



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV

INSTITUTE OF BUILDING SERVICES

## ENVIROMENTÁLNĚ VYSPĚLÝ OBJEKT MĚST- SKÉHO ÚŘADU V BOJKOVICÍCH

ENVIRONMENTALLY ADVANCED BUILDING OF THE MUNICIPAL OFFICE IN THE  
CITY OF BOJKOVICE

### DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

### AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Adam Šenkyřík

### VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. OLGA RUBINOVÁ, Ph.D.

BRNO 2021



## VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STAVEBNÍ

<b>Studijní program</b>	N0732A260018 Environmentálně vyspělé budovy
<b>Typ studijního programu</b>	Navazující magisterský studijní program s prezenční formou studia
<b>Specializace</b>	bez specializace
<b>Pracoviště</b>	Ústav technických zařízení budov

### ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

<b>Student</b>	Bc. Adam Šenkyřík
<b>Název</b>	Environmentálně vyspělý objekt městského úřadu v Bojkovicích
<b>Vedoucí práce</b>	Ing. Olga Rubinová, Ph.D.
<b>Datum zadání</b>	31. 3. 2021
<b>Datum odevzdání</b>	14. 1. 2022

V Brně dne 31. 3. 2021

---

prof. Ing. Jiří Hirš, CSc.  
Vedoucí ústavu

---

prof. Ing. Miroslav Bajer, CSc.  
Děkan Fakulty stavební VUT

## PODKLADY A LITERATURA

- (1) Platné právní předpisy, zejména Stavební zákon č. 183/2006 Sb., Zákon č. 406/2000 Sb. o hospodaření energií a další předpisy související s tématem práce
- (2) Platné technické národní předpisy a normy ČSN, ČSN EN ISO
- (3) Katalogy stavebních materiálů, konstrukčních systémů, stavebních výrobků;
- (4) Odborná literatura

## ZÁSADY PRO VYPRACOVÁNÍ

Zadání:

Zpracování určené části projektové dokumentace zadané budovy s téměř nulovou spotřebou energie ve stupni pro vydání stavebního povolení.

Cíle:

Dispoziční řešení budovy s návrhem vhodné konstrukční soustavy a nosného systému na základě zvolených materiálů a konstrukčních prvků, včetně vyřešení osazení objektu do terénu s respektováním okolní zástavby. Koncepční řešení technických systémů budovy a klasifikace její energetické náročnosti.

(I) Část architektonicko-stavební řešení (podíl 35 %) bude obsahovat: průvodní zprávu, souhrnnou technickou zprávu, koordinační situaci (1:200), požárně bezpečnostní řešení stavby a výkresy (1:100, příp. 1:50): základů, půdorysů podlaží, konstrukce zastřešení, svislých řezů a technických pohledů, sestavy dílců, popř. výkres tvaru stropní konstrukce vybraného podlaží. Součástí dokumentace bude stavebně fyzikální posouzení objektu a průkaz energetické náročnosti budovy (bez posouzení proveditelnosti alternativních systémů a doporučených opatření)

(II) Část technika prostředí staveb (podíl 35 %) bude obsahovat koncepční studie relevantních systémů technického zařízení budovy s vazbou na výrobu a užití energie a hospodaření s vodou, schéma zapojení energetických zdrojů, výpočet výkonových parametrů, zjednodušené schéma řízení a dispoziční umístění zdrojů.

(III) Náplň volitelné části (podíl 30 %) bude stanovena vedoucím práce z oblasti energetiky, ekologie či ekonomiky budov, týkající se jejich návrhu nebo provozu. Tato část může být řešena teoretickými nebo experimentálními prostředky.

## STRUKTURA DIPLOMOVÉ PRÁCE

VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:

1. Textová část závěrečné práce zpracovaná podle platné Směrnice VUT "Úprava, odevzdávání a zveřejňování závěrečných prací" a platné Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání a zveřejňování závěrečných prací na FAST VUT" (povinná součást závěrečné práce).
2. Přílohy textové části závěrečné práce zpracované podle platné Směrnice VUT "Úprava, odevzdávání, a zveřejňování závěrečných prací" a platné Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání a zveřejňování závěrečných prací na FAST VUT" (nepovinná součást závěrečné práce v případě, že přílohy nejsou součástí textové části závěrečné práce, ale textovou část doplňují).

## **ABSTRAKT**

Cílem této diplomové práce je návrh enviromentálně vyspělého Městského úřadu v Bojkovicích.

V první části byl proveden architektonický a stavební návrh budovy. Budova má 3 nadzemní podlaží. Objekt má plochou vegetační střechu se světlíky a fotovoltaikou. V 1NP jsou vrátnice, denní místnosti, archiv, kanceláře, zasedací místnost, kuchyňku, hygienické zázemí a kotelna. 2NP obsahuje denní místnost, archivy, sklady, kanceláře, zasedací místnost a hygienické zázemí. 3NP je půdorysně menší než 1NP a 2NP, zahrnuje archivy, kanceláře a hygienické zázemí. Nosné obvodové, vnitřní nosné stěny i příčky jsou z cihelných bloků. Sloupy, průvlaky a stropní konstrukce jsou železobetonové monolitické. Obvodový plášť je zateplen kontaktním zateplovacím systémem ETICS.

V druhé části byla navržena koncepce TZB systémů. Vytápění je zajištěno plynovým kondenzačním kotlem. Budova je nuceně větraná, vzduchotechnické jednotky jsou umístěny v technické místnosti situované ve 3NP. Chlazení objektu je zajištěno fancoily osazenými v kancelářích a zasedací místnosti, kondenzační jednotky budou umístěny na střeše objektu.

Třetí část se zaměřuje na návrh a porovnání parametrů vzduchotechnických jednotek.

Projekt byl navržen v softwaru AutoCAD, výpočtová část byla zpracována v Excelu, návrh vzduchotechnických jednotek byl proveden v SW Atrea DUPLEX 9.10, Aerocad a CLIMACAL.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

Městský úřad, cihelný blok, železobeton, plochá střecha, extenzivní zelená střecha, plynový kondenzační kotel, vzduchotechnika, fancoil, fotovoltaika, vzduchotechnická jednotka

## **ABSTRACT**

The aim of the master thesis is to design nearly zero-energy building of the municipal office in the city of Bojkovice.

In the first part an architectural and constructional solution was designed. The building has three above-ground floors. It has a flat green roof with skylights and photovoltaics. First floor includes reception, break room, archives, offices, meeting room, kitchenette, sanitary facilities and boiler room. Second floor consists of break room, archives, storerooms, offices and sanitary facilities. External load-bearing walls, internal load-bearing walls and partitions are made of ceramic blocks. Columns, girders, floor slabs and roof slabs are made of monolithic reinforced concrete. Cladding is insulated with ETICS.

In the second part HVAC was designed. Heating is provided by gas condensing boiler. The building is mechanical ventilated by AC units situated in technical room in the third above-ground floor. Cooling is air-conditioned by fan-coil units designed in offices and conference hall, chillers are situated on the roof.

The third part of the master thesis focused on design and comparison of various AC units.

Drawings are processed in SW AutoCAD, calculations were made in Excel, the design of air-conditioning system and unit was made in SW Atrea DUPLEX 9.10, Aerocad and CLIMACAL.

**KEYWORDS**

Municipal office, ceramic block, reinforced concrete, flat roof, extensive green roof, gas condensing boiler, air conditioning, fancoil, photovoltaic, air conditioning unit

## **BIBLIOGRAFICKÁ CITACE**

Bc. Adam Šenkyřík *Enviromentálně vyspělý objekt městského úřadu v Bojkovicích*. Brno, 2021. 167 s., 488 s. příl. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav technických zařízení budov. Vedoucí práce Ing. Olga Rubinová, Ph.D.



## **PROHLÁŠENÍ O SHODĚ LISTINNÉ A ELEKTRONICKÉ FORMY ZÁVĚREČNÉ PRÁCE**

Prohlašuji, že elektronická forma odevzdané diplomové práce s názvem *Enviromentálně vyspělý objekt městského úřadu v Bojkovicích* je shodná s odevzdanou listinnou formou.

V Brně dne 14. 1. 2022

---

Bc. Adam Šenkyřík  
autor práce

## **PROHLÁŠENÍ O PŮVODNOSTI ZÁVĚREČNÉ PRÁCE**

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci s názvem *Enviromentálně vyspělý objekt městského úřadu v Bojkovicích* zpracoval(a) samostatně a že jsem uvedl(a) všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 14. 1. 2022

---

Bc. Adam Šenkyřík  
autor práce

## **PODĚKOVÁNÍ**

Poděkování patří paní Ing. Olze Rubinové, Ph.D., za věnovaný čas, cenné rady a odborné vedení při tvorbě diplomové práce.

Dále bych rád poděkovat panu Ing. Janu Müllerovi, Ph.D. za pomoc a konzultace při vypracování architektonicko-stavebního řešení diplomové práce.



## Obsah

Obsah .....	12
Úvod.....	18
A. PRŮVODNÍ ZPRÁVA .....	21
A.1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE .....	21
A.1.1 ÚDAJE O STAVBĚ .....	21
A.1.2 ÚDAJE O STAVEBNÍKOVÍ .....	21
A.1.3 ÚDAJE O ZPRACOVATELI PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE ....	21
A.2 ČLENĚNÍ STAVBY NA OBJEKTY A TECHNICKÁ A TECHNOLOGICKÁ ZAŘÍZENÍ .....	21
A.3 SEZNAM VSTUPNÍCH PODKLADŮ .....	21
B. SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA .....	24
B.1 POPIS ÚZEMÍ STAVBY .....	24
A) CHARAKTERISTIKA ÚZEMÍ A STAVEBNÍHO POZEMKU, ZASTAVĚNÉ ÚZEMÍ A NEZASTAVĚNÉ ÚZEMÍ, SOULAD NAVRHOVANÉ STAVBY S CHARAKTEREM ÚZEMÍ, DOSAVADNÍ VYUŽITÍ A ZASTAVĚNOST ÚZEMÍ .....	24
B) ÚDAJE O SOULADU S ÚZEMNÍM ROZHODNUTÍM NEBO REGULAČNÍM PLÁNEM NEBO VEŘEJNOPRÁVNÍ SMLOUVOU ÚZEMNÍ ROZHODNUTÍ NAHRAZUJÍCÍ ANEBO ÚZEMNÍM SOUHLESEM .....	24
C) ÚDAJE O SOULADU S ÚZEMNĚ PLÁNOVACÍ DOKUMENTACÍ, V PŘÍPADĚ STAVEBNÍCH ÚPRAV PODMIŇUJÍCÍCH ZMĚNU V UŽÍVÁNÍ STAVBY .....	24
D) INFORMACE O VYDANÝCH ROZHODNUTÍCH O POVOLENÍ VÝJIMKY Z OBECNÝCH POŽADAVKŮ NA VYUŽÍVÁNÍ ÚZEMÍ .....	25
E) INFORMACE O TOM, ZDA A V JAKÝCH ČÁSTECH DOKUMENTACE JSOU ZOHLEDNĚNY PODMÍNKY ZÁVAZNÝCH STANOVISEK DOTČENÝCH ORGÁNŮ .....	25
F) VÝČET A ZÁVĚRY PROVEDENÝCH PRŮZKUMŮ A ROZBORŮ – GEOLOGICKÝ PRŮZKUM, HYDROGEOLOGICKÝ PRŮZKUM, STAVEBNĚ HISTORICKÝ PRŮZKUM APOD. ....	26
G) OCHRANA ÚZEMÍ PODLE JINÝCH PRÁVNÍCH PŘEDPISŮ – PAMÁTKOVÁ REZERVACE, PAMÁTKOVÁ ZÓNA, ZVLÁŠTĚ CHRÁNĚNÉ ÚZEMÍ, ZÁPLAVOVÉ ÚZEMÍ APOD., STÁVAJÍCÍ OCHRANNÁ A BEZPEČNOSTNÍ PÁSMA.....	26

H) POLOHA VZHEDEM K ZÁPLOVÉMU ÚZEMÍ, PODDOLOVANÉMU ÚZEMÍ APOD. ....	26
I) VLIV STAVBY NA OKOLNÍ STAVBY A POZEMKY, OCHRANA OKOLÍ, VLIV STAVBY NA ODTOKOVÉ POMĚRY V ÚZEMÍ.....	26
J) POŽADAVKY NA ASANACE, DEMOLICE, KÁCENÍ DŘEVIN.....	27
K) POŽADAVKY NA MAXIMÁLNÍ DOČASNÉ A TRVALÉ ZÁBORY ZEMĚDĚLSKÉHO PŮDNÍHO FONDU NEBO POZEMKŮ URČENÝCH K PLNĚNÍ FUNKCE LESA.....	27
L) ÚZEMNĚ TECHNICKÉ PODMÍNKY – ZEJMÉNA MOŽNOST NAPOJENÍ NA STÁVAJÍCÍ DOPRAVNÍ A TECHNICKOU INFRASTRUKTURU, MOŽNOST BEZBARIÉROVÉHO PŘÍSTUPU K NAVRHOVANÉ STAVBĚ .....	27
M) VĚCNÉ A ČASOVÉ VAZBY STAVBY, PODMIŇUJÍCÍ, VYVOLANÉ, SOUVISEJÍCÍ INVESTICE .....	28
N) SEZNAM POZEMKŮ PODLE KATASTRU NEMOVITOSTÍ, NA KTERÝCH SE STAVBA PROVÁDÍ .....	28
O) SEZNAM POZEMKŮ PODLE KATASTRU NEMOVITOSTÍ, NA KTERÝCH VZNIKNE OCHRANNÉ NEBO BEZPEČNOSTNÍ PÁSMO .....	28
B.2 CELKOVÝ POPIS STAVBY .....	29
B.2.1 ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKA STAVBY A JEJÍHO UŽÍVÁNÍ ..	29
B.2.2 CELKOVÉ URBANISTICKÉ A ARCHITEKTONICKÉ ŘEŠENÍ ....	30
B.2.3 CELKOVÉ PROVOZNÍ ŘEŠENÍ, TECHNOLOGIE VÝROBY.....	31
B.2.4 BEZBARIÉROVÉ UŽÍVÁNÍ STAVBY .....	31
B.2.5 BEZPEČNOST PŘI UŽÍVÁNÍ STAVBY.....	31
B.2.6 ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKA OBJEKTŮ .....	32
B.2.7 ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKA TECHNICKÝCH A TECHNOLOGICKÝCH ZAŘÍZENÍ .....	37
B.2.8 ZÁSADY POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTNÍHO ŘEŠENÍ.....	38
B.2.9 ÚSPORA ENERGIE A TEPELNÁ OCHRANA.....	39
B.2.10 HYGIENICKÉ POŽADAVKY NA STAVBY, POŽADAVKY NA PRACOVNÍ A KOMUNÁLNÍ PROSTŘEDÍ.....	39
B.2.11 ZÁSADY OCHRANY STAVBY PŘED NEGATIVNÍMI ÚČINKY VNĚJŠÍHO PROSTŘEDÍ.....	40
B.3 PŘIPOJENÍ NA TECHNICKOU INFRASTRUKTURU .....	41
B.4 DOPRAVNÍ ŘEŠENÍ .....	41

B.5 ŘEŠENÍ VEGETACE A SOUVISEJÍCÍCH TERÉNNÍCH ÚPRAV .....	42
B.6 POPIS VLIVŮ STAVBY NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ A JEHO OCHRANA .....	42
B.7 OCHRANA OBYVATELSTVA .....	43
B.8 ZÁSADY ORGANIZACE VÝSTAVBY .....	43
B.9 CELKOVÉ VODOHOSPODÁŘSKÉ ŘEŠENÍ .....	47
D. PŘEDBĚŽNÝ VÝPOČET ZÁKLADŮ Z PROSTÉHO BETONU .....	50
D.1 NÁVRH ZÁKLADŮ 3PODLAŽNÍ ČÁSTI.....	50
Stálé zatížení .....	50
Nahodilé zatížení .....	52
Návrhové zatížení pod vnitřní nosnou zdí .....	52
D.2 NÁVRH ZÁKLADŮ 2PODLAŽNÍ ČÁSTI.....	53
Návrhové zatížení pod vnitřní nosnou zdí .....	53
Návrh rozměrů základového pasu pod vnitřní nosnou zdí.....	53
Odhad základů pod obvodovou nosnou zdí .....	53
D.1.3 POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTNÍ ŘEŠENÍ .....	55
1. Všeobecné údaje o stavbě .....	56
Urbanistické a architektonické řešení objektu: .....	56
Dispoziční řešení objektu: .....	56
Konstrukční řešení objektu: .....	56
2. Požárně technické posouzení.....	57
2.1 Podklady použité ke zpracování.....	57
2.2 Požárně technické charakteristiky .....	58
Požárně technické charakteristiky objektu:.....	58
2.3 Rozdělení objektu do požárních úseků .....	59
2.4 Požární riziko, SPB, posouzení velikosti PÚ .....	59
2.5 Posouzení požární odolnosti stavebních konstrukcí v PÚ .....	59
2.6 Evakuace a únikové cesty.....	69
2.7 Odstupové vzdálenosti.....	75
2.8 Technická a technologická zařízení.....	77
2.8.1 Rozvodná potrubí a prostupy rozvodů .....	77
2.8.2 Vytápění.....	79
2.8.3 Vzduchotechnické zařízení .....	80

2.8.4	Technické požadavky na technická zařízení.....	80
2.9	Zařízení pro protipožární zásah.....	80
2.9.1	Přístupové komunikace a nástupní plochy .....	80
2.9.2	Zásobování požární vodou.....	80
2.9.3	Návrh počtu PHP.....	81
2.9.4	Dodávka elektrické energie.....	82
2.9.5	Zařízení k zajištění požární bezpečnosti .....	83
3.	Bezpečnostní tabulky.....	83
4.	Závěr .....	83
5.	Výpočet umělého osvětlení.....	93
	Místnost č. 2.26 Kancelář.....	93
	Místnost č. 1.07 Zasedací místnost .....	94
	Místnosti hygienického zázemí č. 2.10 – 2.17 .....	95
	Místnost 2.10:.....	96
	Místnost 2.11:.....	96
	Místnost 2.12:.....	96
	Místnost 2.13:.....	96
	Místnost 2.15:.....	97
	Místnost 2.16:.....	97
	Místnost 2.17:.....	97
6.	Návrh vytápění .....	99
6.1	Tepelné ztráty prostupem tepla .....	99
6.2	Okrajové podmínky.....	99
6.3	Tepelná ztráta prostupem.....	99
6.4	Tepelná ztráta nuceným větráním.....	99
6.5	Tepelná ztráta přirozeným větráním.....	99
6.6	Příprava teplé vody .....	99
6.7	Návrh objemu zásobníkového ohříváče teplé vody .....	100
6.8	Návrh zdroje tepla.....	101
6.9	Tepelné ztráty prostupem tepla zasedací místnosti.....	104
6.10	Okrajové podmínky .....	104
6.11	Návrh otopné lavice.....	104
7.	Návrh vzduchotechniky .....	107

7.1	Průtoky vzduchu .....	107
7.2	Okrajové podmínky .....	108
7.3	Distribuční elementy .....	109
7.4	Dimenzování hlavních větví .....	112
8.	Návrh chlazení .....	116
8.1	Tepelná zátěž stěnou – uvažované parametry .....	116
8.2	Tepelná zátěž střechou – uvažované parametry .....	116
8.3	Výpočet tepelné zátěže, volba distribučních prvků .....	116
8.4	Celková tepelná zátěž, koncepce chlazení .....	119
8.5	Návrh zdroje chladu .....	119
8.6	Vstupní hodnoty pro výpočet .....	122
8.7	Potřeba pitné vody .....	122
8.7.1	Průměrná denní potřeba pitné vody $Q_{dp}$ .....	122
8.7.2	Maximální denní potřeba pitné vody $Q_{d,max}$ .....	122
8.7.3	Maximální hodinová potřeba pitné vody $Q_{h,max}$ .....	122
8.7.4	Roční potřeba vody $Q_{rok}$ .....	123
8.8	Potřeba nepitné vody .....	123
8.8.1	Denní potřeba nepitné vody $D_{N,d}$ .....	123
8.8.2	Roční potřeba nepitné vody $D_{t,a}$ .....	123
8.8.3	Týdenní spotřeba nepitné vody $D_{N,t}$ .....	124
8.8.4	Návrh nádrže na dešťovou vodu .....	124
8.8.5	Roční úspora peněz .....	124
8.9	Srážková voda .....	125
8.9.1	Průměrný roční nátok srážkové povrchové vody $Y_R$ .....	125
8.10	Posouzení .....	125
E.1	POSOUZENÍ PROSLUNĚNÍ MÍSTNOSTÍ .....	127
E.1.1	PROSLUNĚNÍ ZASEDACÍ MÍSTNOSTI 1.07 .....	127
E.1.2	PROSLUNĚNÍ KANCELÁŘE 2.04 .....	127
E.1.3	PROSLUNĚNÍ KANCELÁŘE 2.27 .....	128
E.2	POSOUZENÍ SOUČINITELE PROSTUPU TEPLA .....	129
E.3	POSOUZENÍ TEPELNÉ STABILITY MÍSTNOSTÍ .....	129
E.4	PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY .....	129
E.5	POSOUZENÍ VZDUCHOVÉ A KROČEJOVÉ NEPRŮZVUČNOSTI .....	130



C. VOLITELNÁ ČÁST – NÁVRH A POROVNÁNÍ VZDUCHOTECHNICKÝCH JEDNOTEK <sup>46)</sup> .....	133
C.1 ÚVOD.....	133
C.2 NAVRŽENÉ JEDNOTKY.....	133
C.2.1 ATREA DUPLEX 3500 Multi Eco-V .....	133
C.2.2 REMAK Cake VR-4 .....	134
C.2.3 JANKA KLMOD 04.....	135
C.3 EKODESIGN.....	136
C.4 SROVNÁVACÍ TABULKA VZDUCHOTECHNICKÝCH JEDNOTEK ...	138
C.5 ZÁVĚR POROVNÁNÍ.....	144
Seznam použité literatury .....	145
Seznam použitých zákonů, nařízení vlády, směrnic, vyhlášek a norem .....	145
Seznam elektronických zdrojů.....	148
Internetové zdroje.....	148
Použité programy .....	153
Seznam citací.....	154
Seznam tabulek.....	155
Seznam obrázků.....	156
Seznam grafů .....	157
Seznam příloh části B .....	157
Seznam příloh části C .....	159
Legenda použitých zkratk: .....	160
Legenda použitých veličin a jednotek: .....	163

## Úvod

Cílem této diplomové práce je návrh enviromentálně vyspělého objektu Městského úřadu v Bojkovicích včetně koncepce a studie TZB systémů. Dokumentace byla zpracována ve stupni pro stavební povolení (DPS). Při návrhu byla snaha využít moderní technologie pro plynulý a efektivní chod budovy.

Práce je provedena v souladu s aktuálními zákony, vyhláškami a platnými normami v ČR.

Budova je nepodsklepená a má dvě části – levou třípodlažní část a pravou dvoupodlažní část, vzájemně propojené spojovacím krčkem. Svislé nosné zdivo je z broušených cihelných bloků, sloupy a pilíře jsou železobetonové. Vodorovné nosné konstrukce tvoří monolitická železobetonová deska. Schodiště jsou monolitická železobetonová. Zateplení objektu je provedeno certifikovaným kontaktním zateplovacím systémem ETICS. Základové konstrukce tvoří základové pasy z prostého betonu, pod sloupem v zasedací místnosti je provedena základová patka z prostého betonu. Zastřešení objektu je tvořeno plochou jednoplášťovou extenzivní vegetační střechou s výjimkou části spojovacího krčku, kde je realizována jednoplášťová střecha bez vegetace.

V rámci projektu je provedena celková koncepce TZB systémů, zahrnující návrh vytápění, vzduchotechniky a chlazení, osvětlení a fotovoltaiky. Vytápění je zajištěno plynovým kondenzačním kotlem. Budova je nuceně větrána, vzduchotechnické jednotky jsou umístěny v technické místnosti situované ve 3NP. Chlazení objektu je zajištěno fancoily osazenými v kancelářích a zasedacích místnostech, kondenzační jednotky se nachází na střeše objektu. Závěsné stopní LED panely jsou využity k osvětlení objektu v místnostech bez podhledů, v místnostech s podhledy se počítá se zapuštěnými LED svítidly. V budově je navržen obnovitelný zdroj v podobě fotovoltaických panelů, které budou umístěny na certifikované podpůrné hliníkové konstrukci na střeše třípodlažní části.

Závěr práce se věnuje návrhu a porovnání vzduchotechnických jednotek. Byly zvoleny dvě kompaktní vzduchotechnické jednotky od společností ATREA a REMAK a jedna sestavná jednotka od výrobce JANKA.



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV

INSTITUTE OF BUILDING SERVICES

## ČÁST A

PART A

## DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

## AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Adam Šenkyřík

## VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. OLGA RUBINOVÁ, Ph.D.

BRNO 2021



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV

INSTITUTE OF BUILDING SERVICES

## A – PRŮVODNÍ ZPRÁVA

A – COVERING MESSAGE

### DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

#### AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Adam Šenkyřík

#### VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. OLGA RUBINOVÁ, Ph.D.

BRNO 2021

## **A. PRŮVODNÍ ZPRÁVA**

### **A.1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE**

#### **A.1.1 ÚDAJE O STAVBĚ**

**Název stavby:** Enviromentálně vyspělý objekt městského úřadu v Bojkovicích

**Místo stavby:** Bojkovice, k. ú. Bojkovice, p. č. 311/1, 311/2, 312

**Předmět projektové dokumentace:** Předmětem projektové dokumentace je novostavba městského úřadu v Bojkovicích.

#### **A.1.2 ÚDAJE O STAVEBNÍKOVI**

Bc. Adam Šenkyřík

Višňová 2, Brno, 621 00

#### **A.1.3 ÚDAJE O ZPRACOVATELI PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE**

Bc. Adam Šenkyřík

Višňová 2, Brno, 621 00

### **A.2 ČLENĚNÍ STAVBY NA OBJEKTY A TECHNICKÁ A TECHNOLOGICKÁ ZAŘÍZENÍ**

Navrhovaný městský úřad tvoří jeden stavební objekt včetně technických a technologických zařízení.

SO.01 – NOVOSTAVBA MĚSTSKÉHO ÚŘADU:

Třípodlažní nepodsklepený objekt s plochou extenzivní vegetační střechou. Užitná plocha činí 1421,31 m<sup>2</sup>. Hlavní vstup je orientován severně, vedlejší vstupy z jižní strany (ze dvora) a z průjezdu na východní straně. Budova má převážně kancelářský charakter (kanceláře, zasedací místnosti), doplněný o hygienické a vedlejší prostory (sklady, technické místnosti atd.).

SO.02 – PARKOVIŠTĚ A ZPEVNĚNÉ PLOCHY

Jižně od objektu bude navržena asfaltová komunikace a parkovací stání.

### **A.3 SEZNAM VSTUPNÍCH PODKLADŮ**

Při zpracování projektové dokumentace byly využity tyto podklady:

- Katastrální mapa
- Územně-plánovací dokumentace

- Geodetické podklady – polohopis, výškopis, výskyt inženýrských sítí
- Radonová mapa
- Geologický a hydrogeologický průzkum



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV

INSTITUTE OF BUILDING SERVICES

## B – SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA

B – TECHNICAL SUMMARY REPORTE

### DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

### AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Adam Šenkyřík

### VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. OLGA RUBINOVÁ, Ph.D.

BRNO 2021

## **B. SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA**

### **B.1 POPIS ÚZEMÍ STAVBY**

#### **A) CHARAKTERISTIKA ÚZEMÍ A STAVEBNÍHO POZEMKU, ZASTAVĚNÉ ÚZEMÍ A NEZASTAVĚNÉ ÚZEMÍ, SOULAD NAVRHOVANÉ STAVBY S CHARAKTEREM ÚZEMÍ, DOSAVADNÍ VYUŽITÍ A ZASTAVĚNOST ÚZEMÍ**

Území určené k výstavbě se nachází ve městě Bojkovice v okrese Uher-  
ské Hradiště ve Zlínském kraji. Stavba bude provedena na pozemcích  
s p. č. 311/1, 311/2 a 312 v katastrálním území Bojkovice [606979]. Par-  
cela je ze severní strany vymezena ulicí Sušilova a ze západní strany ulicí  
Komenského. Dle KN je pozemek doposud klasifikován jako zastavěná  
plocha a nádvoří a v současnosti je využíván jako městský úřad. Poze-  
mek se nachází v blízkosti vodního toku Olšavy a je převážně rovinný.

#### **B) ÚDAJE O SOULADU S ÚZEMNÍM ROZHODNUTÍM NEBO REGULAČ- NÍM PLÁNEM NEBO VEŘEJNOPRÁVNÍ SMLOUVOU ÚZEMNÍ ROZ- HODNUTÍ NAHRAZUJÍCÍ ANEBO ÚZEMNÍM SOUHLASEM**

Stavba je umístěna na pozemku na základě územního rozhodnutí a není  
v rozporu s Územním plánem města Bojkovice – schváleného usnese-  
ním Zastupitelstva. Řešený objekt je klasifikován jako stavba občasně  
vybavenosti. Kategorie plochy: SO.2 168: PLOCHY SE SMÍŠENÝM VYUŽÍ-  
TÍM – PLOCHY SMÍŠENÉ OBYTNÉ MĚSTSKÉ. Pro území není stanoven ko-  
eficient zeleně ani koeficient zastavěnosti.

#### **C) ÚDAJE O SOULADU S ÚZEMNĚ PLÁNOVACÍ DOKUMENTACÍ, V PŘÍ- PADĚ STAVEBNÍCH ÚPRAV PODMIŇUJÍCÍCH ZMĚNU V UŽÍVÁNÍ STAVBY**

Stavba je v souladu s územně plánovací dokumentací, která podmínky  
využití charakterizuje takto:

„Plochy smíšené obytné městské byly navrženy především v centru  
města. Měly by umožnit kombinované využití objektů a ploch v této části  
zastavěného území.



**Plochy, kde dochází pouze ke změně funkčního využití na SO.2 jsou tyto:**

120-125, 129-132, 140, 142-146, 149-152, 156-161, 164, 166-168, 181, 182, 186 a dále pak část plochy 161, 163, 168, 171 a 172 (zbývající části ploch 161, 163, 168, 171, 172 jsou nově navrhované k zastavění a budou mít rovněž charakter SO.2)<sup>c1)</sup>

Změna č. 1 územního plánu Bojkovice – Město Uherský Brod pak definuje využitelnost plochy následovně:

**„SO.2 – plochy smíšené obytné městské**

**- plochy zastavěné, zastavitelné**

**Hlavní využití plochy:**

- bydlení městského charakteru – bydlení s vyšším podílem veřejné nebo komerční vybavenosti, služeb, řemeslné činnosti...

**Přípustné využití plochy:**

- dopravní a technická infrastruktura související s hlavním využitím plochy

- garáže

- veřejná prostranství

- zeleň, dětská hřiště, oddechové plochy

- související občanské vybav

**Nepřípustné využití plochy:**

- všechny ostatní činnosti, zařízení a stavby, které nesouvisí s hlavním a přípustným využitím“<sup>c1)</sup>

## **D) INFORMACE O VYDANÝCH ROZHODNUTÍCH O POVOLENÍ VÝJIMKY Z OBECNÝCH POŽADAVKŮ NA VYUŽÍVÁNÍ ÚZEMÍ**

Nebyly podány žádosti o povolení výjimek z obecných požadavků na využívání území. Stavba nevyžaduje vydání výjimek.

## **E) INFORMACE O TOM, ZDA A V JAKÝCH ČÁSTECH DOKUMENTACE JSOU ZOHLEDNĚNY PODMÍNKY ZÁVAZNÝCH STANOVISEK DOTČENÝCH ORGÁNŮ**

Do předkládané dokumentace byly zapracovány veškeré připomínky dotčených orgánů stejně jako podmínky správců inženýrských sítí v rámci projednání této dokumentace.

#### **F) VÝČET A ZÁVĚRY PROVEDENÝCH PRŮZKUMŮ A ROZBORŮ – GEOLOGICKÝ PRŮZKUM, HYDROGEOLOGICKÝ PRŮZKUM, STAVEBNĚ HISTORICKÝ PRŮZKUM APOD.**

Na pozemku byl proveden geologický průzkum, hydrogeologický průzkum a měření radonu.

Ze zpracovaného posouzení inženýrskogeologických a hydrogeologických poměrů vyplývá, že zkoumané území lze z hlediska skladby, průběhu a únosnosti jednotlivých vrstev a výskytu podzemní vody charakterizovat jednoduchými základovými poměry.

V dané oblasti se nachází jemnozrnná zemina třídy F 4-CS pevné konzistence. Jedná se o jílovité zeminy pevné – tuhé konzistence. Dle třídy těžitelnosti, rozpojování a odebírání se jedná o třídu zeminy 4 - drobné pevné horniny, rozpojitelné klínem, rypadlem. Podzemní voda se v místě základových konstrukcí nevyskytuje. Měření radonu prokázalo převažující nízký radonový index 1. Z toho důvodu bude protiradonové opatření vyřešeno v rámci hydroizolace spodní stavby.

Stavebně historický průzkum nebyl realizován.

