

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA STAVEBNÍ

KATEDRA KONSTRUKCÍ POZEMNÍCH STAVEB



D.1.4. a) Technická zpráva

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

2022

Marek Matějovský

Studijní program: Stavební inženýrství

Studijní obor: Konstrukce pozemních staveb (C)

Vedoucí práce: Ing. Kamil Staněk, Ph.D.



Obsah

| | | |
|----------|-------------------------------------|---------------------------------|
| 1 | Účel objektu | 4 |
| 2 | Architektonické řešení | 4 |
| 3 | Vodovod..... | 4 |
| 3.1 | Zdroj vody | 4 |
| 3.2 | Přípojka | 4 |
| 3.3 | Vodoměrná sestava | 4 |
| 3.4 | Zařizovací předměty | 4 |
| 3.5 | Materiál, izolace potrubí..... | 4 |
| 3.6 | Měření spotřeby vody | 5 |
| 4 | Splašková kanalizace..... | 5 |
| 4.1 | Hlavní kanalizační stoka..... | 5 |
| 4.2 | Přípojka kanalizace | 5 |
| 4.3 | Revizní šachta | 5 |
| 4.4 | Vnitřní kanalizace | 5 |
| 4.5 | Ležatý rozvod | 5 |
| 4.6 | Stoupací potrubí..... | 5 |
| 4.7 | Připojovací potrubí | 5 |
| 4.8 | Zařizovací předměty | 6 |
| 5 | Dešťová kanalizace | 6 |
| 5.1 | Hlavní kanalizační stoka..... | 6 |
| 5.2 | Přípojka kanalizace | 6 |
| 5.3 | Ležatý rozvod | 6 |
| 5.4 | Odvodnění..... | 6 |
| 6 | Vytápění | 6 |
| 6.1 | Zdroj tepla | 6 |
| 6.2 | Způsob vytápění | 6 |
| 6.3 | Materiál potrubí | 6 |
| 6.4 | Teplá užitková voda..... | 7 |
| 6.5 | Vytápěné prostory..... | 7 |
| 7 | Chlazení | 7 |
| 7.1 | Zdroj chladu..... | Chyba! Záložka není definována. |
| 7.2 | Materiál potrubí | Chyba! Záložka není definována. |
| 7.3 | Chlazené prostory..... | Chyba! Záložka není definována. |
| 8 | Větrání..... | 7 |



| | | |
|------------|--|-----------|
| 8.1 | Výpočet rozměrů | 7 |
| 8.2 | Schématické zobrazení: | 9 |
| 9 | Závěr..... | 10 |
| 9.1 | Vodovod..... | 10 |
| 9.2 | Kanalizace | 10 |
| 10 | Související předpisy a normy..... | 10 |



1 Účel objektu

Předmětem projektu je bytový dům v proluce s podzemním parkováním. V přízemí se nachází 2 prostory určené ke komerčním účelům předem neznámého charakteru. Objekt bude ležet v místě se stávající zástavbou, která je určena k demolici.

2 Architektonické řešení

Předmětem projektu je bytový dům o celkové zastavěné ploše 604,5 m² (cca 15,3x36,8 m). Objekt v suterénu přímo navazuje na další podzemní objekt, který je určen výhradně k potřebám parkování. Tento objekt však není řešen v této části dokumentace. Střechu tvoří střešní plášť se sklonem 30°. Nejedná se o pravoúhlý půdorys, štítové stěny jsou mírně zkoseny. Objekt má 3 nadzemní podlaží s konstrukční výškou 3,2 metru. Celková výška objektu v hřebeni střechy činí 12,49 metru, u okapové části 8,92 metru. Objekt se nachází v ulici palackého v těsné blízkosti místní komunikace, kde také dochází k napojení na veškeré inženýrské sítě. V objektu se nachází velkoformátové výplně otvorů. Více viz. pohledy ve výkresové části dokumentace.

3 Vodovod

3.1 Zdroj vody

Objekt je připojen k vodovodnímu řadu. Hlavní vodovodní řad probíhá pod vozovkou v ulici Palackého, v místě napojení je uložen v hloubce 2 m pod úroveň vozovky.

