



České vysoké učení technické v Praze

Fakulta architektury

E.3. TECHNICKÉ ZAŘÍZENÍ BUDOV

E.3. TECHNICKÉ ZAŘÍZENÍ BUDOV

Název stavby: Parkovací dům s autobusovým terminálem a administrativní budova v Praze v Ruzyni

Místo stavby: Letiště Václava havla, Ruzyně, Praha 6

Konzultant: Ing. Jan Míka

Vypracovala: Aneta Nápravníková

Datum: 25.5. 2018

E.3. TECHNICKÉ ZAŘÍZENÍ BUDOV

E.3.1 Technická zpráva

E.3.1.1 Popis objektu

E.3.1.2 Vytápění

E.3.1.3 Chlazení

E.3.1.4 Větrání

E.3.1.5 Vnitřní vodovod

E.3.1.6 Kanalizace

E.3.1.7 Elektrorozvody

E.3.2 Výkresová část

E.3.2.1 Souhrnná technická situace

E.3.2.2. Půdorys 2.PP

E.3.2.3 Půdorys 1.PP

E.3.2.4 Půdorys 1.NP

E.3.2.5 Půdorys 2.NP – typické NP

E.3.2.6 7.NP střecha

E. 3. 1. Technická zpráva

E. 3. 1. 1. Popis objektu

Stavba je garážový dům s autobusovým terminálem pro charterové spoje a administrativní dům. Nachází se na letišti Václava Havla v Praze 6. Stavba je naproti hlavnímu terminálu na ulici Schengenská a má tvar obdélníku s jedním skoseným rohem. Objekt má dvě podzemní parkovací patra pro zaměstnance letiště a zaměstnance administrativní budovy je 160 parkovacích míst na patro, vjezd a výjezd je z boční ulice, které jsou umístěny vedle stavby. V přízemí je Autobusový terminál s 12 parkovacími místy pro autobusy délky 14m a 4 parkovací místa pro autobusy délky 9m, který má vjezd a výjezd také z boční ulice. V objektu administrativní budovy, která je propojena s garážovým domem, podzemními garážemi je v přízemí bufet a záchody pro autobusový terminál. Také se tam nachází recepce pro administrativní budovu, která je zvýrazněna uskočením budovy. Poté následují dvě patra pro administrativu a konstrukční výškou 4 metrů. Na střeše je krytý skywalk- krytá lávka, která propojuje jednotlivé domy na letišti s terminálem. Ale pro velký rozsah bakalářské práce jsem to propojení zanedbala. V druhém nadzemím podlaží garážového domu je vjezd a výjezd z garáží po estakádě pro uživatele letiště, která je v 6 metrech nad zemí a obsahuje 140 parkovacích míst. Další patra jsou už jen pro parkování, na každém patře je 150 parkovacích míst. Poslední- sedmé podlaží je pojízdná střecha na parkování. Jednotlivá patra jsou propojena čtyřmi schodišťovými jádry, dvěma rampami pro výjezd nahoru a dolů a třemi výtahy, které jsou jen na západní straně a propojují tak skywalk s garážovým domem.

E. 3. 1. 2. Vytápění

Podzemní garáže a nadzemní část garáží je nevytápěná. V administrativní budově je vytápění řešeno pomocí centrálního zásobování teplem, zdroj CZT je přímo na letišti Václava Havla. Po přivedení do objektu je předávací stanice, která je umístěna v 1.PP. Odtud vede potrubí k rozdělovači/sběrači a poté k VZT jednotce a k okruhu vytápění objektu. Stoupací potrubí pro přívod a odvod je vedeno v instalační šachtě, připojovací potrubí je vedeno v podlaze, koncovými prvky vytápění jsou podlahové konvektory umístěné podél fasády. Celkový výkon pro vytápění je 130kW.

