



VÝPOČTOVÁ PŘÍLOHA

Rezidence hotelového typu Černý Důl

Vedoucí práce: Ing. Ilona Koubková, Ph. D.

Vypracoval: Martin Kounovský

Obsah

1. Kanalizace	2
1.1. Výpočty dimenzí kanalizačního potrubí.....	2
Kanalizační potrubí v apartmánech:	2
Svislé (odpadní) kanalizační potrubí – typ. stoupačka:.....	2
Vnější kanalizace – nátok do čerpací jímky:.....	2
Návrhy dimenzí potrubí:	3
1.2. Návrh střešního svodu.....	3
2. Vodovod.....	4
2.1. Výpočty dimenzí vodovodního potrubí	4
2.1.1. Rozvody SV:	4
2.1.2. Rozvod požární vody:.....	4
2.1.3. Přípojka (stávající):.....	4
2.1.4. Dimenze přívodů SV k jednotlivým zařizovacím předmětům:.....	5
2.1.5. bytové rozvody - ověření dimenzí v apartmánu 1.08 (stoupačka V14):.....	6
2.1.6. bytové rozvody - ověření dimenzí v typ. apartmánu:.....	7
2.1.7. Dimenze přívodů TV k jednotlivým zařizovacím předmětům:.....	8
2.2. Ověření dimenze rozvodu ve zvolených profilech:	9
2.2.1. Potrubí SV v profilech:.....	9
2.2.2. Potrubí požární vody k H1:	13
2.2.3. Stoupačky pro požární vodu H1, H2:.....	13
2.2.4. Připojení hydrantových skříní H:.....	13
3. Plynovod	14
3.1. Potrubí pro STL (ověření stáv. STL přípojky):	14
3.2. NTL rozvody ZP:.....	14

1. Kanalizace

Výpočtové hodnoty (DU):

Zařizovací předměty	Výpočtový odtok DU (l/s)	Počet kusů (ks)
WC	2,0	30
Umyvadlo	0,5	30
Kuchyňský dřez	0,8	30
Sprcha	0,8	30
Automatická pračka	0,8	32
Myčka nádobí	0,8	30
Podlahová vpust' DN 50	0,8	5

1.1. Výpočty dimenzí kanalizačního potrubí

Kanalizační potrubí v apartmánech:

Od umyvadla: DN 40

Od dřezu, myčky, automatické pračky a sprchy: DN 50

Od záchodové mísy: DN 100

Svislé (odpadní) kanalizační potrubí – typ. stoupačka:

$$\sum DU = 3 \times (2 + 0,5 + 0,8 + 0,8 + 0,8 + 0,8) = 17,1 \text{ l/s}$$

$$Q_{ww} = K \times \sqrt{\sum DU} = 0,5 \times \sqrt{17,1} = 2,068 \text{ l/s}$$

$$Q_{dov} \text{ pro DN100} = 4 \text{ l/s} > 2,068 \text{ l/s}$$

Vnější kanalizace – nátok do čerpací jímky:

$$\sum DU = 32 \times 0,8 + 5 \times 0,8 + 30 \times (2 + 0,5 + 0,8 + 0,8 + 0,8) = 176,6 \text{ l/s}$$

Výpočtový průtok od zařizovacích předmětů:

$$Q_{ww} = K \times \sqrt{\sum DU} = 0,5 \times \sqrt{176,6} = 6,645 \text{ l/s}$$

$$Q_{dov} \text{ pro DN200} = 41,2 \text{ l/s} > 6,645 \text{ l/s}$$

Návrhy dimenzí potrubí:

V apartmánech: DN 100

Svislé odpadní potrubí: DN 100

Přechod ze svislého na ležaté potrubí: DN 125

Ležaté potrubí po napojení více než 2 svislých: DN 150

Ležaté potrubí po sloučení 2 hlavních větví: DN 200

1.2. Návrh střešního svodu

Počet svodů: 6

Šikmá střecha:

odvodňovaná plocha $A = 795,4 \text{ m}^2$

$c = 1$ (šikmá střecha – sklon nad 5°)

množství dešťové vody $Q_p = 0,03 \times 795,4 \times 1 = 23,862 \text{ l/s}$ odtok z celé plochy střechy,
na jeden svod = $3,977 \text{ l/s}$

Návrh: 6 ks svodů DN 100

(max. odtok svodem DN 100 max $Q_r = 8,1 \text{ l/s}$)

Posouzení: $8,1 \text{ l/s} > 3,977 \text{ l/s}$

$$Q_r = 6 \times 8,1 = 48,6 \text{ l/s} > Q_p = 23,862 \text{ l/s}$$

Dimenze svodu DN 100 vyhovuje.