3.2 Přípojka

Vodovodní přípojka spojuje hlavní vodovodní řad s vnitřním vodovodem, začíná v místě připojení na hlavní vodovodní řad a končí u hlavního vodoměru. Přípojka o délce 9 m je provedena z ocelových pozinkovaných trubek DN 50. Je uložena do rýhy na ztuhlý pískový podsyp o mocnosti 100 mm, kryta šterkopískovým obsypem o mocnosti 300 mm. Přípojka je uložena v minimální hloubce 1600 mm pod úroveň terénu a má sklon 0,7 %.

3.3 Vodoměrná sestava

Vodoměrná sestava je umístěna v technické místnosti objektu. Složení soustavy je následující: hlavní uzávěr, filtr, redukce profilu potrubí k vodoměru, hlavní vodoměr, redukce profilu potrubí od vodoměru, uzávěr s vypouštěním a zpětná klapka.

3.4 Zařizovací předměty

V celém objektu se nachází 23x WC, 23x umyvadlo, 24x sprchová hadice a 22x kuchyňský dřez, 22x myčka na nádobí a 22x pračka.

3.5 Materiál, izolace potrubí

Hlavní vodovodní řad je proveden z vysokohustotních polyethylenových trubek HDPE DN110, vodovodní přípojka je z pozinkované oceli s rozměrem DN 50. Rozvody vnitřního vodovodu jsou provedeny z plastových trubek PPR (různé světlosti). Požární vodovod je proveden z pozinkovaných ocelových trubek DN 50.

Potrubí je izolováno izolačními návlékami z PUR odpovídajícího vnitřního průměru



3.6 Měření spotřeby vody

Hlavní vodoměr je umístěn v objektu v rámci vodoměrné soustavy v technické místnosti. Dílčí vodoměry jsou pak instalovány v instalačních šachtách v jednotlivých bytech.

4 Splašková kanalizace

4.1 Hlavní kanalizační stoka

Objekt je připojen k oddílné kanalizaci. Síť, na kterou bude objekt připojen, je umístěna pod veřejnou komunikací v ulici Palackého. Jedná se o kameninovou trubku KT DN300. Hloubka uložení splaškové kanalizace je 1,8 m pod úroveň terénu.

4.2 Přípojka kanalizace

Oddílná přípojka spojuje hlavní kanalizační splaškovou stoku s vnitřní splaškovou kanalizací. Přípojka má revizní šachtu umístěnou na hranici pozemku. Přípojka začíná v revizní šachtě na hranici pozemku, následně ústí do připravené odbočky na hlavní stoce.

Kanalizační přípojka má rozměry DN 200 o délce 8 m jsou provedeny z PVC KG trubek. Jsou uloženy do rýhy se šterkopískovým obsypem v minimální hloubce 1 m pod úroveň terénu a má sklon 10 %.

4.3 Revizní šachta

Na hranici pozemku se nachází kruhová revizní šachta s průměrem 600 mm.

4.4 Vnitřní kanalizace

Vnitřní splašková kanalizace odvádí odpadní vodu od všech zařizovacích předmětů a ústí vně objektu v místě revizní šachty do kanalizační přípojky.

4.5 Ležatý rozvod

Ležaté potrubí je v části suterénu, kde je vedeno v podhledu, provedeno z plastových trubek HT. V části mimo objekt, tedy pod zemí, je potrubí z plastových KG trubek. Potrubí je v místě prostupu suterénní stěnou řádně zaizolováno proti zemní vlhkosti. Potrubí je v rozměrech DN 125 – 150 a je vedeno ve sklonu 3 %.

4.6 Stoupací potrubí

V objektu je umístěno 14 vertikálních potrubí DN 110. Všechna stoupací potrubí jsou instalována tak, aby nenarušovala nosné zdi. Čistící tvarovky na stoupacích potrubích jsou umístěny v každém podlaží, vždy ve výšce 800 mm nad úroveň podlahy. Nejsou však umístěny na větvích, na které jsou umístěny pouze kuchyňské spotřebiče. Potrubí je odvětráno pomocí 6 odvětrávacích potrubí nad střešní plášť.

