo do vytápěcích systémů - Obehové čerpadlo do vykurovacích systémov



Cena	bez DPH	s DPH
W0201	1 569	1 898
	63,28	75,94
W0202	1 652	1 999
	66,64	79,97

Kod	W0201	W0202
Typ	25-40 180	25-60 180
Rozsah provozu Rozsah prevádzky	0,2 - 3,5 m³/h	0,2 - 4,5 m³/h
Vytlačná výška Výtláčná výška	max. 3,8 m	max. 5,5 m
Teplota média	min. +2 °C, max. +110 °C	min. +2 °C, max. +110 °C
Druh čerpanej kapaliny Druh čerpanej kvapaliny	čistá bez pevných látok, neobsahujú olej alebo minerálne látky, bez viskozity, chemicky neutrálne s parametrami blížiacimi sa vode čistá bez pevných látok, neobsahujú olej alebo minerálne látky, bez viskozity, chemicky neutrálne s parametrami blížiacimi sa vode	
Maximální tlak Maximálny tlak	10 bar	10 bar
Třída ochrany Trieda ochrany	IP 44	IP 44
Třída izolace Trieda izolácie	H	H
Kabelová průchodka Káblová priechodka	PG 11	PG 11
Instalace	s osou hřídele ve vodorovné poloze, instalační krabice nesmí být pod osou s osou hriadeľa vo vodorovnej polohe, instalačná krabica nesmie byť pod osou	
Napájení Napájanie	50-60 Hz, ~230V	50-60 Hz, ~230V
El. příkon (I,II,III) Príkon	35/45/65 W	55/70/100 W
Stavební délka	180 mm	180 mm
Pripojovací závit Pripojovací závit	1 1/2"	1 1/2"
Pracovní teplota prostředí Pracovní teplota prostredia	min. +2 °C, max. +40 °C	min. +2 °C, max. +40 °C

Oběhové čerpadlo do vytápěcích systémů - Obehové čerpadlo do vykurovacích systémov



Cena	bez DPH	s DPH
W0203	1 569	1 898
	63,28	75,94
W0204	1 652	1 999
	66,64	79,97

Kod	W0203	W0204
Typ	25-40 130	25-60 130
Rozsah provozu Rozsah prevádzky	0,2 - 3,5 m³/h	0,2 - 4,5 m³/h
Vytlačná výška Výtlačná výška	max. 3,8 m	max. 5,5 m
Teplota média	min. +2 °C, max. +110 °C	min. +2 °C, max. +110 °C
Druh čerpané kapaliny Druh čerpanej kvapaliny	čistá bez pevných látok, neobsahujú olej alebo minerálne látky, bez viskózy, chemicky neutrálné s parametrami blížiacimi sa vode čistá bez pevných látok, neobsahujú olej alebo minerálne látky, bez viskózy, chemicky neutrálné s parametrami blížiacimi sa vode	
Maximální tlak Maximálny tlak	10 bar	10 bar
Třída ochrany Trieda ochrany	IP 44	IP 44
Třída izolace Trieda izolácie	H	H
Kabelová průchodka Káblová priechodka	PG 11	PG 11
Instalace	s osou hřídele ve vodorovné poloze, instalační krabice nesmí být pod osou s osou hriadeľa vo vodorovnej polohe, instalačná krabica nesmie byť pod osou	
Napájení Napájanie	50-60 Hz, ~230V	50-60 Hz, ~230V
El. příkon (I,II,III) El. príkon	35/45/65 W	55/70/100 W
Stavební délka	130 mm	130 mm
Pripojovací závit Pripojovací závit	1 1/2"	1 1/2"
Pracovní teplota prostředí Pracovní teplota prostředí	min. +2 °C, max. +40 °C	min. +2 °C, max. +40 °C



Přímotopné zásobníkové ohřivače teplé vody • atmoSTOR VGH/5

Ohřivače pro dostatečnou zásobu teplé vody



 **Vaillant** Komfort mého domova

Dostatečná zásoba teplé vody



Zásobníky atmoSTOR VGH .../5 ZXU jsou plynové stacionární přímotopné ohřivače, které zajišťují při větších odběrech zásobu teplé vody. Slouží k pohodovému a hospodárnému zásobování objektů s jednou či více bytovými jednotkami, zejména pak sportovních center, rekreačních středisek nebo penzionů a hotelů. Dokonalá tepelná izolace zásobníků z polyuretanové pěny a vysoká tepelná účinnost jsou zárukou ekonomického provozu. Dostatečná zásoba teplé vody v zásobníku umožňuje současný odběr na několika místech.

Při odběru teplé vody dochází průběžně k jejímu dohřevu na požadovanou volitelnou teplotu bez nutnosti obsluhy. To vše zajišťuje vestavěné čidlo s plynovou armaturou a voličem teploty teplé vody. Zásobníky atmoSTOR VGH .../5 ZXU je možno provozovat na zemní plyn nebo propan.

Výhody

- plynule nastavitelná teplota teplé vody
- hospodárny provoz
- průběžný ohřev teplé vody
- bezpečný a spolehlivý provoz bez nutnosti přívodu elektrického proudu
- jednoduchý servis - hořáky s plynovou armaturou jsou snadno demontovatelné
- emise NOx méně než 80 mg/kWh.



