



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV POZEMNÍHO STAVITELSTVÍ

INSTITUTE OF BUILDING STRUCTURES

COWORKINGOVÉ CENTRUM, OSTRAVA

COWORKING CENTRE, OSTRAVA

PITNÁ A DEŠŤOVÁ VODA

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Zelenkov Kryštof

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. JAN MULLER, Ph.D.

BRNO 2023

1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE O STAVBĚ

Název stavby: Coworkingové centrum, Ostrava

Účel objektu: Administrativa

Místo objektu: Katastrální území: Komárov [611026]

Parcelní číslo: 2308/3

Popis stavby: Jedná se o novostavbu administrativní budovy. Objekt má 3 nadzemní podlaží.

2. POUŽITÉ PRÁVNÍ PŘEDPISY

Vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby.

Vyhláška č. 120/2011 Sb., měnící vyhlášku Ministerstva zemědělství č. 428/2001 Sb., kterou se provádí zákon č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů (zákon o vodovodech a kanalizacích), ve znění pozdějších předpisů.

Dimenzování zařízení pro využití srážkové vody se provádí podle ČSN EN 16941-1.

3. VÝPOČET POTŘEBY PITNÉ VODY

Průměrná denní potřeba

$$Q_{dp} = q_s \cdot n$$

$$Q_{dp} = 60 \cdot 78 = 4680 \text{ l/den}$$

kde:

Q_{dp} – průměrná denní potřeba vody

q_s – specifická denní potřeba vody na měrnou jednotku

n – počet měrných jednotek

Maximální denní potřeba vody

$$Q_{dmax} = Q_{dp} \cdot k_d$$

$$Q_{dp} = 4680 \cdot 1,5 = 7020 \text{ l/den}$$

kde:

Q_{dmax} – maximální denní potřeba vody

Q_{dp} – průměrná denní potřeba vody

k_d – specifická denní potřeba vody na měrnou jednotku

Maximální hodinová potřeba vody

$$Q_{hmax} = \left(\frac{Q_{dmax}}{t} \right) \cdot Q_{dp}$$

$$Q_{hmax} = (7020/8) \cdot 1,8 = 1579 \text{ l/h}$$

kde:

Q_{hmax} – maximální denní potřeba vody

Q_{dp} – průměrná denní potřeba vody

Roční potřeba vody

$$Q_{rok} = q_{rok} \cdot n$$

$$Q_{rok} = 18 \cdot 78 = 1404 \text{ m}^3/\text{rok}$$

kde:

Q_{rok} – roční potřeba vody

q_{rok} – směrné číslo roční potřeby vody na měrnou jednotku

n – počet měrných jednotek

Tabulka 13.23 – Směrná čísla roční potřeby vody a specifické denní potřeby vody pro vybrané druhy budov

Druhy budov	Směrné číslo roční potřeby vody q_{rok}	Specifická denní potřeba vody q_z
Obytné budovy	35 m ³ /obyvatel.rok	100,0 l/obyvatel.den
Administrativní budovy (bez stravování)	18 m ³ /zaměstnanec.rok	60,0 l/zaměstnanec.den
Školy (bez stravování)	5 m ³ /osoba.rok ¹⁾	25,0 l/osoba.den ¹⁾
Mateřské školy a jesle (bez stravování)	16 m ³ /osoba.rok ¹⁾	60,0 l/osoba.den ¹⁾
Hotely	45 m ³ /lůžko.rok	123,3 l/lůžko.den
Internáty, koleje, ubytovny	25 m ³ /lůžko.rok	68,5 l/lůžko.den
Polikliniky (ordinace)	18 m ³ /zaměstnanec.rok	72,0 l/zaměstnanec.den
	2 m ³ /ošetřovaná osoba.rok	8,0 l/ošetřovaná osoba.den
Nemocnice	50 m ³ /lůžko.rok	137,0 l/lůžko.den
Léčebny dlouhodobě nemocných, domovy pro seniory	45 m ³ /lůžko.rok	123,3 l/lůžko.den
Restaurace (výčep, podávání studených a teplých jídel), bez mytí skla, které se uvažuje zvlášť	80 m ³ /pracovník.rok	219,2 l/pracovník.den
Mytí skla bez trvalého průtoku nebo myčka skla	60 m ³ /směna.rok	164,4 l/směna.den
Provozovny místního významu, kde se voda nepoužívá k výrobě vybavené umyvadly a sprchami	26 m ³ /pracovník v jedné směně.rok	104,0 l/pracovník v jedné směně.den
Provozovny místního významu s nečistým provozem, nebo potřebou vyšší hygieny, kde se voda nepoužívá k výrobě vybavené umyvadly a sprchami	30 m ³ /pracovník v jedné směně.rok	120,0 l/pracovník v jedné směně.den
Prodejny s čistým provozem, obchodní domy, supermarkety	18 m ³ /pracovník v jedné směně.rok	50,0 l/pracovník v jedné směně.den
1) Osobami se rozumí žáci (děti) učitelé a ostatní zaměstnanci.		