#### **G) OCHRANA ÚZEMÍ PODLE JINÝCH PRÁVNÍCH PŘEDPISŮ – PAMÁTKOVÁ REZERVACE, PAMÁTKOVÁ ZÓNA, ZVLÁŠTĚ CHRÁNĚNÉ ÚZEMÍ, ZÁPLAVOVÉ ÚZEMÍ APOD., STÁVAJÍCÍ OCHRANNÁ A BEZPEČNOSTNÍ PÁSMO**

Dané území se nenachází v památkové rezervaci ani památkové zóně. Území není zvláště chráněné. Stavba neleží v záplavovém území. Na pozemku se nenachází stávající ochranná a bezpečnostní pásma.

#### **H) POLOHA VZHLEDEM K ZÁPLAVOVÉMU ÚZEMÍ, PODDOLOVANÉMU ÚZEMÍ APOD.**

Stavba neleží v záplavovém území Q20-Q100 nebo poddolovaném území nebo v jeho ochranném pásmu.

#### **I) VLIV STAVBY NA OKOLNÍ STAVBY A POZEMKY, OCHRANA OKOLÍ, VLIV STAVBY NA ODTOKOVÉ POMĚRY V ÚZEMÍ**

Stavba nebude mít negativní vliv na okolní stavby a pozemky. Během realizace i užívání nedojde ke zhoršení životního prostředí v okolí. Odtokové poměry nebudou výrazně ovlivněny.

## **J) POŽADAVKY NA ASANACE, DEMOLICE, KÁCENÍ DŘEVIN**

**Požadavky na asanace:** Na staveništi se v současnosti nenacházejí kontaminované materiály ani zemina. Po skončení prací budou zelené plochy vyčištěny a bude obnovena zeleň v blízkosti objektu.

**Požadavky na demolice:** Na pozemcích se v současné době nachází stávající městský úřad, který bude z důvodu současného nevyhovujícího stavu zdemolován. Na jeho místě bude postaven nový objekt se stejným způsobem využití.

**Požadavky na kácení dřevin:** Na stavebním pozemku se v současnosti nenacházejí žádné vzrostlé dřeviny.

## **K) POŽADAVKY NA MAXIMÁLNÍ DOČASNÉ A TRVALÉ ZÁBORY ZEMĚDĚLSKÉHO PŮDNÍHO FONDU NEBO POZEMKŮ URČENÝCH K PLNĚNÍ FUNKCE LESA**

Pozemky, na kterých bude stavba probíhat jsou v současné době vyjmuty ze ZPF.

## **L) ÚZEMNĚ TECHNICKÉ PODMÍNKY – ZEJMÉNA MOŽNOST NAPOJENÍ NA STÁVAJÍCÍ DOPRAVNÍ A TECHNICKOU INFRASTRUKTURU, MOŽNOST BEZBARIÉROVÉHO PŘÍSTUPU K NAVRHOVANÉ STAVBĚ**

Objekt bude napojen na stávající dopravní a technickou infrastrukturu. Po dokončení stavebních prací bude umožněn bezbariérový přístup k objektu.

Dopravní napojení: součástí stavby bude navržené parkoviště situované jižně od objektu, které bude napojeno na stávající komunikaci v ulici Komenského. Je k dispozici 15 standardních parkovacích míst a 3 parkovací místa pro ZTP.

### **Napojení inženýrských sítí:**

**Vodovod** – Objekt bude napojen na stávající vodovodní řád DN 250 s přípojkou DN 50. Vodoměrná šachta je umístěna v podlaze objektu.

**Plynovod** – Objekt bude napojen na obecní plynovodní přípojku, přes hlavní uzávěr plynu s plynoměrem.

**Dešťová kanalizace** – Dešťová voda bude využívána ke kropení zeleně. Odtok dešťové vody ze střešní konstrukce bude realizován vnitřním kanalizačním systémem. Potrubí dešťové vody bude napojeno na retenční nádrž s objemem 1 m<sup>3</sup> situovanou jižně v blízkosti objektu.

**Splašková kanalizace** – Splašková kanalizace objektu bude napojena na stokovou síť obce DN 400.

**Nízké napětí** – Objekt bude připojen na nadzemní přípojku NN 3x230/30 A včetně elektroměrového rozvaděče.

**Sdělovací kabel** – K objektu je již zaveden sdělovací kabel, proto se použije toto přípojně místo.

#### **M) VĚCNÉ A ČASOVÉ VAZBY STAVBY, PODMIŇUJÍCÍ, VYVOLANÉ, SOUVISEJÍCÍ INVESTICE**

Součástí projektu je připojení na inženýrské sítě. Výstavba objektu však vyžaduje další podmiňující investice v podobě napojení navržené asfaltové komunikace s parkovištěm na stávající komunikaci v ulici Komenického. V rámci realizace bude nutný zásah do veřejné infrastruktury.

#### **N) SEZNAM POZEMKŮ PODLE KATASTRU NEMOVITOSTÍ, NA KTERÝCH SE STAVBA PROVÁDÍ**

Objekt městského úřadu bude vystavěn na parcelách č. 311/1, 311/2, 312, které budou následně sloučeny v jednu.

Navržená asfaltová komunikace s parkovištěm bude realizována na parcelách č. 5438/5, 492, 335/1, 311/1 a 332/1.

#### **O) SEZNAM POZEMKŮ PODLE KATASTRU NEMOVITOSTÍ, NA KTERÝCH VZNIKNE OCHRANNÉ NEBO BEZPEČNOSTNÍ PÁSMO**

Ochranná pásma navržených inženýrských sítí vzniknout na parcelách č. 5343/1, 5438/5, 492, 335/1, 311/1 a 332/1, 311/1, 313, 335/3.

## **B.2 CELKOVÝ POPIS STAVBY**

### **B.2.1 ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKA STAVBY A JEJÍHO UŽÍVÁNÍ**

#### **A) NOVÁ STAVBA NEBO ZMĚNY DOKONČENÉ STAVBY; U ZMĚNY STAVBY ÚDAJE O JEJÍM SOUČASNÉM STAVU, ZÁVĚRY STAVEBNĚ TECHNICKÉHO, PŘÍPADNĚ STAVEBNĚ HISTORICKÉHO PRŮZKUMU A VÝSLEDKY STATICKÉHO POSOUZENÍ NOSNÝCH KONSTRUKCÍ**

Jedná se o novostavbu městského úřadu se třemi nadzemními podlažími. Budova je navržena dle současných požadavků. K objektu náleží zpevněné plochy a parkoviště.

#### **B) TRVALÁ NEBO DOČASNÁ STAVBA**

Objekt má charakter trvalé stavby.

#### **C) ÚČEL UŽÍVÁNÍ STAVBY**

Objekt bude sloužit pro účely veřejné správy.

#### **D) INFORMACE O VYDANÝCH ROZHODNUTÍCH O POVOLENÍ VÝJIMKY Z TECHNICKÝCH POŽADAVKŮ NA STAVBY A TECHNICKÝCH POŽADAVKŮ ZABEZPEČUJÍCÍCH BEZBARIÉROVÉ UŽÍVÁNÍ STAVEB**

Výjimky nebyly žádány.

#### **E) OCHRANA STAVBY PODLE JINÝCH PRÁVNÍCH PŘEDPISŮ**

Dané území není památkově chráněné a nenachází se v ochranném památkovém pásmu.

Výstavba bude probíhat na soukromém pozemku investora, pozemek bude napojen na stávající komunikaci. Veškeré sítě – elektro, plyn, kanalizace, vodovod, veřejné osvětlení budou chráněny dle požadavků správců jednotlivých sítí, bude respektována norma ČSN 73 6005 Prostorové uspořádání vedení technického vybavení.

#### **F) NAVRHOVANÉ PARAMETRY STAVBY – ZASTAVĚNÁ PLOCHA, OBEŠTAVĚNÝ PROSTOR, UŽITNÁ PLOCHA, POČET FUNKČNÍCH JEDNOTEK A JEJICH VELIKOSTI, POČET UŽIVATELŮ NEBO PRACOVNÍKŮ APOD.**

Zastavěná plocha: 661,55 m<sup>2</sup>

Obestavěný prostor: 6794,48 m<sup>2</sup>

Užitná plocha: 1421,31 m<sup>2</sup>

Zpevněná plocha: 629 m<sup>2</sup>

Počet funkčních jednotek: 1

Počet pracovníků: 287 zaměstnanců

Počet podlaží: 3

Počet objektů: 2

### **G) ZÁKLADNÍ BILANCE STAVBY – POTŘEBY A SPOTŘEBY MÉDIÍ A HMOT, HOSPODAŘENÍ S DEŠŤOVOU VODOU, CELKOVÉ PRODUKOVANÉ MNOŽSTVÍ A DRUHY ODPADŮ A EMISÍ, TŘÍDA ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY APOD.**

Dešťová voda bude využívána ke kropení zeleně. Odtok dešťové vody ze střešní konstrukce bude realizován vnitřním kanalizačním systémem. Potrubí dešťové vody bude napojeno na retenční nádrž s objemem 1 m<sup>3</sup> situovanou jižně v blízkosti objektu.

Objekt spadá do třídy energetické náročnosti budov B – velmi úsporná.

### **H) ZÁKLADNÍ PŘEDPOKLADY VÝSTAVBY – ČASOVÉ ÚDAJE O REALIZACI STAVBY, ČLENĚNÍ NA ETAPY**

Stavba dle této projektové dokumentace bude zahájena nejpozději do 2 let po nabití právní moci stavebního povolení. Veškeré stavební práce budou provedeny v 1 etapě. Předpokládaný termín zahájení prací - 09/2022. Předpokládaný termín dokončení prací - 09/2024.

### **I) ORIENTAČNÍ NÁKLADY STAVBY**

Budovy pro řízení, správu a administrativu se svislou nosnou konstrukcí zděnou z cihel, tvárnic a bloků → 7315 Kč / m<sup>3</sup> <sup>1)</sup>

## **B.2.2 CELKOVÉ URBANISTICKÉ A ARCHITEKTONICKÉ ŘEŠENÍ**

### **A) URBANISMUS – ÚZEMNÍ REGULACE, KOMPOZICE PROSTOROVÉHO ŘEŠENÍ**

Objekt městského úřadu bude vystavěn na parcelách č. 311/1, 311/2, 312, které budou následně sloučeny v jednu. Pozemek se nachází ve městě Bojkovice v okrese Uherské Hradiště ve Zlínském kraji. Parcela je ze severní strany vymezena ulicí Sušilova a ze západní strany ulicí Komenského.

Jižně od objektu bude navržena asfaltová komunikace a parkoviště. Parkoviště disponuje 15 standardními parkovacími místy a 3 parkovacími místy pro ZTP. Navržená asfaltová komunikace s parkovištěm bude realizována na parcelách č. 5438/5, 492, 335/1, 311/1 a 332/1 a bude napojena na komunikaci III. třídy vedoucí ulicí Komenského.

Z hlediska urbanismu bude stavba navržena v takovém provedení, aby plně korespondovala s okolními stavbami a nenarušovala nijak vzhled a začlenění do krajiny. Stavba bude respektovat okolní zástavbu.

## **B) ARCHITEKTONICKÉ ŘEŠENÍ – KOMPOZICE TVAROVÉHO ŘEŠENÍ, MATERIÁLOVÉ A BAREVNÉ ŘEŠENÍ**

Řešený objekt je navržen jako třípodlažní, zastřešený jednoplášťovou extenzivní vegetační střechou. Půdorys tvoří několik obdélníků, v případě šikmých obvodových stěn tvaru trojúhelníku. Střecha je řešena jako plochá vegetační. Stavba je navržena tak, aby svým vzhledem respektovala okolní zástavbu.

Fasáda je navržena ve dvou barevných variantách. Soklová část je z marmolitové omítky v odstínu šedé (MAR1 0040, HBW 32). Fasáda nad soklem má strukturu rýhované omítky a je v barevné variantě světle šedé (RAL 7035).

### **B.2.3 CELKOVÉ PROVOZNÍ ŘEŠENÍ, TECHNOLOGIE VÝROBY**

Navržený objekt bude mít administrativní funkci. V prvním nadzemním podlaží se nachází 6 kanceláří o celkové kapacitě 15 zaměstnanců. V druhém nadzemním podlaží se nachází 10 kanceláří o celkové kapacitě 46 zaměstnanců. Ve třetím nadzemním podlaží bude 8 kanceláří o celkové kapacitě 26 zaměstnanců. V objektu se dále nachází dvě zasedací místnosti – v 1NP o kapacitě 43 osob a ve 2NP o kapacitě 17 osob. Součástí provozu jsou také další zaměstnanci, jako například vrátný nebo uklízečky. Nedílnou součástí jsou dále návštěvníci úřadu.

### **B.2.4 BEZBARIÉROVÉ UŽÍVÁNÍ STAVBY**

Celá stavba je koncipována jako bezbariérová a je navržena v souladu se Zákonem č. 283/2021 Sb., stavební zákon.

### **B.2.5 BEZPEČNOST PŘI UŽÍVÁNÍ STAVBY**

Bezpečnost při provozu stavby bude zajištěna dle příslušných norem a předpisů pro bezpečnost při provozu výstavbu pozemních staveb. Zábradlí je navrženo dle normových požadavků všude tam, kde hrozí nebezpečí pádu. Všechny spotřebiče budou certifikovány a připojeny přes proudové chrániče.

## **B.2.6 ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKA OBJEKTŮ**

### **A) STAVEBNÍ ŘEŠENÍ**

Jedná se o nepodsklepenou administrativní budovu o třech nadzemních podlažích. Obvodové nosné zdivo je navrženo z cihelných bloků tloušťky 300 mm doplněné o certifikovaný kontaktní zateplovací systém ETICS o tloušťce 120 mm. Vnitřní nosné zdivo je také z cihelných bloků tloušťky 300 mm. V části objektu se vyskytují železobetonové svislé nosné konstrukce (sloupy, pilíře). Příčky jsou navrženy jako cihelné ve dvou tloušťkách – 100 mm a 125 mm. Stropní konstrukci tvoří monolitická železobetonová deska tloušťky 250 mm. Schodiště je monolitické železobetonové. Zastřešení je provedeno jako extenzivní vegetační střecha, výjimkou je místo spojovacího krčku, kde je realizována střecha jednoplášťová zakončená povlakovou hydroizolací z asfaltového pásu.

### **B) KONSTRUKČNÍ A MATERIÁLOVÉ ŘEŠENÍ**

#### **• ZEMNÍ PRÁCE**

V rámci realizace budou provedeny potřebné zemní práce, jako například vytěžení potřebného množství zeminy pro provedení základových konstrukcí. Výskyt (a s ním související skrývka) ornice se v daném případě nepředpokládá, neboť se na pozemku nachází stavební objekt a stavební práce budou prováděny na jeho místě.

Svahování je na základě typu základové půdy uvažováno v poměru 1:2. Poté proběhne výkop stavebních rýh pro realizaci základových pasů. V rámci provádění zemních prací pro základové konstrukce budou vyhloubeny i rýhy pro inženýrské sítě.

#### **• ZÁKLADOVÉ KONSTRUKCE**

Založení objektu bude realizováno na základových pasech, v místě sloupu bude základová patka a pod výtahovou šachtou bude lokálně provedena základová deska tloušťky 200 mm. Veškeré základové konstrukce budou z prostého betonu třídy C25/30. Před betonáží bude do základových pasů vložen zemnicí pásek. Samotná betonáž bude provedena přímo do vykopaných rýh. Přechod základové konstrukce na svislou nosnou konstrukci bude pomocí betonových tvarovek ztraceného bednění. Tyto tvarovky budou kladeny ve 2 až 3 výškách v místech, kde na základové konstrukce navazuje svislá nosná konstrukce. Budou vyztuženy betonářskou výztuží a vylity prostým betonem třídy C25/30. Po vyzrání betonu uloženého ve ztraceném bednění bude do vnitřní



části stavby navezena chybějící zemina, která bude následně řádně zhutněna. Dále bude provedeno bednění základové desky a dojde k vy-lití podkladní desky z prostého betonu třídy C25/30 tloušťky 150 mm. Součástí realizace základových konstrukcí bude příprava svodných po-trubí kanalizace.

- **HYDROIZOLACE SPODNÍ STAVBY**

Hydroizolace spodní stavby bude provedena z modifikovaného asfal-tového pásu SBS, tloušťky 4 mm, kladeného ve dvou vrstvách s vzájem-nými přesahy minimálně 150 mm. Spodní pás je s výztužnou vložkou ze skelné tkaniny, horní s PES rounem. Asfaltové pásy budou přetaženy přes hrany podkladní betonové desky o minimální délku 300 mm s cí-lem vytvoření kvalitního přechodu svislé hydroizolace na vodorovnou pomocí tzv. zpětného spoje. Svislá hydroizolace bude vytažena mini-málně 300 mm nad upravený přiléhající terén.

- **SVISLÉ KONSTRUKCE**

Obvodové nosné zdivo je navrženo z broušených cihelných bloků tloušťky 300 mm. Požadované materiálové charakteristiky:

- návrhový tepelný odpor  $R = 4,26 \text{ m}^2 \cdot \text{K} \cdot \text{W}^{-1}$
- návrhový součinitel prostupu tepla  $U = 0,390 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$
- pevnost v tlaku 10 MPa
- laboratorní vzduchová neprůzvučnost 42 dB
- požární odolnost REI 90

Vnitřní nosné zdivo je navrženo z broušených cihelných bloků tloušťky 300 mm. Požadované materiálové charakteristiky:

- návrhový tepelný odpor  $R = 4,20 \text{ m}^2 \cdot \text{K} \cdot \text{W}^{-1}$
- návrhový součinitel prostupu tepla  $U = 0,238 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$
- pevnost v tlaku 10 MPa
- laboratorní vzduchová neprůzvučnost 42 dB
- požární odolnost REI 90

Nenosné zdivo je navrženo z broušených cihelných bloků ve dvou tloušťkách – 100 mm a 125 mm. Požadované materiálové charakteris-tiky:

A) příčky 100 mm

- návrhový tepelný odpor  $R = 0,35 \text{ m}^2 \cdot \text{K} \cdot \text{W}^{-1}$

- návrhový součinitel prostupu tepla  $U = 0,625 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$
- pevnost v tlaku 10 MPa
- laboratorní vzduchová neprůzvučnost 35 dB
- požární odolnost EI 90

B) příčky 125 mm

- návrhový tepelný odpor  $R = 0,51 \text{ m}^2\cdot\text{K}\cdot\text{W}^{-1}$
- návrhový součinitel prostupu tepla  $U = 0,520 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$
- pevnost v tlaku 10 MPa
- laboratorní vzduchová neprůzvučnost 45 dB
- požární odolnost EI 60

V hygienických prostorách je z důvodu zakrytí instalací provedena instalační předstěna z SDK.

- návrhová tepelná vodivost  $\lambda = 0,25 \text{ W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$
- požární odolnost EI 30

- **VODOROVNÉ KONSTRUKCE**

Stropní konstrukce jsou navrženy jako monolitické železobetonové desky tloušťky 250 mm.

- třída betonu C30/37
- třída oceli B500B

Typ působení desek a jejich vyztužení bude provedeno dle statického výpočtu.

- **PŘEKLADY**

Překlady v objektu jsou navrženy jako prefabrikované keramické.

- **SCHODIŠTĚ**

Schodiště v objektu jsou navržena jako dvouramenná, monolitická železobetonová.

- **STŘECHA**

Střešní konstrukce je navržena jako jednoplášťová plochá extenzivní vegetační střecha (S1). V místě spojovacího krčku mezi levou a pravou částí budovy je navržena jednoplášťová plochá střecha s povlakovou hydroizolací (S2). Nosnou konstrukci tvoří monolitická železobetonová deska. Spádování střešních rovin je provedeno pomocí spádových klínů, které

jsou kladeny ve spádu 3 %. Atiky jsou vyspádovány ve sklonu 6 % směrem dovnitř střechy.

Odvodnění střechy se skladbou střešní konstrukce S1 je řešeno pomocí střešních vpustí DN 100 s integrovanou manžetou z TPO fólie. Odvodnění střechy se skladbou střešní konstrukce S2 je řešeno pomocí okapové rýny a svislého svodu. Přístup na střechu spojovacího krčku a dvoupodlažní části je řešen francouzským oknem ve 3NP, na zastřešení třípodlažní části vede ocelový žebřík umístěný ve spojovacím krčku budovy.

- **PODLAHY**

V prostorách kanceláří, zasedacích místností, denních místností, archivů a skladů jsou navrženy parketové vlasy.

V ostatních prostorách – chodbách, schodištích, kuchyňkách, hygienickém zázemí, technických a úklidových místnostech je navržena keramická dlažba.

Součástí podlah v 1NP bude tepelná izolace z expandovaného polystyrenu tloušťky 150 mm.

Výtahová šachta má z důvodu zamezení přenosu hluku a vibrací v podlaze zabudován trvale pružný silomer, na který bude provedena betonová mazanina s dvojrstevným epoxidehtovým nátěrem na povrchu.

- **VÝPLNĚ OTVORŮ**

Výplně otvorů jsou navrženy z plastových profilů vyplněných izolačním trojsklem s tepelným distančním rámečkem  $\psi = 0,031 \text{ W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ . Barva výplní otvorů je v barevné variantě antracitově šedé (RAL 7016). V interiéru jsou využity dva druhy dveří: v prosklené příčce, které budou v místnostech 1.02, 1.07, 1.32, 2.23 a dřevěné v obložkové zárubni v ostatních místnostech.

- **TEPELNÁ IZOLACE**

Obvodové zdivo bude zatepleno fasádním izolantem z grafitového polystyrenu tloušťky 120 mm,  $\lambda_D = 0,037 \text{ W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ . Jako tepelný izolant soklové části slouží extrudovaný polystyren XPS v tloušťce 120 mm,  $\lambda_D = 0,037 \text{ W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ . Přerušování tepelného mostu v místě napojení obvodového zdiva na železobetonový strop (místo průjezdu) bude provedeno pěnosklem tloušťky 120 mm,  $\lambda_D = 0,040 \text{ W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ . Tepelná izolace střechy je zajištěna spádovými klíny EPS 200,  $\lambda_D = 0,040 \text{ W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$

- **AKUSTICKÉ IZOLACE**

V patrech 2NP a 3NP budou izolovány podlahy deskami z kamenné vlny tloušťky 40 mm pro zamezení šíření kročejového hluku a vibrací. Od svislých konstrukcí budou veškeré podlahy oddílatovány minerální izolací tloušťky 100 mm.

- **POVRCHOVÉ ÚPRAVY**

Venkovní fasáda je tvořena tenkovrstvou silikátovou rýhovanou omítkou v barevné variantě světle šedé (RAL 7035). Soklová část je omítnuta marmolitovou omítkou (MAR1 0040, HBW 32).

Vnitřní povrchy stěn mají štukovou úpravu a jsou opatřeny malířským nátěrem bílé barvy. Sádrokartonové podhledy budou omítnuty tenkovrstvou sádrovou stěrkou. Keramické obklady budou provedeny v místnostech dle projektové dokumentace.

- **PODHLÉDY**

Jsou instalovány minerální kazetové podhledy, zavěšené na ocelových profilech, dle projektové dokumentace. Podhled plní funkci estetickou – vytváří instalační mezery pro vedení a instalaci technologií (vzduchotechniky, osvětlení). V CHÚC A bude proveden požární podhled s třídou reakce na oheň A2-s1, d0.

- **ZPEVNĚNÉ PLOCHY**

Zpevněné plochy v okolí objektu slouží jako chodníky a komunikace pro chodce a jsou provedeny ze zámkové dlažby. Další zpevněnou plochu tvoří stávající i navržená asfaltová komunikace, a dále parkoviště.

### **C) MECHANICKÁ ODOLNOST A STABILITA**

Stavba a její konstrukční části jsou navrženy v souladu s aktuálními zákony, vyhláškami a platnými normami v ČR.

## **B.2.7 ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKA TECHNICKÝCH A TECHNOLOGICKÝCH ZAŘÍZENÍ**

### **A) TECHNICKÉ ŘEŠENÍ**

#### **Okrajové podmínky:**

Teplota exteriéru – zima: -14 (-15) °C

Vlhkost exteriéru – zima: 90 %

Teplota exteriéru – léto: 32 °C

Vlhkost exteriéru – léto: 35 %

Převažující teplota interiéru – zima: 20 °C

Vlhkost – zima: bez regulace

Převažující teplota interiéru – léto: 20 °C

Vlhkost – léto: bez regulace

#### **Vytápění objektu**

Vytápění objektu je zajištěno stacionárním plynovým kondenzačním kotlem s výkonem 10,1 – 35,0 kW. Teplotní spád soustavy je 55/45 °C. Otopné plochy jsou navrženy jako desková otopná tělesa, v zasedacích místnostech jsou navrženy konvektory v podobě otopné lavice.

#### **Ohřev teplé vody**

Pro ohřev teplé vody je navržen nepřímotopný stacionární zásobníkový ohříváč teplé vody s objemem 930 l. Zdroj tepla pro ohřev teplé vody bude plynový kondenzační kotel.

#### **Vzduchotechnika**

Nucené větrání objektu zajišťují dvě vzduchotechnické jednotky s rekuperačním deskovým výměníkem. V kancelářích a zasedacích místnostech je projektováno rovnotlaké větrání, hygienické zázemí je větráno podtlakově. Vzduchovody jsou provedeny ze SPIRO potrubí, které je vedeno v podhledech chodeb a hygienického zázemí. Jednotky mají společné sání z fasády a společný výfuk vyvedený nad střechu objektu.

#### **Vnitřní kanalizace**

Odpadní vody jsou svedeny splaškovou kanalizací. Napojení na stokovou síť obce je provedeno standardně.

#### **Vnitřní vodovod**

Rozvod pitné vody je zajištěn potrubním z plastových PP trubek.

## **Elektroinstalace**

Distribuci elektrické energie zajišťuje společnost EG.D. V rámci elektroinstalace jsou navrženy jističe a pojistkové odpínače s odpovídající zkratovou odolností s ohledem na daný zdroj elektrické energie. Venkovní přípojka je ukončena na fasádě, odkud bude kabel veden do elektroměrného rozvaděče. Z tohoto rozvaděče bude veden samostatný kabel do rozvaděče v objektu.

## **B) VÝČET TECHNICKÝCH A TECHNOLOGICKÝCH ZAŘÍZENÍ**

Budova je vybavena:

- Zdravotně technickými instalacemi (ZTI)
- Systémem vzduchotechniky (VZT)
- Systémem chlazení (CHL)
- Systémem vytápění (ÚT)
- Rozvodem plynu (NTL)
- Rozvodem elektro včetně uzemnění (ELE)
- Fotovoltaickým systémem (FVE)
- Sdělovacím kabelem

### **B.2.8 ZÁSADY POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTNÍHO ŘEŠENÍ**

Požárně bezpečnostní řešení je uvedeno samostatně v části D.1.3 Požárně-bezpečnostní řešení.

Dokumentace je zpracována v souladu s platnými zákonnými předpisy zejména vyhláškami MVČR č. 23/2008 Sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb ve znění pozdějších předpisů, č. 246/2001 Sb., o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru ve znění pozdějších předpisů, Zákonem č. 133/1985 Sb. o požární ochraně ve znění pozdějších předpisů a vyhláškami MMRČR č. 268/2009 Sb., o obecně technických požadavcích na výstavbu ve znění pozdějších předpisů a č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb ve znění pozdějších předpisů. Dále je zpracována v souladu s platnými ČSN.

Objekt bude v souladu s čl. 1 ČSN 73 0834 posuzován s plným uplatněním ČSN 73 0802, ČSN 73 0810, ČSN 73 0818, ČSN 73 0872, ČSN 73 0873, ČSN 73 0821, ČSN EN 1443, ČSN 73 4201, ČSN 06 1008 a

ČSN 01 3495. Budova je rozdělena do 3 požárních úseků. Požární odolnost stavebních konstrukcí vyhoví požadavkům SPB jednotlivých požárních úseků. V objektu je k dispozici jedna CHÚC typu A a dále NÚC vyhovujících parametrů. Pro jednotlivé fasády byly stanoveny odstupové vzdálenosti vlivem sálání. Kromě veřejného prostranství požárně nebezpečný prostor od vlivu sálání nepřesahuje hranici pozemků jiných vlastníků. Posuzovaná budova se nenachází v požárně nebezpečném prostoru jiného objektu. Stav je vyhovující.

Stavební objekt vyhoví požadavkům požární bezpečnosti staveb při dodržení zásad stanovených v PBŘ.

### **B.2.9 ÚSPORA ENERGIE A TEPELNÁ OCHRANA**

Stavba je navržena v souladu s normami tepelné techniky ČSN 73 0540 v platném znění.

Veškeré stavební konstrukce jsou navrženy tak, aby splňovaly požadavky na tepelný odpor konstrukce a aby nedocházelo ke kondenzaci páry v konstrukcích nebo na jejich površích. Navržené konstrukce vyhoví požadavkům tepelné ochrany staveb.

Budova jako celek splňuje nízkenergetický standard. Průměrný součinitel prostupu tepla je  $0,21 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$ . PENB klasifikuje budovu dle primární energie z neobnovitelných zdrojů do třídy B – velmi úsporná. Jako obnovitelný zdroj energie v objektu slouží fotovoltaické panely instalované na ploché střeše.

### **B.2.10 HYGIENICKÉ POŽADAVKY NA STAVBY, POŽADAVKY NA PRACOVNÍ A KOMUNÁLNÍ PROSTŘEDÍ.**

Projekt je navržen dle ČSN a respektuje veškeré aktuální vyhlášky ČR.

Objekt splní hygienické požadavky stavebního zákona a Vyhlášky č. 268/2009 Sb., o obecně technických požadavcích na výstavbu ve znění pozdějších předpisů.

Stavba neprodukuje nebezpečné zplodiny. Stavba ovlivní životní prostředí po dobu výstavby standardním způsobem (hlukem, mechanizací apod.)

Nakládání s odpady včetně jejich likvidace, místo skládky a dopravní trasy během stavby zajišťuje dodavatel a dokladuje při kolaudaci stavby. Zdravotní nezávadnost použitých stavebních materiálů a hmot bude doložena příslušnými atesty státních zkušeben.

Veškeré instalované technické systémy splňují hygienické limity.

Objekt je větrán nuceně pomocí dvou kompaktních vzduchotechnických jednotek s rekuperací tepla.

Vytápění objektu zajišťuje plynový kondenzační kotel. V místnostech jsou navržena desková otopná tělesa, v zasedacích místnostech jsou navrženy konvektory v podobě otopné lavice.

Místnosti, které svou polohou vůči obvodovému plášti poskytují dostatečné osvětlení, budou primárně prosvětleny těmito okenními otvory. Mimo to bude ve veškerých prostorech instalováno umělé LED osvětlení dimenzované s ohledem na aktuální normy, hygienické požadavky, klimatické a světelné podmínky. Umělé osvětlení bylo dimenzováno s ohledem na požadované normové hodnoty osvětlení.

Zásobování pitnou vodou je zajištěno z vodovodního řadu. Rozvod pitné vody je proveden potrubním z plastových PP trubek. Odpadní vody budou vedeny svodným potrubím do jednotné kanalizace. Komunální odpad bude skladován v kontejnerech na něj určených na předem určeném místě. Odvoz komunálního odpadu zajišťují běžní dopravci provádějící svoz odpadu ve městě.

Objekt není zdrojem hluku a vibrací. Objekt není zdrojem hluku pro okolí. Objekt není zdrojem prašnosti.

## **B.2.11 ZÁSADY OCHRANY STAVBY PŘED NEGATIVNÍMI ÚČINKY VNĚJŠÍHO PROSTŘEDÍ**

### **A) OCHRANA PŘED PRONIKÁNÍM RADONU Z PODLOŽÍ**

Měření radonu prokázalo převažující nízký radonový index 1. Z tohoto důvodu bude protiradonové opatření vyřešeno v rámci hydroizolace spodní stavby.

### **B) OCHRANA PŘED BLUDNÝMI PROUDY**

Vzhledem k poloze stavebního objektu není nutné řešit ochranu před bludnými proudy.

### **C) OCHRANA PŘED TECHNICKOU SEIZMICITOU**

Vzhledem k poloze parcely není nutné řešit ochranu před technickou seizmicitou.



#### **D) OCHRANA PŘED HLUKEM**

V okolí objektu se nenachází žádný zdroj hluku, před kterým by bylo nutné v rámci stavby navrhovat speciální opatření.

#### **E) PROTIPOVODŇOVÁ OPATŘENÍ**

Není nutné řešit protipovodňová opatření, neboť stavba neleží v záplavovém území Q20-Q100.

#### **F) OSTATNÍ ÚČINNKY - VLIV PODDOLOVÁNÍ, VÝSKYT METANU APOD.**

Vzhledem k poloze parcely není nutné řešit ochranu před poddolováním, výskyt metanu apod.

### **B.3 PŘIPOJENÍ NA TECHNICKOU INFRASTRUKTURU**

#### **A) NAPOJOVACÍ MÍSTA TECHNICKÉ INFRASTRUKTURY**

Objekt bude napojen na veřejnou technickou infrastrukturu pomocí nových přípojek inženýrských sítí. Souběh, křížení a krytí inženýrských sítí budou v souladu s ČSN 73 6005 Prostorové uspořádání vedení technického vybavení.

#### **B) PŘIPOJOVACÍ ROZMĚRY, VÝKONOVÉ KAPACITY A DÉLKY**

Připojovací rozměry, výkonové kapacity a délky nejsou předmětem této diplomové práce.

