

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

KATEDRA TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV



**ZTI v bytovém domě se zaměřením na zpětné
využití dešťových vod**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Technická zpráva

Vypracoval:

David Licek

Vedoucí práce:

Ing. Ilona Koubková, Ph.D.

2021/2022

Obsah

1	Úvod	3
1.1	Identifikační údaje stavby	3
1.2	Popis stavby	3
2	Vodovod	4
2.1	Napojení na inženýrské sítě	4
2.2	Bilance potřeby vody.....	4
2.3	Vodovodní přípojka	5
2.4	Měření spotřeby vody	5
2.5	Vnitřní vodovod.....	5
2.6	Požární vodovod.....	6
2.7	Tepelná izolace potrubí.....	6
2.8	Příprava teplé vody	6
2.9	Materiálové řešení	7
2.10	Zařizovací předměty, výtokové armatury	7
2.11	Provádění zkoušek a uvedení do provozu.....	7
3	Kanalizace.....	8
3.1	Napojení na inženýrské sítě	8
3.2	Bilance množství splaškové odpadní vody.....	8
3.3	Kanalizační přípojka	8
3.4	Vnitřní splašková kanalizace	8
3.4.1	Připojovací potrubí.....	8
3.4.2	Odpadní potrubí.....	8
3.4.3	Svodné potrubí.....	9
3.5	Ochrana proti vzduté vodě	9
3.6	Zařizovací předměty.....	9
3.7	Provádění zkoušek a uvedení do provozu.....	9
4	Použité normy a předpisy	10
5	Použité zdroje.....	10
6	Seznam příloh.....	10

1 Úvod

Tento dokument obsahuje technickou zprávu vnitřního vodovodu a vnitřní kanalizace.

1.1 Identifikační údaje stavby

Účel stavby: Stavba pro bydlení

Název stavby: Bytový dům v Praze-Libuši

Místo stavby: Na Močále 994/15, Praha-Libuš

Pozemek: č. 391/18

Výměra pozemku: 585 m²

1.2 Popis stavby

Řešeným objektem je novostavba bytového domu s podzemními garážemi a třemi nadzemními podlažími. Nachází se na rovinatém terénu, pozemek je využit jako zahrada pro byty v přízemí. Jednotlivá podlaží propojuje schodiště v severozápadní části objektu. Půdorysné rozměry budovy jsou 15,4 x 14,45 m², nejvyšší bod se nachází ve výšce 10,25 m nad úrovní terénu. Střecha je navržena jako plochá s polymerní fóliovou hydroizolací a s atikou. V domě je celkem šest bytových jednotek, na každém patře dvě. V podzemním podlaží se nachází technická místnost. Při návrhu se počítá s 18 obyvateli objektu.

2 Vodovod

Výpočty, které nejsou součástí technické zprávy, jsou uvedeny ve výpočtové části práce. Dimenze potrubí jsou označeny DN a Dxt. DN – jmenovitá světlost potrubí [mm]. Dxt [mm] – vnější průměr x tloušťka stěny potrubí.

2.1 Napojení na inženýrské sítě

Zásobování objektu pitnou vodou z vodovodního řadu je zajištěno pomocí vodovodní přípojky. Řad se nachází v přilehlé pozemní komunikaci v ulici Na Močále. Alternativním zdrojem je užitková voda z nádrže na dešťovou vodu, určená ke splachování a zalévání. Při nedostatku dešťové vody bude doplňována voda z vodovodního řadu. Doplňování zajišťuje automatická jednotka.