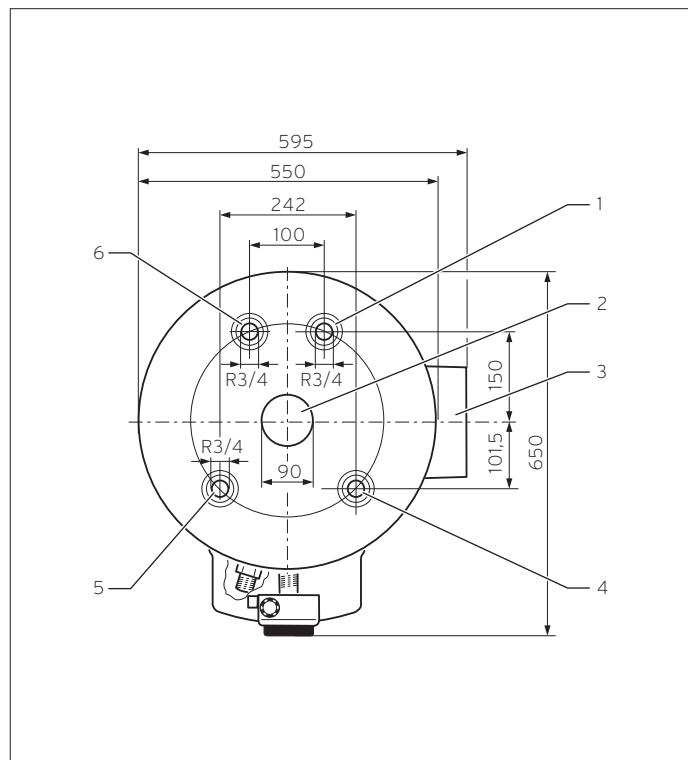
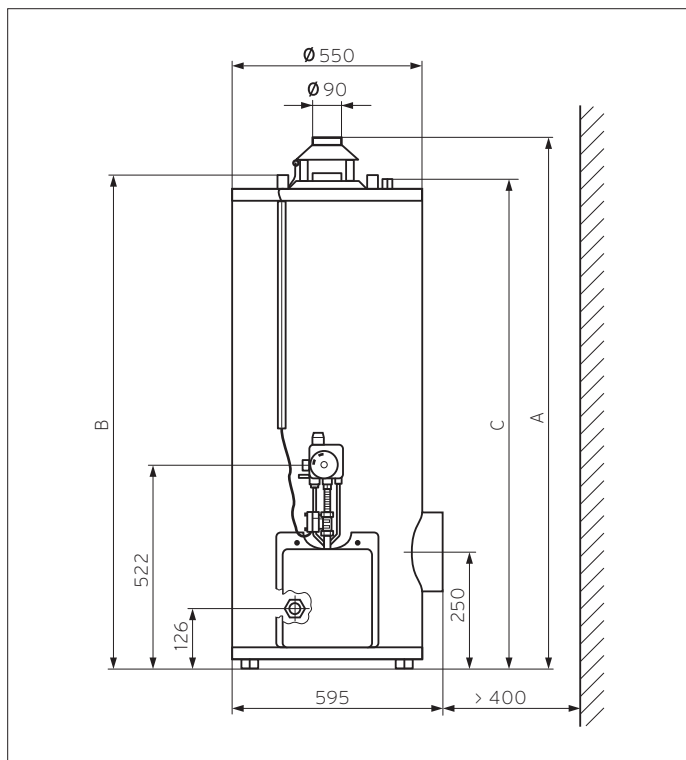
Provedení

Zásobník je určen pro rozvody s teplou vodou s provozním tlakem do max. 10 bar.

V případě použití přímotopného zásobníku VGH se může navrhnout kotel podle přesně vypočtených tepelných ztrát. Rovněž oddělením přípravy TV od topného systému nedochází při delších odběrech teplé vody k ochlazení obytných prostorů.

Vybavení

- dva plynové hořáky z nerezové oceli a s keramickými tyčinkami
- termoelektrické jištění plamene
- pojistný teplotní termostat
- piezoelektrický zapalovač
- spalínový senzor
- smaltovaný povrch zásobníku
- ochranná hořčíková anoda
- nastavitelné vyrovnávací nohy
- polyuretanová tepelná izolace o tloušťce 50 mm
- opláštění zásobníku chráněno kvalitní práškovou barvou
- čistící příruba



Rozměry (v mm)

Rozměry zásobníku atmoSTOR

atmoSTOR	Rozměr		
	A	B	C
VGH 130	1195	1071	1057
VGH 160	1368	1244	1230
VGH 190	1533	1409	1395

Legenda

- 1 Přípojka studené vody R3/4 (modrý kroužek)
- 2 Přerušovač tahu
- 3 Čisticí otvor
- 4 Magneziová anoda
- 5 Přípojka cirkulace R3/4 (černý kroužek)
- 6 Přípojka teplé vody R3/4 (červený kroužek)

Technické údaje

atmoSTOR VGH	Jednotka	130/5 XZU	160/5 XZU	190/5 XZU
Jmenovitý výkon	kW	6,30	7,25	8,20
Rozsah teploty TV	°C	40 -70	40 -70	40 -70
Jmenovitý objem TV	l	130	160	188
Výkonové číslo	N_L	1,0	1,5	1,8
Jmenovitý výkon teplé vody	l/h	155	178	202
Hodnota připojení zemního plynu	m ³ /h	0,8	0,9	0,95
Tlak na připojení (hydraulický tlak plynu) pro	zemní plyn propan	mbar mbar	20 30	
Připojení plynu	-		Rp 1/2	
Hmotnostní proud spalin	kg/h	19	21	24
Teplota spalin	°C	120	145	145
Potřeba tahu	mbar		0,05	
Odvod spalin	mm		90	
Přípojka vody	-		R 3/4	
Přípustný provozní přetlak	bar		10	
Doba ohřevu pro $\Delta T = 50$ K	min	70	74	77
Vlastní hmotnost	kg	72	80	87
Celková hmotnost	kg	202	240	275



TECHNICKÉ

PARAMETRY ECONOMIC



ECONOMIC

	HP3AWX ECONOMIC			
	06	08	10	14
Objednáací číslo	W20401	W20402	W20403	W20404
SVT	SVT 5604	SVT 5606	SVT 5607	SVT 5608

Technické parametry

HP3AWX ECONOMIC			06	08	10	14
Rozsah teplot primárního zdroje tepla (vzduchu)	°C		od -18 do +35	od -18 do +35	od -18 do +35	od -18 do +35
Maximální výstupní teplota otopné vody (při teplotě venk. vzduchu 0 až +35 °C)	°C		58	58	58	58
Sekundární okruh:	Minimální průtok vody	m³/h	1,4	1,8	2,3	2,8
	Tlaková ztráta na TČ	kPa	7,0	9,0	9,0	10,0
	Min. / max. pracovní přetlak	bar	0,3 / 6,0	0,3 / 6,0	0,3 / 6,0	0,3 / 6,0
	Přípojovací rozměr	in	G 1 1/4"	G 1 1/4"	G 1 1/4"	G 1 1/4"
Chladivový okruh:	Typ chladiva	-	R410A	R410A	R410A	R410A
	Množství chladiva	kg	1,9	2,1	2,4	2,7
	Ekvivalentní množství CO ₂	kg	3 967	4 385	5 011	5 638
	Četnost povinných kontrol	-	-	-	-	-
	Kompresor typ	-	Scroll	Scroll	Scroll	Scroll
	Řízení kompresoru	-	ON / OFF	ON / OFF	ON / OFF	ON / OFF
Elektrické parametry (A2/W35):	Výrobce kompresoru	-	Copeland	Copeland	Copeland	Copeland
	Jmenovitý příkon	kW	1,78	2,29	2,96	3,85
	Jmenovité napětí / frekvence	V/Hz	3 × 400 / 50	3 × 400 / 50	3 × 400 / 50	3 × 400 / 50
	Ustálený proud / náběhový proud	A	6,2 / 22,0	7,4 / 26,0	9,7 / 31,0	13,0 / 38,0
	Teplný výkon čerpadla	kW	6,26	8,08	10,91	13,79
Elektrické krytí	-	IP24	IP24	IP24	IP24	