4.7 Připojovací potrubí

Veškerá připojovací potrubí jsou provedena z trubek DN 50-110 mm z PP se sklonem min. 2,5 %.



4.8 Zařizovací předměty

Připojení všech zařizovacích předmětů ke kanalizaci je vždy provedeno přes zápachovou uzávěrku. Osazované zařizovací předměty jsou keramické a nerezové.

5 Dešťová kanalizace

5.1 Hlavní kanalizační stoka

Objekt je připojen k oddílné kanalizaci. Síť, na kterou bude objekt připojen, je umístěna pod veřejnou komunikací v ulici Palackého. Jedná se o kameninovou trubku KT DN300. Hloubka uložení splaškové kanalizace je 1,8 m pod úroveň terénu.

5.2 Přípojka kanalizace

Oddílná přípojka spojuje hlavní kanalizační dešťovou stoku s ležatým rozvodem kanalizace. Přípojka má revizní šachtu umístěnou na hranici pozemku. Přípojka začíná v revizní šachtě na hranici pozemku, následně ústí do připravené odbočky na hlavní stoce.

Kanalizační přípojka má rozměry DN 150 o délce 8 m jsou provedeny z PVC KG trubek. Jsou uloženy do rýhy se štěrkopískovým obsypem v minimální hloubce 1 m pod úroveň terénu a má sklon 10 %.

5.3 Ležatý rozvod

Ležaté potrubí vede od střešních svodů k revizní šachtě. Svody na východní straně objektu jsou odvodněny pomocí ležatého potrubí, které je dále vedeno skrz suterén objektu. Potrubí je v rozměrech DN 125 – 150 a je vedeno ve sklonu 3 %.

5.4 Odvodnění

Objekt je zastřešen šikmou střechou se sklonem 30° střechou o půdorysné ploše 583 m². Dešťová odpadní voda z šikmých střech je svedena osmi postranními svody z plechových trubek DN 100 kotvenými do fasády objektu. Do těch je voda svedena žlaby DN 150.

6 Vytápění

6.1 Zdroj tepla

Objekt je vytápěn pomocí třech zdrojů, kterými jsou solární panely, které jsou instalovány na střešním pláště, tepelné čerpadlo země-voda, které bude odebírat teplo z vrtu a nakonec pro pokrytí nárazových potřeb vytápění bude instalováno i elektrické topné těleso.

6.2 Způsob vytápění

Objekt bude vytápěn výhradně pomocí podlahového vytápění. Každý byt/komerční prostor bude mít vlastní rozdělovač. Rozdělovače jsou dále napojeny na stoupající potrubí v instalačních šachtách, kterých je v objektu 10, které jsou dále napojeny na hlavní rozdělovač v technické místnosti.

6.3 Materiál potrubí

Veškeré potrubí pro vytápění objektu je měděné. Rozvod teplé užitkové vody jsou provedeny z plastových trubek PPR o rozměru DN 25. Potrubí je izolováno izolačními návleky z PUR odpovídajícího vnitřního průměru. Jedná se o vertikální systém.



6.4 Teplá užitková voda

Teplá voda je vedena souběžně s rozvodem studené vody. Ohřev probíhá centrálně. Průtokoměry jsou instalovány souběžně s průtokoměry studené vody v instalační šachtě v jednotlivých bytech. Systém má cirkulační oběh.

6.5 Vytápěné prostory

V rámci objektu jsou vytápěny všechny nadzemní prostory kromě technické místnosti a sklepních kójí.

7 Chlazení

Objekt není chlazen. V budoucnu je však možné zavést pasivní chlazení pomocí tepelného čerpadla s využitím podlahového topení s minimální investiční zátěží.

8 Větrání

Větrání v objektu je zajištěno nuceně centrálně jednotkou VZT v technické místnosti v 1.NP. Zdroj čerstvého vzduchu je zajištěn vpustí na východní straně objektu v prostoru zahrady, která je dále vedena suterénem do technické místnosti. Odvod odpadního vzduchu je vyveden nad střechu hlavní instalační šachtou u šachty výtahu. VZT je určena výhradně k větrání objektu, proto je na centrální vedení napojeno i odvětrání sociálních zařízení. Potrubí je vedeno v podhledu. Jedná se o kruhové potrubí. VZT jednotka je vybavena rekuperací. Větrání je v letních měsících využito k pasivnímu chlazení pomocí tepelného čerpadla. Potrubí bylo orientačně navrženo pro odhadnutí rozměrů instalačních šachet a podhledů.