2.2 Bilance potřeby vody

Průměrná denní potřeba vody

$$Q_p = q \cdot n \text{ [l/den]}$$

q specifická potřeba vody = 100 l/os v den

n počet osob = 18

$$Q_p = 100 \cdot 18 = 1800 \text{ l/den}$$

Maximální denní potřeba vody

$$Q_d = Q_p \cdot k_d \text{ [l/den]}$$

Q_p průměrná denní potřeba vody

k_d součinitel denní nerovnoměrnosti = 1,3

$$Q_d = 1800 \cdot 1,3 = 2340 \text{ l/den}$$

Maximální hodinová potřeba vody

$$Q_h = Q_d \cdot k_h \cdot z^{-1} \text{ [l/h]}$$

Q_d Maximální denní potřeba vody

k_h koeficient hodinové nerovnoměrnosti

soustředěná zástavba k_h = 2,1

z doba čerpání vody - bytové objekty z = 24 hod

$$Q_h = 2340 \cdot 2,1 \cdot 24^{-1} = 204,75 \text{ l/h}$$

2.3 Vodovodní přípojka

Vodovodní přípojka je napojena na vodovodní řad pomocí navrtávacího pasu. Řad se nachází v přílehlé pozemní komunikaci, přípojka vede pod chodníkem ze zámkové dlažby. Přípojka je z potrubí Pipelife PE100RC AQUALINE RC1 SDR 11, DN 40, 50x4,6 mm, délky 34,23 m. Vedena je v minimální hloubce 1,5 m ve spádu 3 % k vodovodnímu řadu. Výpočet vodovodní přípojky je uveden ve výpočtové části práce.

2.4 Měření spotřeby vody

Vodoměrná sestava je umístěna v 1.PP v severozápadní části objektu. Na odbočkách do bytových jednotek budou osazeny bytové vodoměry připravené pro dálkový odečet. Pitná voda doplňovaná jednotkou bude měřena společným vodoměrem umístěným před ní.

Vodoměrná sestava obsahuje ve směru toku vody následující armatury:

- Uzávěr
- Filtr
- Montážní vložka
- Vodoměr
- Výtokový ventil
- Uzávěr
- Zpětná klapka
- Výtokový ventil

2.5 Vnitřní vodovod

Od vodoměrné sestavy v 1.PP jsou ležaté rozvody vedeny ke stoupacím potrubím. V technické místnosti je na studenou vodu připojen zásobník teplé vody. Z něj jsou vyvedena potrubí teplé a cirkulační vody, která směřují ke stoupacím potrubím. Rozvod dešťové vody vede od řídicí jednotky v 1.PP k WC a vodním zásuvkám na zahradě. Oddělení systému dešťové vody je zajištěno v řídicí jednotce. Systém je popsán v praktické části rešerše. Všechny rozvody jsou v 1.PP vedeny pod stropem ve sklonu 0,5 % k výtokovým armaturám.

Všechna vodovodní stoupací potrubí prochází instalačními šachty a přivádí vodu k jednotlivým bytům.

Připojovací potrubí napojují zařizovací předměty ke stoupacímu potrubí. V kuchyních je vedeno v kuchyňské lince. V koupelnách a WC vede potrubí v předstěnách.

Kompenzace potrubí bude provedena na ležatém potrubí v 1.PP a na stoupacím potrubí (Výpočet není součástí BP).

2.6 Požární vodovod

Voda do požárního vodovodu je přivedena přes vodoměrnou sestavu. V objektu je navrženo jedno stoupací potrubí. Vodu přivádí k jednotlivým hydrantům nerezové potrubí Geberit Mapress DN 25,28x1,2 mm. Hydrant je umístěn v každém nadzemním patře na podestě domovního schodiště.

2.7 Tepelná izolace potrubí

Izolace rozvodů studené vody je navržena dle ČSN 75 5409, nejmenší tloušťky tepelné izolace pro potrubí vedené v prostorách společně s potrubím teplé vody a cirkulací. Návrh izolace potrubí studené vody: De Witky-izolace PE tl. 13 mm

Izolace potrubí teplé vody a cirkulace je navrženo dle vyhlášky č. 193/2007, pomocí výpočtu tepelné ztráty potrubím s izolací na portálu TZB-info. [1] Uvažovaná teplota vody je 55 °C a teplota okolí 5°C. Navržená izolace: De Witky-izolace PE. Tloušťky izolace jsou uvedeny v tabulce 1.

