



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

**Fakulta stavební
Katedra konstrukcí pozemních staveb**

D.1 DOKUMENTACE STAVEBNÍHO OBJEKTU

D.1.4 Technika prostředí staveb

a) Technická zpráva

Studijní program: Stavební inženýrství
Studijní obor: Konstrukce pozemních staveb

Vedoucí práce: Ing. Anna Lounková, CSc.

Zuzana Bubáková

Praha 2016

Obsah

1	Úvodní charakteristika	- 4 -
1.1	Popis stavby	- 4 -
1.2	Klimatické podmínky místa stavby	- 4 -
1.2.1	Návrhové hodnoty parametrů venkovního prostředí	- 5 -
1.2.2	Návrhové hodnoty parametrů vnitřního prostředí	- 5 -
1.3	Provozní podmínky	- 5 -
1.3.1	Počet osob (maximální kapacita)	- 5 -
1.4	Provozní režim	- 5 -
2	Popis navrženého řešení a dimenzování – ZDRAVOTNÍ TECHNICKÉ INSTALACE	- 6 -
2.1	Kanalizace	- 6 -
2.1.1	Kanalizační přípojka	- 6 -
2.1.2	Vnitřní potrubí	- 6 -
2.1.3	Venkovní potrubí	- 7 -
2.2	Dimenze kanalizačního potrubí	- 7 -
2.2.1	Splaškové odpadní potrubí	- 7 -
2.2.2	Dešťové potrubí	- 8 -
2.2.3	Kanalizační přípojka	- 8 -
2.3	Vodovod	- 8 -
2.3.1	Vodovodní přípojka	- 9 -
2.3.2	Vodoměrná sestava	- 9 -
2.3.3	Vnitřní potrubí	- 9 -
2.3.4	Vodoměr	- 9 -
2.4	Teplá voda	- 10 -
2.5	Výpočtová část	- 10 -
2.5.1	Maximální výpočtový průtok	- 10 -
2.5.2	Dimenze vodovodní přípojky	- 10 -
3	Popis navrženého řešení a dimenzování – VZDUCHOTECHNIKA A VYTÁPĚNÍ, CHLAZENÍ	- 11 -
3.1	Vytápění	- 11 -

3.1.1	Předběžný výpočet tepelných ztrát	- 11 -
3.2	Vzduchotechnika	- 12 -
4	Výpis použitých norem a předpisů.....	- 13 -
4.1	Zákony.....	- 13 -
4.2	Normy.....	- 13 -

1 Úvodní charakteristika

Objekt wellness centra se zázemím pro sportovce je umístěn na stavební parcele č.2983/203, která se nachází na území města Pelhřimov. Z jedné strany sousedí s areálem základní školy Pelhřimov a přilehlým sportovním školním hřištěm. Dále je obklopena rodinnými domky se zahradami a polem. Na vedlejším pozemku je umístěno menší dětské hřiště. Připojení k místní komunikaci Tábořská je umožněno ze S strany pozemku.

1.1 Popis stavby

Jedná se o samostatně stojící dvoupodlažní menší objekt. 1.NP poskytuje služby wellness centra. Nabízí saunu s kapacitou až pro 16 lidí, dále pak masérské a fyzioterapeutické služby. Je zde umístěna i úklidová místnost a dvě místnosti technického provozu. V druhém nadzemním podlaží se nachází kavárna a šatny pro trenéry a sportovce s vlastním hygienickým zázemím.

Svislé nosné konstrukce jsou vyzděny z prefabrikovaných betonových dílců. 1.NP se nachází částečně pod úrovní terénu, funkci nosných stěn zde přebírají železobetonové suterénní stěny. 2.NP je celé nad úrovní terénu a je zpřístupněno dvěma betonovými schodišti a jedním ocelovým schodištěm. Stropy tvoří nosné trámy s betonovými vložkami a železobetonovou nadbetonávkou. Střecha je plochá nepochozí. Zateplení obvodových stěn je provedeno kombinací kontaktního a provětrávaného zateplovacího systému.