8.1 Výpočet rozměrů

| Množství čerstvého vzduchu na bytovou jednotku v podkroví (3 osoby) | | |
|--|-------------------------------|-----------------------|
| Typ zátěže | Zátěž | V [m ³ /h] |
| Dle produkce škodlivni (CO ₂) | Produkce (CO ₂) | 49 |
| | 13 g/h*os. | |
| Dle produkce vodní páry (léto) | Produkce (v. pára) | 81 |
| | 30g/h*os. + 200 g/h (činnost) | |
| Dle tepelných zisků (léto) | Zisky | 136 |
| | konvekce - 205 W | |
| | okna, radiace - 598 W | |
| | lidi - 62 W/os. | |
| Množství čerstvého vzduchu na bytovou jednotku mimo podkroví (3 osoby) | | |
| Typ zátěže | Zátěž | V [m ³ /h] |
| Dle produkce škodlivni (CO ₂) | Produkce (CO ₂) | 49 |
| | 13 g/h*os. | |
| Dle produkce vodní páry (léto) | Produkce (v. pára) | 81 |
| | 30g/h*os. + 200 g/h (činnost) | |
| Dle tepelných zisků (léto) | Zisky | 85 |
| | konvekce - 122 W | |
| | okna, radiace - 308 W | |
| | lidi - 62 W/os. | |

Návrh větrání bytových jednotek

| Intenzita větrání dle tabulkových hodnot | |
|---|---------------------------------------|
| Obytný dům - Společné prostory, technické podlaží | 4 m ³ /(h*m ²) |
| Obchodní budovy – prodejní plochy | 8 m ³ /(h*m ²) |
| Garáže | 300 m ³ /h*stání |

Tabulkové hodnoty větrání neobytných prostor



| Typ provozu | A [m ²] | V [m ³ /h] |
|--|---------------------|-----------------------|
| Byt v podkroví - 10x | - | 130 |
| Byt mimo podkroví - 12x | - | 85 |
| Chodba 3.NP | 62 | 248 |
| Chodba 2.NP | 62 | 248 |
| Chodba 1.NP | 45 | 180 |
| Technická místnost | 58 | 232 |
| Obchod1 | 58 | 464 |
| Obchod2 | 55 | 440 |
| Celkem - bytový dům | | 4132 |
| Garáž 50 míst, 300 m ³ /h*stání | - | 15000 |
| Celkem | | 19132 |

Celkové průtoky vzduchu pro návrh rozměrů potrubí

| Typ provozu | A [m ²] | V [m ³ /h] |
|--|---------------------|-----------------------|
| Byt (3 osoby) | - | 49 |
| Předpokládaná souběžná přítomnost osob: 70% | - | - |
| Byty celkem (22 bytů) s redukcí souběžné přítomnosti | - | 755 |
| Chodba 3.NP | 62 | 248 |
| Chodba 2.NP | 62 | 248 |
| Chodba 1.NP | 45 | 180 |
| Technická místnost | 58 | 232 |
| Obchod1 | 58 | 464 |
| Obchod2 | 55 | 440 |
| Celkem | | 2567 |

Celkové průtoky vzduchu pro určení tepelných ztrát větráním (dle produkce CO₂)