Rozměr potrubí Dxt [mm]	tl. tepelné izolace [mm]	U_o [W/m·K]	U_{min} [W/m·K]
20x3,4	25	0,18	0,167
25x4,2	30	0,18	0,173
32x5,4	40	0,18	0,173
40x6,7	50	0,18	0,173
50x8,3	30	0,27	0,257

Tabulka 1 - Izolace potrubí

2.8 Příprava teplé vody

Příprava teplé vody bude zajišťována v zásobníku teplé vody pomocí tepelného čerpadla (návrh tepelného čerpadla není součástí BP). Navržen je zásobník Bosch WP 400 PK pro použití s tepelným čerpadlem o objemu 400 litrů. Jedná se o centrální přípravu teplé vody pro celý bytový dům. Zásobník je umístěn v technické místnosti.

Rozvody teplé a cirkulační vody jsou vedeny pod stropem od zásobníku v 1.PP ke stoupacímu potrubí. Stoupací potrubí je umístěno v instalačních šachtách. Cirkulační potrubí je pod nejvyšší odbočkou pro podlažní rozvody napojeno na stoupací potrubí teplé vody. Cirkulaci zajišťuje cirkulační čerpadlo, které je umístěné před zásobníkem teplé vody na cirkulačním

potrubí. Připojovací potrubí spojuje stoupací potrubí teplé vody se zařizovacími předměty. (Regulace cirkulačního potrubí není součástí BP)

2.9 Materiálové řešení

Vnitřní rozvody studené a dešťové vody jsou navrženy z potrubí Pipelife PP-R S3,2 (PN16). Rozvody Teplé a cirkulační vody jsou z potrubí Pipelife PP-R S2,5 (PN20). Potrubí se spojuje svařováním. Požární vodovod je navržen z nerezového potrubí DN 25. Všechny rozvody, kromě rozvodů požárního vodovodu, jsou izolovány PE izolací.

2.10 Zařizovací předměty, výtokové armatury

Kulové kohouty s vypouštěním jsou umístěny pod každým stoupacím potrubím. Všechna připojovací potrubí jsou opatřena kulovými uzávěry. Zařizovací předměty jsou uvedeny v tabulce 2.

Zařizovací předmět		Počet celkem	Připojovací armatura
U	Umyvadlo	12	Rohový ventil
S	Sprcha	3	Nástěnná baterie
V	Koupací vana	3	Nástěnná baterie
D	Kuchyňský dřez	6	Rohový ventil
A.P.	Automatická pračka	6	Pračkový kohout
M.N.	Myčka nádobí	6	Myčkový kohout
WC	Záchodová mísa	6	Rohový ventil
V.Z.	Výlevka závěsná	1	Rohový ventil

Tabulka 2 - Tabulka zařizovacích předmětů

2.11 Provádění zkoušek a uvedení do provozu

Při provádění se musí dodržet platné technické normy, zákony a související předpisy. Před uvedením do provozu se nejdříve všechny úseky vnitřního vodovodu propláchnou nezávadnou vodou. Následně se provádí zkouška vnitřního vodovodu. Skládá se z prohlídky potrubí, tlakové zkoušky potrubí a konečné tlakové zkoušky. Poté je provedena dezinfekce vnitřního vodovodu.

3 Kanalizace

Výpočty, které nejsou součástí technické zprávy, jsou uvedeny ve výpočtové části práce.

3.1 Napojení na inženýrské sítě

Splaškové odpadní vody jsou odváděny do jednotné kanalizace umístěné v přilehlé pozemní komunikaci v ulici Na Močále. Dešťová voda je svedena do akumulární nádrže s přepadem do vsakovacího objektu. Návrh odvodu dešťové vody je uveden v praktické části rešerše v kapitole 3.4.