Výpočet tepelných ztát:

LOKALITA / UMÍSTĚNÍ OBJEKTU

Město / obec / lokalita	<input type="text" value="Praha"/> ?
Venkovní návrhová teplota v zimním období θ_e	<input type="text" value="-13"/> °C
Délka otopného období d	<input type="text" value="216"/> dní
Průměrná venkovní teplota v otopném období θ_{em}	<input type="text" value="4"/> °C

CHARAKTERISTIKA OBJEKTU

Převažující vnitřní teplota v otopném období θ_{im} obvyklá teplota v interiéru se uvažuje 20 °C	<input type="text" value="20"/> °C
Objem budovy V vnější objem vytápěné zóny budovy, nezahrnuje nevytápěné podkrovní, garáže, sklepy, lodžie, římsy, atiky a základy	<input type="text" value="6550"/> m ³
Celková plocha A součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy (automaticky, z níže zadaných konstrukcí)	<input type="text" value="2675.475"/> m ²
Celková podlahová plocha A_c podlahová plocha všech podlaží budovy vymezená vnitřním lícem obvodových stěn (bez neobyvatelných sklepů a oddělených nevytápěných prostor)	<input type="text" value="1580"/> m ²
Objemový faktor tvaru budovy A / V	<input type="text" value="0.41"/> m ⁻¹
Trvalý tepelný zisk H^+ obvyklý tepelný zisk zahrnuje teplo od spotřebičů (cca 100 W/byt), teplo od lidí (70 W/os.) apod.	<input type="text" value="21000"/> W
Solární tepelné zisky H_s^+	<input type="text" value="17685"/> kWh / rok
<input checked="" type="radio"/> Použít velice přibližný výpočet dle vyhlášky č. 291/2001 Sb <input type="radio"/> Zadat vlastní hodnotu vypočtenou ve specializovaném programu	

OCHLAZOVANÉ KONSTRUKCE OBJEKTU / ZATEPLENÍ, VÝMĚNA OKEN

Konstrukce	Součinitel prostupu tepla před zateplením U_i [W/m ² K]	Tloušťka zateplení d [mm] ? / nová okna U_i [W/m ² K]	Plocha A_i [m ²]	Činitel teplotní redukce b_i [-] ?		Měrná ztráta prostupem tepla $H_{Ti} = A_i \cdot U_i \cdot b_i$ [W/K]	
				Před úpravami	Po úpravách	Před úpravami	Po úpravách
Stěna 1	<input type="text" value="0.21"/>	<input type="text"/>	<input type="text" value="660"/>	<input type="text" value="1.00"/>	<input type="text" value="1.00"/>	138.6	138.6
Stěna 2	<input type="text" value="0.88"/>	<input type="text"/>	<input type="text" value="900"/>	<input type="text" value="1.00"/>	<input type="text" value="1.00"/>	792	792
Podlaha na terénu	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0.40"/>	<input type="text" value="0.40"/>	0	0
Podlaha nad sklepem (sklep je celý pod terénem)	<input type="text" value="0.19"/>	<input type="text"/>	<input type="text" value="500"/>	<input type="text" value="0.45"/>	<input type="text" value="0.45"/>	42.8	42.7
Podlaha nad sklepem (sklep částečně nad terénem)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text" value="0.65"/>	<input type="text" value="0.65"/>	0	0
Střecha	<input type="text" value="0.14"/>	<input type="text"/>	<input type="text" value="550"/>	<input type="text" value="1.00"/>	<input type="text" value="1.00"/>	77	77
Strop pod půdou	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text" value="0.80"/>	<input type="text" value="0.95"/>	0	0
Okna - typ 1	<input type="text" value="0.92"/>	<input type="text" value="0.9"/>	<input type="text" value="41.85"/>	<input type="text" value="1.00"/>	<input type="text" value="1.00"/>	38.5	37.7
Okna - typ 2	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text" value="1.00"/>	<input type="text" value="1.00"/>	0	0
Vstupní dveře	<input type="text" value="0.8"/>	<input type="text" value="1.2"/>	<input type="text" value="23.625"/>	<input type="text" value="1.00"/>	<input type="text" value="1.00"/>	18.9	28.4

Typ konstrukce (větrání)	Tepelná ztráta [W]
Obvodový plášť	30 710
Podlaha	1 411
Střecha	2 541
Okna, dveře	2 178
Jiné konstrukce	0
Tepelné mosty	1 766
Větrání	6 244
--- Celkem ---	44 850