### **B.4 DOPRAVNÍ ŘEŠENÍ**

#### **A) POPIS DOPRAVNÍHO ŘEŠENÍ VČETNĚ BEZBARIÉROVÉHO OPATŘENÍ PRO PŘÍSTUPNOST A UŽÍVÁNÍ STAVBY OSOBAMI SE SNÍŽENOU SCHOPNOSTÍ POHYBU NEBO ORIENTACE**

Jižně od objektu povede asfaltová komunikace. Navržená asfaltová komunikace s parkovištěm bude realizována na parcelách č. 5438/5, 492, 335/1, 311/1 a 332/1 a bude napojena na komunikaci III. třídy vedoucí ulicí Komenského. Parkoviště disponuje 15 standardními parkovacími místy a 3 parkovacími místy pro ZTP. Vedle parkoviště vede komunikace pro chodce vedoucí k objektu. Celé řešení je koncipováno jako bezbariérové z důvodu možnosti přístupu a užívání osobami se sníženou schopností pohybu nebo orientace.

## **B) NAPOJENÍ ÚZEMÍ NA STÁVAJÍCÍ DOPRAVNÍ INFRASTRUKTURU**

Příjezdová cesta je napojena na stávající komunikace III. třídy vedoucí ulicí Komenského. Návrh vychází z ustanovení ČSN 73 6110 Projektování místních komunikací, která umožňuje šířku vlastní obousměrné komunikace 5,5 m, při šířce jízdního pruhu 2,75 m.

## **C) DOPRAVA V KLIDU**

Navržené parkoviště disponuje 15 standardními parkovacími místy a 3 parkovacími místy pro ZTP. Příjezdovou cestu k parkovišti umožňuje obousměrná komunikace o šířce 5,5 m.

## **D) PĚŠÍ A CYKLSTICKÉ STEZKY**

Nové pěší a cyklistické stezky nejsou předmětem této diplomové práce.

## **B.5 ŘEŠENÍ VEGETACE A SOUVISEJÍCÍCH TERÉNNÍCH ÚPRAV**

### **A) TERÉNNÍ ÚPRAVY**

Po dokončení stavby budou dle projektové dokumentace vykonány finální terénní úpravy za účelem dotvarování a zpětného vyspravení zeminy v okolí objektu. Pro tyto úpravy bude využita vytěžená zemina. Dále se upraví zpevněné plochy tak, aby stav odpovídal projektové dokumentaci. Ostatní plochy zůstanou beze změny.

### **B) POUŽITÉ VEGETAČNÍ PRVKY**

Na pozemku se nenachází stávající zeleň. Nová zeleň bude vysazena na místech dle PD. Jedná se o stromy a keře menšího vzrůstu.

### **C) BIOTECHNICKÁ OPATŘENÍ**

V rámci projektu nejsou nutná žádná biotechnická opatření.

## **B.6 POPIS VLVŮ STAVBY NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ A JEHO OCHRANA**

### **A) VLV NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ – OVZDUŠÍ, HLUK, VODA, ODPADY A PŮDA**

Stavba ovlivní životní prostředí pouze po dobu výstavby standardním způsobem (hlukem, mechanizací apod.), po ukončení stavebních prací nebude mít negativní vliv na ovzduší, hluk ani vodu.

Nakládání s odpady včetně jejich likvidace, místo skládky a dopravní trasy během stavby zajišťuje dodavatel a dokladuje při kolaudaci stavby.

## **B) VLIV NA PŘÍRODU A KRAJINU – OCHRANA DŘEVIN, OCHRANA PAMÁTNÝCH STROMŮ, OCHRANA ROSTLIN A ŽIVOČICHŮ, ZACHOVÁNÍ EKOLOGICKÝCH FUNKCÍ A VAZEB V KRAJINĚ APOD.**

Stavba nebude mít vliv na přírodu a krajinu. V řešené oblasti se nenachází dřeviny, chráněné památkové stromy, rostliny či živočichové. Ekologické funkce a vazby v krajině nebudou nijak narušeny.

## **C) VLIV NA SOUSTAVU CHRÁNĚNÝCH ÚZEMÍ NATURA 2000**

Stavba se nenachází v chráněném území Natura 2000.

## **D) ZPŮSOB ZOHLEDNĚNÍ PODMÍNEK ZÁVAZNÉHO STANOVISKA POSOUZENÍ VLIVU ZÁMĚRU NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ, JE-LI PODKLADEM**

Stavba svým rozsahem nepodléhá zjišťovacímu řízení.

## **E) V PŘÍPADĚ ZÁMĚRŮ SPADAJÍCÍCH DO REŽIMU ZÁKONA O INTEGROVANÉ PREVENCI ZÁKLADNÍ PARAMETRY ZPŮSOBU NAPLNĚNÍ ZÁVĚRŮ O NEJLEPŠÍCH DOSUPNÝCH TECHNIKÁCH NEBO INTEGROVANÉ POVOLENÍ, BYLO-LI VYDÁNO**

Stavební záměr nespadá do režimu zákona o integrované prevenci.

## **F) NAVRHOVANÁ OCHRANNÁ A BEZPEČNOSTNÍ PÁSMA, ROZSAH OMEZENÍ A PODMÍNKY OCHRANY PODEL JINÝCH PRÁVNÍCH PŘEDPISŮ**

Nejsou navrhována ochranná a bezpečnostní pásma.

## **B.7 OCHRANA OBYVATELSTVA**

Po celou dobu výstavby bude staveniště oploceno pevnou překážkou do výšky min. 1,8 m pro zamezení vstupu nepovolaných osob. Objekt nebude využíván z hlediska plnění úkolů ochrany obyvatelstva.

## **B.8 ZÁSADY ORGANIZACE VÝSTAVBY**

### **A) POTŘEBY A SPOTŘEBY ROZHODUJÍCÍCH MÉDIÍ A HMOT, JEJICH ZAJIŠTĚNÍ**

Pro zajištění dodávky médií a hmot v době výstavby bude předem vybudována vodovodní přípojka a přípojka elektrické energie. Před odběrným místem bude zřízen a zabezpečen před poškozením vodoměr. Na staveništi bude dále zřízen elektrický rozvaděč.

Materiály potřebné pro výstavbu budou na stavbu průběžně dopravovány nákladními automobily a uloženy na staveništi na místo pro ně určené. Příjezd bude umožněn cestou k parkovišti.

## **B) ODVODNĚNÍ STAVENIŠTĚ**

Předpokládá se přirozené vsakování dešťové vody do terénu.

## **C) NAPOJENÍ STAVENIŠTĚ NA STÁVAJÍCÍ DOPRAVNÍ A TECHNICKOU INFRASTRUKTURU**

Staveništní doprava bude napojena na komunikaci situovanou jižně od objektu, která bude napojena na stávající komunikaci v ulici Komenského. Během výstavby bude zajištěna čistota silničních komunikací.

## **D) VLIV PROVÁDĚNÍ STAVBY NA OKOLNÍ STAVBY A POZEMKY**

Při výstavbě budou dodržovány požadavky týkající se hluku a vibrací na staveništích uvedené v Nařízení vlády č. 272/2011 Sb. Dále budou provedena opatření pro snižování prašnosti v místě výstavby. Vozidlům opouštějící staveniště budou očišťovány pneumatiky, aby se zamezilo případnému znečišťování veřejné komunikace.

## **E) OCHRANA OKOLÍ STAVENIŠTĚ A POŽADAVKY NA SOUVISEJÍCÍ ASANACE, DEMOLICE, KÁCENÍ DŘEVIN**

**Požadavky na asanace:** Na staveništi se v současnosti nenacházejí kontaminované materiály ani zemina. Po skončení prací budou zelené plochy vyčištěny a bude obnovena zeleň v blízkosti objektu.

**Požadavky na demolice:** Na pozemcích se v současné době nachází stávající městský úřad, který bude z důvodu současného nevyhovujícího stavu zdemolován. Na jeho místě bude postaven nový objekt se stejným způsobem využití.

**Požadavky na kácení dřevin:** Na stavebním pozemku se v současnosti nenacházejí žádné vzrostlé dřeviny.

## **F) MAXIMÁLNÍ DOČASNÉ A TRVALÉ ZÁBORY PRO STAVENIŠTĚ**

V rámci výstavby bude nutné zajistit dočasný zábor části ulic Sušilova a Komenského, neboť s nimi stavba bezprostředně sousedí a předpokládá se jejich ovlivnění stavbou.

## **G) POŽADAVKY NA BEZBARIÉROVÉ OBCHOZÍ TRASY**

Výstavou nejsou dotčeny bezbariérové obchozí trasy. Dílčí úpravy okolí staveniště budou řešeny jako součást stavby.

## H) MAXIMÁLNÍ PRODUKOVANÁ MNOŽSTVÍ A DRUHY ODPADŮ A EMISÍ PŘI VÝSTAVBĚ, JEJICH LIKVIDACE

Nakládání s odpady včetně jejich likvidace, místo skládky a dopravní trasy během stavby zajišťuje dodavatel a dokladuje při kolaudaci stavby. S odpady bude nakládáno v souladu se Zákonem č. 541/2020 Sb. o odpadech.

*Tabulka 1 – Tabulka odpadů*

OZNAČENÍ	NÁZEV	ZPŮSOB LIKVIDACE
150101	PAPÍROVÉ A LEPENKOVÉ OBALY	RECYKLACE
150102	PLASTOVÉ OBALY	RECYKLACE
170101	BETON	CHEMICKO-FYZIKÁLNÍ LIKVIDACE
170102	CIHLY	RECYKLACE
170103	DLAŽBA A OBKLADY	RECYKLACE
170201	DŘEVO	SPALOVNA
170203	PLASTY	RECYKLACE
170301	ASFALTOVÉ SMĚSI OBSAHUJÍCÍ DEHET	CHEMICKO-FYZIKÁLNÍ LIKVIDACE
170405	ŽELEZO	RECYKLACE
170504	ZEMINA	DEPONIE
170604	TEPELNÁ IZOLACE	RECYKLACE
170802	SÁDROKARTON	RECYKLACE
170904	SMĚSNÝ STAVEBNÍ ODPAD	SPALOVNA

## I) BILANCE ZEMNÍCH PRACÍ, POŽADAVKY NA PŘÍSUN NEBO DEPONIE ZEMIN

Zemní práce budou vykonány v souladu s potřebami pro zhotovení základových konstrukcí. Výskyt (a s ním související skrývka) ornice se v daném případě nepředpokládá, neboť se na pozemku nachází stavební objekt a stavební práce budou prováděny na jeho místě. Dodavatel zajistí v případě potřeby potřebné množství zeminy pro zhotovení případných násypů.

## **J) OCHRANA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ PŘI VÝSTAVBĚ**

Stavba ovlivní životní prostředí pouze po dobu výstavby standardním způsobem (hlukem, mechanizací apod.), po ukončení stavebních prací nebude mít negativní vliv na ovzduší, hluk ani vodu.

Nakládání s odpady včetně jejich likvidace, místo skládky a dopravní trasy během stavby zajišťuje dodavatel a dokladuje při kolaudaci stavby. S odpady bude nakládáno v souladu se Zákonem č. 541/2020 Sb. o odpadech.

## **K) ZÁSADY BEZPEČNOSTI A OCHRANY ZDRAVÍ PŘI PRÁCI NA STAVENIŠTI**

Při pracích na staveništi budou dodržovány bezpečnostní předpisy. Pracovníci budou před zahájením prací řádně poučeni o požadavcích a dodržování BOZP na staveništi dle Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích a o požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky dle Nařízení vlády č. 3662/2005 Sb. Případná zranění na staveništi budou evidovány ve stavebním deníku.

## **L) ÚPRAVY PRO BEZBARIÉROVÉ UŽÍVÁNÍ VÝSTAVBOU DOTČENÝCH STAVEB**

Během výstavby objekt nebude využíván a přístup na staveniště bude mít pouze dodavatel, proto není nutné řešit žádná bezbariérová opatření.

## **M) ZÁSADY PRO DOPRAVNÍ INŽENÝRSKÁ OPATŘENÍ**

V místě napojení staveništní komunikace na stávající komunikaci v ulici Komenského bude umístěno patřičné dopravní značení označující vjezd a výjezd ze staveniště.

## **N) STANOVENÍ SPECIÁLNÍCH PODMÍNEK PRO PROVÁDĚNÍ STAVBY – PROVÁDĚNÍ STAVBY ZA PROVOZU, PROVOZNÍ OPATŘENÍ NA LETIŠTI, OPATŘENÍ PROTI ÚČINKŮM VNĚJŠÍHO PROSTŘEDÍ PŘI VÝSTAVBĚ APOD.**

Po celou dobu výstavby bude staveniště oploceno pevnou překážkou do výšky min. 1,8 m pro zamezení vstupu nepovolaných osob. Oplocení bude překryto neprůhlednými plachtami. Staveniště bude označeno patřičnými značkami.

### **O) POSTUP VÝSTAVBY, ROZHODUJÍCÍ DÍLČÍ TERMÍNY**

Předpokládaný termín zahájení prací - 09/2022. Předpokládaný termín dokončení prací - 09/2024.

### **P) STANOVENÍ PODMÍNEK PRO PROVÁDĚNÍ STAVBY Z HLEDISKA BEZPEČNOSTI LETECKÉHO PROVOZU**

Stavba nesouvisí s leteckým provozem.

### **B.9 CELKOVÉ VODOHOSPODÁŘSKÉ ŘEŠENÍ**

Likvidace odpadních vod je řešena přípojkou jednotné kanalizace. Dešťová voda bude využívána ke kropení zeleně. Odtok dešťové vody ze střešní konstrukce bude realizován vnitřním kanalizačním systémem. Potrubí dešťové vody bude napojeno na retenční nádrž s objemem 1 m<sup>3</sup> situovanou jižně v blízkosti objektu. Přebytečná dešťová voda bude svedena do stokové sítě obce.



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV

INSTITUTE OF BUILDING SERVICES

## ČÁST B

PART B

### DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

#### AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Adam Šenkyřík

#### VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. OLGA RUBINOVÁ, Ph.D.

BRNO 2021





# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV

INSTITUTE OF BUILDING SERVICES

## D.1.2 – PŘEDBĚŽNÝ NÁVRH ZÁKLADŮ

D – TENTATIVE DESIGN OF FOUNDATION

### DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

#### AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Adam Šenkyřík

#### VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. OLGA RUBINOVÁ, Ph.D.

BRNO 2021

## D. PŘEDBĚŽNÝ VÝPOČET ZÁKLADŮ Z PROSTÉHO BETONU

### D.1 NÁVRH ZÁKLADŮ 3PODLAŽNÍ ČÁSTI

#### Stálé zatížení

Tabulka 2 – Návrh základů 3podlažní části – výpočet stálého zatížení

Konstrukce	Vlastní tíha [kN/m <sup>2</sup> ]	Zatěžovací šířka [m]	Tíha [kN/m]	Celkem [kN/m <sup>2</sup> ]
<b>Zdivo 1NP + 2NP + 3NP</b>				
Štuková omítka VPC	$0,002 \cdot 12,75 \cdot 11,25 = 0,287$	1,0	0,287	0,287
Jádrová omítka VPC	$0,01 \cdot 15,00 \cdot 11,25 = 1,688$	1,0	1,688	1,688
Broušený cihelný blok	$0,3 \cdot 6,70 \cdot 11,25 = 22,610$	1,0	22,610	22,610
Lepící a stěrkovací cement. hmota	$0,0050 \cdot 15 \cdot 11,25 = 0,844$	1,0	0,844	0,844
Grafitový polysty- ren	$0,12 \cdot 0,40 \cdot 11,25 = 0,540$	1,0	0,540	0,540
Lepící a stěrkovací cement. hmota	$0,005 \cdot 15 \cdot 11,25 = 0,844$	1,0	0,844	0,844
Silikonová rýho- vaná omítka	$0,002 \cdot 16,50 \cdot 11,25 = 0,372$	1,0	0,372	0,372
				27,185
<b>Strop 1NP + 2NP</b>				
Keramická dlažba	$2 \cdot (0,011 \cdot 20) = 0,440$	4,9	2,156	2,156
Flexibilní lepidlo na bázi cementu	$2 \cdot (0,002 \cdot 20) = 0,080$	4,9	0,392	0,392

Cementový potěr litý	$2 \cdot (0,080 \cdot 20) = 3,200$	4,9	15,680	15,680
PE fólie	$2 \cdot (0,0002 \cdot 14,70) = 0,006$	4,9	0,029	0,029
Zvukoizolační deska z kamenné vlny	$2 \cdot (0,040 \cdot 1,00) = 0,080$	4,9	0,392	0,392
Železobetonová stropní deska	$2 \cdot (0,250 \cdot 25) = 12,500$	4,9	61,250	61,250
Jádrová omítka VPC	$0,01 \cdot 15,00 \cdot 11,25 = 1,688$	4,9	8,271	8,271
Štuková omítka VPC	$0,002 \cdot 12,75 \cdot 11,25 = 0,287$	4,9	1,406	1,406
				89,576
<b>Strop 3NP + střecha</b>				
Rostlá půda pís- čitá, hlínopísčitá – s přirozenou vlh- kostí	$0,060 \cdot 18,00 = 1,08$	4,9	5,292	5,292
Netkaná PP geo- textilie	0,0029	-	-	-
HDPE nopová fó- lie	$0,020 \cdot 12,00 = 0,24$	4,9	1,176	1,176
Netkaná PP geo- textilie	0,0029	-	-	-
TPO hydroizolační fólie	$0,002 \cdot 10,00 = 0,02$	4,9	0,098	0,098
Netkaná PP geo- textilie	0,0050	-	-	-
EPS 200	$0,100 \cdot 0,35 = 0,035$	4,9	0,172	0,172

EPS 200	$0,100 \cdot 0,35$ $=0,035$	4,9	0,172	0,172
EPS 200	$0,289 \cdot 0,35$ $=0,101$	4,9	0,495	0,495
SBS modifikovaný asfaltový pás	$0,004 \cdot 12 =$ 0,048	4,9	0,235	0,235
Železobetonová stropní deska	$0,25 \cdot 25 =$ 6,25	4,9	30,625	30,625
Jádrová omítka VPC	$0,01 \cdot 15,00 \cdot$ $11,25 = 1,688$	4,9	8,271	8,271
Štuková omítka VPC	$0,002 \cdot 12,75$ $\cdot 11,25 =$ 0,287	4,9	1,406	1,406
				47,942

**$\Sigma g_k = 164,703 \text{ kN/m}^2$**

### Nahodilé zatížení

*Tabulka 3 – Návrh základů 3podlažní části – výpočet nahodilého zatížení*

Typ zatížení	Hodnota	Zatěžovací šířka [m]	Tíha [kN/m]	Celkem [kN/m <sup>2</sup> ]
Užitné	$3 \cdot 2,5$	4,9	36,752	36,750
Sníh	0,7	4,9	3,430	3,430
				40,180

### Návrhové zatížení pod vnitřní nosnou zdí

$$N_{ed} = (1,15 \cdot g_k) + (1,5 \cdot q_k) = (1,15 \cdot 164,703) + (1,5 \cdot 40,180) = 249,679 \text{ kN}$$

### Návrh rozměrů základového pasu pod vnitřní nosnou zdí

$$b_{3NP} = \frac{N_{ed}}{R_{dt} \cdot 1,0} = \frac{249,679}{175 \cdot 1,0} = 1,43 \text{ m} \rightarrow \text{návrh } b = 1,45 \text{ m}$$

$$a_{3NP} = \frac{b_{3NP} - d}{2} = \frac{1,45 - 0,30}{2} = 0,575 \text{ m} \rightarrow \text{návrh } b = 0,575 \text{ m}$$

$$h_{3NP} = a_{2NP} \cdot \text{tg } \alpha = 0,575 \cdot \text{tg } 60^\circ = 1,00 \text{ m} \rightarrow \text{návrh } h = 1,00 \text{ m}$$

### Odhad základů pod obvodovou nosnou zdí

$$b_{2NP} = \frac{\frac{2}{3} \cdot b_{3NP}}{R_{dt} \cdot 1,0} = \frac{\frac{2}{3} \cdot 249,679}{175 \cdot 1,0} = 0,95 \text{ m} \rightarrow \text{návrh } b = 0,95 \text{ m}$$

$$a_{3NP} = \frac{b_{3NP} - d}{2} = \frac{0,95 - 0,30}{2} = 0,325 \text{ m} \rightarrow \text{návrh } b = 0,325 \text{ m}$$

$$h_{3NP} = a_{2NP} \cdot \text{tg } \alpha = 0,325 \cdot \text{tg } 60^\circ = 0,56 \text{ m} \rightarrow \text{návrh } h = 0,60 \text{ m}$$

## D.2 NÁVRH ZÁKLADŮ 2PODLAŽNÍ ČÁSTI

Návrh základů založen na předpokladu stejného zatížení jako část 3podlažní.

Velikost zatížení je tedy v poměru 2/3 ve srovnání s částí 3podlažní.

### Návrhové zatížení pod vnitřní nosnou zdí

$$N_{ed} = \frac{2}{3} \cdot (1,15 \cdot g_k) + (1,5 \cdot q_k) = \frac{2}{3} \cdot ((1,15 \cdot 164,703) + (1,5 \cdot 40,180)) \\ = 166,452 \text{ kN}$$

### Návrh rozměrů základového pasu pod vnitřní nosnou zdí

$$b_{3NP} = \frac{N_{ed}}{R_{dt} \cdot 1,0} = \frac{166,452}{175 \cdot 1,0} = 0,96 \text{ m} \rightarrow \text{návrh } b = 1,00 \text{ m}$$

$$a_{3NP} = \frac{b_{3NP} - d}{2} = \frac{1,00 - 0,30}{2} = 0,35 \text{ m} \rightarrow \text{návrh } b = 0,35 \text{ m}$$

$$h_{3NP} = a_{2NP} \cdot \text{tg } \alpha = 0,35 \cdot \text{tg } 60^\circ = 0,61 \text{ m} \rightarrow \text{návrh } h = 0,65 \text{ m}$$

### Odhad základů pod obvodovou nosnou zdí

$$b_{3NP} = \frac{\frac{2}{3} \cdot N_{ed}}{R_{dt} \cdot 1,0} = \frac{\frac{2}{3} \cdot 166,452}{175 \cdot 1,0} = 0,63 \text{ m} \rightarrow \text{návrh } b = 0,65 \text{ m}$$

$$a_{3NP} = \frac{b_{3NP} - d}{2} = \frac{0,65 - 0,30}{2} = 0,175 \text{ m} \rightarrow \text{návrh } b = 0,175 \text{ m}$$

$$h_{3NP} = a_{2NP} \cdot \text{tg } \alpha = 0,175 \cdot \text{tg } 60^\circ = 0,31 \text{ m} \rightarrow \text{návrh } h = 0,35 \text{ m}$$



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV

INSTITUTE OF BUILDING SERVICES

## D.1.3 – POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTNÍ ŘEŠENÍ

D.1.3 – FIRE RESCUE SERVICE

### DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

### AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Adam Šenkyřík

### VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. OLGA RUBINOVÁ, Ph.D.

BRNO 2021

## D.1.3 POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTNÍ ŘEŠENÍ

### TECHNICKÁ ZPRÁVA POŽÁRNÍ OCHRANY

Obsah a rozsah požárně bezpečnostního řešení odpovídá prováděcí vyhlášce č. 246/2001 Sb., o požární prevenci, vydané k zákonu č. 133/1985 Sb., o požární ochraně.

<b>Stavba:</b>	<b>ENVIROMENTÁLNĚ VYSPĚLÝ OBJEKT MĚSTSKÉHO ÚŘADU V BOJKOVICÍCH</b>
Stupeň dokumentace:	Dokumentace pro stavební řízení
Umístění stavby:	Bojkovice, Uherské hradiště
Zadavatel:	Vysoké učení technické v Brně Fakulta stavební Ústav pozemního stavitelství Veveří 95, 602 00 Brno
Předmět:	NHA063 – Požární bezpečnost při provozu objektu
Vypracoval:	Bc. Adam Šenkyřík
Vyučující:	Ing. Romana Benešová
Datum zpracování:	Brno, duben 2021

# 1. Všeobecné údaje o stavbě

## Urbanistické a architektonické řešení objektu:

Jedná se o řadový objekt s třemi nadzemními podlažími. Objekt je převážně kancelářského charakteru. Stavba je umístěna v centru města Bojkovice.

## Dispoziční řešení objektu:

Objekt je členěn na dva celky konstrukčně propojené spojovacím krčkem s prosklenou fasádou.

Levý celek je třípodlažní, pravý celek se skládá ze dvou podlaží.

V levé části 1NP se nachází kanceláře, hygienické zázemí, vrátnice a místnosti se skladovacím charakterem. Komunikaci mezi jednotlivými patry zajišťuje schodiště a výtah.

V pravé části najdeme kanceláře, kotelnu a úklidovou místnost. Dále je zde umístěno druhé schodiště.

Levá část 2NP je tvořena převážně kancelářemi, zasedací místnostmi a archivem, doplněnými kuchyňkou a hygienickým zázemím.

Pravá část je kancelářského charakteru – skládá se z kanceláří, skladu a archivu.

Třetí patro navazuje pouze na levou část, pravá část je dvoupodlažní. Převažují kancelářské místnosti (kanceláře, archivy), doplněné opět o hygienické zázemí. Ve 3NP je také situována technická místnost sloužící pro vzduchotechniku.

## Konstrukční řešení objektu:

Konstrukční systém objektu je stěnový. Výjimkou je chodba v 1NP, kde je z prostorových důvodů užito železobetonového sloupu, na kterém je uložen průvlak.

*Svislé nosné konstrukce:* broušený cihelný blok tloušťky 300 mm

*Příčky:* příčkové zdivo tloušťky 125 mm, v hygienických prostorech tloušťky 100 mm

*Vodorovné nosné konstrukce:* křížem vyztužená železobetonová monolitická stropní deska tloušťky 250 mm



*Střešní konstrukce:* jednoplášťová vegetační střecha

*Obvodový plášť:* broušený cihelný blok tloušťky 300 mm zateplený tepelnou izolací z grafitového polystyrenu tloušťky 120 mm

*Zateplovací systém:* kontaktní zateplovací systém – tepelná izolace z grafitového polystyrenu tloušťky 120 mm

*Konstrukce schodiště:* monolitické železobetonové schodiště

*Výplně otvorů:* plastová okna a dveře

## **2. Požárně technické posouzení**

Dokumentace je zpracována v souladu s platnými zákonnými předpisy zejména vyhláškami MVČR č. 23/2008 Sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb ve znění pozdějších předpisů, č. 246/2001 Sb., o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru ve znění pozdějších předpisů, zákonem č. 133/1985 Sb., o požární ochraně ve znění pozdějších předpisů a vyhláškami MMRČR č. 268/2009 Sb., o obecně technických požadavcích na výstavbu ve znění pozdějších předpisů a č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb ve znění pozdějších předpisů. Dále je zpracována v souladu s platnými ČSN viz položka 2.1 této zprávy.

### **2.1 Podklady použité ke zpracování**

- Stavebně technické podklady stavby:
  - Projektová dokumentace stavební části
- Zákon a vyhlášky:
  - Zákon č. 133/1985 Sb., o požární ochraně, (ve znění pozdějších předpisů – vzpp)
  - Vyhláška č. 23/2008 Sb. ve znění Vyhlášky č. 268/2011 Sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb, vzpp
  - Vyhláška. č. 246/2001 Sb., o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru (vyhláška o požární prevenci), vzpp
  - Vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby, vzpp
  - Vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb, vzpp

- Normy ČSN včetně aktuálních změn k danému datu zpracování:
  - ČSN 73 0810 – PBS – Společná ustanovení
  - ČSN 73 0802 – PBS – Nevýrobní objekty
  - ČSN 73 0818 – PBS – Obsazení objektu osobami
  - ČSN 73 0872 – PBS – Ochrana staveb proti šíření požáru vzduchotechnickým zařízením
  - ČSN 73 0873 – PBS – Zásobování požární vodou
  - ČSN 73 0821, ed. 2 – PBS – Požární odolnost stavebních konstrukcí
  - ČSN EN 1443 – Komíny – Obecné požadavky
  - ČSN 73 4201 – Komíny a kouřovody – Navrhování, provádění a připojování spotřebičů paliv
  - ČSN 06 1008 – Požární bezpečnost tepelných zařízení
  - ČSN 01 3495 – Výkresy ve stavebnictví – Výkresy PBS
- Další podklady:
  - Zoufal a kol.: Hodnoty požární odolnosti stavebních konstrukcí podle Eurokódů
  - technické listy výrobců

## 2.2 Požárně technické charakteristiky

Objekt bude v souladu s čl. 1 ČSN 73 0834 posuzován s plným uplatněním ČSN 73 0802, ČSN 73 0810, ČSN 73 0818, ČSN 73 0872, ČSN 73 0873, ČSN 73 0821, ČSN EN 1443, ČSN 73 4201, ČSN 06 1008 a ČSN 01 3495.

### Požárně technické charakteristiky objektu:

Svislé nosné a požárně dělící konstrukce:

Obvodová a vnitřní nosné stěny z broušeného cihelného zdiva tl. 300 mm – DP1

Vnitřní nenosná stěny z broušeného cihelného zdiva tl. 100 mm a 125 mm – DP1

Vodorovné nosné a požárně dělící konstrukce:

křížem vyztužená železobetonová monolitická stropní deska tloušťky 250 mm – DP1

Konstrukční systém objektu: nehořlavý

čl. 7.2.8a) „02“ svislé i vodorovné nosné a požárně dělící konstrukce celého objektu jsou druhu DP1

Požární výška:  $h = 7,50 \text{ m}$

### **2.3 Rozdělení objektu do požárních úseků**

Objekt bude do požárních úseků rozdělen následovně:

N1.01/N3 – kanceláře, zasedací místnost, hygienické zázemí, vrátnice, místnosti se skladovacím charakterem, schodiště, výtah

N1.02/N3-CHÚC A – chodba, schodiště, výtah

N1.03/N2 – kanceláře, archiv, denní místnost, sklad, chodba, schodiště, úklidová místnost

### **2.4 Požární riziko, SPB, posouzení velikosti PÚ**

**N1.01/N3:**  $p = 41,09 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$ ,  $a = 0,867$ ,  $b = 0,704$ ,  $c = 1,000$ ,  
 $\rho_v = 25,09 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2} \Rightarrow$  SPB II. dle tab. 8 ČSN 73 0802;

velikost PÚ – mezní (délka 72,48 m, šířka 45,32 m, plocha 3285,06 m<sup>2</sup>),  
skutečná (délka 21,10 m, šířka 20,00 m) - vyhoví; max. počet podlaží  
v PÚ - 7, skutečný počet - 3 - vyhoví;

dílčí výpočty – viz příloha č. 1 této zprávy

**N1.02/N3-CHÚC A**  $\Rightarrow$  SPB I. dle čl. 9.3.2 ČSN 73 0802;

**N1.03/N2:**  $p = 35,01 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$ ,  $a = 0,958$ ,  $b = 0,626$ ,  $c = 1,000$ ,  
 $\rho_v = 20,97 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2} \Rightarrow$  SPB II. dle tab. 8 ČSN 73 0802;

velikost PÚ – mezní (délka 65,68 m, šířka 41,70 m, plocha 2738,75 m<sup>2</sup>),  
skutečná (délka 15,92 m, šířka 13,45 m) - vyhoví; max. počet podlaží  
v PÚ - 8, skutečný počet - 2 - vyhoví;

dílčí výpočty – viz příloha č. 1 této zprávy

### **2.5 Posouzení požární odolnosti stavebních konstrukcí v PÚ**

Požadované hodnoty požární odolnosti jsou stanoveny dle tab. 12 ČSN 73 0802, splněny budou také požadavky čl. 8.7.1 – tj. že požárně dělící a nosné stavební konstrukce zajišťující stabilitu objektu s třemi a více

nadzemními podlažími musí být navrženy s odolností nejméně 30 minut, pokud není požadována vyšší požární odolnost (neplatí pro poslední NP a požární úseky bez požárního rizika).

U svislých konstrukcí mezi sousedícími požárními úseky je rozhodující vždy vyšší požadavek. Požadavky pro instalační šachty platí pro nadzemní i podzemní podlaží.

Skutečné hodnoty požární odolnosti jsou stanoveny dle technických listů výrobců a dle publikace Zoufal a kol.: Hodnoty požární odolnosti stavebních konstrukcí podle Eurokódů.