2. Vodovod

Hodnoty jmenovitých výtoků:

Zařizovací předměty	Výtok (l/s)	Počet kusů (ks)
WC	0,15	30
Umyvadlo	0,2	30
Kuchyňský dřez	0,2	30
Sprcha	0,2	30
Automatická pračka	0,2	32
Myčka nádobí	0,2	30
Zahradní ventil	0,4	2 (+1 zálivka greenwall; +2 výtokové ventily v kotelně)
Požární hydrant	0,5	6
Úklid	0,2	4

2.1. Výpočty dimenzí vodovodního potrubí

2.1.1. Rozvody SV:

$$Q_d = \sqrt{\sum_{i=1}^m q_i^2 \times n_i} = \sqrt{0,15^2 \times 30 + 4 \times 0,2^2 \times 30 + 0,2^2 \times 32 + 0,4^2 \times 5 + 0,2^2 \times 4} = 2,7781/s$$

$$d_i = 35,7 \times \sqrt{\frac{2,778}{2}} = 42,1 \text{ mm}$$

Navrhuji PEX potrubí RAUTITAN flex 63x8,6 mm o vnitřním průměru 45,8 mm

2.1.2. Rozvod požární vody:

$$Q_h = q_h \times n_h = 0,5 \times 6 = 31/s$$

$$d_i = 35,7 \times \sqrt{\frac{3}{2}} = 43,8 \text{ mm}$$

Navrhuji ocelové potrubí závitové pozinkované o vnitřním průměru 50 mm

2.1.3. Přípojka (stávající):

$$Q_p = Q_d + Q_h = 5,7781/s$$

$$d_p = 35,7 \times \sqrt{\frac{5,778}{2}} = 60,7 \text{ mm}$$

Stávající přípojka DN 80 vyhovuje.

2.1.4. Dimenze přívodů SV k jednotlivým zařizovacím předmětům:

1) WC

$$Q_d = q_i = 0,15 \text{ l/s}$$

$$d = 35,7 \times \sqrt{\frac{0,15}{2}} = 9,8 \text{ mm}$$

Navrhuji PEX potrubí RAUTITAN flex 16x2,2 mm o vnitřním průměru 11,6 mm

2) Umyvadlo

$$Q_d = q_i = 0,21 \text{ l/s}$$

$$d = 35,7 \times \sqrt{\frac{0,2}{2}} = 11,3 \text{ mm}$$

Navrhuji PEX potrubí RAUTITAN flex 16x2,2 mm o vnitřním průměru 11,6 mm

3) Kuchyňský dřez

$$Q_d = q_i = 0,21 \text{ l/s}$$

$$d = 35,7 \times \sqrt{\frac{0,2}{2}} = 11,3 \text{ mm}$$

Navrhuji PEX potrubí RAUTITAN flex 16x2,2 mm o vnitřním průměru 11,6 mm

4) Sprcha

$$Q_d = q_i = 0,21 \text{ l/s}$$

$$d = 35,7 \times \sqrt{\frac{0,2}{2}} = 11,3 \text{ mm}$$

Navrhuji PEX potrubí RAUTITAN flex 16x2,2 mm o vnitřním průměru 11,6 mm

5) Automatická pračka

$$Q_d = q_i = 0,21 \text{ l/s}$$

$$d = 35,7 \times \sqrt{\frac{0,2}{2}} = 11,3 \text{ mm}$$

Navrhuji PEX potrubí RAUTITAN flex 16x2,2 mm o vnitřním průměru 11,6 mm

6) Myčka

$$Q_d = q_i = 0,21/s$$

$$d = 35,7 \times \sqrt{\frac{0,2}{2}} = 11,3 \text{ mm}$$

Navrhují PEX potrubí RAUTITAN flex 16x2,2 mm o vnitřním průměru 11,6 mm

Pozn.: dimenze potrubí SV i TV pro napojení výtoků k zařizovacím předmětům bude shodná