Výpočet na tzb-info.cz(online)- <https://stavba.tzb-info.cz/tabulky-a-vypocty/128-on-line-kalkulacka-uspor-a-dotaci-zelena-usporam>

Výkon předávací stanice:

Tepelné ztráty: 44,85kW

VZT jednotka:

Objem V: 19 320m³

$Q = \rho \cdot c \cdot \Delta T \cdot V$

$Q = 1,26 \times 1010 \times 12 \times 19\ 320 / 3\ 600$

Q= 82 kW

Celkový výkon p.s.=44,85 + 82= 130 kW

E. 3. 1. 3.Chlazení

Je centrální, zdroj chladu je chiller. Strojovna chladu je umístěna v 1.PP. Ve strojovně je umístěna také akumuláční nádrž Ø1500 mm. Přes rozdělovač a sběrač je chlazení napojené na VZT jednotku a na koncové prvky chlazení. Celkový výkon zdroje chladu je 130 kW. Suchý chladič pro chiller je umístěn na střeše, je opatřeno protimrazovou ochranou. Distribuce chladu je pomocí měděných trubek izolovaných kaučukem, distribuční prvky jsou kazetové jednotky s plochými panely s výkonem 1,7-5,6 kW, které jsou v podhledu. Kondenzát z jednotek je odveden do kanalizace.

Výkon pro chlazení užitných prostorů objektu: $100 \cdot 1015 = 101500\text{ W} = 101,5\text{ kW}$

Objem větraného prostoru: $V = 4536\text{ m}^3$

Výkon pro chlazení VZT: $6,5 \cdot 4536 / 1000 = 29,48\text{ kW}$

Celkový výkon pro chlazení: $101,5 + 29,48 = 130\text{ kW}$

E. 3. 1. 4.Větrání

CHÚC jsou větrány nuceně pomocí ventilátoru. Větrání CHÚC v podzemních podlažích je nucené. Přívod je pomocí ventilátoru a odvod je přes přetlakové klapky v šachtě.

V podzemních garážích je samočinné odvětrávací zařízení- odvod vzduchu je zajištěn pomocí ventilátorů umístěných na střeše. Vzduch z exteriéru nasávaný přívodním vzduchu je zajištěn rampou z exteriéru. Potrubí pro odvětrávání je vedeno v garážích volně pod stropem.

Administrativní část je větrána pomocí vzduchotechniky, která je umístěna ve strojovně v 1.PP. Bar má vlastní VZT jednotku, která je také umístěna v 1.PP. Přívod čerstvého a odvod odpadního vzduchu je zajištěn pomocí stoupacích potrubí vedoucích na střechu a umístěných v instalačních šachtách vedle výtahů. Vzduch je do kanceláří distribuovaný vzduchotechnickým potrubím umístěných v podhledu.

Podzemní patra

$V = 23\ 179\text{ m}^3/\text{h}$

Průřez vzduchovodu:

$A = V / (v \cdot 3600)$

$A = 23\ 179 / 6 \cdot 3600$

$A = 1,07\text{ m}^2$

Rozměry průřezu vzduchotechniky: $2,2 \cdot 0,5\text{ m}$

Administrativa

$V = 11\ 013\text{ m}^3/\text{h}$

Průřez vzduchovodu:

$$A=V/(v \cdot 3600)$$

$$A=11\,013/6 \cdot 3600$$

$$A=0,51\text{ m}^2$$

Rozměry průřezu vzduchotechniky: 1,4 . 0,4m

Bar

$$V=13\,804\text{ m}^3/\text{h}$$

Průřez vzduchovodu:

$$A=V/(v \cdot 3600)$$

$$A=13\,804/6 \cdot 3600$$

$$A=0,64\text{ m}^2$$

Rozměry průřezu vzduchotechniky: 1,6 . 0,4m

E. 3. 1. 5. Vnitřní vodovod

Vnitřní vodovod je napojený pomocí PVC vodovodní přípojky DN 65 z PVC na veřejný vodovodní řad. Vodoměrná soustava je umístěná v objektu v -1.PP. Vnitřní vodovod je navržen z PVC, potrubí je izolováno pěnovým polyetylenem potaženým hliníkovou fólií. Průtok vody je měřen vodoměrem, který je v technické místnosti v -1.PP. Rozvod se dále dělí na vodovodní a požární potrubí. vede k nádrži pro sprinklery. Dále vede je studená voda napojena na myčku a další zařizovací předměty v administrativní části.