Tabulka 4 – Posouzení požární odolnosti stavebních konstrukcí v PÚ  
N.1.01/N3 v 1NP

POSOUZENÍ KONSTRUKCÍ POŽÁRNÍCH ÚSEKŮ PRO DANÉ PODLAŽÍ		
POŽÁRNÍ ÚSEK: N1.01/N3 - SPB II.		
Podlaží: 1NP		
POSUZOVANÁ STAVEBNÍ KONSTRUKCE	SKUTEČNÁ POŽÁRNÍ ODOLNOST	POSOUZENÍ
	POŽADOVANÁ POŽÁRNÍ ODOLNOST	
POŽÁRNÍ STĚNA Z BROUŠENÝCH CIHELNÝCH BLOKŮ 300 mm	REI 90 DP1	VYHOVUJE
	REI 30 DP1	
OBVODOVÁ STĚNA Z BROUŠENÝCH CIHELNÝCH BLOKŮ 300 mm - VNITŘNÍ STRANA	REW 90 DP1	VYHOVUJE
	REW 30	
OBVODOVÁ STĚNA Z BROUŠENÝCH CIHELNÝCH BLOKŮ 300 mm - VNĚJŠÍ STRANA	REI 90 DP1	VYHOVUJE
	REI 30	
VNITŘNÍ NOSNÁ STĚNA Z BROUŠENÝCH CIHELNÝCH BLOKŮ 300 mm	R 90 DP1	VYHOVUJE
	R 30	
POŽÁRNÍ STĚNA - PROSKLENÁ PŘÍČKA 125 mm	EI 60 DP1	VYHOVUJE
	EI 30 DP1	
VNITŘNÍ NENOSNÁ STĚNA Z BROUŠENÝCH CIHELNÝCH BLOKŮ 125 mm	EI 120 DP1	VYHOVUJE
	-	
VNITŘNÍ NENOSNÁ STĚNA Z BROUŠENÝCH CIHELNÝCH BLOKŮ 100 mm TVOŘÍCÍ INSTALAČNÍ ŠACHTU	EI 90 DP1	VYHOVUJE
	BEZ POŽADAVKU, NETVOŘÍ POŽÁRNĚ DĚLÍCÍ KONSTRUKCI	
VNITŘNÍ NENOSNÁ STĚNA - PROSKLENÁ PŘÍČKA 125 mm	EI 60	VYHOVUJE
	-	
ŽELEZOBETONOVÝ SLOUP 300x300 mm - UVNITŘ POŽÁRNÍHO ÚSEKU 1NP, MIN. OSOVÁ VZDÁLENOST VÝZTUŽE 135 mm	R 180 DP1	VYHOVUJE
	R 30	
ŽELEZOBETONOVÝ PRŮVLAK 300x750 mm - UVNITŘ POŽÁRNÍHO ÚSEKU V 1NP, MIN. OSOVÁ VZDÁLENOST VÝZTUŽE 125 mm	R 180 DP1	VYHOVUJE
	R 30	
STROP UVNITŘ VÍCEPDLAŽNÍHO ÚSEKU - ŽB MONOLITICKÁ DESKA 250 mm, MIN. OSOVÁ VZDÁLENOST VÝZTUŽE 150 mm	RE 180 DP1	VYHOVUJE
	RE 30	
POŽÁRNÍ UZÁVĚŘ - DVEŘE DO CHÚC A	EI 30 DP3-C-S	VYHOVUJE
	EI 15 DP3-C-S	
INSTALAČN ŠACHTA Z SDK (Č. M. 1.04)	EI 30 DP2	VYHOVUJE
	BEZ POŽADAVKU, NETVOŘÍ POŽÁRNĚ DĚLÍCÍ KONSTRUKCI	

Poznámky: Požadavek na požární odolnost vnější strany obvodové stěny je požadován v případě, kdy se obvodová stěna nachází v požárně nebezpečném prostoru jiného objektu.

Poznámky: Posouzení prosklených požárních příček s otevíravým dveřním křídlem v 1NP:

Otvor č. m. 1.02:  $S_{\text{příčky}} = 3,83 \cdot 3,3 = 12,64 \text{ m}^2 > 6 \text{ m}^2 \rightarrow$  nutno posoudit samostatně dveřní křídlo jako požární uzávěr a požární příčku jako požární stěnu

Otvor č. m. 1.07:  $S_{\text{příčky}} = 2,40 \cdot 3,3 = 7,92 \text{ m}^2 > 6 \text{ m}^2 \rightarrow$  nutno posoudit samostatně dveřní křídlo jako požární uzávěr a požární příčku jako požární stěnu

Tabulka 5 – Posouzení požární odolnosti stavebních konstrukcí v PÚ  
N. 1.01/N3 ve 2NP

POSOUZENÍ KONSTRUKCÍ POŽÁRNÍCH ÚSEKŮ PRO DANÉ PODLAŽÍ		
POŽÁRNÍ ÚSEK: N1.01/N3 - SPB II.		
Podlaží: 2NP		
POSUZOVANÁ STAVEBNÍ KONSTRUKCE	SKUTEČNÁ POŽÁRNÍ ODOLNOST	POSOUZENÍ
	POŽADOVANÁ POŽÁRNÍ ODOLNOST	
POŽÁRNÍ STĚNA Z BROUŠENÝCH CIHELNÝCH BLOKŮ 300 mm	REI 90 DP1	VYHOVUJE
	REI 30 DP1	
OBVODOVÁ STĚNA Z BROUŠENÝCH CIHELNÝCH BLOKŮ 300 mm - VNITŘNÍ STRANA	REW 90 DP1	VYHOVUJE
	REW 30	
OBVODOVÁ STĚNA Z BROUŠENÝCH CIHELNÝCH BLOKŮ 300 mm - VNĚJŠÍ STRANA	REI 90 DP1	VYHOVUJE
	REI 30	
VNITŘNÍ NOSNÁ STĚNA Z BROUŠENÝCH CIHELNÝCH BLOKŮ 300 mm	R 90 DP1	VYHOVUJE
	R 30	
POŽÁRNÍ STĚNA Z BROUŠENÝCH CIHELNÝCH BLOKŮ 125 mm	EI 120 DP1	VYHOVUJE
	EI 30 DP1	
VNITŘNÍ NENOSNÁ STĚNA Z BROUŠENÝCH CIHELNÝCH BLOKŮ 125 mm	EI 120 DP1	VYHOVUJE
	-	
VNITŘNÍ NENOSNÁ STĚNA Z BROUŠENÝCH CIHELNÝCH BLOKŮ 100 mm TVOŘÍCÍ INSTALAČNÍ ŠACHTU	EI 90 DP1	VYHOVUJE
	BEZ POŽADAVKU, NETVOŘÍ POŽÁRNĚ DĚLÍCÍ KONSTRUKCI	
ŽELEZOBETONOVÝ SLOUP 300x300 mm - UVNITŘ POŽÁRNÍHO ÚSEKU 2NP	R 180 DP1	VYHOVUJE
	R 30	
ŽELEZOBETONOVÝ PRŮVLAK 300x750 mm - UVNITŘ POŽÁRNÍHO ÚSEKU V 2NP	R 180 DP1	VYHOVUJE
	R 30	
POŽÁRNÍ STROP - ŽB MONOLITICKÁ DESKA 250 mm, MIN. OSOVÁ VZDÁLENOST VÝZTUŽE 150 mm	REI 180 DP1	VYHOVUJE
	REI 30	
STROP UVNITŘ VÍCEPODLAŽNÍHO ÚSEKU - ŽB MONOLITICKÁ DESKA 250 mm, MIN. OSOVÁ VZDÁLENOST VÝZTUŽE 150 mm	RE 180 DP1	VYHOVUJE
	RE 30	
POŽÁRNÍ UZÁVĚR - DVEŘE DO CHÚC A	EI 30 DP3-C-S	VYHOVUJE
	EI 15 DP3-C-S	
INSTALAČN ŠACHTA Z SDK (Č. M. 1.04)	EI 30 DP2	VYHOVUJE
	BEZ POŽADAVKU, NETVOŘÍ POŽÁRNĚ DĚLÍCÍ KONSTRUKCI	

**Poznámky:** Požadavek na požární odolnost vnější strany obvodové stěny je požadován v případech, kdy se obvodová stěna nachází v požárně nebezpečném prostoru jiného objektu.

Tabulka 6 – Posouzení požární odolnosti stavebních konstrukcí v PÚ  
N.1.01/N3 ve 3NP

POSOUZENÍ KONSTRUKCÍ POŽÁRNÍCH ÚSEKŮ PRO DANÉ PODLAŽÍ		
POŽÁRNÍ ÚSEK: N1.01/N3 - SPB II.		
POSUZOVANÁ STAVEBNÍ KONSTRUKCE	SKUTEČNÁ POŽÁRNÍ ODOLNOST	POSOUZENÍ
	POŽADOVANÁ POŽÁRNÍ ODOLNOST	
POŽÁRNÍ STĚNA Z BROUŠENÝCH CIHELNÝCH BLOKŮ 300 mm	REI 90 DP1	VYHOVUJE
	REI 15 DP1	
OBVODOVÁ STĚNA Z BROUŠENÝCH CIHELNÝCH BLOKŮ 300 mm - VNITŘNÍ STRANA	REW 90 DP1	VYHOVUJE
	REW 15 DP1	
OBVODOVÁ STĚNA Z BROUŠENÝCH CIHELNÝCH BLOKŮ 300 mm - VNĚJŠÍ STRANA	REI 90 DP1	VYHOVUJE
	REI 15 DP1	
VNITŘNÍ NOSNÁ STĚNA Z BROUŠENÝCH CIHELNÝCH BLOKŮ 300 mm	R 90 DP1	VYHOVUJE
	R 15	
POŽÁRNÍ STĚNA Z BROUŠENÝCH CIHELNÝCH BLOKŮ 125 mm	EI 120 DP1	VYHOVUJE
	EI 15 DP1	
VNITŘNÍ NENOSNÁ STĚNA Z BROUŠENÝCH CIHELNÝCH BLOKŮ 125 mm	EI 120 DP1	VYHOVUJE
	-	
VNITŘNÍ NENOSNÁ STĚNA Z BROUŠENÝCH CIHELNÝCH BLOKŮ 100 mm TVOŘÍCÍ INSTALAČNÍ ŠACHTU	EI 90 DP1	VYHOVUJE
	BEZ POŽADAVKU, NETVOŘÍ POŽÁRNĚ DĚLÍCÍ KONSTRUKCI	
ŽELEZOBETONOVÝ SLOUP 300x300 mm - UVNITŘ POŽÁRNÍHO ÚSEKU 1NP, MIN. OSOVÁ VZDÁLENOST VÝZTUŽE 135 mm	R 180 DP1	VYHOVUJE
	R 15	
ŽELEZOBETONOVÝ PRŮVLAK 300x750 mm - UVNITŘ POŽÁRNÍHO ÚSEKU V 3NP, MIN. OSOVÁ VZDÁLENOST VÝZTUŽE 125 mm	R 180 DP1	VYHOVUJE
	R 15	
STROP NAD 3NP - ŽB MONOLITICKÁ DESKA 250 mm, MIN. OSOVÁ VZDÁLENOST VÝZTUŽE 150 mm	RE 180 DP1	VYHOVUJE
	RE 15	
POŽÁRNÍ UZÁVĚR - DVEŘE DO CHÚC A	EI 30 DP3-C-S	VYHOVUJE
	EI 15 DP3-C-S	
STŘEŠNÍ PLÁŠŤ	Pro II. SPB jsou požadavky na střešní plášť nulové.	VYHOVUJE
INSTALAČNÍ ŠACHTA Z SDK (Č. M. 1.04)	EI 30 DP2	VYHOVUJE
	BEZ POŽADAVKU, NETVOŘÍ POŽÁRNĚ DĚLÍCÍ KONSTRUKCI	

**Poznámky:** Požadavek na požární odolnost vnější strany obvodové stěny je požadován v případě, kdy se obvodová stěna nachází v požárně nebezpečném prostoru jiného objektu.



*Tabulka 7 – Posouzení požární odolnosti stavebních konstrukcí v PÚ  
N.1.02/N3-CHÚC A v 1NP*

POSOUZENÍ KONSTRUKCÍ POŽÁRNÍCH ÚSEKŮ PRO DANÉ PODLAŽÍ		
POŽÁRNÍ ÚSEK: N1.02/N3-CHÚC A - SPB II.		
Podlaží: 1NP		
POSUZOVANÁ STAVEBNÍ KONSTRUKCE	SKUTEČNÁ POŽÁRNÍ ODOLNOST	POSOUZENÍ
	POŽADOVANÁ POŽÁRNÍ ODOLNOST	
POŽÁRNÍ STĚNA Z BROUŠENÝCH CIHELNÝCH BLOKŮ 300 mm	REI 90 DP1	VYHOVUJE
	REI 30 DP1	
VNITŘNÍ NOSNÁ STĚNA Z BROUŠENÝCH CIHELNÝCH BLOKŮ 300 mm	R 90 DP1	VYHOVUJE
	R 30 DP1	
POŽÁRNÍ STĚNA - PROSKLENÁ PŘÍČKA 125 mm	EI 60 DP1	VYHOVUJE
	EI 30 DP1	
STROP UVNITŘ VÍCEPDLAŽNÍHO ÚSEKU - ŽB MONOLITICKÁ DESKA 250 mm, MIN. OSOVÁ VZDÁLENOST VÝZTUŽE 150 mm	RE 180 DP1	VYHOVUJE
	RE 30	
POŽÁRNÍ UZÁVĚR - DVEŘE DO CHÚC A	EI 30 DP3-C-S	VYHOVUJE
	EI 15 DP3-C-S	

*Tabulka 8 – Posouzení požární odolnosti stavebních konstrukcí v PÚ  
N.1.02/N3-CHÚC A ve 2NP*

POSOUZENÍ KONSTRUKCÍ POŽÁRNÍCH ÚSEKŮ PRO DANÉ PODLAŽÍ		
POŽÁRNÍ ÚSEK: N1.02/N3-CHÚC A - SPB II.		
Podlaží: 2NP		
POSUZOVANÁ STAVEBNÍ KONSTRUKCE	SKUTEČNÁ POŽÁRNÍ ODOLNOST	POSOUZENÍ
	POŽADOVANÁ POŽÁRNÍ ODOLNOST	
POŽÁRNÍ STĚNA Z BROUŠENÝCH CIHELNÝCH BLOKŮ 300 mm	REI 90 DP1	VYHOVUJE
	REI 30 DP1	
VNITŘNÍ NOSNÁ STĚNA Z BROUŠENÝCH CIHELNÝCH BLOKŮ 300 mm	R 90 DP1	VYHOVUJE
	R 30	
POŽÁRNÍ STĚNA Z BROUŠENÝCH CIHELNÝCH BLOKŮ 125 mm	EI 120 DP1	VYHOVUJE
	EI 30 DP1	
STROP UVNITŘ VÍCEPDLAŽNÍHO ÚSEKU - ŽB MONOLITICKÁ DESKA 250 mm, MIN. OSOVÁ VZDÁLENOST VÝZTUŽE 150 mm	RE 180 DP1	VYHOVUJE
	RE 30	
POŽÁRNÍ UZÁVĚR - DVEŘE DO CHÚC A	EI 30 DP3-C-S	VYHOVUJE
	EI 15 DP3-C-S	

Tabulka 9 – Posouzení požární odolnosti stavebních konstrukcí v PÚ  
N.1.02/N3-CHÚC A ve 3NP

POSOUZENÍ KONSTRUKCÍ POŽÁRNÍCH ÚSEKŮ PRO DANÉ PODLAŽÍ		
POŽÁRNÍ ÚSEK: N1.02/N3-CHÚC A - SPB II.		
Podlaží: 3NP		
POSUZOVANÁ STAVEBNÍ KONSTRUKCE	SKUTEČNÁ POŽÁRNÍ ODOLNOST	POSOUZENÍ
	POŽADOVANÁ POŽÁRNÍ ODOLNOST	
POŽÁRNÍ STĚNA Z BROUŠENÝCH CIHELNÝCH BLOKŮ 300 mm	REI 90 DP1	VYHOVUJE
	REI 15 DP1	
OBVODOVÁ STĚNA Z BROUŠENÝCH CIHELNÝCH BLOKŮ 300 mm - VNITŘNÍ STRANA	REW 90 DP1	VYHOVUJE
	REW 15 DP1	
OBVODOVÁ STĚNA Z BROUŠENÝCH CIHELNÝCH BLOKŮ 300 mm - VNĚJŠÍ STRANA	REI 90 DP1	VYHOVUJE
	REI 15 DP1	
VNITŘNÍ NOSNÁ STĚNA Z BROUŠENÝCH CIHELNÝCH BLOKŮ 300 mm	R 90 DP1	VYHOVUJE
	R 15	
POŽÁRNÍ STĚNA Z BROUŠENÝCH CIHELNÝCH BLOKŮ 125 mm	EI 120 DP1	VYHOVUJE
	EI 15 DP1	
STROP NAD 3NP - ŽB MONOLITICKÁ DESKA 250 mm, MIN. OSOVÁ VZDÁLENOST VÝZTUŽE 150 mm	RE 180 DP1	VYHOVUJE
	RE 15	
POŽÁRNÍ UZÁVĚR - DVEŘE DO CHÚC A	EI 30 DP3-C	VYHOVUJE
	EI 15 DP3-C	
STŘEŠNÍ PLÁŠŤ	Pro II. SPB jsou požadavky na střešní plášť nulové.	VYHOVUJE

Poznámky: Požadavek na požární odolnost vnější strany obvodové stěny je požadován v případě, kdy se obvodová stěna nachází v požárně nebezpečném prostoru jiného objektu.

Tabulka 10 – Posouzení požární odolnosti stavebních konstrukcí v PÚ  
N.1.03/N2 v 1NP

POSOUZENÍ KONSTRUKCÍ POŽÁRNÍCH ÚSEKŮ PRO DANÉ PODLAŽÍ		
POŽÁRNÍ ÚSEK: N1.03/N2 - SPB II.		
Podlaží: 1NP		
POSUZOVANÁ STAVEBNÍ KONSTRUKCE	SKUTEČNÁ POŽÁRNÍ ODOLNOST	POSOUZENÍ
	POŽADOVANÁ POŽÁRNÍ ODOLNOST	
POŽÁRNÍ STĚNA Z BROUŠENÝCH CIHELNÝCH BLOKŮ 300 mm	REI 90 DP1	VYHOVUJE
	REI 30	
OBVODOVÁ STĚNA Z BROUŠENÝCH CIHELNÝCH BLOKŮ 300 mm - VNITŘNÍ STRANA	REW 90 DP1	VYHOVUJE
	REW 30	
OBVODOVÁ STĚNA Z BROUŠENÝCH CIHELNÝCH BLOKŮ 300 mm - VNĚJŠÍ STRANA	REI 90 DP1	VYHOVUJE
	REI 30	
VNITŘNÍ NOSNÁ STĚNA Z BROUŠENÝCH CIHELNÝCH BLOKŮ 300 mm	R 90 DP1	VYHOVUJE
	R 30	
VNITŘNÍ NENOSNÁ STĚNA Z BROUŠENÝCH CIHELNÝCH BLOKŮ 125 mm	EI 120 DP1	VYHOVUJE
	-	
STROP UVNITŘ VÍCEPDLAŽNÍHO ÚSEKU - ŽB MONOLITICKÁ DESKA 250 mm, MIN. OSOVÁ VZDÁLENOST VÝZTUŽE 150 mm	RE 180 DP1	VYHOVUJE
	RE 30	
POŽÁRNÍ UZÁVĚR - DVEŘE DO CHÚC A	EI 30 DP3-C-S	VYHOVUJE
	EI 15 DP3-C-S	
INSTALAČN ŠACHTA Z SDK (Č. M. 1.04)	EI 30 DP2	VYHOVUJE
	BEZ POŽADAVKU, NETVOŘÍ POŽÁRNĚ DĚLÍCÍ KONSTRUKCI	

Poznámky: Požadavek na požární odolnost vnější strany obvodové stěny je požadován v případech, kdy se obvodová stěna nachází v požárně nebezpečném prostoru jiného objektu.

Tabulka 11 – Posouzení požární odolnosti stavebních konstrukcí v PÚ  
N.1.03/N2 ve 2NP

POSOUZENÍ KONSTRUKCÍ POŽÁRNÍCH ÚSEKŮ PRO DANÉ PODLAŽÍ		
POŽÁRNÍ ÚSEK: N1.03/N2 - SPB II.		
Podlaží: 2NP		
POSUZOVANÁ STAVEBNÍ KONSTRUKCE	SKUTEČNÁ POŽÁRNÍ ODOLNOST	POSOUZENÍ
	POŽADOVANÁ POŽÁRNÍ ODOLNOST	
POŽÁRNÍ STĚNA Z BROUŠENÝCH CIHELNÝCH BLOKŮ 300 mm	REI 90 DP1	VYHOVUJE
	REI 15	
OBVODOVÁ STĚNA Z BROUŠENÝCH CIHELNÝCH BLOKŮ 300 mm - VNITŘNÍ STRANA	REW 90 DP1	VYHOVUJE
	REW 15	
OBVODOVÁ STĚNA Z BROUŠENÝCH CIHELNÝCH BLOKŮ 300 mm - VNĚJŠÍ STRANA	REI 90 DP1	VYHOVUJE
	REI 15	
POŽÁRNÍ STĚNA - LEHKÝ OBVODOVÝ PLÁŠŤ	EI 60	VYHOVUJE
	EI 15	
VNITŘNÍ NOSNÁ STĚNA Z BROUŠENÝCH CIHELNÝCH BLOKŮ 300 mm	R 90 DP1	VYHOVUJE
	R 15	
VNITŘNÍ NENOSNÁ STĚNA Z BROUŠENÝCH CIHELNÝCH BLOKŮ 125 mm	EI 120 DP1	VYHOVUJE
	-	
STROP NAD 2NP - ŽB MONOLITICKÁ DESKA 250 mm, MIN. OSOVÁ VZDÁLENOST VÝZTUŽE 150 mm	RE 180 DP1	VYHOVUJE
	RE 15	
POŽÁRNÍ UZÁVĚR - DVEŘE DO CHÚC A	EI 30 DP3-C-S	VYHOVUJE
	EI 15 DP3-C-S	
STŘEŠNÍ PLÁŠŤ	Pro II. SPB jsou požadavky na střešní plášť nulové.	VYHOVUJE
INSTALAČNÍ ŠACHTA Z SDK (Č. M. 1.04)	EI 30 DP2	VYHOVUJE
	BEZ POŽADAVKU, NETVOŘÍ POŽÁRNĚ DĚLÍČÍ KONSTRUKCI	

Pozn.: Požadavek na požární odolnost vnější strany obvodové stěny je požadován v případě, kdy se obvodová stěna nachází v požárně nebezpečném prostoru jiného objektu.

#### Poznámky:

V souladu s čl. 8.4.10 ČSN 73 0802 lze u požárních úseků v objektu  $h < 12$  m upustit od požárních pásů.

Objekt je kontaktně zateplen systémem ETICS, izolantem je grafitový polystyren tl. 120 mm. Zateplovací systém se nachází na objektu s požární výškou 7,50 m, tj. méně než 12 m, izolant má třídu reakce na oheň E, jako celek je systém posuzován třídou reakce na oheň B,  $i_s = 0$  mm.min<sup>-1</sup>... čl. 3.1.3.2 „10“.

V souladu s čl. 3.1.3 ČSN 73 0810 se vnější zateplení provedené v souladu s touto normou považuje za povrchovou úpravu, nemá vliv na druh konstrukce ani konstrukční systém objektu, může se použít v požárních pásech i v požárně nebezpečném prostoru požárních úseků téhož objektu. V požárně nebezpečném prostoru jiného objektu musí být vnější zateplení provedeno ve třídě reakce na oheň A1 nebo A2.

Uvedené zásady platí pro vnější zateplení nadzemní části objektů.

Na zateplení částí pod terénem je kladen požadavek pouze na třídu reakce na oheň tepelně izolačního materiálu, a to minimálně E. Tato část může vystupovat nad terén až do výšky 1,0 m.

Výrobek bude mít certifikát deklarující požadované vlastnosti.

Přechod mezi zateplením nad terénem z grafitového polystyrenu a zateplením soklové části z XPS je řešen pomocí průběžného protipožárního pásu z minerální izolace o šířce 900 mm.

Stavební konstrukce při splnění výše uvedených požadavků **vyhoví**.

## **2.6 Evakuace a únikové cesty**

### Hlavní body řešení evakuace z objektu

Z požárního úseku N1.01/N3 vede jedna CHÚC A, která tvoří samostatný požární úsek N1.02/N3-CHÚC A a prochází přes všechny nadzemní podlaží. Součástí CHÚC je v 1NP hala a schodiště procházející přes 3NP. Východ je realizován na volné prostranství na severní straně budovy.

Pro požární úsek N1.03/N2 je navržena jedna NÚC, která je součástí tohoto PÚ. Východ je realizován ve východní části objektu.

## Stanovení počtu evakuovaných osob dle ČSN 73 0818

Tabulka 12 – Stanovení počtu evakuovaných osob v PÚ N.1.01/N3

POŽÁRNÍ ÚSEK: N1.01/N3					
Místnost číslo	Druh místnosti	Plocha v m <sup>2</sup>	Položka	Plocha na osobu v m <sup>2</sup>	Počet osob
1.03	VRÁTNICE	6,6	dle počtu proj. osob	6,6	1
1.13	KANCELÁŘ	14,9	1.1.1.	5,0	3
1.14	KANCELÁŘ	12,9	1.1.1.	5,0	3
1.15	KANCELÁŘ	25,7	1.1.1.	5,0	5
2.02	KANCELÁŘ	27,3	1.1.1.	5,0	5
2.04	KANCELÁŘ	25,1	1.1.1.	5,0	5
2.05	KANCELÁŘ	32,0	1.1.1.	5,0	6
2.06	KANCELÁŘ	35,0	1.1.1.	5,0	7
3.02	KANCELÁŘ	17,9	1.1.1.	5,0	4
3.04	KANCELÁŘ	19,7	1.1.1.	5,0	4
3.05	KANCELÁŘ	21,3	1.1.1.	5,0	4
3.06	KANCELÁŘ	25,7	1.1.1.	5,0	5
3.07	KANCELÁŘ	17,7	1.1.1.	5,0	4
3.09	KANCELÁŘ	13,7	1.1.1.	5,0	3
3.10	KANCELÁŘ	23,5	1.1.1.	5,0	5
3.11	KANCELÁŘ	20,8	1.1.1.	5,0	4

Tabulka 13 – Stanovení počtu evakuovaných osob v PÚ N.1.03/N2

POŽÁRNÍ ÚSEK: N1.03/N2					
Místnost číslo	Druh místnosti	Plocha v m <sup>2</sup>	Položka	Plocha na osobu v m <sup>2</sup>	Počet osob
1.34	KANCELÁŘ	15,7	1.1.1.	5,0	3
1.35	KANCELÁŘ	25,2	1.1.1.	5,0	5
1.38	KANCELÁŘ	24,8	1.1.1.	5,0	5
2.25	KANCELÁŘ	15,7	1.1.1.	5,0	3
2.26	KANCELÁŘ	25,2	1.1.1.	5,0	5
2.27	KANCELÁŘ	17,9	1.1.1.	5,0	4
2.31	KANCELÁŘ	16,7	1.1.1.	5,0	3
2.32	KANCELÁŘ	16,7	1.1.1.	5,0	3
2.33	KANCELÁŘ	14,6	1.1.1.	5,0	3

### Nechráněná úniková cesta – posouzení

#### 1. volba NÚC:

Z požárního úseku N1.01/N3 je v každém patře NÚC, která ústí do CHÚC A. Z požárního úseku N1.03/N2 je projektována jedna NÚC, která vede na volné prostranství.

2. možnost využití jediné NÚC:

*Tabulka 14 – Možnost využití jedné nechráněné únikové cesty*

MOŽNOST VYUŽITÍ JEDINÉ NECHRÁNĚNÉ ÚNIKOVÉ CESTY				
Požární úsek	a [-]	E	E <sub>max</sub>	posudek
N1.01/N3 - 1NP	0,867	43	120	VYHOVUJE
N1.01/N3 - 2NP	0,867	17	120	VYHOVUJE
N1.01/N3 - 3NP	0,867	12	120	VYHOVUJE
N1.03/N2 - 1NP	0,958	13	120	VYHOVUJE
N1.03/N2 - 2NP	0,958	21	120	VYHOVUJE

3. posouzení délek a šířek nechráněných únikových cest

*Tabulka 15 – Posouzení délek nechráněných únikových cest*

POSOUZENÍ DÉLKY NECHRÁNĚNÝCH ÚNIKOVÝCH CEST					
Požární úsek	Počátek NÚC	a [-]	l <sub>u</sub> [m]	l <sub>u,max</sub> [m]	posudek
N1.01/N3 - 1NP	roh 1.07	0,867	10,7	31,7	VYHOVUJE
N1.01/N3 - 2NP	roh 2.08	0,867	13,1	31,7	VYHOVUJE
N1.01/N3 - 3NP	roh 3.11	0,867	11,9	31,7	VYHOVUJE
N1.03/N2 - 1NP	dveře 1.34	0,958	10,4	27,1	VYHOVUJE
N1.03/N2 - 2NP	dveře 2.25	0,958	16,7	27,1	VYHOVUJE

Pozn.: Délka NÚC je měřena: a) v případě pro požární úsek N1.01/N3 od počátku NÚC po vchod do CHÚC; b) v případě pro N1.03/N2 od počátku NÚC po východ na volné prostranství.

*Tabulka 16 – Posouzení šířek nechráněných únikových cest*

POSOUZENÍ ŠÍŘKY NECHRÁNĚNÝCH ÚNIKOVÝCH CEST									
Požární úsek	a [-]	K	E	s	u = (E/K).s	u <sub>min</sub>	min. šířka	skut. šířka	posudek
N1.01/N3 - 1NP	0,867	73	43	1,0	0,59	1,0	550 mm	700 mm	VYHOVUJE
N1.01/N3 - 2NP	0,867	73	17	1,0	0,23	1,0	550 mm	800 mm	VYHOVUJE
N1.01/N3 - 3NP	0,867	73	12	1,0	0,16	1,0	550 mm	775 mm	VYHOVUJE
N1.03/N2 - 1NP	0,958	64	13	1,0	0,20	1,0	550 mm	1030 mm	VYHOVUJE
N1.03/N2 - 2NP	0,958	64	21	1,0	0,33	1,0	550 mm	920 mm	VYHOVUJE

Chráněná úniková cesta – posouzení

1. volba typu CHÚC:

dle požární výšky, v souladu s tab. 16 ČSN 73 0802 je pro daný objekt požadována CHÚC typu A;

2. možnost využití jediné CHÚC A z objektu:

z objektu uniká E = 68, tj. v souladu s tabulkou 17 ČSN 73 0802 pol. 3 b) lze využít jediné chráněné únikové cesty z objektu

3. posouzení délky CHÚC A

Dle čl. 9.10.5. ČSN 73 0802 je mezní délka CHÚC A 120 m. Skutečná délka CHÚC A navržená v objektu je měřená z nejbližšího místa

(osa dveří č. m. 3.08) po východ na volné prostranství 35,73 m. Stav je vyhovující.

#### 4. posouzení šířky CHÚC A

*Tabulka 17 – Posouzení šířek chráněné únikové cesty*

POSOUZENÍ ŠÍŘKY CHÚC A									
Místo	K	E	s	u = (E/K).s	umin	min. šířka	skut. šířka	posudek	
Schodištvé rameno 2NP	75	33	1,0	0,44	1,5	825 mm	1150 mm	VYHOVUJE	
Schodištvé rameno 1NP	75	56	1,0	0,75	1,5	825 mm	1150 mm	VYHOVUJE	
Vstupní dveře	90	68	1,0	0,76	1,5	825 mm	1850 mm	VYHOVUJE	

#### 5. posouzení odvětrání CHÚC A

čl. 9.4.2a2) ČSN 73 0802 CHÚC A s přirozeným větráním větracím otvorem v nejvyšším místě CHÚC a přírodním otvorem ve vstupním podlaží. Jako přírodní otvory jsou navrženy dvoukřídlé dveře, jako odvodní otvor je navržen světlík nad schodištvým prostorem. Uvedení větracího zařízení do chodu bude provedeno dálkovým ovládním se spínacími tlačítky v každém podlaží a zároveň samočinně v návaznosti na hlásiče reagující na kouř, umístěné v každém podlaží.

#### Posouzení velikosti větracích otvorů:

Přírodní otvory – dvoukřídlé dveře v č. m. 1.01 –  $S = 1,8 \cdot 2,3 = 4,14 \text{ m}^2 > 2,0 \text{ m}^2$

Odvodní otvory – světlík v č. m. 3.24 –  $S = 1,8 \cdot 1,8 = 3,24 \text{ m}^2 > 2,0 \text{ m}^2$

Ostatní okenní otvory v CHÚC A budou pevná s požární odolností EI 15 DP1.

Odvětrání CHÚC A je vyhovující.

#### Požadavky na CHÚC

V chráněných únikových cestách nesmí být žádné požární zatížení kromě hořlavých hmot v konstrukcích oken a dveří a v konstrukcích podlah a madel, a kromě požárního zatížení v prostorech, sloužících doзору nad provozem v objektu (vrátnice, recepce, požární dozor, hygienické zařízení, informační služba apod.), aniž by nahodilé požární zatížení v těchto prostorách bylo větší než  $15 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2}$ .

Nášlapná vrstva podlahy v CHÚC musí dle §10, odst. 3), vyhl. č. 23/2008 Sb. v platném znění být nejméně  $C_{fl} - s1$ .

V chráněné únikové cestě nesmějí být rovněž umístěny:



- a) zařizovací předměty nebo jiná zařízení, zužující průchozí šířku stanovenou podle 9.11.3 ČSN 73 0802;
- b) volně vedené rozvody hořlavých látek (kapalin, plynů) nebo jakékoliv volně vedené potrubní rozvody z hořlavých hmot;
- c) volně vedené rozvody vzduchotechnických zařízení, která neslouží pouze větrání prostorů chráněných únikových cest;
- d) volně vedené kouřovody, rozvody středotlaké a vysokotlaké páry nebo toxických látek apod.;
- e) volně vedené elektrické rozvody (kabely), rozvaděče apod., které neodpovídají ČSN 73 0848 a požadavkům 12.9

Rozvody podle bodu c) až d) mohou být v chráněné únikové cestě umístěny tehdy, jsou-li zabudovány v konstrukci druhu DP1 a od chráněné únikové cesty požárně odděleny krycí vrstvou s požární odolností alespoň EW 30 minut, nebo kabely budou v provedení dle IEC 332, oheň retardující.