1.2 Klimatické podmínky místa stavby

Objekt se nachází ve městě Pelhřimov, které spadá do teplotní oblasti 2 a letní teplotní oblasti A.

1.2.1 Návrhové hodnoty parametrů venkovního prostředí

Exteriér – zimní období:

teplotní oblast	2
Návrhová teplota venkovního vzduchu	$\theta_e = -16^{\circ}\text{C}$

Exteriér – letní období:

letní teplotní oblast	A
návrhová teplota venkovního vzduchu	$\theta_{em} = 20,5^{\circ}\text{C}$

1.2.2 Návrhové hodnoty parametrů vnitřního prostředí

Interiér – zimní období:

sprchy (sportovní budovy)	$\theta_i = 24^{\circ}\text{C}$
šatny (sportovní budovy)	$\theta_i = 22^{\circ}\text{C}$
ordinace (zdravotnická zařízení)	$\theta_i = 24^{\circ}\text{C}$
kavárna (rekreační budovy)	$\theta_i = 24^{\circ}\text{C}$
kavárny (restaurace)	$\theta_i = 20^{\circ}\text{C}$

1.3 Provozní podmínky

1.3.1 Počet osob (maximální kapacita)

kavárna	25 osob
šatny	40 osob
1.NP	30 osob

1.4 Provozní režim

Provoz Wellness centra v 1.NP je trvalý, celoroční.

Provoz celého 2.NP je občasný a od 1.4. do 15.10. daného roku.

2 Popis navrženého řešení a dimenzování – ZDRAVOTNÍ TECHNICKÉ INSTALACE

2.1 Kanalizace

Objekt bude napojen na veřejnou kanalizaci nacházející se pod komunikací Tábořská. Kanalizace je jednotná pro splaškovou i dešťovou vodu.

2.1.1 Kanalizační přípojka

Pro kanalizaci bude v nezámrazné hloubce vyhloubena stavební rýha šířky 800 mm chráněná pažením před sesuvem. Potrubí bude uloženo na pískové lože tloušťky 100 mm. Potrubí bude následně zasypáno vrstvou štěrkopísku maximální výšky 250 mm. Na tuto vrstvu bude proveden zhutněný zásyp štěrkopískem a následně souvrství pojezdové zpevněné cesty.

Přípojka bude provedena jako plastová (na bázi měkčeného polyvinylchloridu) od firmy KG-systém jmenovité světlosti DN 150. Bude uložena ve sklonu 3,5 % a připojena na veřejnou kanalizační síť nacházející se na severní straně pozemku. V celé délce přípojky činících 50 m bude zajištěna vodotěsnost jazýčkovými elementy daného potrubí.

2.1.2 Vnitřní potrubí

Ležaté svodné potrubí:

Svodné potrubí bude vedeno pod objektem v místě základových konstrukcí ve spádu 3 %. Do jednoho hlavního svodného potrubí bude napojeno celkem 10 svislých odpadních svodů. Na potrubních trasách delších než 18 m budou umístěny revizní šachty opatřené čistícími tvarovkami. Veškeré přípoje potrubí budou provedeny pod úhlem 45°.

Do hlavního ležatého svodu bude rovněž napojeno i svodné potrubí dešťové kanalizace, které povede mimo zastavěnou plochu objektu.

Prostupy potrubí základovými konstrukcemi bude nutné opatřit ocelovou chráničkou.

Svislé odpadní potrubí:

Svislé svody uvnitř objektu budou vedeny předstěnami případně sádkartonovými příčkami. Na každém svodu bude v přízemí části budovy umístěna čistící tvarovka. Napojení na svodné ležaté potrubí bude řešeno patou se dvěma koleny pod úhly 45°.