ECONOMIC

Energetické parametry tepelných čerpadel

HP3AWX ECONOMIC			06	08	10	14
A7/W35	Tepelný výkon	kW	7,6	10,5	13,2	16,3
	Příkon	kW	1,8	2,4	3,0	4,0
	Topný faktor (COP)	–	4,20	4,42	4,35	4,07
A2/W35	Tepelný výkon	kW	6,3	8,1	10,9	13,8
	Příkon	kW	1,8	2,3	3,0	3,9
	Topný faktor (COP)	–	3,52	3,53	3,69	3,58
A-7/W35	Tepelný výkon	kW	4,9	6,5	8,9	12,4
	Příkon	kW	1,8	2,3	2,9	3,9
	Topný faktor (COP)	–	2,74	2,83	3,07	3,18
A-15/W35	Tepelný výkon	kW	3,9	5,1	7,2	10,0
	Příkon	kW	1,7	2,2	2,8	3,7
	Topný faktor (COP)	–	2,26	2,30	2,60	2,70
A15/W55	Tepelný výkon	kW	8,1	12,6	14,3	19,4
	Příkon	kW	2,6	3,7	4,4	5,9
	Topný faktor (COP)	–	3,08	3,42	3,28	3,29
A7/W55	Tepelný výkon	kW	7,2	9,7	12,4	16,7
	Příkon	kW	2,7	3,5	4,3	5,7
	Topný faktor (COP)	–	2,69	2,82	2,88	2,91
A2/W55	Tepelný výkon	kW	6,0	7,9	10,2	13,6
	Příkon	kW	2,6	3,3	4,1	5,4
	Topný faktor (COP)	–	2,31	2,41	2,48	2,53
A-7/W55	Tepelný výkon	kW	4,8	6,3	8,3	11,8
	Příkon	kW	2,5	3,2	4,0	5,4
	Topný faktor (COP)	–	1,90	1,97	2,08	2,20

Energetické parametry měřeny dle normy EN 14 511.

Hlukové parametry

HP3AWX ECONOMIC			06	08	10	14
Hladina akustického tlaku $L_{Aeq,T}$ v poloprostoru bez odrazových ploch ve vzdálenosti	1 m	dB	52,5	52,5	53,6	54,5
	3 m	dB	43,0	43,0	44,1	45,0
	5 m	dB	38,5	38,5	39,6	40,5
	10 m	dB	32,5	32,5	33,6	34,5
Hladina akustického výkonu		dB	60,5	60,5	61,6	62,5

Hladina akustického výkonu dle EN 12102 a EN ISO 9614-2.

ECONOMIC

Jištění a dimenzování přívodů

HP3AWX ECONOMIC			06	08	10	14
Kompresor	Náběhový proud (Softstartér)	A	22	26	31	38
	Max. provozní proud	A	6,2	7,4	9,7	13,0
Odebíraný proud	Ventilátor	A	0,4	0,4	0,4	0,4
	Sekundární cirkulační čerpadlo	A	0,4	0,8	0,8	0,8
	Cirkulační čerpadla otopného systému 2 okruhy	A	0,7	0,7	0,7	0,7
	Řídící obvody tepelného čerpadla	A	0,2	0,2	0,2	0,2
Dimenzování jističe hlavního přívodu tepelného čerpadla bez elektrokotle		–	C 16/3	C 16/3	C 16/3	C 20/3

V návrhu jističe jsou započítány hodnoty proudů kompresoru, ventilátoru, sekundárního cirkulačního čerpadla, cirkulačních čerpadel otopného systému a řídicích obvodů tepelného čerpadla.

zapojení tepelného čerpadla v bivalentním provozu s elektrokotlem						
Dimenzování jističe hlavního přívodu tepelného čerpadla s elektrokotlem	Elektrokotel 3,0 + 3,0 kW	–	C16/3	C16/3	C20/3	C20/3
	Elektrokotel 4,5 + 4,5 kW	–	C16/3	C16/3	C20/3	C25/3
	Elektrokotel 6,0 + 6,0 kW	–	C20/3	C20/3	C25/3	C25/3
	Elektrokotel 7,5 + 7,5 kW	–	C20/3	C25/3	C25/3	C32/3