#### Požadavky na provedení a vybavení únikových cest

- Na únikových cestách nesmí být použity jiné dveře než otevíravé v postranních závěsech a vodorovně posuvné.
- Splněny budou požadavky čl. 13.1.1 ČSN 73 0810 – uzamykatelné dveře na únikových cestách musí mít ve směru úniku kování, které umožní po vyhlášení poplachu (nebo po jinak vzniklém ohrožení) otevření uzávěru ručně nebo samočinně, bez užití jakýchkoliv nástrojů i v případě, že jsou dveře zamčené, zablokované nebo jinak zajištěné proti vloupání, tj. dveře na únikových cestách budou opatřeny mechanickým panikovým zámekem a klikou (paniková klika).
- Pokud je na únikové cestě dle ČSN 73 0818 maximálně 100 unikajících osob a nejedná se o úniky ze shromažďovacích prostor dle ČSN 73 0831, je povoleno dveře na únikových cestách všech typů blokovat. Dveře jsou tak v běžném provozu blokovány (bezpečnostními zámky, kódovými kartami) a musejí být v případě evakuace odblokovány a otevíratelné bez dalších opatření, například pomocí EPS nebo přídržných tlačítek.
- Dveře z místností a prostorů hygienického příslušenství, šaten, odpočíváren apod. budou opatřeny kováním, které i bez speciálního náradí umožňuje otevřít zvenčí dveře zevnitř zajištěné.

- U dvoukřídlových dveří, u kterých je nutno otevírat z hlediska dodržení potřebné šířky únikové cesty obě křídla, je nutno osadit koordinátor zavírání dveřních křídel.
  - Dveře, popř. vrata na únikové cestě ovládaná motoricky musí umožňovat také ruční otevření.
  - Podlaha na obou stranách dveří na únikové cestě bude do vzdálenosti šířky dveřního křídla na stejné výškové úrovni, kromě východových dveří, za nimiž může být podlaha snížena o 180 mm.
1. Schodiště na únikové cestě bude svým provedením splňovat požadavky ČSN 73 4130. Výška schodišťového stupně bude volena mezi 150 mm a 180 mm.
- Únikové komunikace budou dostatečně osvětleny denním nebo umělým světlem alespoň během provozní doby objektu.
  - Nouzové osvětlení je požadováno u všech typů CHÚC; budou osazena svítidla s vestavnou samodobíjecí baterií, alt. sdružující označení únikové cesty – viz níže. Osvětlení bude v souladu s ČSN EN 1838 funkční po dobu min. 1 hodiny.

### Značky a tabulky

Únikové cesty budou označeny tabulkami podle požadavků ČSN EN ISO 7010 – Grafické značky – Bezpečnostní barvy a bezpečnostní značky – Registrované bezpečnostní značky, ČSN 01 8013 – Požární tabulky a podle nařízení vlády NV 375/2017 Sb. všude, kde není východ na volné prostranství přímo viditelný.

### Evakuační výtahy

Jsou požadovány v objektech:

- kde v podlaží umístěných výše než 45 m je více než 50 osob;
- nebo u objektů majících více než 3 užitná nadzemní podlaží, v nichž se trvale vyskytuje více než 10 osob s omezenou schopností pohybu nebo neschopných samostatného pohybu a kde evakuaci nelze zajistit jiným způsobem (např. rampou);
- nebo v objektech určených dalšími normami požární bezpečnosti staveb.

Posuzovaný objekt nevyžaduje evakuační výtah.

## 2.7 Odstupové vzdálenosti

Kontaktní zateplovací systém budovy do 12 m odpovídající čl. 3.1.3.2 ČSN 73 0810

Pokud ucelené sestavy vnějšího zateplení nevykazují třídu reakce na oheň A1 nebo A2 (minerální vlna apod.), je nutné v případě tloušťky tepelně izolačního materiálu větší než 200 mm zhodnotit množství uvolněného tepla z 1 m<sup>2</sup> plochy zateplení.

Zde se nachází 120 mm zateplení grafitového polystyrenu. U tohoto zateplení není nutné stanovit množství uvolněného tepla a zhodnotit požární otevřenost takto zateplené stěny.

Stanovení odstupových vzdáleností sáláním (prostřednictvím požárně otevřených ploch)

Odstupové vzdálenosti jsou stanoveny pro částečně požárně otevřené plochy oken a dveří, a to pro konstrukční systém nehořlavý – pro požární úsek N1.01/N3  $p_v = 25,09 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$ ,

N1.03/N2  $p_v = 20,97 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$ .

Dle článku 8.15.4 b3 pro II. SPB se střešní plášť nepožaduje za POP a ne-  
stanovují se od něj odstupové vzdálenosti.

Severní fasáda:

požární úsek N1.01/N3 – 1NP –  $p_v = 25,09 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$ , vymezená délka 8,5 m, výška 2,3 m,  $S_p = 20 \text{ m}^2$ ,  $S_{po} = 20 \text{ m}^2$ ,  $p_o = 100 \%$   $\Rightarrow d = 3,13 \text{ m}$

požární úsek N1.01/N3 – 2NP –  $p_v = 25,09 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$ , vymezená délka 17,1 m, výška 2,3 m,  $S_p = 39 \text{ m}^2$ ,  $S_{po} = 39 \text{ m}^2$ ,  $p_o = 100 \%$   $\Rightarrow d = 3,45 \text{ m}$

požární úsek N1.01/N3 – 3NP –  $p_v = 25,09 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$ , vymezená délka 17,1 m, výška 2,3 m,  $S_p = 39 \text{ m}^2$ ,  $S_{po} = 39 \text{ m}^2$ ,  $p_o = 100 \%$   $\Rightarrow d = 3,45 \text{ m}$

požární úsek N1.03/N2 – 1NP –  $p_v = 20,97 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$ , vymezená délka 10,2 m, výška 2,3 m,  $S_p = 23 \text{ m}^2$ ,  $S_{po} = 23 \text{ m}^2$ ,  $p_o = 100 \%$   $\Rightarrow d = 3,25 \text{ m}$

požární úsek N1.03/N2 – 2NP –  $p_v = 20,97 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$ , vymezená délka 3,4 m, výška 3,3 m,  $S_p = 11 \text{ m}^2$ ,  $S_{po} = 11 \text{ m}^2$ ,  $p_o = 100 \%$   $\Rightarrow d = 2,81 \text{ m}$

požární úsek N1.03/N2 – 2NP –  $p_v = 20,97 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$ , vymezená délka 14,0 m, výška 2,3 m,  $S_p = 32 \text{ m}^2$ ,  $S_{po} = 32 \text{ m}^2$ ,  $p_o = 100 \%$   $\Rightarrow d = 3,39 \text{ m}$

Jižní fasáda:

požární úsek N1.01/N3 – 1NP –  $p_v = 25,09 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$ , vymezená délka 12,3 m, výška 2,4 m,  $S_p = 30 \text{ m}^2$ ,  $S_{po} = 29 \text{ m}^2$ ,  $p_o = 97 \%$   $\Rightarrow d = 3,42 \text{ m}$

požární úsek N1.01/N3 - 2NP -  $p_v = 25,09 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$ , vymezená délka 16,1 m, výška 2,3 m,  $S_p = 37 \text{ m}^2$ ,  $S_{po} = 37 \text{ m}^2$ ,  $p_o = 100 \%$   $\Rightarrow d = 3,44 \text{ m}$

požární úsek N1.01/N3 - 3NP -  $p_v = 25,09 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$ , vymezená délka 12,3 m, výška 2,3 m,  $S_p = 28 \text{ m}^2$ ,  $S_{po} = 15 \text{ m}^2$ ,  $p_o = 52 \%$   $\Rightarrow d = 1,55 \text{ m}$

požární úsek N1.03/N2 - 1NP -  $p_v = 20,97 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$ , vymezená délka 3,3 m, výška 1,8 m,  $S_p = 6 \text{ m}^2$ ,  $S_{po} = 6 \text{ m}^2$ ,  $p_o = 100 \%$   $\Rightarrow d = 1,98 \text{ m}$

požární úsek N1.03/N2 - 2NP -  $p_v = 20,97 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$ , vymezená délka 3,4 m, výška 3,3 m,  $S_p = 11 \text{ m}^2$ ,  $S_{po} = 11 \text{ m}^2$ ,  $p_o = 100 \%$   $\Rightarrow d = 2,81 \text{ m}$

požární úsek N1.03/N2 - 2NP -  $p_v = 20,97 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$ , vymezená délka 8,0 m, výška 2,3 m,  $S_p = 18 \text{ m}^2$ ,  $S_{po} = 8 \text{ m}^2$ ,  $p_o = 45 \%$   $\Rightarrow d = 1,20 \text{ m}$

#### Západní fasáda:

požární úsek N1.01/N3 - 1NP -  $p_v = 25,09 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$ , vymezená délka 18,0 m, výška 2,3 m,  $S_p = 41 \text{ m}^2$ ,  $S_{po} = 41 \text{ m}^2$ ,  $p_o = 100 \%$   $\Rightarrow d = 3,46 \text{ m}$

požární úsek N1.01/N3 - 2NP -  $p_v = 25,09 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$ , vymezená délka 17,1 m, výška 2,3 m,  $S_p = 39 \text{ m}^2$ ,  $S_{po} = 39 \text{ m}^2$ ,  $p_o = 100 \%$   $\Rightarrow d = 3,45 \text{ m}$

požární úsek N1.01//N3 - 3NP -  $p_v = 25,09 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$ , vymezená délka 17,1 m, výška 2,3 m,  $S_p = 39 \text{ m}^2$ ,  $S_{po} = 39 \text{ m}^2$ ,  $p_o = 100 \%$   $\Rightarrow d = 3,45 \text{ m}$

#### Poznámka:

Od požárně otevřených ploch chráněné únikové cesty a požárního úseku bez požárního rizika se odstupové vzdálenosti nestanovují.

#### Odstupové vzdálenosti pro dopad hořících částí:

Na objektu se vyskytují konstrukční části druhu DP3 pouze v rámci kontaktního zateplení ETICS, které je však certifikované od výrobce jako hořící neodpadávající a neodkapávající; odstupová vzdálenost pro dopad hořících částí se stanovuje pro celou fasádu (případně pro část, na které se vyskytují hořlavé konstrukční části) v souladu s čl. 10.4.6 ČSN 73 0802.

#### Závěr:

Pro jednotlivé fasády byly stanoveny odstupové vzdálenosti vlivem sálání. Odstupové vzdálenosti pro dopad hořících částic nebyly stanoveny, protože se tyto částice na objektu nachází pouze v rámci kontaktního zateplení ETICS, které je certifikované od výrobce jako hořící neodpadávající a neodkapávající.

Kromě veřejného prostranství požárně nebezpečný prostor od vlivu sálání nepřesahuje hranici pozemků jiných vlastníků. Posuzovaná budova se nenachází v požárně nebezpečném prostoru jiného objektu. Stav je vyhovující.

## **2.8 Technická a technologická zařízení**

### **2.8.1 Rozvodná potrubí a prostupy rozvodů**

Rozvodná potrubí a jejich příslušenství, sloužící k rozvodu nehořlavých látek pro technická zařízení nevýrobních stavebních objektů nebo pro technologické účely těchto objektů, mohou prostupovat dle ČSN 73 0802 požárně dělící konstrukcí při dodržení podmínek ČSN 73 0810, a to:

- a) potrubí světlého průřezu do 40 000 mm<sup>2</sup> (bez ohledu na hořlavost použitého materiálu) bez dalších opatření;
- b) potrubí světlého průřezu nad 40 000 mm<sup>2</sup> je ze stavebních výrobků třídy reakce na oheň A1 nebo A2 (z nehořlavých stavebních výrobků) a jeho případná izolace je alespoň do vzdálenosti 1 000 mm od obou líců požárně dělící konstrukce z nehořlavých stavebních výrobků.

Potrubí světlého průřezu nad 40 000 mm<sup>2</sup> a jejich příslušenství z hořlavých stavebních výrobků nesmí být volně vedena požárním úsekem a musí být:

1. zabudována ve stavební konstrukci druhu DP1, nebo jinak chráněna, např. krycí vrstvou o požární odolnosti min. 30 minut; nebo
2. umístěna v instalační šachtě nebo v kanálu.

Poznámka: Potrubí z nehořlavých stavebních výrobků může být volně vedené požárním úsekem.

Rozvodná potrubí a jejich příslušenství, sloužící k rozvodu hořlavých látek (kapalin a plynů) pro technická a technologická zařízení nevýrobních stavebních objektů dle ČSN 73 0802, musí být provedeny dle dále uvedených ustanovení. Kromě případů podle bodu a) jsou rozvodná potrubí ze stavebních výrobků třídy reakce na oheň A1. Při prostupu požárně dělící konstrukcí musí být dodržena příslušná ustanovení ČSN 73 0810 a dále:

- a) rozvodná potrubí světlého průřezu do 750 mm<sup>2</sup> v budovách skupiny OB1 nebo OB2 dle ČSN 73 0833 a požární výšky  $h \leq 22,5$  m mohou být pro hořlavé kapaliny z výrobků třídy reakce na oheň A2 nebo B;

v případě hořlavých plynů musí rozvodné potrubí splňovat požadavky podle ČSN EN 1755; v obou případech musí být při požáru spolehlivě zabráněno úniku hořlavých látek mimo rozvodné potrubí (např. požární pojistkou, požárním krytem apod.);

- b) rozvodná potrubí o světlém průřezu do 15 000 mm<sup>2</sup> bez dalších opatření;
- c) rozvodná potrubí o světlém průřezu nad 15 000 mm<sup>2</sup> do 35 000 mm<sup>2</sup> musí mít v místě prostupu uzávěr (např. ventil nebo šoupě), který se samočinně uzavře, jakmile teplota prostředí překročí stanovený limit. Rozvodná potrubí nad 35 000 mm<sup>2</sup> nesmějí prostupovat požárně dělícími konstrukcemi a musí být umístěna v samostatných instalačních šachtách nebo kanálech, majících ohraničující konstrukce EI nebo REI 90 DP1 a požární uzávěry otvorů EI 45 DP1. Kromě toho musí být potrubí před vstupem do objektu nebo do instalační šachty, popřípadě v dalších místech vybavena uzávěrem samočinně se uzavírajícím (umožňujícím i ruční ovládání) když teplota vně nebo uvnitř instalační šachty dosáhne 80 °C. Samočinný uzávěr musí být doplněn vypínačem zdroje pohybu látky dopravované potrubím.

VZT zařízení musí být provedena tak, aby se jimi nebo po nich nemohl šířit požár nebo jeho zplodiny do jiných požárních úseků. Požárně uzavřené prostupy VZT zařízení o ploše jednoho prostupu do 40 000 mm<sup>2</sup> nesmí ve svém souhrnu mít plochu větší než 1/100 plochy požárně dělící konstrukce, kterou VZT prochází, vzájemná vzdálenost prostupů musí být nejméně 500 mm. VZT zařízení bude provedeno v souladu s ČSN 73 0872.

Těsnění prostupů rozvodů a instalací požárně dělícími konstrukcemi se dle čl. 6.2 ČSN 73 0810 provádí:

- a) realizací požárně bezpečnostního zařízení – výrobku (systému) požární přepážky nebo ucpávky (v souladu s ČSN EN 13 501-2+A1:2010), nebo
- b) dotěsněním (například dozděním, dobetonováním) hmotami třídy reakce na oheň A1 nebo A2 v celé tloušťce konstrukce, a to pouze nejdříve se prostupy okolo chráněných únikových cest (nebo okolo požárních nebo evakuačních výtahů) a zároveň v případech určených dále.

Podle bodu a) se prostupy hodnotí kritérii:

- EI v požárně dělících konstrukcích EI a REI a nebo
- E v požárně dělících konstrukcích EW nebo REW.

Podle bodu b) tohoto textu lze postupovat pouze v následujících případech:

- 1) jedná se o vstup zděnou nebo betonovou konstrukcí a jedná se maximálně o 3 potrubí s trvalou náplní vodou nebo jinou nehořlavou kapalinou. Potrubí musí být třídy reakce na oheň A1 nebo A2 a nebo musí mít vnější průměr potrubí maximálně 30 mm. Případné izolace potrubí v místě vstupů musí být nehořlavé, tj. třídy reakce na oheň A1 nebo A2, a to s přesahem minimálně 500 mm na obě strany konstrukce (například je-li ve zděné nebo betonové konstrukci v době výstavby vynechán montážní otvor, po instalaci potrubí musí být otvor dozděn nebo dobetonován v kvalitě okolní konstrukce výrobky třídy reakce na oheň A1 nebo A2, a to až k povrchu potrubí, a to v celé tloušťce konstrukce); nebo
- 2) jedná se o jednotlivý vstup jednoho, samostatně vedeného kabelu elektroinstalace bez chráničky s vnějším průměrem kabelu do 20 mm, předpokládá se provedení vstupu se shodným průměrem, jako je průměr kabelu. Takovýto postup smí být nejen ve zděné nebo betonové, ale i v sádkartonové a sendvičové konstrukci (provede-li se v sendvičové konstrukci otvor většího průměru než je vstupující kabel, postupuje se podle bodu a)). Tato konstrukce musí být dotažena až k povrchu kabelu shodnou skladbou.

Podle bodu b) se samostatně posuzují vstupy, mezi nimiž je vzdálenost alespoň 500 mm.

## **2.8.2 Vytápění**

Objekt je vytápěn pomocí jednoho plynového kondenzačního kotle, který je zaústěn do vnějšího ocelového systémového komínového tělesa. Komínové těleso je vedeno souběžně s fasádou a ústí nad střechou.

Plynový kotel bude odpovídat platným zákonným a normativním předpisům. Technická místnost s kotlem netvoří samostatný požární úsek.

Komín bude odpovídat ČSN EN 1443 a ČSN 73 4201.

Bude dodržena vzdálenost případných tepelných spotřebičů od hořlavých hmot dle vyhl. č. 23/2008 Sb. ve znění vyhl. č. 268/2011 Sb.

### **2.8.3 Vzduchotechnické zařízení**

Vzduchotechnická zařízení musí být provedena tak, aby se jimi nebo po nich nemohl šířit požár nebo jeho zplodiny do jiných požárních úseků. Požadavky na provedení, umístění a vybavení vzduchotechnických zařízení z hlediska požární bezpečnosti stanoví ČSN 73 0872.

### **2.8.4 Technické požadavky na technická zařízení**

Veškerá technická zařízení budou instalována a provozována dle nařízení výrobce/dovozce a budou dodržovány návody k použití jednotlivých výrobků, případně zákonná a normativní ustanovení. Bude dodržena požadavky ČSN 73 0608 a bezpečná vzdálenost tepelných spotřebičů od hořlavých hmot dle přílohy č. 8 vyhlášky č. 23/2008 Sb.

## **2.9 Zařízení pro protipožární zásah**

### **2.9.1 Přístupové komunikace a nástupní plochy**

Objekt přiléhá k jednosměrné zpevněné silniční komunikaci šířky 7 m > 3 m, hlavní vstup do objektu je od ní vzdálen 9 m < 20 m ... čl. 12.2.1 ČSN 73 0802. Stav je vyhovující.

Objekt má požární výšku 7,5 m, do 12 m požární výšky není třeba zřizovat nástupní plochy ... čl. 12.4.4 ČSN 73 0802. Nástupní plocha není požadována.

Vnitřní ani vnější zásahové cesty nejsou požadovány v souladu s čl. 12.5.1 ČSN 73 0802 a s čl. 12.6.2 ČSN 73 0802.

### **2.9.2 Zásobování požární vodou**

#### **Vnější odběrní místo:**

Požadavek na vnější odběrné místo dle ČSN 73 0873, tab. 1 a 2:

Typ odběrního místa	Vzdálenosti od objektu [m]	Maximální vzdálenost [m]
Požární nádrž Bojkovice	2500	3000



Skutečnost:

Ve vzdálenosti 2 500 m od posuzovaného objektu se nachází požární nádrž, stav je vyhovující (maximální vzdálenost vnějšího odběrného místa typu plnicí místo pro nevýrobní objekty o ploše požárního úseku  $120 < S \leq 1\ 000\ \text{m}^2$  je 3 000 m od objektu). Požadavek na objem vody v požární nádrži je  $35\ \text{m}^3$  – bude splněno.

#### **Vnitřní odběrní místa:**

1. stanoveno výpočtem součinu, je-li  $p \cdot S > 9\ 000\ \text{kg}$  podle čl. 4.4 b)1) ČSN 73 0873, je nutné zřídit vnitřní odběrní místo:

N1.01/N3:  $p \cdot S = 41,09 \cdot 790,96 = 32\ 497,2\ \text{kg} > 9\ 000\ \text{kg}$  ... je nutné zřídit vnitřní odběrní místo, bude osazen vnitřní hadicový systém DN 19 s tvarově stálou hadicí, poloha viz výkres 1NP, 2NP, 3NP

N1.03/N2:  $p \cdot S = 35,01 \cdot 351,57 = 11\ 308,47\ \text{kg} > 9\ 000\ \text{kg}$  ... je nutné zřídit vnitřní odběrní místo, bude osazen vnitřní hadicový systém DN 19 s tvarově stálou hadicí, poloha viz výkres 1NP, 2NP

### **2.9.3 Návrh počtu PHP**

Pro požární úseky posuzované podle ČSN 73 0802 a ČSN 73 0835 je počet PHP stanoven ve smyslu čl. 12.8 ČSN 73 0802 dle rovnice  $n_r = 0,15 (S \cdot a \cdot c_3)^{1/2}$ ; dále jsou zohledněny požadavky přílohy 4, vyhl. MV č. 23/2008 Sb. v platném znění.

N1.01/N3:  $n_r = 0,15 \cdot (S \cdot a \cdot c_3)^{1/2} = 3,9 \rightarrow$  Návrh: 4 ks PHP práškový 6 kg 34 A,  $n_{HJ} = 6 \cdot n_r = 24\ \text{HJ}$

N1.03/N2:  $n_r = 0,15 \cdot (S \cdot a \cdot c_3)^{1/2} = 2,7 \rightarrow$  Návrh: 3 ks PHP práškový 6 kg 34 A,  $n_{HJ} = 6 \cdot n_r = 18\ \text{HJ}$

#### Umístění hasicích přístrojů

Umístění PHP musí umožňovat jejich snadné a rychlé použití, PHP musí být snadno viditelné a volně přístupné. Umisťují se na svislé stavební konstrukci nejvýše 1,5 m nad podlahou. Pokud je PHP umístěn na podlaze, musí být zajištěn proti pádu.

## 2.9.4 Dodávka elektrické energie

V řešeném stavebním objektu nejsou elektrické rozvody zajišťující funkci nebo ovládání zařízení sloužících pro protipožární zásah dle čl. 12.9.1 ČSN 73 0802.

Elektrická rozvody zajišťující funkci nebo ovládání zařízení sloužící k protipožárnímu zabezpečení objektů (např. požární výtah, evakuační výtah, posilovací čerpadlo, nouzové osvětlení) musí mít zajištěnou dodávku elektrické energie alespoň ze dvou na sobě nezávislých zdrojů. Vodiče a kabely zajišťující funkci a ovládání zařízení sloužící k protipožárnímu zabezpečení stavebních objektů musí splňovat požadavky čl. 12.9.2 ČSN 73 0802 a ČSN 73 0848.

Elektrická zařízení, která neslouží protipožárnímu zabezpečení objektu, mohou mít dle čl. 12.9.3 ČSN 73 0802 jakékoli vodiče a kabely, které však odpovídají provozním podmínkám.

Elektrické přístroje budou odpovídat platné legislativě a budou instalovány a provozovány dle věcně příslušných norem a předpisů, případně návodů k použití. Rozvaděče umístěné v CHÚC A se budou řídit čl. 5.6 ČSN 73 0848.

### Vypínání elektrické energie

V případě, že v objektu nejsou zařízení, jejichž funkčnost je nutná v případě požáru, veškerá elektrická zařízení bude možné vypnout vypínacím prvkem TOTAL STOP, který bude umístěný do 5 m od vstupu do objektu.

Pokud jsou v objektu zařízení, jejichž funkčnost je nutná v případě požáru, potom tlačítkem „CENTRAL STOP“ bude umožněno vypínání el. zařízení, jejichž funkčnost není nutná při požáru, vypnutí všech el. zařízení v objektu včetně zařízení požárně bezpečnostních bude možno tlačítkem „TOTAL STOP“. Vypínací prvky budou umístěny tak, aby byly snadno přístupné (např. na recepci s trvalou obsluhou), tlačítka budou opatřena tabulkou „CENTRAL STOP“ a „TOTAL STOP“. Kabelové trasy pro ovládání vypínacích prvků musí splňovat požadavky na trasy s funkční integritou. Objekt bude vybaven bleskosvodem dle platných předpisů.

## 2.9.5 Zařízení k zajištění požární bezpečnosti

Na CHÚC A bude instalováno nouzové osvětlení, budou osazena svítidla s vestavnou samodobíjecí baterií, alt. sdružující označení únikové cesty – viz výše. Osvětlení bude v souladu s ČSN EN 1838 funkční po dobu 1 hodiny.

Jiná aktivní požárně bezpečnostní zařízení nejsou v objektu instalována, nejsou požadována v souladu s čl. 6.6.9, 6.6.10 a 6.6.11 ČSN 73 0802 a čl. 4.2.2 ČSN 73 0875.

## 3. Bezpečnostní tabulky

Příslušnými bezpečnostními tabulkami podle požadavků ČSN EN ISO 7010 – Grafické značky – Bezpečnostní barvy a bezpečnostní značky – Registrované bezpečnostní značky, ČSN 01 8013 – Požární tabulky a podle nařízení vlády NV 375/2017 Sb. budou označeny:

- směry úniku
- přenosné hasicí přístroje
- vnitřní odběrní místo
- hlavní vypínač elektrické energie – TOTAL STOP
- hlavní uzávěr vody
- hlavní uzávěr plynu
- těsnění prostupů, manžety

## 4. Závěr

Projekt pro stavební povolení „*ENVIROMENTÁLNĚ VYSPĚLÝ OBJEKT MĚSTSKÉHO ÚŘADU V BOJKOVICÍCH*“ řeší třípodlažní nepodsklepenou novostavbu.

Objekt je řešen dle ČSN 73 0802 v souladu s navazujícími projektovými normami, zejména ČSN 73 0835. Budova je rozdělena do 3 požárních úseků. Požární odolnost stavebních konstrukcí vyhoví požadavků SPB jednotlivých požárních úseků. V objektu jsou k dispozici chráněná úniková cesta typu A a nechráněné únikové cesty vyhovujících parametrů. Odstupové vzdálenosti dosahují pouze na vlastní pozemek investora a na veřejné prostranství, stav je vyhovující. Jsou navrženy VHS DN 19 mm, které budou osazeny v každém patře daného požárního úseku. Jako zdroj vnější požární vody bude sloužit požární nádrž Bojkovice,

kteřá je od objektu vzdálena 2 500 m. V objektu je navrřeno 7 ks PHP práškových s hasicí schopností 34A. Z hlediska požární vody je objekt vyhovující. Jako přístupová komunikace bude sloužit dvoupruhová silniční komunikace, která vede v těsné blízkosti objektu.

**Stavební objekt vyhoví požadavkům požární bezpečnosti staveb při dodržení výře uvedených zásad.**

**Přílohy:**

- Příloha č. 1: Výpočet požárního rizika
- D1.3-V.1 PŮDORYS 1NP – PBŘ
- D1.3-V.2 PŮDORYS 2NP – PBŘ
- D1.3-V.3 PŮDORYS 3NP – PBŘ
- D1.3-V.4 POHLED SEVERNÍ – PBŘ
- D1.3-V.5 POHLED JIŽNÍ – PBŘ
- D1.3-V.6 POHLED ZÁPADNÍ – PBŘ
- D1.3-V.7 KOORDINAČNÍ SITUACE - PBŘ



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV

INSTITUTE OF BUILDING SERVICES

## D.1.4 – TECHNIKA PROSTŘEDÍ STAVEB

D.1.4 – BUILDING ENVIRONMENT SYSTEMS

### DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

### AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Adam Šenkyřík

### VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. OLGA RUBINOVÁ, Ph.D.

BRNO 2021



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV

INSTITUTE OF BUILDING SERVICES

## NÁVRH FOTOVOLTAIKY

DESIGN OF PHOTOVOLTAIC SYSTEM

### DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

#### AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Adam Šenkyřík

#### VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. OLGA RUBINOVÁ, Ph.D.

BRNO 2021

Návrh fotovoltaiky Městského úřadu Bojkovice																										
1. Sestavení denního profilu spotřeby elektrické energie																										
2. Návrhové klimatické hodnoty pro letní den v dané lokalitě po hodinách (24 hodnot) a údaje slunečního záření po měsících (k2h/m2, kW, °C).																										
3. Velikost kolektorového pole na vyváženou letní bilanci pro letní den.																										
4. Velikost akumulace pro denní bilanci letního dne.																										
5. Sestavení ročníbilance po měsících a určení ročního pokrytí spotřeby vlastní výrobou.																										
6. Umístění panelů na střechu / fasádu.																										
Typ systému: hybridní																										
<b>leden</b>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	[kWh]	
stand by spotřeba nouzvého osvětlení [W]	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	7,2
vzduchotechnika								2958	2958	2958	2958	2958	2958	2958	2958	2958	2958	2958	2958							32,5
osvětlení místností								4266	4266	4266	4266	4266	4266	4266	4266	4266	4266	4266	4266							46,9
výtápění	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	12,0
<b>celkem spotřeba [W]</b>	<b>800</b>	<b>800</b>	<b>800</b>	<b>800</b>	<b>800</b>	<b>800</b>	<b>800</b>	<b>8024</b>	<b>8024</b>	<b>8024</b>	<b>8024</b>	<b>8024</b>	<b>8024</b>	<b>8024</b>	<b>8024</b>	<b>8024</b>	<b>8024</b>	<b>8024</b>	<b>800</b>	<b>800</b>	<b>800</b>	<b>800</b>	<b>800</b>	<b>800</b>	<b>800</b>	<b>98,7</b>
<b>květen</b>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	[kWh]	
stand by spotřeba nouzvého osvětlení	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	7,2
vzduchotechnika								2958	2958	2958	2958	2958	2958	2958	2958	2958	2958	2958	2958							32,5
osvětlení místností								853	853	853	853	853	853	853	853	853	853	853	853							9,4
klimatizace								180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180							2,0
<b>celkem spotřeba [W]</b>	<b>300</b>	<b>300</b>	<b>300</b>	<b>300</b>	<b>300</b>	<b>300</b>	<b>300</b>	<b>4291</b>	<b>4291</b>	<b>4291</b>	<b>4291</b>	<b>4291</b>	<b>4291</b>	<b>4291</b>	<b>4291</b>	<b>4291</b>	<b>4291</b>	<b>4291</b>	<b>300</b>	<b>300</b>	<b>300</b>	<b>300</b>	<b>300</b>	<b>300</b>	<b>300</b>	<b>51,1</b>
<b>Výkon dopadajícího záření, azimut 21° a sklon 35%</b>	<b>Orientace: JIH</b>			<b>Volba návrhového měsíce: KVĚTEN</b>																						
<b>Průměrná data</b>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23		
Leden	0	0	0	0	0	0	0	13,75	51,06	74,01	80,93	85,91	78,7	58,4	33,64	1,49	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Únor	0	0	0	0	0	0	3,04	43,58	81,76	108,2	118	121,8	106,7	92,89	69,14	33,32	0,11	0	0	0	0	0	0	0	0	
Březen	0	0	0	0	0	3,77	49,38	98,73	139,2	167,9	181,2	182,4	164,6	147,4	117,5	79,28	32,18	0,01	0	0	0	0	0	0	0	
Duben	0	0	0	0	5	87,49	166,4	227,5	274,9	302,9	318	312,3	297,5	261	222,7	177,1	117,2	33,98	0	0	0	0	0	0	0	
Květen	0	0	0	0	63,49	154,4	232,6	295	348,6	379,7	372,5	378,6	362,9	336,6	293	253,2	186,2	113,8	6,45	0	0	0	0	0	0	
Červen	0	0	0	7,18	97,19	199,1	286,1	353,6	402,8	427,9	437,1	424,8	406	381,4	341,9	298,8	232,1	161,8	53,72	0	0	0	0	0	0	
Červenec	0	0	0	0,01	74,15	179,6	266,7	340,3	392,6	424,1	425,5	423,7	403,8	368,8	335,4	287,7	233	158,3	46,43	0	0	0	0	0	0	
Srpen	0	0	0	0	18,83	108,4	188,3	252,5	297,9	330,3	342,4	342,9	329,7	302,8	258,8	219,9	163	79,27	0,37	0	0	0	0	0	0	
Září	0	0	0	0	0	36,09	94,11	147,7	183,1	211,7	225,6	229	212,5	187,5	147	106,7	53,59	1,15	0	0	0	0	0	0	0	
Říjen	0	0	0	0	0	0,46	38,89	78,93	108,6	124,2	134,9	127	116,8	100,5	68,93	32,98	0,16	0	0	0	0	0	0	0	0	
Listopad	0	0	0	0	0	0	2,67	39,11	71,28	84,17	91,56	86,61	76,84	58,19	30,99	0,39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Prosinec	0	0	0	0	0	0	0	12,04	47,58	68,4	74,04	77	66,95	47,32	17,96	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<b>Volba panelu</b>	<b>Ideální počet panelů</b>						<b>Reálný počet panelů</b>						<b>Spotřeba energie v průběhu dne</b>													
<b>LG NEON R 365</b>	max. odběr						max. odběr																			
rozměr: 1700 x 1016 x 40 mm	ozáření max						ozáření max																			
	předběžná účinnost						předběžná účinnost																			
	plocha panelů						plocha panelů																			
	rozměr panelu						rozměr panelu																			
	počet ks						počet ks																			
	max. výkon						max. výkon																			
	Wpeak (nom.)						Wpeak (nom.)																			
	4291 W						4175 W																			
	9,82 Wp						9,55 Wp																			