3.2 Bilance množství splaškové odpadní vody

Množství splaškové odpadní vody

$$Q_s = n \cdot q \text{ [l/den]}$$

n počet osob = 18

q specifická spotřeba vody = 100 l/os · den

$$Q_s = 18 \cdot 100 = 1800 \text{ l/den}$$

3.3 Kanalizační přípojka

Kanalizační přípojka je napojena do jednotné kanalizace vedené v přilehlé pozemní komunikaci. Přípojka vede pod chodníkem ze zámkové dlažby. Kanalizační přípojka je z potrubí Pipelife PVC KG SN8, DN 150, 160x4,7 mm. Minimální hloubka uložení je 1,5 m. Vedena je ve spádu 3 % k místu napojení na jednotnou kanalizaci. Výpočet kanalizační přípojky je uveden ve výpočtové části práce.

3.4 Vnitřní splašková kanalizace

3.4.1 Připojovací potrubí

Připojovací potrubí spojuje zařizovací předměty s odpadním potrubím. V kuchyních je vedeno v kuchyňské lince. V koupelnách a WC je vedeno v předstěně. Minimální spád je 3 %. Odpadní voda z podlahové vpusti v technické místnosti je odváděna do kalové jímky. Odtud je čerpána do svodného potrubí pod stropem. Materiál potrubí v podlaze je PVC KG. Ostatní připojovací potrubí je Pipelife PP HT.

3.4.2 Odpadní potrubí

Odpadní potrubí je vedeno v instalačních šachtách a napojuje se na svodné splaškové potrubí. Odvětrání je vyvedeno na střechu, minimálně 500 mm nad úroveň střechy. Opatřeno je

střešním odvětrávacím komínkem. Použité potrubí je Pipelife PP HT. Na odpadní potrubí budou osazeny čistící tvarovky ve výšce 1 m nad podlahou 1. NP.

3.4.3 Svodné potrubí

Svodné potrubí odvádí splaškovou vodu z odpadního potrubí. Jednotlivé větve se spojují do jedné, kterou se odpadní voda odvádí z objektu ven. Vedeno je pod stropem 1.PP ve spádu 2 %. Navrženo je potrubí Pipelife PP HT. Před prostupem z objektu je umístěn přechod na potrubí Pipelife PVC KG.

3.5 Ochrana proti vzduté vodě

Výška hladiny vzduté vody je uvažována jako úroveň poklopu revizní šachty na stoce. Pod hladinou zpětného vzduť se nenachází žádný zařizovací předmět. Ochrana proti zpětnému vzduť nebude navržena.

3.6 Zařizovací předměty

Zařizovací předměty jsou uvedeny v tabulce 3.

	Zařizovací předmět	Počet celkem
U	Umyvadlo	12
S	Sprcha	3
V	Koupací vana	3
D	Kuchyňský dřez	6
A.P.	Automatická pračka	6
M.N.	Myčka nádobí	6
WC	Záchodová mísa	6
V.Z.	Výlevka závěsná	1

Tabulka 3 - Tabulka zařizovacích předmětů

3.7 Provádění zkoušek a uvedení do provozu

Při provádění se musí dodržet platné technické normy, zákony a související předpisy. Před uvedením do provozu se provede zkouška těsnosti, technická prohlídka a kontrola použití tvarovek a vizuální kontrola spojů.

4 Použité normy a předpisy

ČSN 75 5409. Vnitřní vodovody

ČSN 75 5455. Výpočet vnitřních vodovodů

Vyhl. 193/2007 sb. Vyhláška, kterou se stanoví podrobnosti účinnosti užití energie při rozvodu rozvodu tepelné energie a vnitřním rozvodu tepelné energie a chladu

ČSN 75 6760. Vnitřní kanalizace

5 Použité zdroje

[1] Výpočet tepelné ztráty potrubí s izolací. tzb.info[online]. [vid. 10.4.2022] Dostupné z:
<https://vytapani.tzb-info.cz/tabulky-a-vypocty/44-vypocet-tepelne-ztraty-potrubi-s-izolaci>

<https://tzb.fsv.cvut.cz/>

<https://www.tzb-info.cz/>

<https://www.pipelife.cz/>

6 Seznam příloh

Příloha 7: Technické listy výrobců