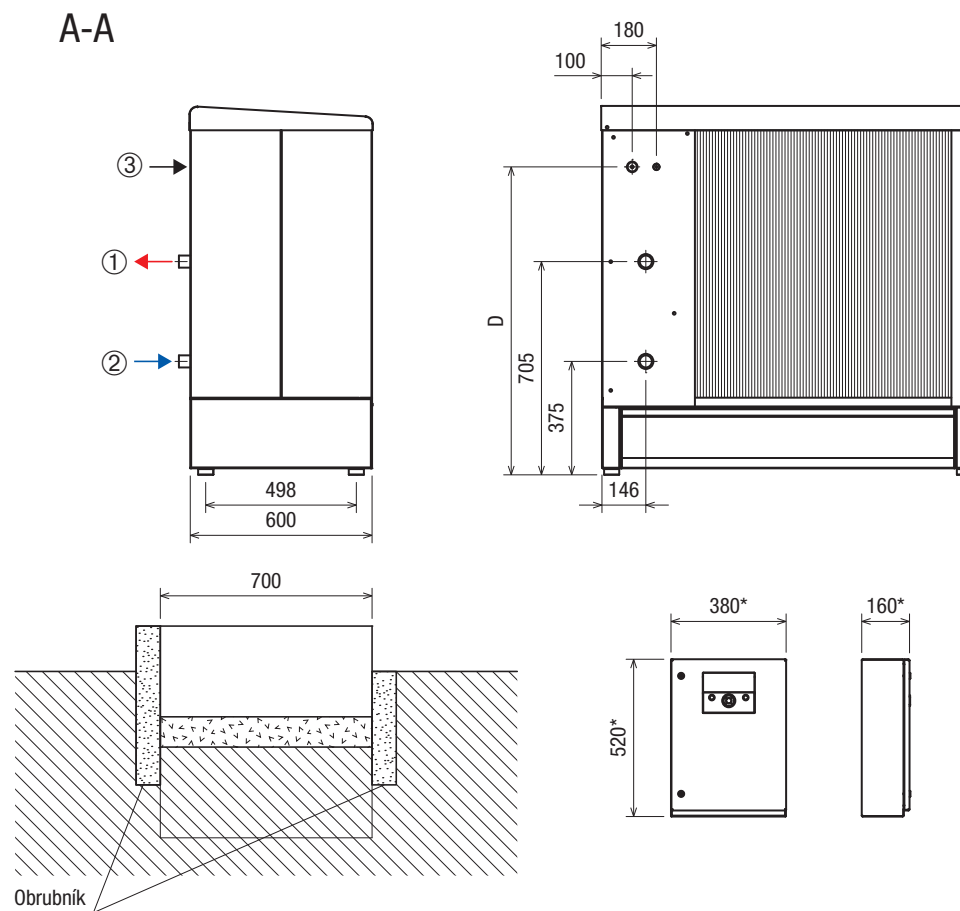
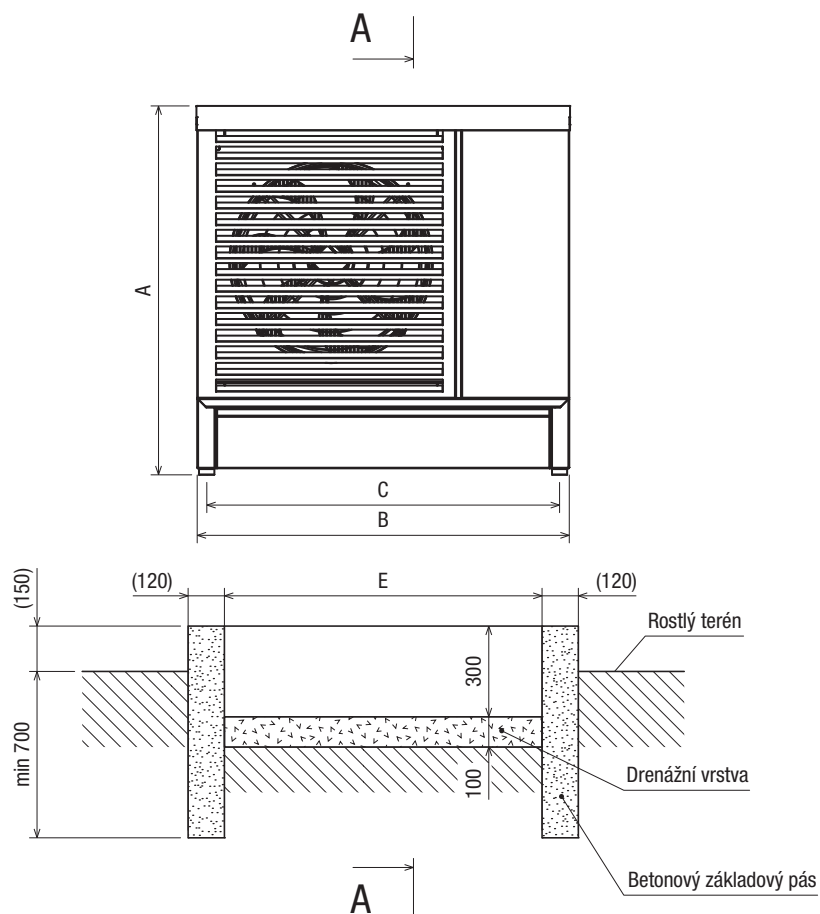
V návrhu jističe jsou započítány hodnoty proudů kompresoru a jednoho stupně elektrokotle v bivalentním provozu. Dále pak hodnoty proudů ventilátoru, sekundárního cirkulačního čerpadla, cirkulačních čerpadel otopného systému a řídicích obvodů tepelného čerpadla.

Maximální délky vedení [m] pro jističe s charakteristikou C

Průřez vodičů [mm ²]	Jmenovité proudy jističů [A] s charakteristikou C								
	6	10	13	16	20	25	32	40	50
1	52	34	–	–	–	–	–	–	–
1,5	79	51	39	32	–	–	–	–	–
2,5	130	84	65	53	42	–	–	–	–
4	195	126	97	79	63	51	43	–	–
6	–	204	157	128	102	82	65	51	–
10	–	–	–	211	169	135	108	85	68
16	–	–	–	–	–	211	173	136	109

Poznámka: Navržené délky vedení platí pro měděné vodiče a jsou pouze orientační.

ECONOMIC



Rozměry a hmotnost

HP3AWX ECONOMIC		06	08	10	14
Rozměry	A	1215	1215	1215	1440
	B	1235	1235	1435	1435
	C	1167	1167	1367	1367
	D	1020	1020	1020	1245
	E	1050	1050	1250	1250

* Elektrický rozváděč je možné zakoupit jako samostatné příslušenství

Legenda

1	Výstup – otopná soustava
2	Vstup – otopná soustava
3	Vstup elektrického napájení / datové komunikace

DUPLEX

500 až 11000 Multi

univerzální větrací jednotky

s protiproudým rekuperačním

výměňníkem

DUPLEX 500 až 11000 Multi je nová generace univerzálních větracích jednotek s protiproudým rekuperačním výměňníkem. Kompaktní větrací jednotky řady DUPLEX 500 až 11000 Multi ve vnitřním provedení se používají pro komfortní větrání, teplovzdušné vytápění a chlazení malých provozoven, dílen, prodejen, školských objektů, restaurací, obchodů a sportovních či průmyslových hal. Jednotky jsou vhodné všude tam, kde je nutno zajistit efektivní větrání, případně teplovzdušné cirkulační vytápění a chlazení s minimálními provozními náklady, tj. s nejvyšší účinností zpětného získávání tepla, nízkým instalovaným příkonem ventilátorů a minimální hlučností.

Jednotky řady DUPLEX Multi se vyrábí v kompaktním (500 až 8000 Multi) a semi-kompaktním (10000 až 11000 Multi) provedení a obsahují dva nezávislé řízené EC ventilátory s dozadu zahnutými lopatkami, rekuperační výměňník tepla s velkou teplosměnnou plochou a vysokou účinností, výsuvné filtry přiváděného i odváděného vzduchu třídy G4, M5 nebo F7, interní by-passovou a případně i cirkulační klapku se servopohonem, nebo integrované ohříváče a chladiče vzduchu.