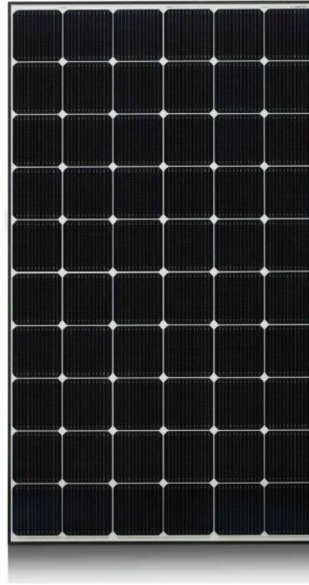
měsíc	počet dní	poměrná doba slunečního svitu	teoretická doba slunečního svitu [h]	teoretická doba slunečního svitu [h]	G <sub>m</sub> [kWh/m <sup>2</sup> /měsíc]	k	účinnost FV [%]	výroba za den [kWh]	výroba za měsíc [kWh]	jednotková spotřeba za den [kWh]	spotřeba za měsíc [kWh] (uvažováno pouze pracovní dny → 20 dní)	stupeň pokrytí v měsíci [%]	pokrytá spotřeba [kWh]	nutno doupkopit [kWh]
leden	31	0,37	9:00	9,00	33,19	0,286	14,17	7,17	<b>222,27</b>	98,7	<b>1973,28</b>	98,66	1946,92	26,36
únor	28	0,43	10:11	10,18	50,97	0,254	15,07	12,96	<b>362,88</b>	98,7	<b>1973,28</b>	98,66	1946,92	26,36
březen	31	0,49	11:55	11,92	65,29	0,239	15,57	15,50	<b>480,50</b>	98,7	<b>1973,28</b>	98,66	1946,92	26,36
duben	30	0,53	13:43	13,72	90,87	0,222	16,24	23,24	<b>697,30</b>	98,7	<b>1973,28</b>	98,66	1946,92	26,36
květen	31	0,63	15:18	15,30	97,12	0,219	16,37	24,24	<b>751,29</b>	98,7	<b>1973,28</b>	98,66	1946,92	26,36
červen	30	0,67	16:10	16,05	90,11	0,222	16,22	23,03	<b>690,76</b>	51,1	<b>1022,06</b>	51,10	522,31	499,76
červenec	31	0,65	15:47	15,08	95,34	0,219	16,33	23,74	<b>735,88</b>	51,1	<b>1022,06</b>	51,10	522,31	499,76
srpen	31	0,6	14:23	14,38	105,97	0,214	16,54	26,72	<b>828,31</b>	51,1	<b>1022,06</b>	51,10	522,31	499,76
září	30	0,53	12:36	12,60	116,83	0,210	16,73	30,79	<b>923,64</b>	98,7	<b>1973,28</b>	98,66	1946,92	26,36
říjen	31	0,45	10:48	10,80	58,42	0,246	15,35	13,67	<b>423,67</b>	98,7	<b>1973,28</b>	98,66	1946,92	26,36
listopad	30	0,39	9:08	9,13	48,12	0,258	14,95	11,33	<b>339,88</b>	98,7	<b>1973,28</b>	98,66	1946,92	26,36
prosinec	31	0,35	8:14	8,23	53,4	0,251	15,16	12,34	<b>382,61</b>	98,7	<b>1973,28</b>	98,66	1946,92	26,36
					<b>905,63</b>				<b>6839,01</b>		<b>20825,71</b>	<b>86,77</b>	<b>1590,76</b>	<b>144,71</b>

Tabulka 19 - Roční bilance fotovoltaiky



Tabulka 20 – Návrh baterie <sup>36)</sup>

<b>Vyrobena energie - kveten, 33 ks panelu</b>	0	0	0	0	764	1857	2798	3548	4192	4567	4480	4553	4364	4048	3524	3045	2239	1368	78	0	0	0	0	0	0	
přímá spotřeba	0	0	0	0	300	300	300	3548	4192	4291	4291	4291	4291	4048	3524	3045	2239	1368	78	0	0	0	0	0	0	
do baterie	0	0	0	0	464	1557	2498	0	0	276	189	262	73	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5317	
z baterie	0	0	0	0	0	0	0	743	99	0	0	0	0	243	767	1445	0	0	0	0	0	0	0	0	3297	
max. akumulovaná energie v baterii	0	0	0	0	0	1557	2498	1755	1656	1932	2120	2382	2455	2212	1445	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2498	
návrh baterie:	<b>Storion B3, kapacita 2,9 kWh</b>																									
<b>Vyrobena energie - kveten, 32 ks panelu</b>	0	0	0	0	740	1801	2713	3441	4065	4428	4344	4415	4232	3925	3417	2953	2171	1327	75	0	0	0	0	0	0	
přímá spotřeba	0	0	0	0	300	300	300	3441	4065	4291	4291	4291	4291	3925	3417	2953	2171	1327	75	0	0	0	0	0	0	
do baterie	0	0	0	0	440	1501	2413	0	0	137	53	124	-59	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4609	
z baterie	0	0	0	0	0	0	0	850	226	0	0	0	0	366	874	352	0	0	0	0	0	0	0	0	2667	
max. akumulovaná energie v baterii	0	0	0	0	1501	2413	1563	1337	1474	1527	1650	1591	1225	352	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2413	
návrh baterie:	<b>Storion B3, kapacita 2,9 kWh</b>																									

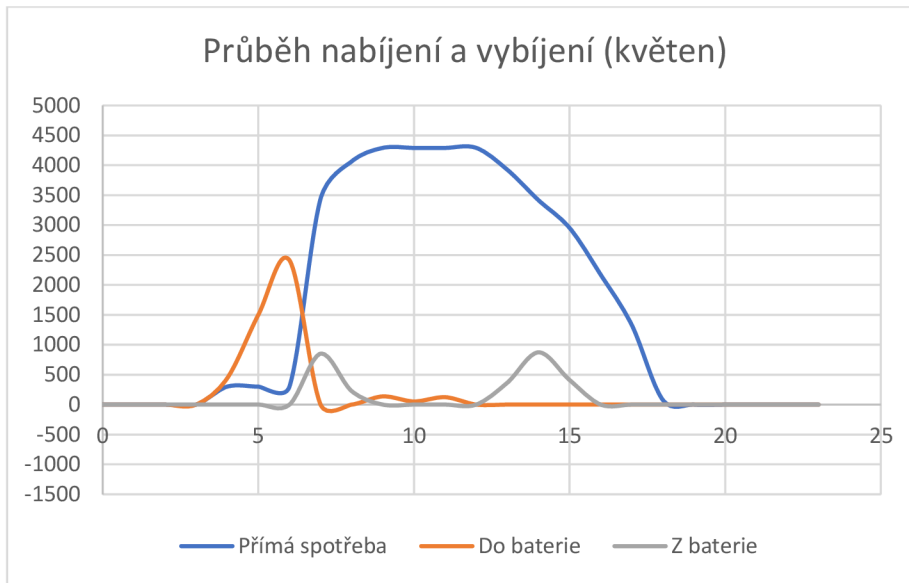


Obrázek 1 –Fotovoltaický panel LG Neon R 365 <sup>35)</sup>

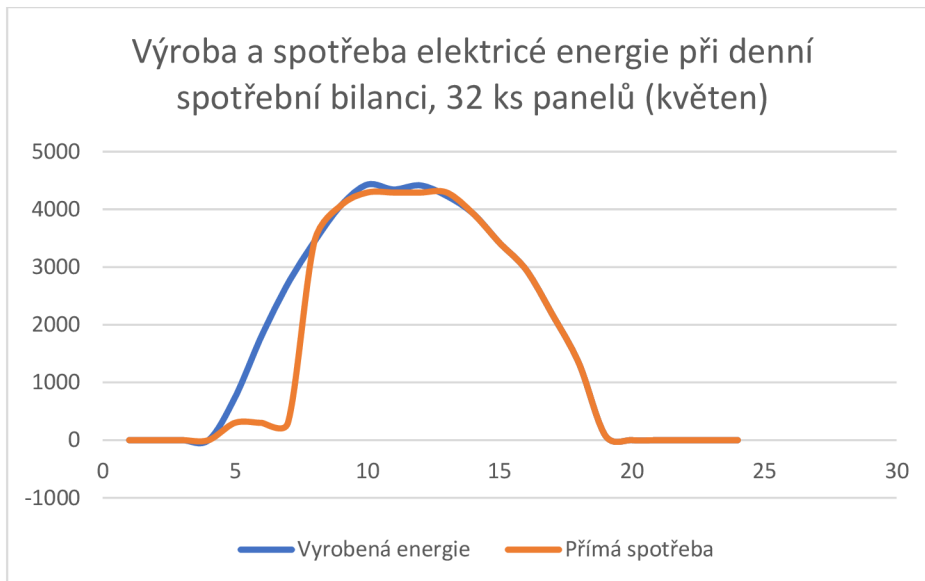


Obrázek 2 – Baterie Storion B3 <sup>36)</sup>

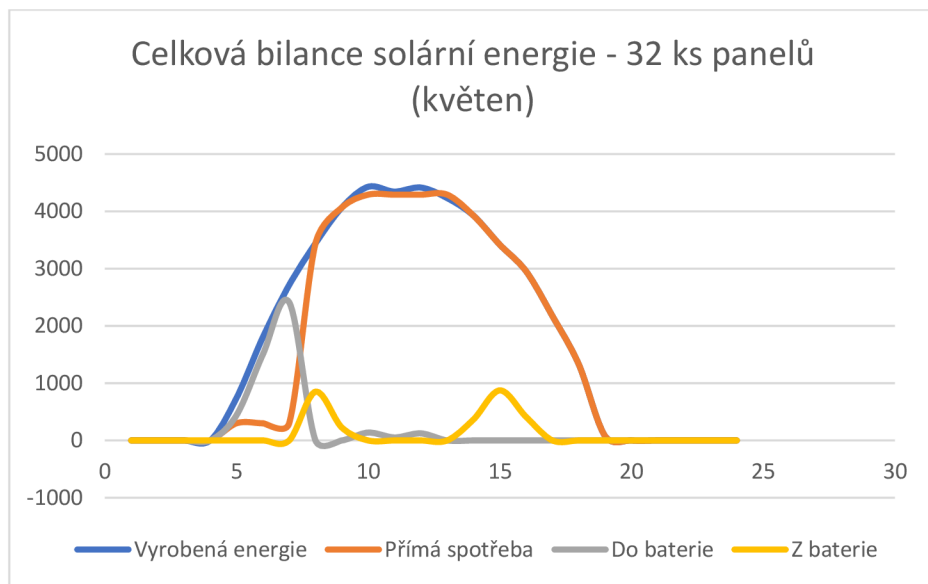
Graf 1 - Průběh nabíjení a vybíjení baterie (květen)



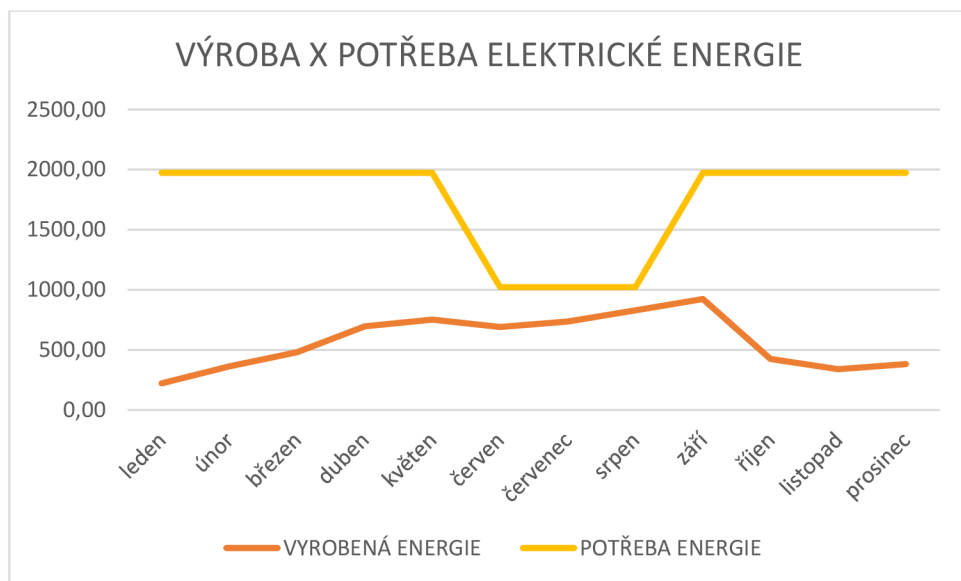
Graf 2 - Výroba a spotřeba elektrické energie při denní spotřební bilanci, 32 ks panelů (květen)



Graf 3 – Celková bilance solární energie – 32 ks panelů (květen)



Graf 4 - Výroba X potřeba elektrické energie v průběhu roku





# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV

INSTITUTE OF BUILDING SERVICES

## NÁVRH OSVĚTLENÍ

DESIGN OF LIGHTNING

### DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

#### AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Adam Šenkyřík

#### VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. OLGA RUBINOVÁ, Ph.D.

BRNO 2021

## 5. Výpočet umělého osvětlení

### Místnost č. 2.26 Kancelář

Stříbrný stropní závěsný LED panel <sup>21)</sup>

Rozměr 600 x 1 200 mm

Výkon: 75 W, denní bílá

Chromatičnost světla 4 100 K

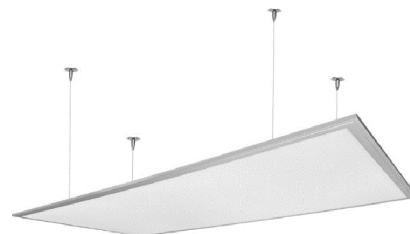
Světelný tok: 6 600 lm

Index barevného podání CRI: >80

Krytí: IP20

Úhel svitu: 160 °

Napětí: 230 V



Obrázek 3 – Stříbrný  
stropní závěsný LED panel <sup>21)</sup>

Jemné ruční práce (čtení, psaní): E = min. 500 lux

Rozměr místnosti: 5,054 x 5,000 x 3,25 m

Barva místnosti: bílá malba, dřevěný stůl

Osvětlení přímé

Svítilno zavěšeno (bez podhledu)

Výška světla nad srovnávací rovinou:  $h = SV - 0,85 = 3,25 - 0,85 = 2,40$  m

Optická účinnost: 0,85

Účinnost prostoru:  $\eta = 0,7$

Udržovací činitel:  $z = 0,7$

$$K = \frac{a \cdot b}{h \cdot (a + b)} = \frac{5,054 \cdot 5,000}{2,40 \cdot (5,054 + 5,000)} = 1,047$$

$$\emptyset = \frac{E \cdot A}{\eta \cdot z} = \frac{500 \cdot (5,054 \cdot 5,000)}{0,7 \cdot 0,7} = 25\,785 \text{ lm}$$

Počet svítidel:

$$n = \frac{25\,785}{6\,600} = 3,9 \rightarrow \mathbf{4 \text{ ks}}$$

## Místnost č. 1.07 Zasedací místnost

Stříbrný stropní závěsný LED panel <sup>21)</sup>

Rozměr 600 x 1 200 mm

Výkon: 75 W, denní bílá

Chromatická svítivost 4 100 K

Světelný tok: 6 600 lm

Index barevného podání CRI: >80

Krytí: IP20

Úhel svitu: 160 °

Napětí: 230 V



Obrázek 4 – Stříbrný stropní závěsný LED panel <sup>21)</sup>

Jemné ruční práce (čtení, psaní): E = min. 500 lux

Rozměr místnosti: 7,700 x 11,400 x 3,25 m

Barva místnosti: bílá malba, dřevěný stůl

Osvětlení přímé

Svítilno zavěšeno (bez pohledu)

Výška světla nad srovnávací rovinou:  $h = SV - 0,85 = 3,25 - 0,85 = 2,40$  m

Optická účinnost: 0,85

Účinnost prostoru:  $\eta = 0,7$

Udržovací činitel:  $z = 0,7$

$$K = \frac{a \cdot b}{h \cdot (a + b)} = \frac{7,700 \cdot 11,400}{2,40 \cdot (7,700 + 11,400)} = 1,915$$

$$\emptyset = \frac{E \cdot A}{\eta \cdot z} = \frac{500 \cdot (7,700 \cdot 11,400)}{0,7 \cdot 0,7} = 89\,571 \text{ lm}$$

Počet svítidel:

$$n = \frac{89\,571}{6\,600} = 13,6 \rightarrow \mathbf{14 \text{ ks}}$$

## Místnosti hygienického zázemí č. 2.10 – 2.17

Stropní LED svítidlo pro instalaci do podhledu <sup>22)</sup>

Rozměr Ø 82 mm

Výkon: 15 W, teplá bílá

Chromatická teplota světla 3 000 K

Světelný tok: 800 lm

Index barevného podání CRI: >80

Krytí: IP23

Úhel svitu: 120 °

Napětí: 230 V



Obrázek 5 – Stříbrný stropní závěsný LED panel <sup>21)</sup>

WC + umývárny: E = min. 200 lux

Chodba: E = min. 100 lux

Rozměr místností:

2.10: 1,700 x 3,450 x 2,70 m

Barva místnosti: bílá malba

2.11: 1,525 x 3,450 x 2,70 m

Barva místnosti: bílá malba

2.12: 0,900 x 1,500 x 2,70 m

Barva místnosti: bílá malba

2.13: 0,900 x 1,500 x 2,70 m

Barva místnosti: bílá malba

2.15: 2,050 x 1,000 x 2,70 m

Barva místnosti: bílá malba

2.16: 2,050 x 0,900 x 2,70 m

Barva místnosti: bílá malba

2.17: 2,050 x 1,350 x 2,70 m

Barva místnosti: bílá malba

Osvětlení přímé

Svítilno v podhledu

Výška světla nad srovnávací rovinou:  $h = SV - 0,85 = 2,70 - 0,85 = 1,85 \text{ m}$

Optická účinnost: 0,85

Účinnost prostoru:  $\eta = 0,7$

Udržovací činitel:  $z = 0,7$

### Místnost 2.10:

$$K = \frac{a \cdot b}{h \cdot (a + b)} = \frac{1,700 \cdot 3,450}{1,85 \cdot (1,700 + 3,450)} = 0,616$$

$$\varnothing = \frac{E \cdot A}{\eta \cdot z} = \frac{200 \cdot (1,700 \cdot 3,450)}{0,7 \cdot 0,7} = 2\,394 \text{ lm}$$

Počet svítidel:

$$n = \frac{2\,394}{800} = 3,0 \rightarrow \mathbf{3 \text{ ks}}$$

### Místnost 2.11:

$$K = \frac{a \cdot b}{h \cdot (a + b)} = \frac{1,525 \cdot 3,450}{1,85 \cdot (1,525 + 3,450)} = 0,572$$

$$\varnothing = \frac{E \cdot A}{\eta \cdot z} = \frac{200 \cdot (1,700 \cdot 3,450)}{0,7 \cdot 0,7} = 2\,394 \text{ lm}$$

Počet svítidel:

$$n = \frac{2\,394}{800} = 3,0 \rightarrow \mathbf{3 \text{ ks}}$$

### Místnost 2.12:

$$K = \frac{a \cdot b}{h \cdot (a + b)} = \frac{0,900 \cdot 1,500}{1,85 \cdot (0,900 + 1,500)} = 0,304$$

$$\varnothing = \frac{E \cdot A}{\eta \cdot z} = \frac{200 \cdot (0,900 \cdot 1,500)}{0,7 \cdot 0,7} = 551 \text{ lm}$$

Počet svítidel:

$$n = \frac{551}{800} = 0,7 \rightarrow \mathbf{1 \text{ ks}}$$

### Místnost 2.13:

$$K = \frac{a \cdot b}{h \cdot (a + b)} = \frac{0,900 \cdot 1,500}{1,85 \cdot (0,900 + 1,500)} = 0,304$$



$$\varnothing = \frac{E \cdot A}{\eta \cdot z} = \frac{200 \cdot (0,900 \cdot 1,500)}{0,7 \cdot 0,7} = 551 \text{ lm}$$

Počet svítidel:

$$n = \frac{551}{800} = 0,7 \rightarrow \mathbf{1 \text{ ks}}$$

**Místnost 2.15:**

$$K = \frac{a \cdot b}{h \cdot (a + b)} = \frac{2,050 \cdot 1,000}{1,85 \cdot (2,050 + 1,000)} = 0,364$$

$$\varnothing = \frac{E \cdot A}{\eta \cdot z} = \frac{200 \cdot (2,050 \cdot 1,000)}{0,7 \cdot 0,7} = 837 \text{ lm}$$

Počet svítidel:

$$n = \frac{837}{800} = 1,1 \rightarrow \mathbf{2 \text{ ks}}$$

**Místnost 2.16:**

$$K = \frac{a \cdot b}{h \cdot (a + b)} = \frac{2,050 \cdot 0,900}{1,85 \cdot (2,050 + 0,900)} = 0,338$$

$$\varnothing = \frac{E \cdot A}{\eta \cdot z} = \frac{200 \cdot (2,050 \cdot 0,900)}{0,7 \cdot 0,7} = 753 \text{ lm}$$

Počet svítidel:

$$n = \frac{753}{800} = 0,9 \rightarrow \mathbf{1 \text{ ks}}$$

**Místnost 2.17:**

$$K = \frac{a \cdot b}{h \cdot (a + b)} = \frac{2,050 \cdot 1,350}{1,85 \cdot (2,050 + 1,350)} = 0,440$$

$$\varnothing = \frac{E \cdot A}{\eta \cdot z} = \frac{200 \cdot (2,050 \cdot 1,350)}{0,7 \cdot 0,7} = 1130 \text{ lm}$$

Počet svítidel:

$$n = \frac{1130}{800} = 1,4 \rightarrow \mathbf{2 \text{ ks}}$$



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV

INSTITUTE OF BUILDING SERVICES

## NÁVRH VYTÁPĚNÍ

DESIGN OF HEATING

### DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

#### AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Adam Šenkyřík

#### VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. OLGA RUBINOVÁ, Ph.D.

BRNO 2021

## 6. Návrh vytápění

### 6.1 Tepelné ztráty prostupem tepla

Tabulka 21 – Výpočet tepelné ztráty prostupem

Ochlazovaná konstrukce	Plocha	Součinitel prostupu tepla	Činitel teplotní redukce	Měrná ztráta prostupem tepla
-	$A_i$ m <sup>2</sup>	$U_i$ W.m <sup>2</sup> .K	$b_i$ -	$H_T = A_i \cdot U_i \cdot b_i$ W.K <sup>-1</sup>
Stěna - S	380,02	0,136	1	52
Stěna - V	270,49	0,136	1	37
Stěna - J	386,02	0,136	1	52
Stěna - Z	262,04	0,136	1	36
Střecha	658,56	0,073	1	48
Tepelné vazby mezi konstrukcemi		0		0
			$\sum H_T$	<b>225</b>

### 6.2 Okrajové podmínky

Tabulka 22 – Okrajové podmínky

Okrajové podmínky	
$t_{e,z} / \varphi_{e,z}$	-14 / 90
$t_{e,l} / \varphi_{e,l}$	32 / 35
$t_{i,z} / \varphi_{i,z}$	20 / 50
$t_{i,l} / \varphi_{i,l}$	24 / 50

### 6.3 Tepelná ztráta prostupem

$$Q_{T,built} = H_{T,i} \cdot (\theta_{int,i} - \theta_e) = 225 \cdot (20 - (-14)) = 7639,12 \text{ W}$$

### 6.4 Tepelná ztráta nuceným větráním

$$Q_{V,built,n} = \rho \cdot c \cdot q_{V,min,i} \cdot (\theta_{int,i} - \theta_e) = 0,34 \cdot 0 \cdot (20 - (-14)) = 0 \text{ W}$$

### 6.5 Tepelná ztráta přirozeným větráním

$$Q_{V,built,p} = \rho \cdot c \cdot q_{V,min,i} \cdot (\theta_{int,i} - \theta_e) = 0,34 \cdot 0,5 \cdot 2387,12 \cdot (20 - (-14)) = 13797,55 \text{ W}$$

### 6.6 Příprava teplé vody

$$\text{Objem zásobníkového ohříváče: } V_z = q_{TV} \cdot n \cdot k_{TV} \cdot \phi = 1791 \cdot 0,42 \cdot 1,15 = 865,05 \text{ l}$$

Typ budovy: administrativní budova:  $q_{TV,max} = 14 \text{ l}/(\text{zaměstnanec} \cdot \text{den})$   
 $q_{TV} = n \cdot q_{TV,max} = (56 + 46 + 26) \cdot 14 = 1792 \text{ l}/\text{den}$

Uvažovaná doba ohřevu vody: 3 hod  $\rightarrow k_{TV} = 0,42$

Součinitel mrtvého prostoru:  $\phi = 1,15$

Výkon topné vložky:  $Q_z = \frac{V_z \cdot \rho \cdot (t_2 - t_1)}{z \cdot 3600} + Q_{cirk} =$   
 $= \frac{865,05 \cdot 1,0 \cdot (55 - 10)}{3 \cdot 3600} + 0,44 = 4,04 \text{ kW}$

Ztráta na straně vodovodu (odborný technický odhad):

- materiál potrubí: polypropylen

$t = 20$

$q = 7 \text{ W}/\text{m} \cdot \text{K}$

$l = 10 \text{ m}$

$h = 11,1 \text{ m}$

$Q_{cirk} = \sum_{i=1}^n q_i \cdot l_i = 7 \cdot (3 \cdot (10 + 11,1)) = 443,1 \text{ W} = 0,44 \text{ kW}$

## 6.7 Návrh objemu zásobníkového ohříváče teplé vody

Typ zásobníku: stacionární

Typ	OKC 200 NTRR/BP	OKC 250 NTRR/BP	OKC 300 NTRR/BP	OKC 400 NTRR/BP	OKC 500 NTRR/BP	OKC 750 NTRR/BP	OKC 1000 NTRR/BP
Objem (l)	200	234	285	363	433	710	930
Třída energetické účinnosti				C			
Výška zásobníku (mm)	1355	1537	1558	1920	1924	2030	2050
Průměr zásobníku (mm)	584	584	670	650	700	910	1010

Obrázek 6 – Návrhová tabulka zásobníkového ohříváče teplé vody Dražice OKC NTRR/BP 37

Návrh: Stacionární zásobníkový ohříváč TV Dražice OKC NTRR/BP,  $V = 930 \text{ l}$  <sup>37)</sup>



Obrázek 7 – Stacionární zásobníkový ohřivač TV Dražice OKC NTRR/BP,  $V = 930 \text{ l}^{37) 38)}$

## 6.8 Návrh zdroje tepla

Typ: Plynový kondenzační kotel

Přípojný výkon kotelny a předávací stanice:

$$Q_i = 0,7 \cdot \varphi_{HL,build} + 0,7 \cdot Q_{VZT} + Q_{TV} + Q_{tech} = 0,7 \cdot (7\,639,12 + 13\,797,55) + 0,7 \cdot 22\,000 + 4\,040 + 0 = 34\,446 \text{ W} = 34,45 \text{ kW}$$

$$Q_{ii} = \varphi_{HL,build} + Q_{VZT} + Q_{tech} = (7\,639,12 + 13\,797,55) + 0 = 21\,437 \text{ W} = 21,44 \text{ kW}$$

$$Q = \max(Q_i; Q_{ii}) = 34,45 \text{ kW}$$

Specifikace			18 KKS	25 KKS	35 KKS	48 KKS
	Medvěd Condens	jednotky				
Energetická třída (pro vytápění)	-		A	A	A	A
Hmotnost	kg		86	86	102	102
Provozní hmotnost	kg		186	186	197	197
Přípustné druhy instalace	-		C13, C33, C43, C53, C83, C93, B23, B33, B53P			
Kategorie spotřebiče	-		II2H3P	II2H3P	II2H3P	II2H3P
<b>Vytápění</b>						
Minimální tepelný výkon (Q min.)	kW		5,4	7,2	10,1	13,9
Maximální tepelný výkon (Q max.)	kW		18	25	35	48
Jmenovitý průtok topné vody ( $\Delta T=20K$ )	l/h		735	1040	1430	1990
Minimální výstupní teplota	°C		40	40	40	40
Maximální výstupní teplota	°C		85	85	85	85
Objem topné vody	l		100	100	95	95
<b>Elektrické připojení</b>						
Elektrické připojení	V/Hz		230/50	230/50	230/50	230/50
Maximální příkon	W		33	47	50	75
Příkon v pohotovostním režimu	W		3	3	3	3
Krytí IP	-		IP20	IP20	IP20	IP20

Obrázek 8 – Návrhová tabulka plynového kotle Medvěd Condens<sup>39)</sup>

Návrh: Stacionární plynový kondenzační kotel Protherm Medvěd Condens 35 KKS,  $Q = 10,1 - 35,0 \text{ kW}^{39)}$



*Obrázek 9 – Stacionární plynový kondenzační kotel Protherm Medvěd Condens 35 KKS,  $Q = 10,1 - 35,0 \text{ kW}^{39)}$*



**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

**FAKULTA STAVEBNÍ**

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

**ÚSTAV TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV**

INSTITUTE OF BUILDING SERVICES

**NÁVRH OTOPNÉ LAVICE PRO ZASEDACÍ MÍST-  
NOST**

DESIGN OF FREE STANDING CONVERTOR

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

DIPLOMA THESIS

**AUTOR PRÁCE**

AUTHOR

Bc. Adam Šenkyřík

**VEDOUCÍ PRÁCE**

SUPERVISOR

Ing. OLGA RUBINOVÁ, Ph.D.