2.1.5. bytové rozvody - ověření dimenzí v apartmánu 1.08 (stoupačka V14):

1) Umyvadlo (nebo) dřez (nebo) sprcha

$$Q_d = q_i = 0,21/s$$

$$d = 35,7 \times \sqrt{\frac{0,2}{2}} = 11,3 \text{ mm}$$

Navrhují PEX potrubí RAUTITAN flex 16x2,2 mm o vnitřním průměru 11,6 mm

2) Umyvadlo + myčka

$$Q_d = \sqrt{\sum_{i=1}^m q_i^2} = \sqrt{(0,2^2 + 0,2^2)} = 0,2831/s$$

$$d = 35,7 \times \sqrt{\frac{0,283}{2}} = 13,5 \text{ mm}$$

Navrhují PEX potrubí RAUTITAN flex 20x2,8 mm o vnitřním průměru 14,6 mm

3) Umyvadlo + myčka + dřez + sprcha

$$Q_d = \sqrt{\sum_{i=1}^m q_i^2} = \sqrt{(0,2^2 + 0,2^2 + 0,2^2 + 0,2^2)} = 0,41/s$$

$$d = 35,7 \times \sqrt{\frac{0,4}{2}} = 16 \text{ mm}$$

Navrhují PEX potrubí RAUTITAN flex 25x3,5 mm o vnitřním průměru 18 mm

4) Umyvadlo + myčka + dřez + sprcha + WC

$$Q_d = \sqrt{\sum_{i=1}^m q_i^2} = \sqrt{(0,2^2 + 0,2^2 + 0,2^2 + 0,2^2 + 0,15^2)} = 0,431/s$$

$$d = 35,7 \times \sqrt{\frac{0,43}{2}} = 16,6 \text{ mm}$$

Navrhuj PEX potrubí RAUTITAN flex 25x3,5 mm o vnitřním průměru 18 mm

5) Umyvadlo + myčka + dřez + sprcha + WC + automatická pračka

$$Q_d = \sqrt{\sum_{i=1}^m q_i^2} = \sqrt{(0,2^2 + 0,2^2 + 0,2^2 + 0,2^2 + 0,15^2 + 0,2^2)} = 0,4721/s$$

$$d = 35,7 \times \sqrt{\frac{0,472}{2}} = 17,4 \text{ mm}$$

Navrhuj PEX potrubí RAUTITAN flex 25x3,5 mm o vnitřním průměru 18 mm

2.1.6. bytové rozvody - ověření dimenzí v typ. apartmánu:

1) Sprcha + WC

$$Q_d = \sqrt{\sum_{i=1}^m q_i^2} = \sqrt{(0,2^2 + 0,15^2)} = 0,251/s$$

$$d = 35,7 \times \sqrt{\frac{0,25}{2}} = 12,7 \text{ mm}$$

Navrhuj PEX potrubí RAUTITAN flex 20x2,8 mm o vnitřním průměru 14,6 mm

2) Umyvadlo + myčka + dřez + automatická pračka

$$Q_d = \sqrt{\sum_{i=1}^m q_i^2} = \sqrt{(0,2^2 \times 4)} = 0,41/s$$

$$d = 35,7 \times \sqrt{\frac{0,4}{2}} = 16 \text{ mm}$$

Navrhuj PEX potrubí RAUTITAN flex 25x3,5 mm o vnitřním průměru 18 mm

2.1.7. Dimenze přívodů TV k jednotlivým zařizovacím předmětům:

1) Umyvadlo (nebo) dřez (nebo) sprcha

$$Q_d = q_i = 0,21/s$$

$$d = 35,7 \times \sqrt{\frac{0,2}{2}} = 11,3 \text{ mm}$$

Navrhují PEX potrubí RAUTITAN flex 16x2,2 mm o vnitřním průměru 11,6 mm

2) Umyvadlo + dřez (umyvadlo + sprcha; sprcha + dřez)