Skříň jednotek se dělí do dvou provedení:

DUPLEX 500–8000 Multi jsou bezrámové konstrukce, skříň je složená z lakovaného plechu a 30 mm PIR izolace s koeficientem tepelné vodivosti ($\lambda = 0,024 \text{ W/mK}$).

DUPLEX 10000–11000 Multi jsou rámové konstrukce, složené ze 3 samostatných sekcí, skříň je vyhotovena z lakovaného plechu a 45 mm minerální izolace s koeficientem tepelné vodivosti ($\lambda = 0,037 \text{ W/mK}$).

Větrací jednotky DUPLEX Multi splňují požadavky nejpřísnějších Evropských norem:

- Charakteristiky pláště dle EN 1886
- EC motory vyhovují ErP 2015
- SFP < 0,45 W/(m³/h) dle PassivHaus*
- Hygienické požadavky dle VDI6022
- Požadavky Nařízení komise (EU) č. 1253/2014 (Ecodesign)*

Přednosti jednotek DUPLEX Multi:

- Nová konstrukce větracích jednotek s vynikajícími parametry
- Výborná tepelná izolace pláště (třída T2)
- Potlačení tepelných mostů (třída TB1 / TB2**)
- Kompaktní rozměry
- Velmi ploché provedení vhodné i pro podstrovní montáž
- Jednoduchá instalace
- Variabilní konfigurace výfukových hrdel
- Standardizované rozměry hrdel
- Možnost provedení s by-passovou a cirkulační klapkou
- Parapetní provedení až do 11000 m³/h, podstrovní provedení až do 8000 m³/h a podlahové provedení až do 6500 m³/h
- Vysoká účinnost ventilátorů – SFP < 0,45 W/(m³/h)*
- Vysoká účinnost rekuperace protiproudého výměňníku – až 93 %
- Integrovaný systém regulace včetně teplotních čidel
- Integrovaný Webserver (regulace RD5)
- Komplexní návrhový program

* v definované pracovní oblasti

** TB1 pro 500–8000 Multi
TB2 pro 10000–11000 Multi



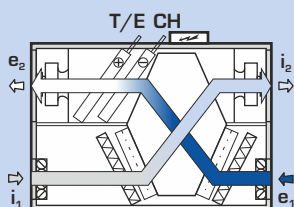
500 až 11000 Multi

DODÁVANÉ MODIFIKACE (LZE VZÁJEMNĚ KOMBINOVAT)

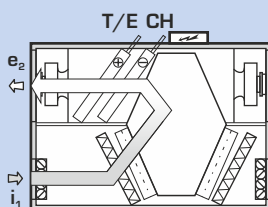
- B s vestavěnou by-passovou klapkou
- C s vestavěnou cirkulační klapkou
- E s vestavěným elektrickým ohříváčem

- T s vestavěným teplovodním ohříváčem
- CHF s vestavěným přímým chladičem
- CHW s vestavěným vodním chladičem

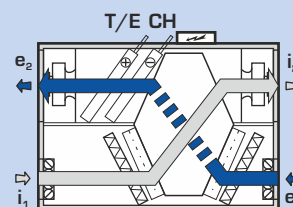
PROVOZNÍ REŽIMY JEDNOTEK DUPLEX MULTI



větrání s rekuperací s dohřevem (s chlazením)



cirkulační vytápění nebo chlazení



větrání bez rekuperace (přes by-pass)

- ➔ e₁ ... sání čerstvého venkovního vzduchu
- ⇨ e₂ ... výstup čerstvého filtrovaného vzduchu

- ⇨ i₁ ... sání odpadního vzduchu
- ⇨ i₂ ... výstup odpadního vzduchu

- T/E... připojení ústředního vytápění/el. ohříváče
- CH ... připojení chlazení

NÁVRHOVÝ SOFTWARE



Pro podrobný návrh jednotek řady DUPLEX, příslušenství a regulace doporučujeme využít specializovaný návrhový program. Naleznete jej na našich internetových stránkách www.atrea.cz, nebo si jej vyžádejte na CD na naší adrese.

Atrea®

VĚTRACÍ JEDNOTKY, REKUPERACE TEPLA

ATREA s.r.o., Čs. armády 32
466 05 Jablonec n. Nisou
Česká republika



www.atrea.cz

Tel: +420 483 368 111
Fax: +420 483 368 112
E-mail: atrea@atrea.cz

VÝKONOVÉ GRAFY

ZÁKLADNÍ PARAMETRY

DUPLEX Multi		500	1000	1500	2500	3500	5000	6500	8000	10000	11000
přiváděný vzduch – max. ¹⁾	$m^3 \cdot h^{-1}$	660	1 200	2 200	3 400	4 600	6 400	7 600	9 600	11 100	13 050
odváděný vzduch – max. ¹⁾	$m^3 \cdot h^{-1}$	670	1 150	1 800	3 200	4 200	6 350	7 500	9 100	10 700	12 300
max. průtok vzduchu dle ErP 2018 ⁵⁾	$m^3 \cdot h^{-1}$	550	850	1 600	2 350	2 800	4 250	5 000	5 700	7 700	8 300
účinnost rekuperace ²⁾	%	až 93 %									
počet provedení a poloh	–	viz tabulka „Montážní polohy“, strana 4									
hmotnost ³⁾	kg	80–110	95–130	200–280	290–370	320–390	370–450	480–560	580–670	1170–1280	1230–1350
max. elektrický příkon	kW	0,3	0,7	1,2	2,6	4,5	6,7	7,3	9,3	10,7	10,8
napětí	V	230	230	230	400	400	400	400	400	400	400
frekvence	Hz	50									
počet otáček – max.	min^{-1}	4 300	3 350	2 920	3 000	2 980	2 700	2 820	2 570	2 570	2 130
topný výkon E základní – max. ⁵⁾	kW	1,8	1,8	2,1	4,2	7,2	7,2	9,9	9,9	–	–
topný výkon E výkonný – max. ⁵⁾	kW	–	–	4,2	8,4	10,8	12,6	14,7	14,7	–	–
topný výkon T – max. ⁴⁾	kW	5	14	22	30	42	51	71	88	95	100
chladicí výkon CHW – max. ⁴⁾	kW	4	8	16	22	30	42	56	62	65	70
chladicí výkon CHF – max. ⁴⁾	kW	3	6	10	13	25	37	41	50	60	65