**BRNO 2021**

## 6.9 Tepelné ztráty prostupem tepla zasedací místnosti

Tabulka 23 – Výpočet tepelné ztráty prostupem tepla zasedací místnosti

Ochlazovaná konstrukce	Plocha	Součinitel prostupu tepla	Činitel teplotní redukce	Měrná ztráta prostupem tepla
-	$A_i$	$U_i$	$\Delta t = t_e - t_i =$ $= -14-20$	$H_T = A_i \cdot U_i \cdot \Delta t$
	$m^2$	$W.m^2.K$	-	$W.K^{-1}$
Stěna - J	30,88	0,136	-34	-142,77
Stěna - Z	16,49	0,136	-34	-76,27
Okno 900x2300	6,21	0,779	-34	-164,48
Okno 1900x2300	8,74	0,747	-34	-221,98
Tepelné vazby mezi konstrukcemi	47,37	0,02	-	0,95
			$\Sigma H_T$	<b>-604,54</b>

## 6.10 Okrajové podmínky

Návrhová teplota: 20 °C

Spád topné vody: 55/45 °C

## 6.11 Návrh otopné lavice

KORALINE Exclusive LKX																
Délka	$t_e/t_i/t_o$ [°C]	Výška 90			Výška 150				Výška 230				Výška 300			
		Šířka 130	Šířka 180	Šířka 230	Šířka 80	Šířka 130	Šířka 180	Šířka 230	Šířka 80	Šířka 130	Šířka 180	Šířka 230	Šířka 80	Šířka 130	Šířka 180	Šířka 230
600	75/65/20	203	322	454	149	264	471	579	208	295	555	683	223	317	610	750
	65/55/20	148	236	334	108	194	343	420	151	216	405	497	162	232	446	547
	55/45/20	99	158	225	71	130	228	279	100	145	270	330	108	155	298	364

Obrázek 10 – Návrhová tabulka otopná lavice KORALINE Exclusive LKX 40)

**NÁVRH:** 3x otopná lavice KORADO KORALINE Exclusive LKX, rozměr 600 x 180 x 150 mm, tepelný výkon 226 W<sup>40)</sup>, ovládání pomocí chytré termostatické hlavice TESLA<sup>41)</sup>





40)



41)

*Obrázek 11 - Otopná lavice KORALINE Exclusive LKX<sup>40)</sup>*

*Obrázek 12 - Chytrá termostatická hlavice TESLA<sup>41)</sup>*



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV

INSTITUTE OF BUILDING SERVICES

## VZDUCHOTECHNIKA - VÝPOČTY

DESIGN OF VENTILATION

### DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

#### AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Adam Šenkyřík

#### VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. OLGA RUBINOVÁ, Ph.D.

BRNO 2021

## 7. Návrh vzduchotechniky

### 7.1 Průtoky vzduchu

Tabulka 24 – Průtok vzduchu 2NP

Č.M.	Účel	Plocha	Objem	Výměna	PŘÍVOD	ODVOD
-	-	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	-	m <sup>3</sup> /hod	m <sup>3</sup> /hod
2.01	CHODBA	58,12	156,92	1,7	260	0
2.02	KANCELÁŘ	27,29	88,69	1,4	120	120
2.03	ARCHIV	14,18	46,09	0,0	0	0
2.04	KANCELÁŘ	25,15	81,74	1,1	90	90
2.05	KANCELÁŘ	31,97	103,90	1,4	150	150
2.06	KANCELÁŘ	34,99	113,72	0,5	60	60
2.07	DENNÍ MÍST- NOST	21,99	71,47	1,7	120	120
2.08	ZASEDACÍ MÍST- NOST	48,13	156,42	3,3	510	510
2.09	CHODBA	9	24,30	0,0	0	0
2.10	CHODBA	5,72	15,44	-	-	-
2.11	UMÝVÁRNA	5,11	13,80	0,0	0	30
2.12	WC	1,35	3,65	0,0	0	50
2.13	WC	1,33	3,59	0,0	0	50
2.14	INSTALAČNÍ ŠACHTA	0,23	-	-	-	-
2.15	UMÝVÁRNA	2,05	5,54	0,0	0	30
2.16	WC	1,85	5,00	0,0	0	50
2.17	WC	2,77	7,48	0,0	0	50
2.18	ARCHIV	40,83	132,70	-	-	-
2.19	VÝTAHOVÁ ŠACHTA	5,28	-	-	-	-
2.20	INSTALAČNÍ ŠACHTA	2,45	-	-	-	-
2.21	SCHODIŠTĚ	15,92	-	-	-	-
					<b>1310</b>	<b>1310</b>

Tabulka 25 – Průtok vzduchu 3NP

Č.M.	Účel	Plocha	Objem	Výměna	PŘÍVOD	ODVOD
-	-	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	-	m <sup>3</sup> /hod	m <sup>3</sup> /hod
3.01	CHODBA	73,04	197,21	1,3	260	-
3.02	KANCELÁŘ	19,66	63,90	1,9	120	120
3.03	ARCHIV	13,38	43,49	-	-	-
3.04	KANCELÁŘ	19,66	63,90	1,4	90	90
3.05	KANCELÁŘ	21,27	69,13	1,3	90	90
3.06	KANCELÁŘ	25,68	83,46	1,4	120	120
3.07	KANCELÁŘ	17,68	57,46	1,0	60	60
3.08	CHODBA	8,51	22,98	-	-	-
3.09	KANCELÁŘ	13,71	44,56	2,0	90	90
3.10	KANCELÁŘ	23,54	76,51	1,2	90	90
3.11	KANCELÁŘ	20,8	67,60	1,8	120	120
3.12	ARCHIV	17,08	55,51	-	-	-
3.13	CHODBA	5,87	15,85	-	-	-
3.14	UMÝVÁRNA	5,87	15,85	1,9	0	30
3.15	WC	1,35	3,65	13,7	0	50
3.16	WC	1,35	3,65	13,7	0	50
3.17	INSTALAČNÍ ŠACHTA	0,23	0,75	-	-	-
3.18	UMÝVÁRNA	2,05	5,54	5,4	0	30
3.19	WC	1,85	5,00	10,0	0	50
3.20	WC	3,14	8,48	5,9	0	50
3.21	TECHNICKÁ MÍSTNOST	32,93	107,02	-	-	-
3.22	VÝTAHOVÁ ŠACHTA	5,28	-	-	-	-
3.23	INSTALAČNÍ ŠACHTA	2,45	-	-	-	-
3.24	SCHODIŠTĚ	15,93	51,77	-	-	-
					<b>1040</b>	<b>1040</b>

## 7.2 Okrajové podmínky

Tabulka 26 – Okrajové podmínky

Okrajové podmínky	
$t_{e,z} / \varphi_{e,z}$	-14 / 90
$t_{e,l} / \varphi_{e,l}$	32 / 35
$t_{i,z} / \varphi_{i,z}$	20 / 50
$t_{i,l} / \varphi_{i,l}$	24 / 50

### 7.3 Distribuční elementy

Tabulka 27 – Volba distribučních elementů 2NP

Č.M.	Účel	Přívod	Odvod	Distribuční prvek	Průtok na 1 d. p.	Počet
-	-	m <sup>3</sup> /hod	m <sup>3</sup> /hod	-	m <sup>3</sup> /hod	-
2.01	CHODBA	260	0	TVPM 80	130	2 / 0
2.02	KANCELÁŘ	120	120	VNKM 425X85	120 / 120	1 / 1
2.03	ARCHIV	0	0	-	-	-
2.04	KANCELÁŘ	90	90	VNKM 325X85	90 / 90	1 / 1
2.05	KANCELÁŘ	150	150	VNKM 425X85	150 / 150	1 / 1
2.06	KANCELÁŘ	60	60	VNKM 225X85	60 / 60	1 / 1
2.07	DENNÍ MÍST- NOST	120	120	VNKM 425X85	120 / 120	1 / 1
2.08	ZASEDACÍ MÍSTNOST	510	510	NZL-W 250	170 / 170	3 / 3
				VNKM 425X85		
2.09	CHODBA	0	0	TVOM 150	170	0 / 0
2.10	CHODBA	-	-	-	-	-
2.11	UMÝVÁRNA	0	30	TVOM 80	30	0 / 1
2.12	WC	0	50	TVOM 80	50	0 / 1
2.13	WC	0	50	TVOM 80	50	0 / 1
2.14	INSTALAČNÍ ŠACHTA	-	-	-	-	-
2.15	UMÝVÁRNA	0	30	TVOM 80	30	0 / 1
2.16	WC	0	50	TVOM 80	50	0 / 1
2.17	WC	0	50	TVOM 80	25	0 / 2
2.18	ARCHIV	-	-	-	-	-
2.19	VÝTAHOVÁ ŠACHTA	-	-	-	-	-
2.20	INSTALAČNÍ ŠACHTA	-	-	-	-	-
2.21	SCHODIŠTĚ	-	-	-	-	-
		<b>1310</b>	<b>1310</b>			

Tabulka 28 – Volba distribučních elementů 3NP

Č.M.	Účel	Přívod	Odvod	Distribuční prvek	Průtok na 1 d. p.	Počet
-	-	m <sup>3</sup> /hod	m <sup>3</sup> /hod	-	m <sup>3</sup> /hod	-
3.01	CHODBA	260	0	TVPM 80	130	2 / 0
3.02	KANCELÁŘ	120	120	VNKM 225X75	120 / 120	1 / 1
3.03	ARCHIV	-	-	-	-	-
3.04	KANCELÁŘ	90	90	VNKM 325X75	90 / 90	1 / 1
3.05	KANCELÁŘ	90	90	VNKM 325X75	90 / 90	1 / 1
3.06	KANCELÁŘ	120	120	VNKM 425X85	120 / 120	1 / 1
3.07	KANCELÁŘ	60	60	VNKM 225X85	60 / 60	1 / 1
3.08	CHODBA	-	-	-	-	-
3.09	KANCELÁŘ	90	90	VNKM 325X85	90 / 90	1 / 1
3.10	KANCELÁŘ	90	90	VNKM 325X85	90 / 90	1 / 1
3.11	KANCELÁŘ	120	120	VNKM 425X85	120 / 120	1 / 1
3.12	ARCHIV	-	-	-	-	-
3.13	CHODBA	-	-	-	-	-
3.14	UMÝVÁRNA	0	30	TVOM 80	30	0 / 1
3.15	WC	0	50	TVOM 80	50	0 / 1
3.16	WC	0	50	TVOM 80	50	0 / 1
3.17	INSTALAČNÍ ŠACHTA	-	-	-	-	-
3.18	UMÝVÁRNA	0	30	TVOM 80	30	0 / 1
3.19	WC	0	50	TVOM 80	50	0 / 1
3.20	WC	0	50	TVOM 80	25	0 / 2
3.21	TECHNICKÁ MÍSTNOST	-	-	-	-	-
3.22	VÝTAHOVÁ ŠACHTA	-	-	-	-	-
3.23	INSTALAČNÍ ŠACHTA	-	-	-	-	-
3.24	SCHODIŠTĚ	-	-	-	-	-
		<b>1040</b>	<b>1040</b>			



*Obrázek 13 - Dýza s dlouhým dosahem ELECTRODESIGN NZL-W<sup>42)</sup>*



*Obrázek 14 - Stěnová mřížka MANDÍK VNKM<sup>43)</sup>*



*Obrázek 15 - Talířový ventil přívodní / odvodní MANDÍK TVPM/TVOM<sup>44)</sup>*

## 7.4 Dimenzování hlavních větví

Tabulka 29 – Dimenzování sání a výfuku VZT

SÁNÍ + VÝFUK									
Č.Ú.	Průtok [m <sup>3</sup> /h]	Předb. rychl. [m/s]	Předb. plocha [m <sup>2</sup> ]	Předb. prů- měr [mm]	Skut. prů- měr [mm]	Skut. plocha [m <sup>2</sup> ]	Skut. rych- lost [m/s]	Délka [m]	Tlak. ztráta (6 Pa/m)
1.00	2350	5,0	0,131	408	400	0,126	5,19	3,5 / 4	20 / 24

Tabulka 30 – Dimenzování přívodního potrubí VZT ve 3NP

PŘÍVODNÍ POTRUBÍ 3NP									
Č.Ú.	Průtok [m <sup>3</sup> /h]	Předb. rych- lost [m/s]	Předb. plocha [m <sup>2</sup> ]	Předb. prů- měr [mm]	Skut. prů- měr [mm]	Skut. plocha [m <sup>2</sup> ]	Skut. rych- lost [m/s]	Délka [m]	Tlak. ztráta (6 Pa/m)
1.01	2350	5,0	0,131	408	400	0,126	5,19	5,50	33
1.02	1040	4,7	0,061	280	280	0,062	4,69	13,80	83
1.03	740	4,3	0,048	247	250	0,049	4,19	3,18	19
1.04	480	3,9	0,034	209	250	0,049	2,72	2,28	14
1.05	300	3,5	0,024	174	225	0,040	2,10	4,95	30
1.06	210	3,1	0,019	155	160	0,020	2,90	3,80	23
1.07	120	2,7	0,012	125	140	0,015	2,17	7,05	42
									<b>243</b>

Tabulka 31 – Dimenzování přívodního potrubí VZT ve 2NP

PŘÍVODNÍ POTRUBÍ 2NP (+3NP STROJOVNA)									
Č.Ú.	Průtok [m <sup>3</sup> /h]	Předb. rych- lost [m/s]	Předb. plocha [m <sup>2</sup> ]	Předb. prů- měr [mm]	Skut. prů- měr [mm]	Skut. plocha [m <sup>2</sup> ]	Skut. rych- lost [m/s]	Délka [m]	Tlak. ztráta (6 Pa/m)
1.01	2350	5,0	0,131	408	400	0,126	5,19	0,00	0
1.08	1310	4,6	0,079	317	315	0,078	4,67	14,50	87
1.09	800	4,2	0,053	260	250	0,049	4,53	10,00	60
1.10	620	3,8	0,045	240	250	0,049	3,51	2,28	14
1.11	360	3,4	0,029	194	200	0,031	3,18	2,28	14
1.12	210	3,0	0,019	157	160	0,020	2,90	0,52	3
1.13	120	2,6	0,013	128	140	0,015	2,17	9,02	54
									<b>232</b>



Tabulka 32 – Dimenzování odvodního potrubí VZT ve 3NP

ODVODNÍ POTRUBÍ 3NP									
Č.Ú.	Průtok [m <sup>3</sup> /h]	Předb. rych- lost [m/s]	Předb. plocha [m <sup>2</sup> ]	Předb. prů- měr [mm]	Skut. prů- měr [mm]	Skut. plocha [m <sup>2</sup> ]	Skut. rych- lost [m/s]	Délka [m]	Tlak. ztráta (6 Pa/m)
1.14	2350	5,0	0,139	421	400	0,126	5,19	4,99	30
1.15	920	4,7	0,054	263	280	0,062	4,15	1,98	12
1.16	820	4,2	0,054	263	280	0,062	3,70	0,85	5
1.17	760	3,7	0,057	270	280	0,062	3,43	1,06	6
1.18	660	3,4	0,054	262	280	0,062	2,98	9,92	60
1.19	480	3,1	0,043	234	250	0,049	2,72	0,90	5
1.20	420	2,8	0,042	230	250	0,049	2,38	6,30	3
1.21	300	2,5	0,033	206	225	0,040	2,10	0,43	25
1.22	210	2,2	0,027	184	200	0,031	1,86	4,10	25
1.23	120	1,9	0,018	149	160	0,020	1,66	7,09	43

**212**

Tabulka 33 – Dimenzování odvodního potrubí VZT ve 2NP

ODVODNÍ POTRUBÍ 2NP (+3NP STROJOVNA)									
Č.Ú.	Průtok [m <sup>3</sup> /h]	Předb. rych- lost [m/s]	Předb. plocha [m <sup>2</sup> ]	Předb. prů- měr [mm]	Skut. prů- měr [mm]	Skut. plocha [m <sup>2</sup> ]	Skut. rych- lost [m/s]	Délka [m]	Tlak. ztráta (6 Pa/m)
1.14	2350	5,0	0,139	421	400	0,126	5,19	4,99	30
1.24	1310	4,7	0,077	314	315	0,078	4,67	10,82	65
1.25	1210	4,4	0,076	312	315	0,078	4,31	0,85	5
1.26	1150	4,1	0,078	315	315	0,078	4,10	1,06	6
1.27	1050	3,8	0,077	313	315	0,078	3,74	5,12	31
1.28	630	3,5	0,050	252	250	0,049	3,57	2,50	15
1.29	510	3,2	0,044	237	250	0,049	2,89	0,90	5
1.30	340	2,9	0,033	204	180	0,025	3,71	1,23	7
1.31	170	2,6	0,018	152	160	0,020	2,35	1,58	9

**174**

*Tabulka 34 - Návrhová externí tlaková ztráta VZT*

<b>NÁVRHOVÁ EXTERNÍ TLAKOVÁ ZTRÁTA</b>		
<b>PŘÍVOD</b>	$\Delta p =$	<b>243 Pa</b>
<b>ODVOD</b>	$\Delta p =$	<b>212 Pa</b>

*Tabulka 35 - Návrhový průtok VZT*

<b>NÁVRHOVÝ PRŮTOK</b>		
<b>PŘÍVOD</b>	$V =$	<b>2350 m<sup>3</sup>/hod</b>
<b>ODVOD</b>	$V =$	<b>2350 m<sup>3</sup>/hod</b>



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV

INSTITUTE OF BUILDING SERVICES

## NÁVRH CHLAZENÍ

DESIGN OF VENTILATION

### DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

#### AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Adam Šenkyřík

#### VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. OLGA RUBINOVÁ, Ph.D.

BRNO 2021

## 8. Návrh chlazení

### 8.1 Tepelná zátěž stěnou – uvažované parametry

Materiál konstrukce: cihelný blok

Tabulka 36 – Uvažovaná tepelná zátěž stěny na m<sup>2</sup>

Tepelná zátěž stěny	Uvažovaná hodnota tepelné zátěže stěnami v závislosti na orientaci stěny
Q,Sever =	2,8
Q,Jih =	3,8
Q,Východ =	4
Q,Západ =	3,9

### 8.2 Tepelná zátěž střechou – uvažované parametry

Typ konstrukce: extenzivní zelená střecha, Q = 5 W/m<sup>2</sup>

### 8.3 Výpočet tepelné zátěže, volba distribučních prvků

Distribuční prvky: podstropní fancoil SINCLAIR SF-250H 2-trubkový<sup>45)</sup>



Obrázek 16 – Podstropní fancoil SINCLAIR SF 250H 2-trubkový<sup>45)</sup>

#### TECHNICKÉ PARAMETRY

Model		SF-250H	SF-400H	SF-600H	
Napájení	V/Ph/Hz		220-240/1/50		
Průtok vzduchu (l/s)	m <sup>3</sup> /h	425/410/320	680/550/504	1020/820/670	
	CFM	250/241/188	400/324/297	600/483/394	
Chlazení	Výkon (H/M/A)	kW	2,63/2,2/1,97	3,28/2,90/2,66	5,0/3,95/3,21
	Průtok vody	l/h	452	564	860
	Tlaková ztráta	kPa	23,1	42	36,3
	Výkon (H/M/A)	kW	3,36/2,85/2,35	4,37/3,77/3,35	6,7/5,17/4,18
Topení	Tlaková ztráta	kPa	22	40	32,8
	Výkon (H/M/A)	kW	10,7	33	37,5
Příkon	W				
Hladina hluku (akustický tlak) (H/M/A)	dB(A)	30/26/23	36/32/29	40/36/31	
Motor ventilátoru	Typ	DC Motor	DC Motor	DC Motor	
	Počet	ks	1	1	1
Ventilátor	Typ		Tangenciální ventilátor		
	Počet	ks	1	1	1
Vývěv	Počet řad		2	2	
	Max. provozní tlak	MPa	1,6	1,6	1,6
	Průměr	mm	φ7	φ7	φ7
Rozměry (ŠxVxH)	mm	915x290x230	915x290x230	1072x315x230	
Rozměry balení (ŠxVxH)	mm	1020x390x315	1020x390x315	1180x415x315	
Hmotnost netto	kg	12,7	12,7	14,9	
Hmotnost brutto	kg	17,3	17,3	18,6	
Voda vstup/výstup	inch	3/4	3/4	3/4	
Øhead kondenzátu	mm	φ20	φ20	φ20	

Obrázek 17 – Návrhová tabulka fancoilů SINCLAIR<sup>45)</sup>

Návrh chlazení Městského úřadu Bojkovice																						
CHLAZENÉ PROSTORY: KANCELÁŘE																						
VÝPOČET TEPELNÉ ZÁTĚŽE OD RADIACE OKNY, OD OSOB PRO DEN 21.6.																						
Č. M.	NÁZEV MÍSTNOSTI	PLOCHA OKNA m <sup>2</sup>	STÍNÍCÍ SOUČINĚL s	TEPELNÁ ZÁTĚŽ RADIACÍ (PRO 21.6.)										PL. STĚNY [m <sup>2</sup> ]	TEP. TOK STĚNY W	PL. STŘECHY m <sup>2</sup>	TEP. TOK STŘ. KČÍ W	POČET OSOB	TEP. ZISK OSOB W	CELK. TEP. TOK W	DISTRIBUČNÍ PRVEK SINCLAIR SF-250H	
				W	W	W	W	W	W	W	W	W	W								TYP	POČET
				8 h	9 h	10 h	11 h	12 h	13 h	14 h	15 h	16 h										
<b>SEVER</b>																						
1.07	ZASEDACÍ MÍSTNOST	8,28	0,15	130	152	166	176	180	176	166	152	130	19,06	53	0	0	43	3440	3660	-	-	
1.34	KANCELÁŘ	4,37	0,15	69	80	88	93	95	93	88	80	69	6,71	19	0	0	2	160	267	SF-250H	1	
1.35	KANCELÁŘ	8,74	0,15	138	160	176	186	190	186	176	160	138	9,20	26	0	0	3	240	441	SF-250H	1	
2.02	KANCELÁŘ	6,44	0,15	101	118	129	137	140	137	129	118	101	10,14	28	0	0	4	320	478	SF-250H	1	
2.04	KANCELÁŘ	6,21	0,15	98	114	125	132	135	132	125	114	98	9,07	25	0	0	3	240	390	SF-250H	1	
2.05	KANCELÁŘ	6,44	0,15	101	118	129	137	140	137	129	118	101	12,98	36	0	0	5	400	566	-	-	
2.25	KANCELÁŘ	2,76	0,15	43	51	55	59	60	59	55	51	43	7,41	21	0	0	3	240	316	SF-250H	1	
2.26	KANCELÁŘ	5,52	0,15	87	101	111	118	120	118	111	101	87	10,88	30	0	0	3	240	381	SF-250H	1	
2.27	KANCELÁŘ	5,52	0,15	87	101	111	118	120	118	111	101	87	4,72	13	22,25	111	3	240	475	SF-250H	1	
3.02	KANCELÁŘ	4,37	0,15	69	80	88	93	95	93	88	80	69	7,57	21	17,92	90	4	320	519	SF-250H	1	
3.04	KANCELÁŘ	4,14	0,15	65	76	83	88	90	88	83	76	65	7,80	22	19,66	98	3	240	443	SF-250H	1	
3.05	KANCELÁŘ	4,14	0,15	65	76	83	88	90	88	83	76	65	8,78	25	21,27	106	3	240	454	SF-250H	1	
3.06	KANCELÁŘ	6,44	0,15	101	118	129	137	140	137	129	118	101	9,16	26	25,68	128	4	320	603	-	-	
<b>JIH</b>																						
1.13	KANCELÁŘ	4,14	0,15	65	76	83	88	90	88	83	76	65	7,75	29	0	0	2	160	273	SF-250H	1	
1.14	KANCELÁŘ	4,14	0,15	65	76	83	88	90	88	83	76	65	10,33	39	0	0	2	160	282	-	-	
1.38	KANCELÁŘ	5,94	0,15	94	109	119	127	129	127	119	109	94	11,99	46	0	0	3	240	405	SF-250H	1	
2.08	ZASEDACÍ MÍSTNOST	10,58	0,15	167	194	213	225	230	225	213	194	167	23,15	88	0	0	17	1360	1661	-	-	
2.31	KANCELÁŘ	2,76	0,15	43	51	55	59	60	59	55	51	43	9,31	35	0	0	2	160	251	SF-250H	1	
2.32	KANCELÁŘ	2,76	0,15	43	51	55	59	60	59	55	51	43	9,31	35	0	0	2	160	251	SF-250H	1	
2.33	KANCELÁŘ	2,76	0,15	43	51	55	59	60	59	55	51	43	8,78	33	15,34	77	2	160	326	SF-250H	1	
3.10	KANCELÁŘ	6,44	0,15	101	118	129	137	140	137	129	118	101	13,43	51	23,54	118	3	240	538	-	-	
3.11	KANCELÁŘ	6,21	0,15	98	114	125	132	135	132	125	114	98	13,32	51	20,80	104	4	320	599	SF-250H	1	

Tabulka 37 – Návrh chlazení, tepelná zátěž severní a jižní stěny

Návrh chlazení Městského úřadu Bojkovice																						
CHLAZENÉ PROSTORY: KANCELÁŘE																						
VÝPOČET TEPELNÉ ZÁTĚŽE OD RADIACE OKNY, OD OSOB PRO DEN 21.6.																						
Č. M.	NÁZEV MÍSTNOSTI	PLOCH A OKNA m <sup>2</sup>	STÍNÍČÍ SOUČÍ NITEL s	TEPELNÁ ZÁTĚŽ RADIACÍ (PRO 21.6.)										PL. STĚNY [m <sup>2</sup> ]	TEP. TOK STĚNY W	PL. STŘE- CHY m <sup>2</sup>	TEP. TOK STŘ. KČÍ W	POČET OSOB	TEP. ZISK OSOB W	CELK. TEP. TOK W	DISTRIBUČNÍ PRVEK SINCLAIR SF-250H	
				W	W	W	W	W	W	W	W	W	W								TYP	POČET
				8 h	9 h	10 h	11 h	12 h	13 h	14 h	15 h	16 h										
<b>VÝCHOD</b>																						
1.38	KANCELÁŘ	0	0,15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17,40	70	0	0	5	400	470	SF-250H	1	
2.27	KANCELAR	0	0,15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22,25	111,25	3	240	240	SF-250H	1	
2.33	KANCELÁŘ	0	0,15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15,34	77	2	160	160	SF-250H	1	
3.02	KANCELÁŘ	0	0,15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17,92	90	4	320	320	SF-250H	1	
<b>ZÁPAD</b>																						
1.07	ZASEDACÍ MÍSTNOST	12,65	0,15	199	231	254	269	275	444	738	962	1040	27,82	108	0	0	43	3440	4588	SF-250H	2	
1.14	KANCELÁŘ	2,07	0,15	33	38	42	44	45	73	121	157	170	9,20	36	0	0	2	160	366	SF-250H	1	
1.15	KANCELÁŘ	6,44	0,15	101	118	129	137	140	226	376	490	529	10,96	43	0	0	5	400	972	SF-250H	1	
2.05	KANCELÁŘ	6,21	0,15	98	114	125	132	135	218	362	472	510	11,18	44	0	0	2	160	714	SF-250H	1	
2.06	KANCELÁŘ	6,44	0,15	101	118	129	137	140	226	376	490	529	12,25	48	0	0	2	160	737	SF-250H	1	
2.08	ZASEDACÍ MÍSTNOST	4,37	0,15	69	80	88	93	95	153	255	332	359	12,12	47	0	0	17	1360	1766	SF-250H	1	
3.06	KANCELÁŘ	6,21	0,15	98	114	125	132	135	218	362	472	510	11,18	44	25,68	128	4	320	874	SF-250H	1	
3.07	KANCELÁŘ	6,44	0,15	101	118	129	137	140	226	376	490	529	12,25	48	17,68	88	2	160	737	SF-250H	1	
3.09	KANCELÁŘ	4,14	0,15	65	76	83	88	90	145	242	315	340	7,07	28	13,71	69	3	240	608	SF-250H	1	
3.10	KANCELÁŘ	4,37	0,15	69	80	88	93	95	153	255	332	359	10,09	39	23,54	118	3	240	639	SF-250H	1	

Tabulka 38 – Návrh chlazení, tepelná zátěž severní a jižní stěny

## 8.4 Celková tepelná zátěž, koncepce chlazení

Celková tepelná zátěž → Q = 19,47 kW

Koncepce chlazení → vodní systém SINCLAIR DAIKIN

## 8.5 Návrh zdroje chladu

Celková tepelná zátěž → Q = 19,47 kW

Současnost 0,8

Návrhový chladicí výkon zdroje chladu: 19,47 · 0,8 = 15,58 kW

→ 2x Vzduchem chlazený mini chiller SINCLAIR SCV-100EA

Chladicí výkon → Q = 2 · 10,6 = 21,2 kW

Model			SCV 50EA	SCV 70EA	SCV 100EA	SCV 120EA	SCV 140EA	SCV 160EA	
Chlazení	Výkon	kW	5,0 (1,9-5,0)	7,0 (2,1-7,0)	10,0 (2,9-10,5)	11,2 (1,1-12,0)	12,5 (1,3-14,0)	14,5 (1,5-15,3)	
	Příkon chlazení	W	1550	2250	2950	3300	3700	4700	
	Jmenovitý proud	A	6,8	9,9	13,0	14,5	16,4	21,7	
	EER	W/W	3,23	3,11	3,39	3,31	3,21	3,09	
	Chlazení	Výkon	kW	5,6	8,0	10,6	12,2	14,2	15,6
		Příkon chlazení	W	1750	2050	2300	2600	3100	3600
EER		W/W	4,87	4,32	4,61	4,69	4,58	4,33	
Topení	S&LT		5,83	6,07	5,71	6,10	6,69	6,78	
	Výkon	kW	6,2 (2,1-7,0)	8,0 (2,3-9,0)	11,0 (3,2-12,0)	12,1 (1,3-13,2)	13,0 (1,5-15,4)	16,0 (1,7-17,0)	
	Příkon topení	W	1900	2500	3140	3320	4250	4850	
	Jmenovitý proud	A	8,3	11,0	13,8	15,1	17,0	22,0	
	CO2P	W/W	3,26	3,20	3,50	3,31	3,25	3,30	
	Topení	Výkon	kW	6,7	8,6	11,5	13,0	15,1	16,5
Příkon topení		W	1350	2100	2650	2850	3350	3920	
CO2P		W/W	4,59	4,10	4,34	4,56	4,51	4,21	
SCOP			3,55	3,46	3,34	3,66	3,78	3,39	
Seriování výstupní - energetická účinnost [kg]		130,9%	135,3%	130,7%	141,0%	140,3%	132,0%		
Seriování výstupní - energetická účinnost		A+	A+	A+	A+	A+	A+		
Max. vstupní proud	A	11,4	13,7	25	8,9	9,6	10,1		
Kompresor	Typ		ROBARY						
Vestavěný	Typ motoru		DC Motor						
Výškový rozdíl	Chlazení vnitřní	m/ft	5/00	5/00	7/00	7/00	7/00	7/00	
	Typ		Flt coil						
Vodní výměník tepla	Typ		Deskový výměník tepla						
	Objem vody	l	0,53	0,53	0,70	0,78	0,78	1,06	
	Příkon vody	m³/h	0,06	1,20	1,72	1,92	2,15	2,49	
	Příkon tlaku vody	MPa	15	15	18	18	18	19	
Vodní čerpadlo	Hlávka čerpadla	m	5,5	5,5	8,5	8,5	8,5	8,5	
	Příkon vody	litram	40	40	40	40	40	40	
Expanzní nádrž	l	2	2	3	3	3	3		
Chlazení	Typ		R410A	R410A	R410A	R410A	R410A	R410A	
	Minimální objem	kg / l eq. CO <sub>2</sub>	25 / 5,22	25 / 5,22	28 / 5,8	28 / 5,8	29 / 6,0	32 / 6,7	
Typ ventilů	Hladina akustického výkonu	dB(A)	61	66	68	68	70	72	
	Hladina akustického tlaku <sup>1</sup>	dB(A)	58	58	59	62	62	62	
	Rožměr (ŠxVxH)	mm	990x666x354	990x666x354	970x1327x400	970x1327x400	970x1327x400	970x1327x400	
	Rožměr balení (ŠxVxH)	mm	1120x1100x435	1120x1100x435	1082x1456x435	1082x1456x435	1082x1456x435	1082x1456x435	
	Hmotnost netto/baleno	kg	81/91	81/91	110/121	111/122	111/122	111/122	
	Max. a Min. tlak při toku vody <sup>2</sup>	MPa	500/150	500/150	500/150	500/150	500/150	500/150	
	Příkoný potrubí	Voda vstup/výstup	palce	1	1	1-1/4	1-1/4	1-1/4	
	Chlazení	Chlazení	°C	-5-46	-5-46	-5-46	-5-46	-5-46	-5-46
		Topení	°C	15-27	15-27	15-27	15-27	15-27	15-27
		Topení	°C	10-20	10-20	10-20	10-20	10-20	10-20

Jmenovitá kapacita je na základě následujících podmínek:

1. Teplota vzduchu 35 °C, teplota vody na výstupu vstup/výstup 12/7 °C.
2. Teplota vzduchu 35 °C, teplota vody na výstupu vstup/výstup 23/18 °C.
3. Teplota vzduchu 7 °C při relativní vlhkosti 85%, teplota vody na výstupu vstup/výstup 40/35 °C.
4. Teplota vzduchu 7 °C při relativní vlhkosti 85%, teplota vody na výstupu vstup/výstup 30/25 °C.
5. Měřítko ve vzdálenosti 1 m na otevřené straně ventilátoru (hlavního tlaku).
6. Maximální a minimální hodnoty pro tlak při toku vody se vztahují k běžným tlakovým výškovým.
7. Výše uvedené údaje vychází ze standardů EN14511:2014, EN14825:2016, EN15564:2011, EN17102:2014, (E1)Mod1:2011, (E1)Mod2:2013.

Technická specifikace výrobků se může lišit od uvozených hodnot na základě vývoje zařízení výrobcom. Říďte se de parametry na typovém štítku jednotky. Zařízení obsahuje fluorované skleníkové plyny zabalené v křídlovém protokolu. R410A (50% HFC:52, 50% HFC:125), hodnota GWP použitého chlazení: 2088. Hladina tlaku je testována v bezkonkrové komoře, hodnoty ve skutečnosti mohou být odlišné měřicími podmínkami. Hodnoty příkonu za standardních podmínek.