Vedení trubních rozvodů: Ležaté rozvody jsou vedené volně pod stropem. Stoupací potrubí do administrativní části je DN 40, které je vedené šachtou. Připojovací potrubí je vedené volně v podhledu. Uzavírací armatury jsou navrženy před každým rozvedením potrubí a po vodoměru, vypouštěcí armatury jsou umístěny u paty stoupacího potrubí a ve vodoměrné soustavě. Teplá voda je připravovaná v lokálním ohřívači u každého umyvadla. Teplotní roztažnost je kompenzována trasováním.

Požární zabezpečení objektu pomocí vnějšího odběrného místa, podzemních hydrantů. Vnitřní požární vodovod je zavodněný. V administrativní budově a podzemních podlaží je navrženo samočinné hasící zařízení - sprinklery, které mají nádrž ve -2.PP. Ze zásobní nádrže vede potrubí přes čerpadlo, zpětnou klapku, spínače poklesu tlaku, ventilovou stanici do potrubí se sprinklery. Stoupací potrubí vede v šachtě. V nadzemních podlažích garážového domu je doplňkové požární zařízení, které je napojeno na veřejný vodovod. Jeho stoupací potrubí je u schodišťových jader. V garážovém domě jsou také požární rolety pro uzavření požárních úseků, ty jsou zkrápěny vodou.

Typ budovy						
Ostatní budovy s převážně hromadným a nárazovým odběrem vody ▼						
Počet	Výtoková armatura	DN	Jmenovitý výtok vody q_i [l/s]	Požadovaný přetlak vody p_i [MPa]	Součinitel současnosti odběru vody ϕ_i [-]	
3	Výtokový ventil	15	0.2	0.05		
22	Mísící barterie	umyvadlová	15	0.2	0.05	0.8
3		dřezová	15	0.2	0.05	0.3
16	Tlakový splachovač	15	0.6	0.12	0.1	

$$\text{Výpočtový průtok } Q_d = \sum_{i=1}^m \varphi_i \cdot q_i \cdot n_i = 4.68 \text{ l/s}$$

Výpočet na: tzb-info.cz (online)- <https://voda.tzb-info.cz/tabulky-a-vypocty/72-vypoctovy-prutok-vnitriho-vodovodu>

$$D = (\sqrt[4]{Q_d / \pi \cdot v}) = (\sqrt[4]{4 \cdot 4,68 / \pi \cdot 1,3}) = 0,063 \Rightarrow \text{DN } 65$$

E. 3. 1. 6. Kanalizace

Odvodnění objektu je provedeno oddílným systémem.

Odvodnění je řešeno vnitřním systémem odvodnění pomocí střešních vpustí. Dešťové vody z objektu jsou vedeny do svodného potrubí, které je vedeno pod stropní konstrukcí v -1.PP. U administrativní části je dešťová voda odvedena přes chráničku do retenční nádrže a poté do řady dešťové kanalizace. Po odvedení dešťových vod z garážového domu jsou vody čištěny od pohonných hmot a olejů v odlučovači benzínů a olejů a dále vedeny do retenční nádrže a poté do řady dešťové kanalizace. Kanalizační přípojka je navržena z kameniva DN 200, je vedena v hloubce 1,8m ve sklonu 2% k uličnímu řadu. Od revizní šachty k budově je potrubí z PVC, DN 125 ve sklonu 1,5%. Splašková voda je odváděna přes kanalizační revizní šachtu 900mm do veřejné splaškové stoky. Připojovací potrubí je z PVC vede převážně pod stropem a v instalačních příčkách. Je o sklonu min. 1,5%. Odpadní splaškové je z PVC, vede v instalační šachtě. Svodné potrubí vede v -1.PP pod stropní konstrukcí a je odvedeno přes chráničku k revizní šachtě se sklonem 1,5%. Čistící tvarovky jsou umístěny 1m nad podlahou každého podlaží ve splaškovém odpadním potrubím, kanalizační revizní šachta je vně objektu. Technické místnosti jsou opatřeny podlahovými vpustěmi DN 50, které jsou odvodněné pomocí přečerpávací stanice umístěné v 1.PP.