¹⁾ maximální průtok jednotkami při nulovém externím tlaku

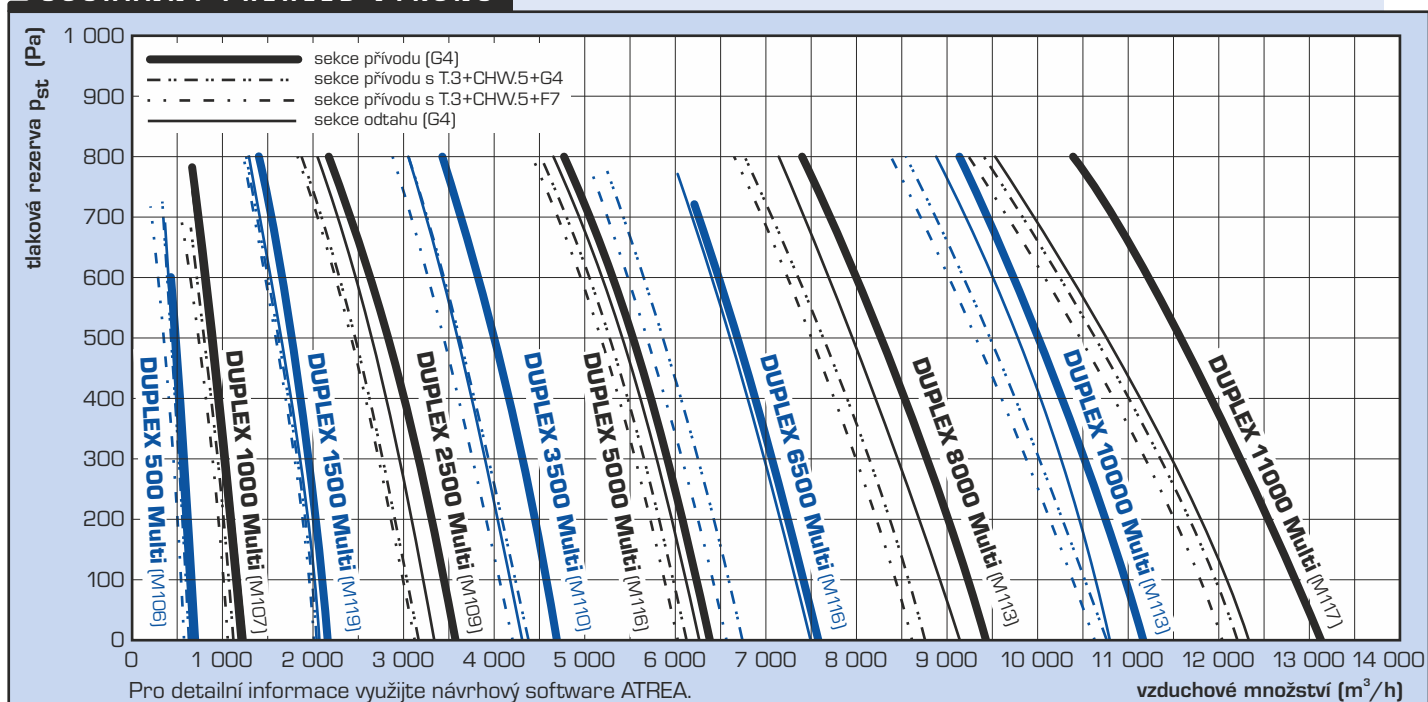
²⁾ dle množství vzduchu

³⁾ v závislosti na výbavě

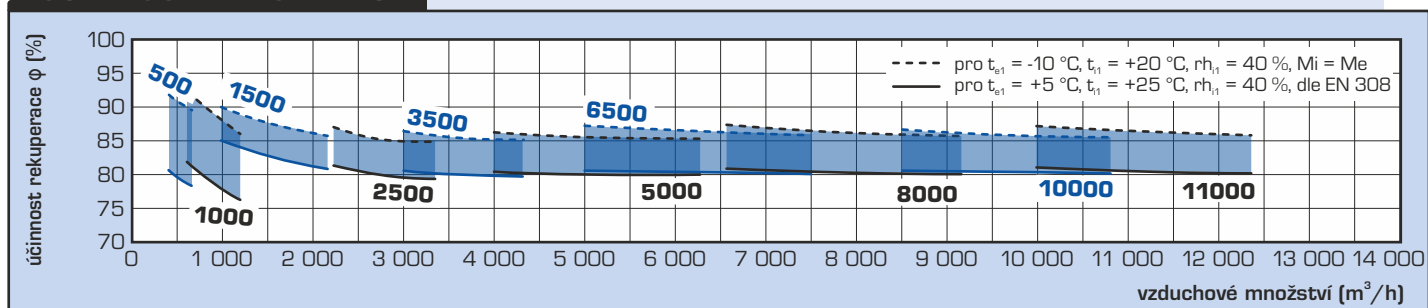
⁴⁾ dle typu registru, kapaliny a průtoků