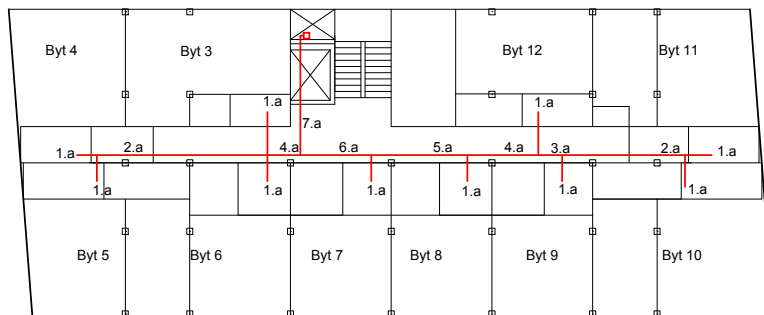
| Doporučené rychlosti vzduchu [m/s] | |
|------------------------------------|------|
| Koncové větve | 2-3 |
| Hlavní potrubí na patře | 3-5 |
| Instalační šachta | 6-7 |
| Technická místnost | 7-10 |

Doporučené rychlosti proudění dle typu větve VZT

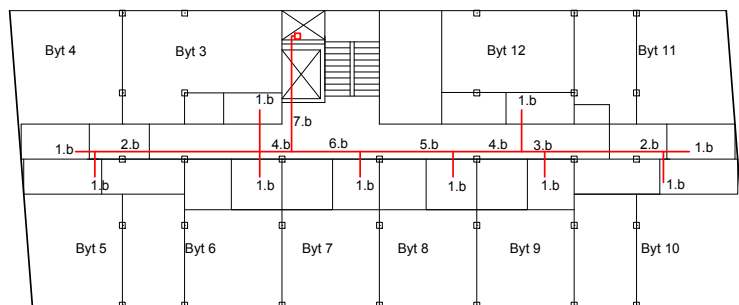
| | Úsek | | V [m ³ /h] | d [mm] | A [m ²] | v [m/s] |
|---------------------|-----------------------------|------|-----------------------|----------|---------------------|---------|
| | | | | | | |
| Kruhové | 1 byt (3.NP) | 1.a | 130 | 80 | 0,02 | 1,8 |
| | 2 byty (3.NP) | 2.a | 260 | 80 | 0,02 | 3,6 |
| | 3 byty (3.NP) | 3.a | 390 | 100 | 0,03 | 3,4 |
| | 4 byty (3.NP) | 4.a | 520 | 125 | 0,05 | 2,9 |
| | 5 bytů (3.NP) | 5.a | 650 | 125 | 0,05 | 3,7 |
| | 6 bytů (3.NP) | 6.a | 780 | 125 | 0,05 | 4,4 |
| | 10 bytů + chodba (3.NP) | 7.a | 1548 | 160 | 0,08 | 5,3 |
| | 1 byt (2.NP) | 1.b | 85 | 80 | 0,02 | 1,2 |
| | 2 byty (2.NP) | 2.b | 170 | 80 | 0,02 | 2,3 |
| | 3 byty (2.NP) | 3.b | 255 | 80 | 0,02 | 3,5 |
| | 4 byty (2.NP) | 4.b | 340 | 100 | 0,03 | 3,0 |
| | 5 bytů (2.NP) | 5.b | 425 | 100 | 0,03 | 3,8 |
| | 6 bytů (2.NP) | 6.b | 510 | 100 | 0,03 | 4,5 |
| | 10 bytů + chodba (2.NP) | 7.b | 1098 | 125 | 0,05 | 6,2 |
| | "7.a" + "7.b" | 8 | 2646 | 180 | 0,10 | 7,2 |
| | "8" + "1.b" | 9 | 2731 | 250 | 0,20 | 3,9 |
| | "9" + "1.b" | 10 | 2816 | 250 | 0,20 | 4,0 |
| | Obchody + chodba 1.NP | 11 | 1084 | 160 | 0,08 | 3,7 |
| | "10" + "11" + TM | 12 | 4132 | 250 | 0,20 | 5,8 |
| | Obchod1 | 13 | 464 | 125 | 0,05 | 2,6 |
| Obchod2 | 14 | 440 | 125 | 0,05 | 2,5 | |
| Přívod - bytový dům | 15 | 4132 | 250 | 0,20 | 5,8 | |
| Čtyřhranné | Úsek | | V [m ³ /h] | a;b [mm] | A [m ²] | v [m/s] |
| | Odpadní vz. celkem (šachta) | | 19132 | 800;800 | 0,63 | 8,4 |