$$Q_d = \sqrt{\sum_{i=1}^m q_i^2} = \sqrt{(0,2^2 + 0,2^2)} = 0,2831/s$$

$$d = 35,7 \times \sqrt{\frac{0,283}{2}} = 13,5 \text{ mm}$$

Navrhují PEX potrubí RAUTITAN flex 20x2,8 mm o vnitřním průměru 14,6 mm

3) Umyvadlo + dřez + sprcha

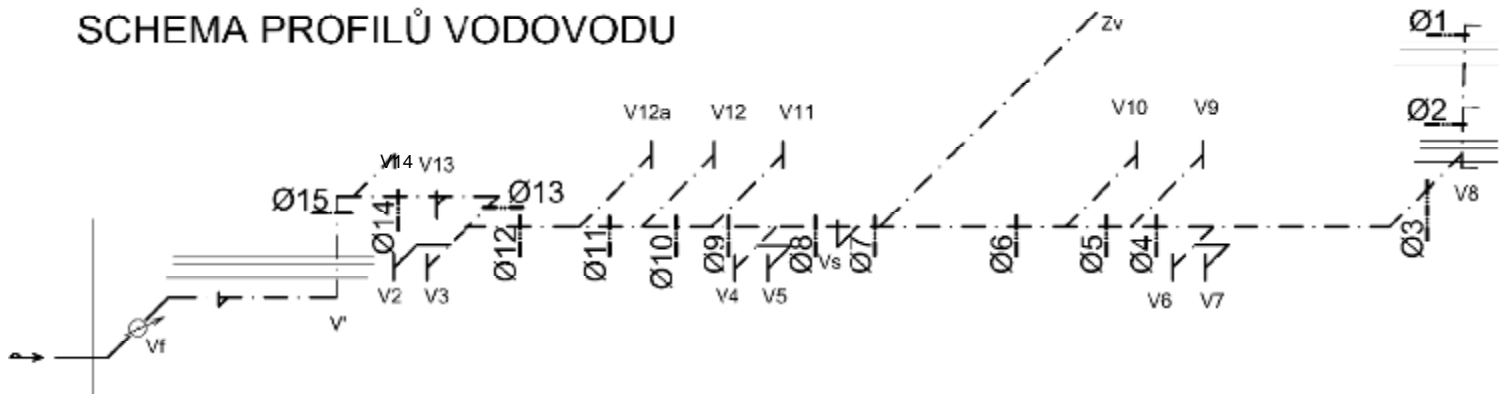
$$Q_d = \sqrt{\sum_{i=1}^m q_i^2} = \sqrt{(0,2^2 + 0,2^2 + 0,2^2)} = 0,3471/s$$

$$d = 35,7 \times \sqrt{\frac{0,347}{2}} = 14,9 \text{ mm}$$

Navrhují PEX potrubí RAUTITAN flex 25x3,5 mm o vnitřním průměru 18 mm

2.2. Ověření dimenze rozvodu ve zvolených profilech:

SCHEMA PROFILŮ VODOVODU



2.2.1. Potrubí SV v profilech:

profil 1:

$$Q_d = \sqrt{\sum_{i=1}^m q_i^2 \times n_i} = \sqrt{1 \times (0,2^2 + 0,2^2 + 0,2^2 + 0,2^2 + 0,15^2 + 0,2^2 + 0,2^2 \times 3)} = 0,4721/s$$

$$d = 35,7 \times \sqrt{\frac{0,472}{2}} = 17,4 \text{ mm}$$

Navrhují PEX potrubí RAUTITAN flex 25x3,5 mm o vnitřním průměru 18 mm

profil 2:

$$Q_d = \sqrt{\sum_{i=1}^m q_i^2 \times n_i} = \sqrt{2 \times (0,2^2 + 0,2^2 + 0,2^2 + 0,2^2 + 0,15^2 + 0,2^2)} = 0,6681/s$$

$$d = 35,7 \times \sqrt{\frac{0,668}{2}} = 20,7 \text{ mm}$$

Navrhují PEX potrubí RAUTITAN flex 32x4,4 mm o vnitřním průměru 23,2 mm

profil 3:

$$Q_d = \sqrt{\sum_{i=1}^m q_i^2 \times n_i} = \sqrt{3 \times (0,2^2 + 0,2^2 + 0,2^2 + 0,2^2 + 0,15^2 + 0,2^2)} = 0,8181/s$$

$$d = 35,7 \times \sqrt{\frac{0,818}{2}} = 22,9 \text{ mm}$$

Navrhují PEX potrubí RAUTITAN flex 40x5,5 mm o vnitřním průměru 29 mm

profil 4:

$$Q_d = \sqrt{\sum_{i=1}^m q_i^2 \times n_i} = \sqrt{6 \times (0,2^2 + 0,2^2 + 0,2^2 + 0,2^2 + 0,15^2 + 0,2^2)} = 1,1561/s$$

$$d = 35,7 \times \sqrt{\frac{1,156}{2}} = 27,2 \text{ mm}$$

Navrhují PEX potrubí RAUTITAN flex 40x5,5 mm o vnitřním průměru 29 mm

profil 5:

$$Q_d = \sqrt{\sum_{i=1}^m q_i^2 \times n_i} = \sqrt{5 \times (0,2^2 \times 5 + 0,15^2) + 6 \times 0,2^2} = 1,1631/s$$

$$d = 35,7 \times \sqrt{\frac{1,163}{2}} = 27,3 \text{ mm}$$

Navrhují PEX potrubí RAUTITAN flex 40x5,5 mm o vnitřním průměru 29 mm

profil 6:

$$Q_d = \sqrt{\sum_{i=1}^m q_i^2 \times n_i} = \sqrt{5 \times (0,2^2 \times 5 + 0,15^2) + 6 \times 0,2^2} = 1,1631/s$$

$$d = 35,7 \times \sqrt{\frac{1,163}{2}} = 27,3 \text{ mm}$$

Navrhují PEX potrubí RAUTITAN flex 40x5,5 mm o vnitřním průměru 29 mm

profil 7:

$$Q_d = \sqrt{\sum_{i=1}^m q_i^2 \times n_i} = \sqrt{14 \times (0,2^2 \times 5 + 0,15^2) + 1 \times 0,4^2} = 1,811/\text{s}$$

$$d = 35,7 \times \sqrt{\frac{1,81}{2}} = 34 \text{ mm}$$

Navrhují PEX potrubí RAUTITAN flex 50x6,9 mm o vnitřním průměru 36,2 mm

profil 8:

$$Q_d = \sqrt{\sum_{i=1}^m q_i^2 \times n_i} = \sqrt{14 \times (0,2^2 \times 5 + 0,15^2) + 2 \times 0,4^2} = 1,8541/\text{s}$$

$$d = 35,7 \times \sqrt{\frac{1,854}{2}} = 34,4 \text{ mm}$$

Navrhují PEX potrubí RAUTITAN flex 50x6,9 mm o vnitřním průměru 36,2 mm

profil 9:

$$Q_d = \sqrt{\sum_{i=1}^m q_i^2 \times n_i} = \sqrt{16 \times (0,2^2 \times 5 + 0,15^2) + 2 \times 0,4^2 + 6 \times 0,2^2} = 2,031/\text{s}$$

$$d = 35,7 \times \sqrt{\frac{2,03}{2}} = 36 \text{ mm}$$

Navrhují PEX potrubí RAUTITAN flex 63x8,6 mm o vnitřním průměru 45,8 mm

profil 10:

$$Q_d = \sqrt{\sum_{i=1}^m q_i^2 \times n_i} = \sqrt{19 \times (0,2^2 \times 5 + 0,15^2) + 2 \times 0,4^2 + 6 \times 0,2^2} = 2,1891/\text{s}$$

$$d = 35,7 \times \sqrt{\frac{2,189}{2}} = 37,4 \text{ mm}$$

Navrhují PEX potrubí RAUTITAN flex 63x8,6 mm o vnitřním průměru 45,8 mm

profil 11:

$$Q_d = \sqrt{\sum_{i=1}^m q_i^2 \times n_i} = \sqrt{21 \times (0,2^2 \times 5 + 0,15^2) + 2 \times 0,4^2 + 6 \times 0,2^2} = 2,2881/s$$

$$d = 35,7 \times \sqrt{\frac{2,288}{2}} = 38,2 \text{ mm}$$

Navrhují PEX potrubí RAUTITAN flex 63x8,6 mm o vnitřním průměru 45,8 mm

profil 12:

$$Q_d = \sqrt{\sum_{i=1}^m q_i^2 \times n_i} = \sqrt{22 \times (0,2^2 \times 5 + 0,15^2) + 2 \times 0,4^2 + 6 \times 0,2^2} = 2,3361/s$$