⁵⁾ pro detailnější informace využijte návrhový software DUPLEX

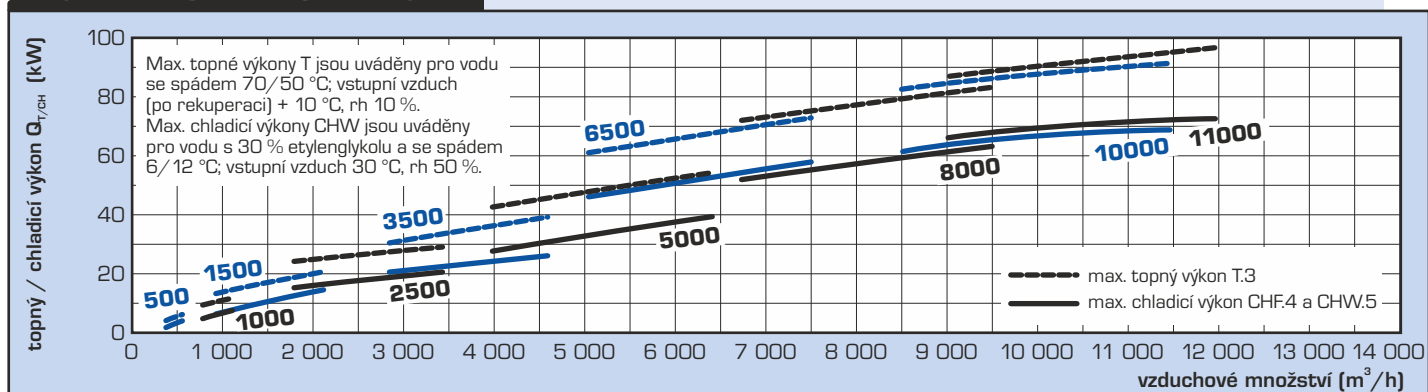
SOUHRNNÝ PŘEHLED VÝKONŮ



ÚČINNOST REKUPERACE

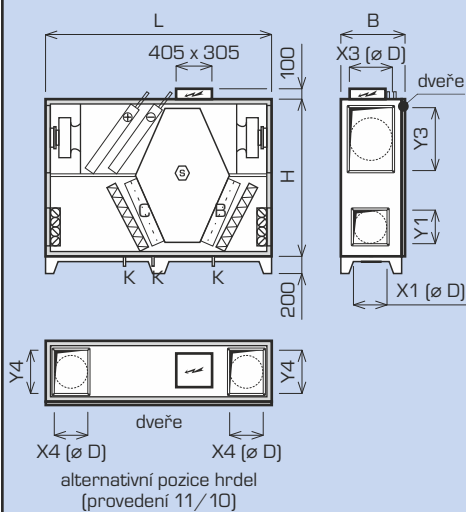


TOPNÉ A CHLADÍČÍ VÝKONY

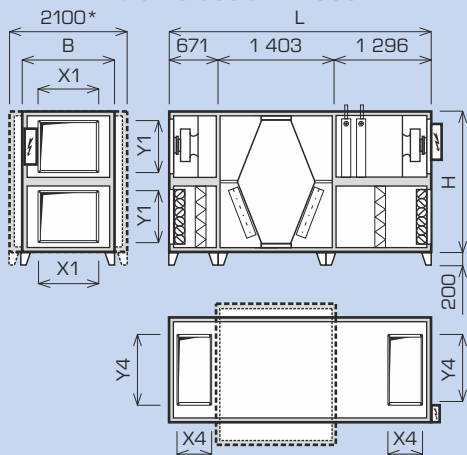


ZÁKLADNÍ ROZMĚRY

PARAPETNÍ (pohled z čela) Multi 500 až 8 000



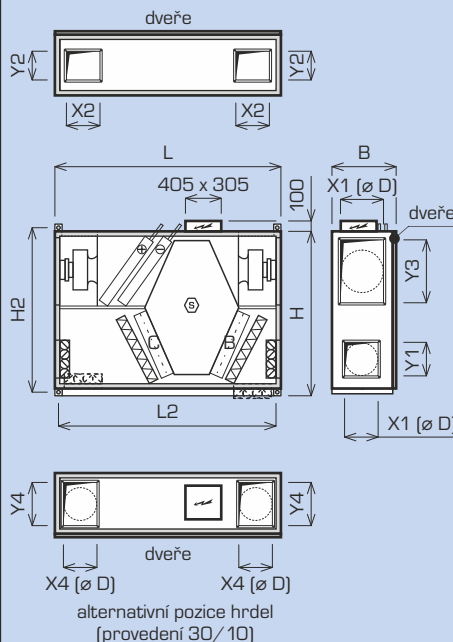
Multi 10 000 až 11 000



* rozměr pouze pro DUPLEX 11000 Multi

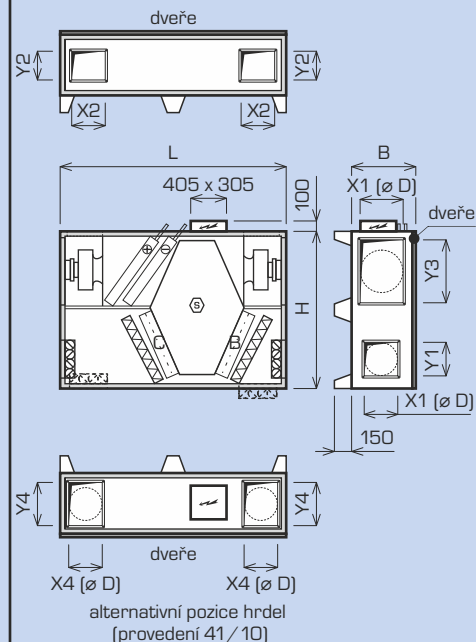
PODSTROPNÍ (pohled shora) Multi 500 až 8 000

alternativní pozice hrdel
(provedení 30/5)



PODLAHOVÁ (pohled shora) Multi 1 500 až 6 500

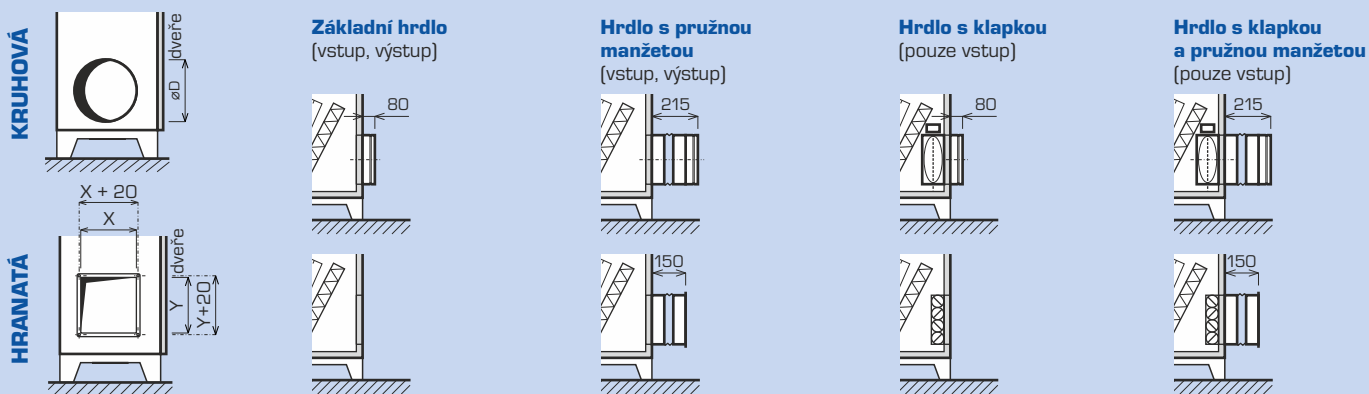
alternativní pozice hrdel
(provedení 41/5)