4. VÝPOČET POTŘEBY NEPITNÉ VODY DIMENZOVÁNÍ NÁDRŽE

Denní potřeba nepitné vody

$$D_{N,d} = D_{p,d} \cdot n + D_{f,d}$$
$$D_{N,d} = 546 + 78 \cdot 5 = 936 \text{ l/den}$$

kde:

$D_{p,d}$ – denní potřeba nepitné vody související s osobami (Splachování WC)

$D_{f,d}$ – maximální denní potřeby nepitné vody nesouvisející s osobami

n – počet osob v budově

Maximální denní potřeby nepitné vody pro zalévání nebo kropení

$$D_{f,d} = q_{zal} \cdot S$$
$$D_{f,d} = 52 \cdot (50/365) = 10,68 \text{ l/den}$$

kde:

q_{zal} – potřeba nepitné vody pro zalévání nebo kropení

$D_{f,d}$ – maximální denní potřeby nepitné vody nesouvisející s osobami

S – plocha, která se zalévá nebo kropí

Roční potřeba nepitné vody

$$D_{t,a} = D_{p,d} \cdot n \cdot d_a + D_{f,a} \cdot S$$
$$D_{t,a} = 52 \cdot 12 \cdot 252 = 157248 \text{ l/rok}$$

kde:

$D_{t,a}$ – celková roční potřeba nepitné vody

d_a – počet dnů v roce, kdy se nepitná voda využívá

$D_{f,a}$ – roční potřeba nepitné vody pro zalévání nebo kropení

S – plocha, která se zalévá nebo kropí

n – počet osob v budově

Roční nátok srážkové vody

$$Y_R = \sum A \cdot h \cdot e \cdot \eta$$
$$Y_{R,1} = (0,5 \cdot 462) \cdot 802 \cdot 0,9 = 166735,8 \text{ l/rok} = 166,736 \text{ m}^3/\text{rok}$$

kde:

A – půdorysný průmět sběrné plochy střechy

h – dlouhodobý srážkový normál, údaj z tabulky 13.14

e – součinitel výtěžností sběrné plochy střechy, údaj z tabulky 13.13

η – hydraulická účinnost mechanického čištění srážkové vody

Posouzení využití srážkové vody

$$Y_R \geq D_{t,a}$$

$$Y_R = 166\,736 \text{ l/rok} > D_{t,a} = 157\,248 \text{ l/rok}$$

kde:

$D_{t,a}$ – celková roční potřeba nepitné vody

Y_R – průměrný roční nátok srážkové povrchové vody

Zavěr:

Roční nátok srážkové vody v řešeném území bude dostatečný pro pokrytí potřeby na nepitnou vodu pro splachování WC záchodů.

Nádrž na dešťovou vodu

Objem nádrže pro srážkovou/nepitnou vodu je stanoven na 3 týdny (suchého počasí), přičemž se zohledňuje využití provozní vody v budově (jen v pracovních dnech).

$$V_{\text{nádrž}} = 3 \cdot 4,68 = 14\,0540 \text{ l}$$

Nádrž na dešťovou vodu Ecoline 5000



Parametry

Výrobce:	Nautilus Wassersysteme
Délka:	2458 mm
Šířka:	1710 mm
Výška:	2280 mm
Hmotnost:	195kg
Objem nádrže:	5000 l
Materiál:	PE
Typ produktu:	Samostatná nádrž
Zatížení plochy nad nádrží:	Pochozí
Použití v místech s vysokou hladinou spodní vody:	Ne