Větrací potrubí:

Každý kanalizační svod bude vyveden 350 mm nad úroveň střechy a zakončen větrací hlavicí

Připojovací potrubí:

Potrubí bude uloženo ve spádu 3 %. Je nutné umožnit dilataci potrubí pružnými úchyty. Potrubí bude odhlučněno.

2.1.3 Venkovní potrubí

Svislé dešťové potrubí bude z pozinkovaného plechu DN100. Celkem budou osazeny 3 dešťové svody umístěné vně objektu na fasádě.

2.2 Dimenze kanalizačního potrubí

2.2.1 Splaškové odpadní potrubí

Výpočet proveden pro nejvytíženější svislé potrubí S2

<u>Zařizovací předměty napojené na S2</u>	<u>počet [ks]</u>	<u>DU [l/s]</u>
umyvadlo	2	0,5
pisoár se splachovačem	2	0,5
záchodová mísa	1	2,0
sprcha	2	0,8
	CELKEM	5,6

součinitel odtoku (hromadné umývárny)

$$K = 1,0 \text{ l}^{0,5}/\text{s}^{0,5}$$

průtok svodu

$$Q_{ww} = K \cdot \sqrt{DU} = 1 \cdot \sqrt{5,6} = 2,366 \text{ l/s}$$

NÁVRH DN 100 ($Q_{\max} = 4,00 \text{ l/s}$)

2.2.2 Dešťové potrubí

intenzita deště	$i = 0,03l/(s \cdot m^3)$
součinitel odtoku dešťových vod	$c = 1,0$ (střechy; 1 – 5 % sklon)
Hlavní střecha:	
plocha střechy	$A = 388,096m^2$
výpočtový průtok	$Q_{r1} = i \cdot c \cdot A = 11,643l/s$
navrhovaný svod DN100	$Q_{DN100} = 8,1l/s$
počet svodů	$n = \frac{Q_R}{Q_{DN100}} = \frac{11,643}{8,1} = 1,44ks$
	CELKEM 2 svody DN100
Pochozí terasa:	
plocha terasy	$A = 21,714m^2$
výpočtový průtok	$Q_{r2} = i \cdot c \cdot A = 0,651l/s$
navrhovaný svod DN70	$Q_{DN70} = 3,2l/s$
počet svodů	$n = \frac{Q_R}{Q_{DN70}} = \frac{0,651}{3,2} = 0,20ks$
	CELKEM 1 svod DN70

2.2.3 Kanalizační přípojka

výpočtový průtok	$Q_{rw} = 0,33 \cdot \sum Q_{ww,i} + \sum Q_{r,i} =$ $= 17,523l/s$
posouzení	
$Q_{rw} = 17,523 \leq \sum Q_{ww,i} = 23,66l/s$	dimenze pro: $Q_{ww,i} = 23,66l/s$
návrh přípojky	DN 150
	$Q_{max} = 24,1l/s$
	$v = 1,9m/s$
	$J = 3,5\%$

2.3 Vodovod

Objekt bude napojen na veřejný vodovod pitné vody, který vede rovnoběžně s východní hranicí pozemku.

2.3.1 Vodovodní přípojka

Pro vodovodní přípojku bude v nezámrazné hloubce vyhloubena stavební rýha šířky 800 mm chráněná pažením před sesuvem. Potrubí bude uloženo na zhutněné pískové lože maximální velikosti zrna 20 mm tloušťky 120 mm. Následně bude zasypáno vrstvou písku maximální výšky 350 mm zhutněného po stranách trubního vedení. Na tuto vrstvu bude proveden zhutněný zásyp šterkopískem a následně souvrství pojezdové zpevněné cesty.

Délka přípojky bude 48 m měřeno od přípoje k veřejné vodovodní síti k vodoměrné sestavě uložené vně objektu pod vozovkou.

2.3.2 Vodoměrná sestava

Součástí vodoměrné sestavy bude spojka, uzavírací ventil, redukce, vodoměr, redukce, uzavírací ventil s odvodněním, zpětná klapka. Sestava bude umístěna vně objektu v šachtě opatřené těsným poklopem a chráněné proti mrazu.