$$d = 35,7 \times \sqrt{\frac{2,336}{2}} = 38,6 \text{ mm}$$

Navrhují PEX potrubí RAUTITAN 63x8,6 mm o vnitřním průměru 45,8 mm

profil 13:

$$Q_d = \sqrt{\sum_{i=1}^m q_i^2 \times n_i} = \sqrt{27 \times (0,2^2 \times 5 + 0,15^2) + 4 \times 0,4^2 + 6 \times 0,2^2} = 2,6251/s$$

$$d = 35,7 \times \sqrt{\frac{2,625}{2}} = 40,9 \text{ mm}$$

Navrhují PEX potrubí RAUTITAN flex 63x8,6 mm o vnitřním průměru 45,8 mm

profil 14:

$$Q_d = \sqrt{\sum_{i=1}^m q_i^2 \times n_i} = \sqrt{29 \times (0,2^2 \times 5 + 0,15^2) + 4 \times 0,4^2 + 6 \times 0,2^2} = 2,7081/s$$

$$d = 35,7 \times \sqrt{\frac{2,708}{2}} = 41,6 \text{ mm}$$

Navrhují PEX potrubí RAUTITAN flex 63x8,6 mm o vnitřním průměru 45,8 mm

profil 15:

$$Q_d = \sqrt{\sum_{i=1}^m q_i^2 \times n_i} = \sqrt{30 \times (0,2^2 \times 5 + 0,15^2) + 4 \times 0,4^2 + 6 \times 0,2^2} = 2,7491/s$$

$$d = 35,7 \times \sqrt{\frac{2,749}{2}} = 41,9 \text{ mm}$$

Navrhují PEX potrubí RAUTITAN flex 63x8,6 mm o vnitřním průměru 45,8 mm

2.2.2. Potrubí požární vody k H1:

$$Q_h = q_h \times n_h = 0,5 \times 3 = 1,51/s$$

$$d_i = 35,7 \times \sqrt{\frac{1,5}{2}} = 31 \text{ mm}$$

Navrhují pozinkované potrubí o vnitřním průměru 32 mm

2.2.3. Stoupačky pro požární vodu H1, H2:

pro 2.NP + 3.NP:

$$Q_h = q_h \times n_h = 0,5 \times 2 = 11/s$$

$$d_i = 35,7 \times \sqrt{\frac{1}{2}} = 25,3 \text{ mm}$$

Navrhují pozinkované potrubí o vnitřním průměru 32 mm

2.2.4. Připojení hydrantových skříní H:

$$Q_h = q_h \times n_h = 0,5 \times 1 = 0,51/s$$

$$d_i = 35,7 \times \sqrt{\frac{0,5}{2}} = 17,9 \text{ mm}$$

Navrhují pozinkované potrubí o vnitřním průměru 25 mm

3. Plynovod

3x plynové kondenzační kotle Vaillant VU 1006/5-5 (max.spotřeba ZP jednoho kotle=10,1 m³/h).
Max. celková spotřeba ZP 3 kotlů bude **30,3 m³/h**.

3.1. Potrubí pro STL (ověření stáv. STL přípojky):

$$V_{\max} = V_3 \times K_3 = 30,3 \times 0,9^{-0,1} = 30,621 \text{ m}^3/\text{h} = 0,00851 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$d = \sqrt{\frac{4 \times V_{\max}}{\pi \times v}} = \sqrt{\frac{4 \times 0,00851}{\pi \times 20}} = 23,3 \text{ mm}$$

Stáv.STL plynovodní přípojka z HDPE PE 32x3,0 mm SDR 11 vyhovuje.

(vnější STL rozvod z PE - k přechodovému spoji PE/ocel před objektem. Ocelové potrubí DN 32 od spoje k HUP a regulátoru.)

3.2. NTL rozvody ZP:

$$V_{\max} = 30,621 \text{ m}^3/\text{h} = 0,00851 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$d = \sqrt{\frac{4 \times V_{\max}}{\pi \times v}} = \sqrt{\frac{4 \times 0,00851}{\pi \times 10}} = 33 \text{ mm}$$

Vnitřní NTL rozvod ZP do kotelny je navržen z ocelového potrubí DN 50 (svařovaný rozvod).