VÝPOČET MNOŽSTVÍ SPLAŠKOVÝCH ODPADNÍCH VOD		
Způsob používání zařizovacích předmětů K		
Skupiny zařizovacích předmětů s nárazovým odběrem vody (např. hromadné ▼)		
Počet	Zařizovací předmět	<input checked="" type="radio"/> Systém I DU [l/s] ???
22	Umyvadlo, bidet	0.5
6	Pisoár se splachovací nádržkou	0.5
3	Kuchyňský dřez	0.8
1	Automatická myčka nádobí (bytová)	0.8
16	Záchodová mísa se splachovací nádržkou (objem 6 l)	2.0
3	Nástěnná výlevka s napojením DN 50	0.8

16	Podlahová vpust DN 50	0.8
----	-----------------------	-----

NÁVRH A POSOUZENÍ SVODNÉHO KANALIZAČNÍHO POTRUBÍ

Výpočtový průtok v jednotné kanalizaci $Q_{rw} = Q_{tot} = 7.87 \text{ l/s} \text{ ???}$

Potrubí

Vnitřní průměr potrubí $d = 0.113 \text{ m} \text{ ???}$

Maximální dovolené plnění potrubí $h = 70 \text{ \%} \text{ ???}$ Průtočný průřez potrubí $S = 0.007498 \text{ m}^2 \text{ ???}$

Sklon splaškového potrubí $i = 2.0 \text{ \%} \text{ ???}$ Rychlost proudění $v = 1.152 \text{ m/s} \text{ ???}$

Součinitel drsnosti potrubí $k_{ser} = 0.4 \text{ mm} \text{ ???}$ Maximální dovolený průtok $Q_{max} = 8.641 \text{ l/s} \text{ ???}$

$Q_{max} \geq Q_{rw} \Rightarrow$ **ZVOLENÝ PRŮMĚR POTRUBÍ VYHOVUJE (minimálně je třeba DN 125 ???)**

Výpočet na: tzb-info.cz (online)- <https://voda.tzb-info.cz/tabulky-a-vypocty/76-navrh-a-posouzeni-svodneho-kanalizacniho-potrubí>

Návrh potrubí dešťové vody v garážovém domě

Celková plocha $4700 \text{ m}^2 \rightarrow 12 \text{ svodů} - 392 \text{ m}^2$

$$Q_d = r \cdot c \cdot A$$

$$Q_d = 0,03 \cdot 0,8 \cdot 392$$

$$Q_d = 9,4 \text{ l/s} \Rightarrow \text{DN 125}$$

Návrh potrubí dešťové vody v administrativní části

Celková plocha $550 \text{ m}^2 \rightarrow 2 \text{ svody} - 275 \text{ m}^2$

$$Q_d = r \cdot c \cdot A$$

$$Q_d = 0,03 \cdot 0,3 \cdot 275$$

$$Q_d = 2,5 \text{ l/s} \Rightarrow \text{DN 70}$$

E. 3. 1. 7. Elektrorozvod

Přípojka je vedena pod terénem v hloubce 0,5 m. Přípojková skříň s elektroměrem s hlavním jističem se nachází v místnosti v 1.PP, spolu se záložním zdrojem energie. V této místnosti je umístěn hlavní rozvaděč s jisticími prvky světelných a zásuvkových obvodů. Je navrženo 5 stoupacích vedení, 1 v administrativní části a 4 v garážovém domě, na každém patře je navržen patrový rozvaděč. Světelné obvody jsou jištěny 10A jističi, zásuvkové obvody jsou jištěny 16A jističi a spotřebičové obvody jsou jištěny 16A jističi.

V administrativní části jsou rozvody vedeny v příčkách, podlaze nebo v podhledu. Při vedení v betonových konstrukcích musí být předem připravené chráničky- husí krky. V garážovém domě jsou rozvody vedeny převážně ve žlabech pod stropem.