2.3.3 Vnitřní potrubí

Voda bude uvnitř objektu rozvedena plastovým potrubím, které povede pod stropem 1.NP v sádkartonovém podhledu a bude prostupy ve stropěch vyvedeno do 2.NP, kde bude zasekáno v drážkách ve zdivu, případně bude schováno v předstěnách nebo sádkartonovém podhledu.

Bude nutné použít kompenzační úseky potrubí kvůli délkové roztažnosti materiálu. Zároveň je nutné rozvody tepelně izolovat.

2.3.4 Vodoměr

Hlavní vodoměr bude součástí vodoměrné soustavy, viz výše. Objekt se však dále dělí na 4 provozy, ačkoli vše spadá pod jednoho majitele. Tyto provozy jsou: saunové centrum, masérsko–fyzioterapeutické centrum, kavárna, šatny s hygienickým zázemím. Každá z těchto částí bude mít zpřístupněn svůj vlastní vodoměr pro lepší orientaci konkrétní spotřeby vody. Vodoměr bude osazen na potrubí a opatřen revizními dvířky nacházejícími se ve stěně objektu.

2.4 Teplá voda

Teplá voda bude ohřívána pomocí elektrokotle v zásobníku nacházejícím se v technické místnosti v 1.NP.

Plyn v objektu není potřeba z hlediska vytápění, jelikož to je zprostředkováno elektrickou energií. Provoz není ani náročný na přípravu jídla, není tedy nutný plyn ani z hlediska gastronomického. Proto nebyl zvolen typ kotle plynový, jelikož zavádění plynovodní přípojky by bylo drahé a zbytečné pouze pro účely vytápění tak malého objektu. Výhodou elektrické energie bude schopnost pokrýt největší špičky a výkyvy spotřeby teplé vody i samotného vytápění takového zařízení, jako je tento sportuclub. Elektřina je rychle regulovatelná, změny jsou velmi dynamické, tudíž i úsporné. V rámci dalšího šetření by se v budoucnu mohli navrhnout fotovoltaické články pro zpětné získávání elektrické energie ze slunečního záření.

2.5 Výpočtová část

2.5.1 Maximální výpočtový průtok

	počet		součinitel	jmenovitý
<u>výtoková armatura</u>	<u>počet</u>	<u>DN</u>	<u>současnosti</u>	<u>výtok [l/s]</u>
nádržkový splachovač	12	15	0,3	0,15
směšovací baterie (umyvadlo)	12	15	0,8	0,20
směšovací baterie (dřez)	2	15	0,3	0,20
směšovací baterie (sprcha)	12	15	1,0	0,20
Výpočtový průtok			$Q_d = \sum(\varphi_i \cdot q_i \cdot n_i) = 4,98 \text{ l/s}$	

2.5.2 Dimenze vodovodní přípojky

rychlost vody	$v = 2,5 \text{ m/s}$
jmenovitý průměr potrubí	$d = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_v}{\pi \cdot v}} = 0,056 \text{ m}$
návrh přípojky	DN 65
	$Q_{max} = 7,354 \text{ l/s}$
	světlost = 61,2mm

3 Popis navrženého řešení a dimenzování – VZDUCHOTECHNIKA A VYTÁPĚNÍ, CHLAZENÍ

3.1 Vytápění

Vytápění objektu bude zprostředkováno podlahovým vytápěním v podobě topných elektrických rohoží Ecofloor. Tyto rohože budou zabudovány do skladby podlahy jak v přízemní části, tak v nadzemní části objektu, viz D.1.1 část a) Technická zpráva – Příloha č.1.

Ve více zatěžovaných místnostech typu šatny či koupelny, kde jsou nároky na požadovanou vnitřní teplotu vyšší, budou jako doplňkový zdroj tepla instalovány elektrické přímotopy typu sálavé topné panely, které využívají principu sálavého vytápění. Umisťují se na zeď nebo na strop, dle konkrétního typu.