DUPLEX Multi		500	1000	1500	2500	3500	5000	6500	8000	10000	11000
rozměr H	mm	765	970	1 600	1 600	1 600	1 600	1 600	1 600	1 795	1 795
rozměr H2	mm	715	920	1 650	1 650	1 650	1 650	1 650	1 650	-	-
rozměr B	mm	384	384	455	580	665	885	1 065	1 295/1 390*	1 620	1 620
délka L	mm	1 600	1 800	2 300	2 300	2 300	2 500	2 500	2 500	3 370	3 370
délka L2	mm	1 652	1 852	2 270	2 270	2 270	2 470	2 470	2 368	-	-
odvod kondenzátu	mm	ø 22			ø 32						
Připojovací hrdla											
rozměr X1 × Y1 (standard e ₁ , i ₁), D	mm	ø 200	ø 250	ø 315	300 × 400	400 × 400	500 × 500	500 × 500	700 × 500	900 × 710	900 × 710
rozměr X2 × Y2 (atyp e ₁ , i ₁), D	mm	ø 200	ø 250	400 × 200	300 × 400	400 × 400	500 × 500	500 × 500	500 × 700	-	-
rozměr X3 × Y3 (standard e ₂ , i ₂)	mm	200 × 250	200 × 350	ø 315	450 × 710	500 × 710	710 × 710	900 × 710	900 × 710	-	-
rozměr X4 × Y4 (atyp e ₂ , i ₂)	mm	-	-	-	250 × 355	250 × 400	355 × 630	355 × 800	355 × 900	400 × 1200	400 × 1200

* Pro DUPLEX 8000 Multi v provedení 30/x. Pro detailnější informace využijte návrhový software ATREA.

TYPY A ROZMĚRY PŘIPOJOVACÍCH HRDEL



INSTALACE A PROVEDENÍ

MONTÁŽNÍ PROVEDENÍ A PŘIPOJOVACÍ HRDLA

Jednotky DUPLEX 500 až 11000 Multi jsou dodávány v celé řadě provedení, které usnadňují jejich osazení ve strojovně. Výrazně se tak zvyšuje možnost instalace jednotky DUPLEX Multi i v jinak stísněných podmínkách.

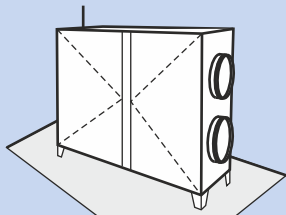
Z konstrukčních důvodů a pro zajištění odtoku kondenzátu nelze dodat všechny jednotky ve všech montážních polohách. Podrobná schémata jsou uvedena v souhrnné tabulce „Montážní polohy“.

Jednotky DUPLEX Multi se vyznačují i širokou nabídkou příslušenství – hrdla mohou být volitelně osazena pružnými přírubami, vstupní hrdla mohou být dle požadavku vybavena uzavíracími klapkami.

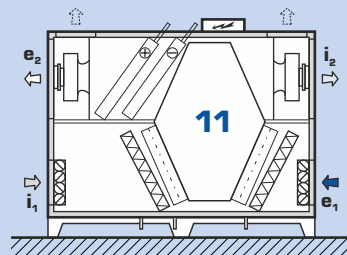
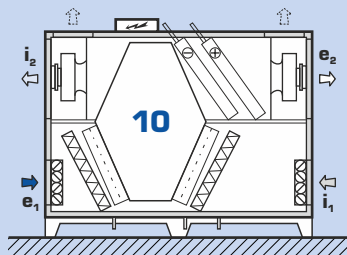
MONTÁŽNÍ POLOHY

PARAPETNÍ PROVEDENÍ

Multi 500 až 11000

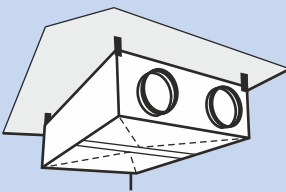


provedení 10/0 až 11/10 – pohled ze strany dveří (celkem až 8 provedení)

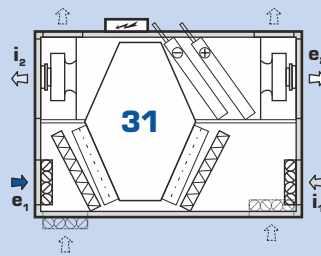
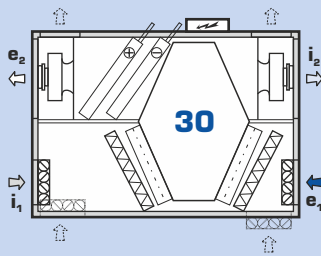


PODSTROPNÍ PROVEDENÍ

Multi 500 až 8000

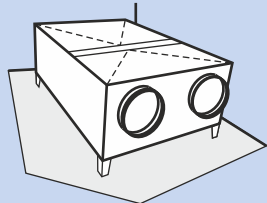


provedení 30/0 až 31/15 – pohled shora (celkem až 32 provedení)

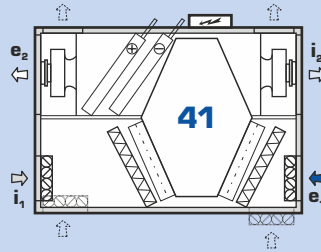
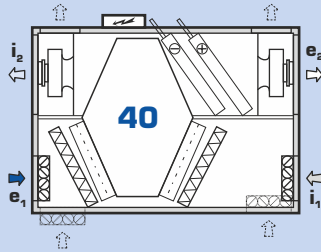


PODLAHOVÉ PROVEDENÍ

Multi 1500 až 6500



provedení 40/0 až 41/15 – pohled shora (celkem až 32 provedení)



Jednotky DUPLEX 500 Multi a DUPLEX 1000 Multi se dodávají pouze v provedení:

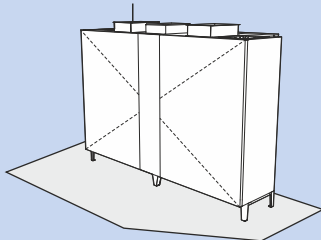
- parapetní: 10/0, 11/0
- podstropní: 30/0, 30/1, 30/4, 30/5, 31/0, 31/1, 31/4, 31/5

Pro detailní informace využijte návrhový software ATREA.

DALŠÍ VARIANTY DUPLEX MULTI

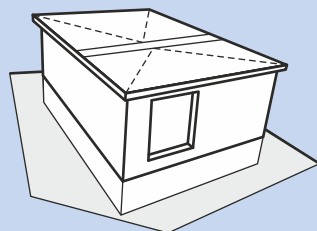
STOJATÉ PROVEDENÍ

DUPLEX Multi-V 1500 až 8000



NÁSTŘEŠNÍ PROVEDENÍ

DUPLEX Multi-N 1500 až 11000



Pro detailní informace viz samostatné katalogové listy.