Výpočet rozměrů potrubí VZT

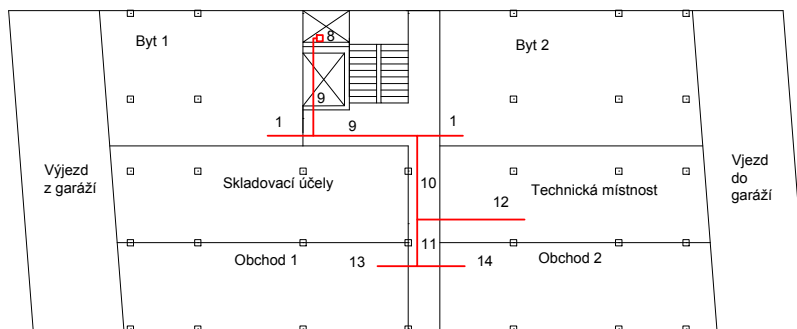
8.2 Schématické zobrazení:



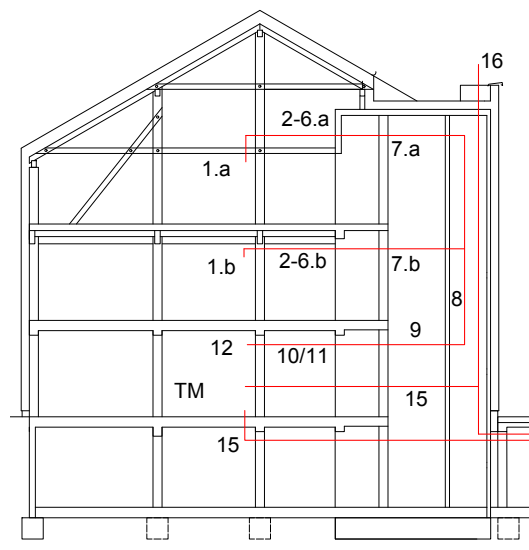
Rozvody ve 3.NP



Rozvody ve 2.NP



Rozvody ve 1.NP



Rozvody v řezu



9 Závěr

9.1 Vodovod

Před zaplombováním a uvedením do provozu budou provedeny následující zkoušky potrubí:

- a) vizuální prohlídka potrubí
- b) tlaková zkouška těsnosti potrubí
- c) konečná tlaková zkouška

Před začátkem užívání stavby budou zaplombovány všechny vodoměry.

9.2 Kanalizace

Před zaplombováním a uvedením do provozu budou provedeny následující zkoušky potrubí:

- a) vizuální prohlídka potrubí
- b) tlaková zkouška těsnosti potrubí
- c) konečná tlaková zkouška

10 Související předpisy a normy

ČSN 755401 Navrhování vodovodního potrubí.

ČSN EN 806-2: Navrhování – vnitřní vodovod pro rozvod vody určené k lidské spotřebě.

ČSN EN 806-3: Dimenzování potrubí – Zjednodušená metoda-vnitřní vodovod pro rozvod vody určené k lidské spotřebě.

ČSN 736660 Vnitřní vodovody.

ČSN 736655 Výpočet vnitřních vodovodů.

ČSN 1717 Ochrana proti znečištění pitné vody ve vnitřních rozvodech a všeobecné požadavky na zařízení na ochranu proti znečištění zpětným průtokem.

ČSN EN 1610 (ČSN 756114) Provádění stok a kanalizačních přípojek a jejich zkoušení

ČSN 756760 Vnitřní kanalizace

ČSN 75 6909 Zkoušky vodotěsnosti stok a kanalizačních přípojek

ČSN EN 12056 Vnitřní kanalizace – gravitační systémy – část 1: Všeobecné a funkční požadavky

ČSN EN 12056 Vnitřní kanalizace – gravitační systémy – část 2: Odvádění splaškových odpadních vod – navrhování a výpočet

ČSN EN 12056 Vnitřní kanalizace – gravitační systémy – část 3: Odvádění dešťových vod ze střech – navrhování a výpočet

ČSN EN 12056 Vnitřní kanalizace – gravitační systémy – část 5: Instalace a zkoušení, pokyny pro provoz, údržbu a používání