3.1.1 Předběžný výpočet tepelných ztrát

Tepelné ztráty prostupem:

návrhová teplota interiéru (max. hodnota)	$\theta_i = 24^\circ\text{C}$
návrhová teplota exteriéru (zima)	$\theta_e = -16^\circ\text{C}$
rozdíl teplot	$\Delta\theta = \theta_i - \theta_e = 40\text{K}$
součinitel tepelné ztráty prostupem	$U_p = A \cdot U$

konstrukce	A	A	souč. prostupu tepla	činitel tep. redukce	souč. tepelné ztráty
	[m ²]	bez otvorů [m ²]	[W/(m ² K)]	[-]	[W/K]
stěna	396,6	325,8	0,20	1	65,16
stěna (suterén)	129,8	129,8	0,25	1	32,45
okno	13,56		1,20	1	16,27
LOP	54,8		1,00	1	54,80
dveře	2,4		1,10	1	2,64
podlaha	303,8	303,8	0,25	1	75,95
střecha	254,8	254,8	0,15	1	38,22

měrné tepelné ztráty prostupem	$H_T = \sum U_p = 285,49 \text{ W/K}$
tepelné ztráty prostupem	$\Phi_T = H_T \cdot (\Theta_i - \Theta_e) = 11419,6 \text{ W}$
Tepelné ztráty větráním:	
násobnost výměny vzduchu	$n = 0,5 \text{ h}^{-1}$
celkový objem vzduchu	$V_m = 2537,61 \text{ m}^3$
výměna vzduchu ve vytápěném prostoru	$V_i = V_m \cdot n = 1268,81 \text{ m}^3/\text{h}$
měrná tepelná kapacita vzduchu	$c_p = 1010 \text{ J}/(\text{kg} \cdot \text{K}) =$ $= 0,281 \text{ Wh}/(\text{kg} \cdot \text{K})$
hustota vzduchu	$\rho = 1,2 \text{ kg}/\text{m}^3$
měrné tepelné ztráty větráním	$H_V = V_i \cdot c_p \cdot \rho = 427,84 \text{ W/K}$
tepelné ztráty větráním	$\Phi_V = H_V \cdot (\Theta_i - \Theta_e) = 17113,6 \text{ W}$
Celkové tepelné ztráty:	
tepelné ztráty	$\Phi = \Phi_T + \Phi_V = 28,533 \text{ kW}$

3.2 Vzduchotechnika

Součástí celého systému budovy bude vzduchotechnická jednotka s rekuperací. tato jednotka se bude nacházet v technické místnosti v 1.NP. Vzduch bude rozváděn potrubím s obdélníkovým průřezem. V rámci celého objektu budou tyto rozvody schovány do volného prostoru mezi podhledem a nosnou konstrukcí stropu.

4 Výpis použitých norem a předpisů

4.1 Zákony

- [1] ČESKÁ REPUBLIKA. Vyhláška, kterou se mění vyhláška č. 499/2006. In: Sběrka zákonů. Praha: Tiskárna Ministerstva vnitra, p. o., 2013, ročník 2013, Částka 28, číslo 62. ISSN 1211-1244.

4.2 Normy

- [2] ČSN 75 6760. Vnitřní kanalizace. Český normalizační institut, 2003.
- [3] ČSN EN 06 0320. Tepelné soustavy v budovách - Příprava teplé vody - Navrhování a projektování.
- [4] ČSN EN 12056-2. Vnitřní kanalizace - Gravitační systémy - Část 2: Odvádění splaškových odpadních vod - Navrhování a výpočet. Praha: Český normalizační institut, 2001.
- [5] ČSN EN 12056-3. Vnitřní kanalizace - Gravitační systémy - Část 3: Odvádění dešťových vod ze střech - Navrhování a výpočet. Praha: Český normalizační institut, 2001.