Obrázek 18 – Návrhová tabulka zdroje chladu SINCLAIR<sup>46)</sup>



*Obrázek 19 – Zdroj chladu SINCLAIR SCV-100EA<sup>46)</sup>*





# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV

INSTITUTE OF BUILDING SERVICES

## HOSPODAŘENÍ S VODOU

WATERUSE

### DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

#### AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Adam Šenkyřík

#### VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. OLGA RUBINOVÁ, Ph.D.

BRNO 2021

## 8.6 Vstupní hodnoty pro výpočet

Projektovaný počet osob: 287 zaměstnanců

Typ střechy: jednoplášťová plochá extenzivní vegetační + jednoplášťová plochá zakončena TPO fólií

Odvodňované plochy:

Jednoplášťová plochá extenzivní vegetační

$$S_1 = 19,645 \cdot 20,740 + 15,655 \cdot 13,450 + \frac{17,425 - 15,655}{2} \cdot 13,450 = 629,90 \text{ m}^2$$

Jednoplášťová plochá zakončena TPO fólií

$$S_2 = 3,28 \cdot 11,370 = 36,95 \text{ m}^2$$

Plocha zeleně

$$S_3 = 57,75 \text{ m}^2$$

## 8.7 Potřeba pitné vody

### 8.7.1 Průměrná denní potřeba pitné vody $Q_{dp}$

$$Q_{dp} = q_s \cdot n \text{ [l/den]}$$

$q_s$  – specifická potřeba vody na měrnou jednotku, pro administrativu 60 l/os · den

$n$  – počet měrných jednotek (zaměstnanců)

$$Q_{dp} = 60 \cdot 287 = 17\,220 \text{ l/den} = 17,22 \text{ m}^3/\text{den}$$

### 8.7.2 Maximální denní potřeba pitné vody $Q_{d,max}$

$$Q_{d,max} = Q_{dp} \cdot k_d \text{ [l/den]}$$

$Q_{dp}$  – průměrná denní potřeba vody [l/den]

$k_d$  – součinitel denní nerovnoměrnosti

$$Q_{d,max} = 17\,220 \cdot 1,5 = 25\,830 \text{ l/den} = 25,83 \text{ m}^3/\text{den}$$

### 8.7.3 Maximální hodinová potřeba pitné vody $Q_{h,max}$

$$Q_{h,max} = (Q_{d,max} / t) \cdot k_h \text{ [l/h]}$$

$Q_{d,max}$  – maximální denní potřeba vody [l/den]

$t$  – doba provozu budovy během dne [h]

$k_h$  – součinitel hodinové nerovnoměrnosti

$$Q_{h,max} = (25\,830 / 24) \cdot 1,8 = 1\,937 \text{ l/h} = 1,94 \text{ m}^3/\text{den}$$

### 8.7.4 Roční potřeba vody $Q_{\text{rok}}$

$$Q_{\text{rok}} = q_{\text{rok}} \cdot n \text{ [m}^3\text{/rok]}$$

$q_{\text{rok}}$  – specifická potřeba vody na měrnou jednotku, pro administrativu  
18 m<sup>3</sup>/zaměstnanec · rok

$n$  – počet měrných jednotek

$$Q_{\text{rok}} = 18 \cdot 287 = 5\,166 \text{ m}^3\text{/rok}$$

## 8.8 Potřeba nepitné vody

### 8.8.1 Denní potřeba nepitné vody $D_{\text{N,d}}$

$$D_{\text{N,d}} = D_{\text{p,d}} \cdot n + D_{\text{f,d}} \text{ [l/den]}$$

$D_{\text{p,d}}$  – denní potřeba nepitné vody související s osobami [l/os-den]

$n$  – počet měrných jednotek (zaměstnanců)

$D_{\text{f,d}}$  – maximální denní potřeba nepitné vody nesouvisející s osobami,  
např. pro zalévání nebo kropení [l/den]

$$D_{\text{f,d}} = q_{\text{zal}} \cdot S \text{ [l/den]}$$

$q_{\text{zal}}$  – potřeba nepitné vody pro zalévání nebo kropení [l/m<sup>2</sup>-den]

$S$  – plocha, která se zalévá nebo kropí [m<sup>2</sup>]

$$D_{\text{f,d}} = 1 \cdot 57,75 = 57,75 \text{ l/den}$$

$$D_{\text{N,d}} = 287 \cdot 6 + 57,75 = 1779,75 \text{ l/den} = 1,78 \text{ m}^3\text{/den}$$

Z důvodu velkého množství osob bude nepitná voda využívána pouze ke kropení zeleně.

$$D_{\text{N,d,závlaha}} = 57,75 \text{ l/den} = 0,058 \text{ m}^3\text{/den}$$

### 8.8.2 Roční potřeba nepitné vody $D_{\text{t,a}}$

$$D_{\text{t,a}} = D_{\text{p,d}} \cdot n \cdot d_a + q_{\text{zal}} \cdot S \text{ [l/rok]}$$

$D_{\text{p,d}}$  – denní potřeba nepitné vody související s osobami [l/os-den]

$n$  – počet měrných jednotek (zaměstnanců)

$d_a$  – počet dní, kdy bude dešťová voda využívána

$q_{\text{zal}}$  – potřeba nepitné vody pro zalévání nebo kropení [l/m<sup>2</sup>-den]

$S$  – plocha, která se zalévá nebo kropí [m<sup>2</sup>]

Kropení uvažováno třikrát týdně v období od dubna do září. Počet dnů v tomto období je 183. Počet dnů kropení: 183 / 3 = 61 dnů →

$$D_{\text{t,a,závlaha}} = 61 \cdot 57,75 = 3522,75 \text{ l/rok} = 3,52 \text{ m}^3\text{/rok}$$

$D_{t,a,závlaha}$  – roční potřeba nepitné vody pro zalévání nebo kropení [m<sup>3</sup>/rok]

### 8.8.3 Týdenní spotřeba nepitné vody $D_{N,t}$

$$D_{N,t} = D_{f,d} \cdot n \text{ [l/týden]}$$

$D_{f,d}$  – maximální denní potřeba nepitné vody nesouvisející s osobami, např. pro zalévání nebo kropení [l/den]

$n$  – počet dnů kropení v týdnu

$$D_{N,t,závlaha} = 3 \cdot 57,75 = 173,25 \text{ l/týden} = 0,17 \text{ m}^3/\text{týden}$$

### 8.8.4 Návrh nádrže na dešťovou vodu

Uvažována nádrž s objemem potřebným na 1 týden.

Minimální potřebný objem:  $V = 0,17 \text{ m}^3 = 170 \text{ l}$

Návrh: 1x samonosná retenční jímka na dešťovou vodu s objemem  $1 \text{ m}^3$  <sup>47)</sup>



Obrázek 20 – Samonosná retenční jímka  $1 \text{ m}^3$  <sup>47)</sup>

### 8.8.5 Roční úspora peněz

Cena za  $1 \text{ m}^3$  vody v Bojkovicích: 52,69 Kč/m<sup>3</sup> <sup>48)</sup>

$$3,52 \cdot 52,69 = 185,47 \text{ Kč/rok}$$

## 8.9 Srážková voda

### 8.9.1 Průměrný roční nátok srážkové povrchové vody $Y_R$

$$Y_R = \sum A \cdot h \cdot e \cdot \eta \text{ [m}^3\text{/rok]}$$

Druh střechy: extenzivní vegetační

A – půdorysný průmět sběrné plochy střechy [m<sup>2</sup>]

h – dlouhodobý srážkový normál, pokud není znám přesnější údaj pro určité místo [mm]

e – součinitel vytiženosti sběrné plochy střechy,  $e = 0,5$  [-]

$\eta$  – hydraulická účinnost mechanického čištění srážkové vody,  $\eta = 0,9$

Dlouhodobý srážkový normál v letech 1981 až 2010 → pro lokalitu objektu:

$$h = 775 \text{ mm}$$

Plocha extenzivní vegetační střechy:

$$\begin{aligned} A &= 19,645 \cdot 20,740 + 15,655 \cdot 13,450 + \frac{1}{2} \cdot (17,425 - 15,655) \cdot 13,450 \\ &= 629,90 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Plocha jednoplášťové střechy zakončené TPO fólií:

$$A = 3,280 \cdot 11,370 = 36,95 \text{ m}^2$$

$$Y_R = 629,90 \cdot 775 \cdot 0,5 \cdot 0,9 + 36,95 \cdot 775 \cdot 0,8 \cdot 0,9 = 240,30 \text{ m}^3\text{/rok}$$

### 8.10 Posouzení

Srážková voda bude využívána na kropení zeleně.

Množství srážkové vody  $Y_R \geq$  množství potřeby nepitné vody  $D_{t,a}$

$$Y_R = 240,30 \text{ m}^3\text{/rok} \geq D_{t,a,závlaha} = 3,52 \text{ m}^3\text{/rok}$$

Podmínka je vyhovující.



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV

INSTITUTE OF BUILDING SERVICES

## E – STAVEBNÍ FYZIKA

D.1.1 – BUILDING PHYSICS

### DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

#### AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Adam Šenkyřík

#### VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. OLGA RUBINOVÁ, Ph.D.

BRNO 2021

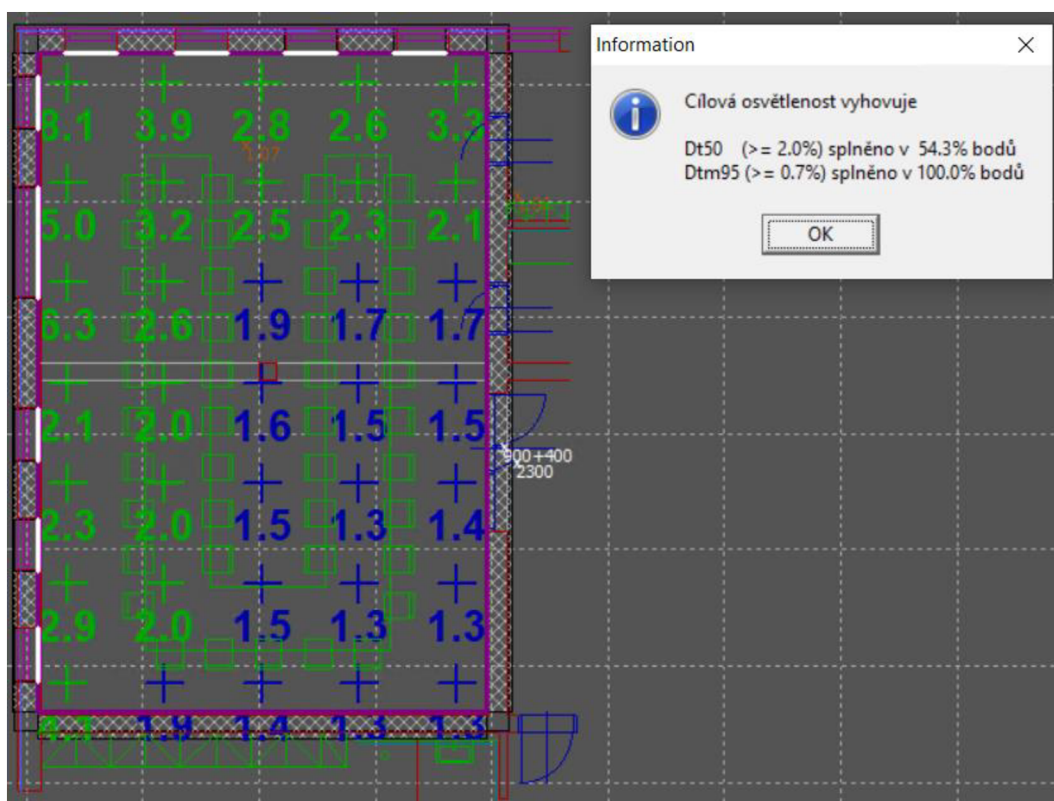
## E.1 POSOUZENÍ PROSLUNĚNÍ MÍSTNOSTÍ

Součástí práce je posouzení proslunění. Pro posudek byly zvoleny tři místnosti – dvě kanceláře s nejhorším poměrem velikosti okenních otvorů k podlahové ploše a zasedací místnost.

Výpočet a posouzení byli provedeny v programu Světlo +.

### E.1.1 PROSLUNĚNÍ ZASEDACÍ MÍSTNOSTI 1.07

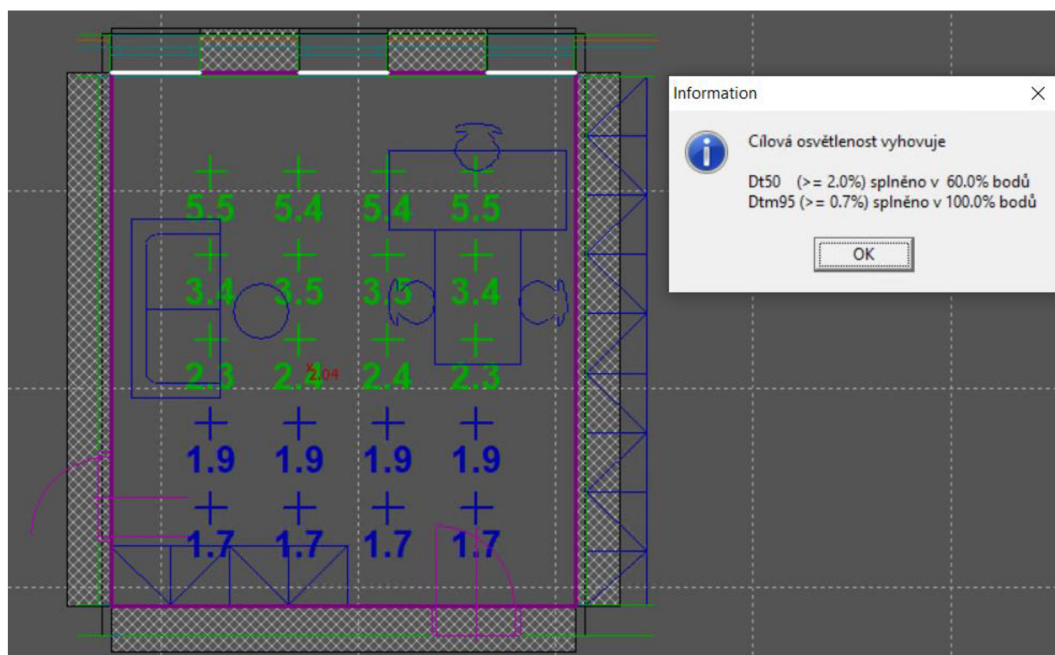
Jedná se o zasedací místnost v 1NP. Okenní otvory jsou orientovány severně a západně. Požadovaná osvětlenost je splněna.



Obrázek 21 - Posouzení proslunění místnost 1.07

### E.1.2 PROSLUNĚNÍ KANCELÁŘE 2.04

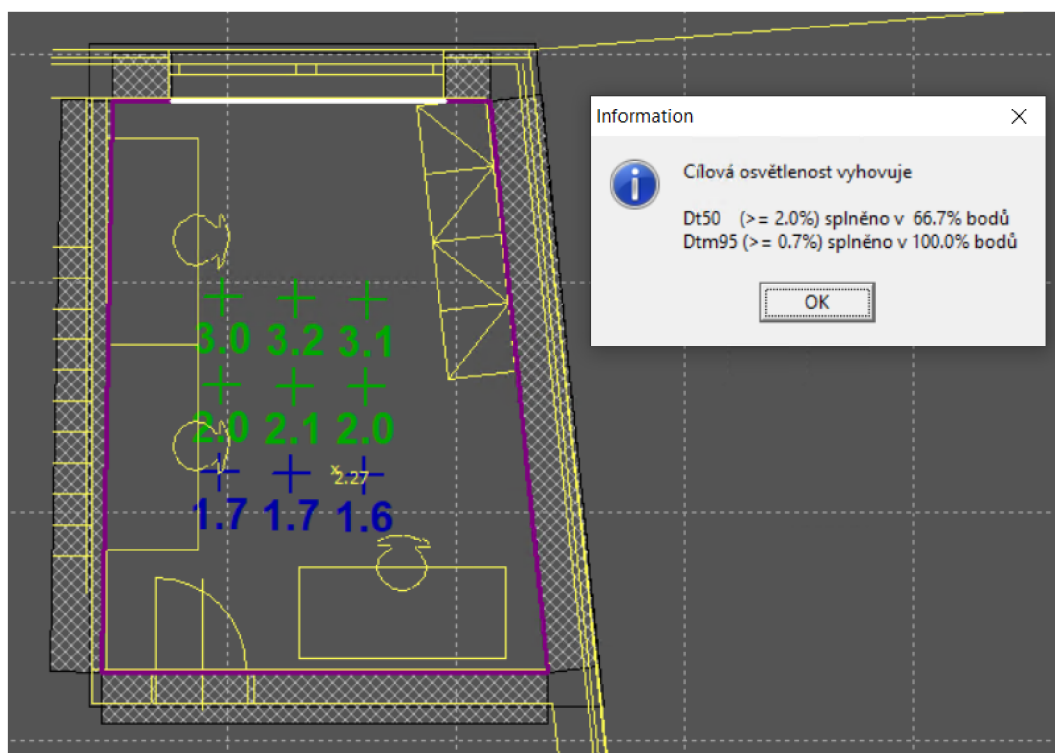
Jedná se o kancelář ve 2NP. Místnost byla zvolena z důvodu severní orientace okenních otvorů a zároveň druhého nejhoršího poměru okenních otvorů k podlahové ploše. Posudkem vychází, že požadovaná osvětlenost je splněna.



Obrázek 22 - Posouzení proslunění místnost 2.04

### E.1.3 PROSLUNĚNÍ KANCELÁŘE 2.27

Jedná se o kancelář ve 2NP. Místnost byla zvolena z důvodu severní orientace okenních otvorů a zároveň nejhoršího poměru okenních otvorů k podlahové ploše. Posudkem vychází, že požadovaná osvětlenost je splněna.



Obrázek 23 - Posouzení proslunění místnost 2.04



## **E.2 POSOUZENÍ SOUČiniteLE PROSTUPU TEPLA**

Součástí práce je posouzení součinitele prostupu tepla stavebních konstrukcí. Posuzovány byly veškeré druhy stavebních konstrukcí, které se v objektu vyskytují. Skladby konstrukcí a druhy výplní otvorů jsou zvoleny tak, aby veškeré konstrukce splňovaly požadovaný součinitel prostupu tepla a zároveň aby průměrný součinitel prostupu tepla splňoval požadovanou hodnotu.

Výpočet a posouzení byli provedeny v programu DEKSOFT - TEPELNÁ TECHNIKA 1D.

Detailní výpočet je uveden jako příloha „POSOUZENÍ SOUČiniteLE PROSTUPU TEPLA“.

## **E.3 POSOUZENÍ TEPELNÉ STABILITY MÍSTNOSTÍ**

Součástí práce je posouzení tepelné stability místnosti. Posuzovány byly kritické místnosti. Za kritické místnosti se považují:

- pro zimní období: místnost s největší hodnotou průměrného součinitele prostupu tepla konstrukcí ohraničující místnosti
- pro letní období: místnost s největšími plochami přímo osluněnými průsvitnými konstrukcemi orientovanými na jih, jihovýchod, jihozápad, západ nebo východ.

Kritické místnosti v posuzovaném objektu jsou:

- pro zimní období: 3.06 Kancelář
- pro letní období: 1.07 Zasedací místnost

Výpočet a posouzení byly provedeny v programu DEKSOFT – TEPELNÁ TECHNIKA KOMFORT.

Detailní výpočet je uveden v příloze „POSOUZENÍ TEPELNÉ STABILITY MÍSTNOSTÍ“.

## **E.4 PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY**

Součástí práce je průkaz energetické náročnosti budovy. Objekt spadá do třídy energetické náročnosti budov B – velmi úsporná.

Výpočet a posouzení byli provedeny v programu DEKSOFT – ENERGETIKA.

Detailní výpočet je uveden v příloze „PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY“.

## **E.5 POSOUZENÍ VZDUCHOVÉ A KROČEJOVÉ NEPRŮZVUČNOSTI**

Součástí práce je posouzení vzduchové a kročejové neprůzvučnosti mezi místnostmi. Posudek byl proveden pro konstrukce podlahové (kročejová neprůzvučnost) a dále pro konstrukce stěnové (vzduchová neprůzvučnost).

Výpočet a posouzení byly provedeny v programu DEKSOFT - AKUSTIKA. Detailní výpočet je uveden jako příloha „POSOUZENÍ VZDUCHOVÉ A KROČEJOVÉ NEPRŮZVUČNOSTI“.



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV

INSTITUTE OF BUILDING SERVICES

## ČÁST C

PART C

### DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

#### AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Adam Šenkyřík

#### VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. OLGA RUBINOVÁ, Ph.D.

BRNO 2021



**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

**FAKULTA STAVEBNÍ**

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

**ÚSTAV TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV**

INSTITUTE OF BUILDING SERVICES

**C – NÁVRH A POROVNÁNÍ**

**VZDUCHOTECHNICKÝCH JEDNOTEK**

C – DESIGN AND COMPARISON OF AIR CONDITIONING UNITS

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

DIPLOMA THESIS

**AUTOR PRÁCE**

AUTHOR

Bc. Adam Šenkyřík

**VEDOUCÍ PRÁCE**

SUPERVISOR

Ing. OLGA RUBINOVÁ, Ph.D.

**BRNO 2021**

## C. VOLITELNÁ ČÁST – NÁVRH A POROVNÁNÍ VZDUCHOTECHNICKÝCH JEDNOTEK <sup>46)</sup>

### C.1 ÚVOD

Volitelná část se věnuje návrhu vzduchotechnických jednotek a jejich vzájemným srovnáním. Parametry jednotek byly porovnány ve dvou úrovních – první úroveň srovnává parametry striktně stanovené Nařízením Evropské komise (Ekodesign), které má za cíl především zvýšení energetické efektivity vzduchotechniky, v druhé části porovnání jsou uvedeny i parametry, na které Nařízení nárok neklade.

### C.2 NAVRŽENÉ JEDNOTKY

Byl proveden návrh tří vzduchotechnických jednotek - ATREA DUPLEX 3500 Multi Eco-V, REMAK CAKE VR-7, JANKA KLMOD 04.

Pro návrh bylo využito návrhových softwarů - Atrea DUPLEX 9.10, Aerocad a CLIMACAL. Navržené jednotky jsou blíže specifikovány níže.

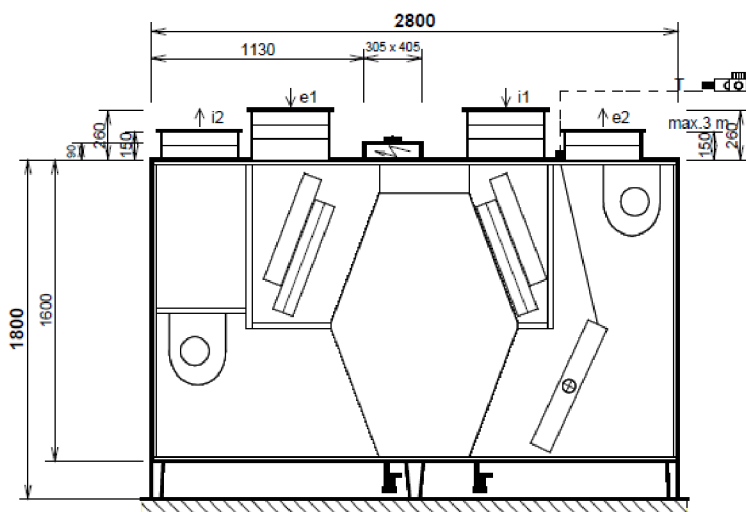
#### C.2.1 ATREA DUPLEX 3500 Multi Eco-V

Jedná se o kompaktní vnitřní podlahovou centrální jednotku. Skladba jednotky je následující:

- Přívodní větev: uzavírací klapka, 2x kazetový filtr F7 ePM1 55 %, deskový rekuperační výměník s by-passem, vodní ohřívač, přívodní ventilátor
- Odvodní větev: uzavírací klapka, 2x kazetový filtr M5 ePM10 50 %, deskový rekuperační výměník, odvodní ventilátor



Obrázek 24 – Atrea Duplex Multi Eco-V<sup>50)</sup>



Obrázek 25 – Skladba jednotky Atrea Duplex Multi Eco-V

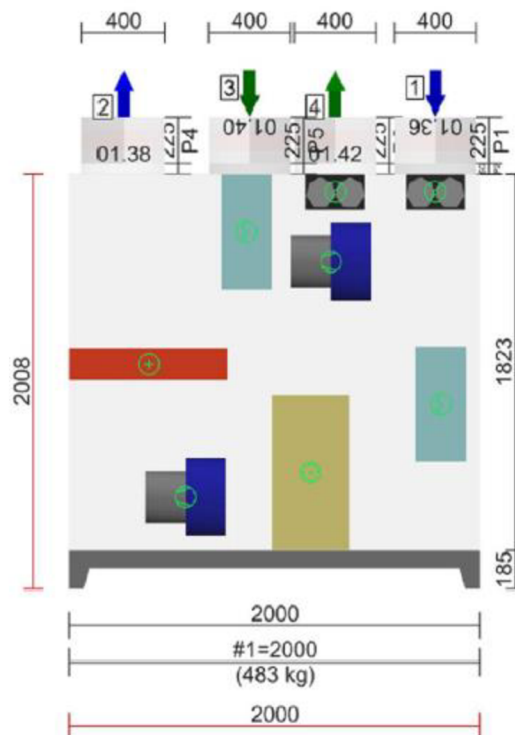
### C.2.2 REMAK Cake VR-4

Jedná se o kompaktní vnitřní podlahovou centrální jednotku. Skladba jednotky je následující:

- Přívodní větev: tlumící vložka, uzavírací klapka, kapsový filtr F7 ISO ePM10 75 %, rotační rekuperátor, přívodní ventilátor, vodní ohřívač, tlumící vložka
- Odvodní větev: tlumící vložka, kapsový filtr M5 ISO Coarse 80 %, odvodní ventilátor, uzavírací klapka, tlumící vložka



Obrázek 26 – Remak Cake VR-4<sup>51)</sup>



Obrázek 27 – Skladba jednotky Remak Cake VR-4

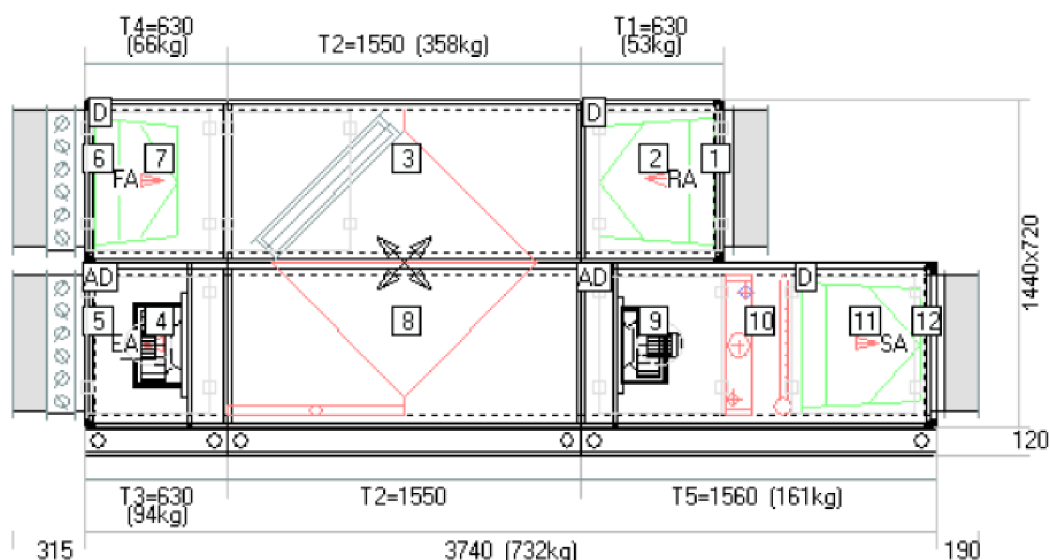
### C.2.3 JANKA KLMOD 04

Jedná se o sestavnou vnitřní parapetní centrální jednotku. Skladba jednotky je následující:

- Přívodní větev: uzavírací klapka, kapsový filtr G4 Coarse 60 %, deskový rekuperační výměník, přívodní ventilátor, vodní ohřivač, kapsový filtr F7 ePM1 55%
- Odvodní větev: kapsový filtr kapsový M5 ePM10 65 %, deskový rekuperační výměník, odvodní ventilátor, uzavírací klapka



Obrázek 28 – JANKA KLMOD <sup>52)</sup>



Obrázek 29 - Skladba jednotky JANKA KL MOD 04

### C.3 EKODESIGN

Ekodesign je soubor požadavků týkajících se především energetické účinnosti, které musí být dodrženy dodavatelem při zavedení výrobku na trh Evropské unie.<sup>53)</sup>

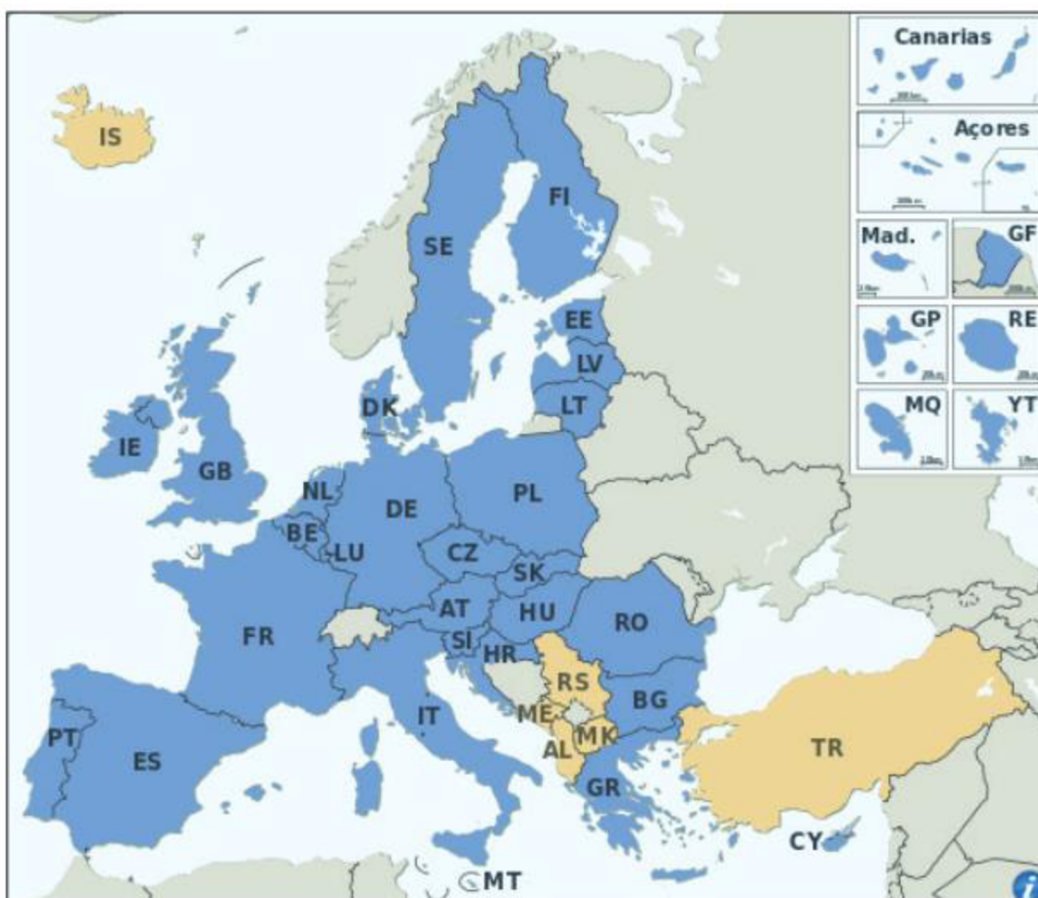
Hlavním cílem Ekodesignu je rozšířit na trh nejúčinnější technologie a tím snížit spotřebu energie technologií. Počátky Ekodesignu jsou spjaty s teplovodními kotly na kapalná a plynná paliva, chladničkami a předřadníky k zářivkám.<sup>54)</sup>

Pokud bychom měli uvést období, kdy se Ekodesign začal zavádět do směrnic a zákonů, hovoříme o roce 2005, kdy Evropská komise vydala směrnici 2005/32/ES (o čtyři roky později nahrazenou směrnicí Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES). První implementace v České republice byla v novele zákona č. 409/2000 Sb., o hospodaření energií a do vyhlášky č. 338/2011 Sb., o energetickém štítkování a ekodesignu výrobků spojených se spotřebou energie.<sup>54)</sup>

V oboru vzduchotechniky jsou požadavky EU zakotveny v Nařízení Komise č. 1253/2014 (dále jen „Nařízení“). Ekodesign se promítnul u veškerých zařízení, která vyměňují znečištěný vzduch (emisemi či osobami) v budovách za vzduch čerstvý. Toto Nařízení se však nevztahuje na zařízení, kdy minimálně jeden průtok vzduchu (přívod či odvod) je definovaný průmyslovým nebo výrobním procesem.<sup>55)</sup>



Požadavky musí být splněny od 26. 11. 2014. Roku 2016 stanovilo toto Nařízení požadavky i v oblasti energetické efektivity, které se ještě zpřísnily roku 2018. <sup>55)</sup>



Obrázek 30 – Platnost nařízení Komise EU č. 1253/2014 (modře zabarvené státy) <sup>55)</sup>

Pro pochopení tématu je nutné zmínit základní terminologii uvedenou v Nařízení – konkrétně pojmy „větrací jednotka“, „jednosměrná větrací jednotka“, „obousměrná větrací jednotka“, které Nařízení definuje následovně<sup>56)</sup>:

„1. Větrací jednotkou se rozumí elektricky poháněný spotřebič, vybavený alespoň jedním ventilátorovým kolem, jedním elektromotorem a skříní, určený k výměně použitého vzduchu v budově nebo v její části venkovním vzduchem.

2. Jednosměrná větrací jednotka – dále jen „jednosměrná“, vytvářející proud vzduchu pouze v jednom směru (přívod nebo odvod), kde je mechanicky vytvářený proud vzduchu vyrovnáván přirozenou cestou (podtlakem nebo přetlakem, tzn. bez ventilátoru).

3. Obousměrná větrací jednotka – dále jen „obousměrná“, je vybavena ventilátory pro přívod i odvod vzduchu. Pokud je samostatná přívodní a odtahová část jednotek propojena glykolovým rekuperačním okruhem, je toto soustrojí posuzováno také jako obousměrná jednotka.

4. V tomto smyslu se požadavky týkají jak modulárních (sestavných) jednotek, tak i kompaktních (tzv. Plug and Play) centrálních větracích vzduchotechnických jednotek.“<sup>c2)</sup>

V rámci Nařízení je nutné rozlišovat větrací jednotky pro obytné budovy a větrací jednotky pro jiné než obytné budovy, a to na základě objemového průtoku vzduchu, z důvodu dvojího systému měření v praxi.<sup>56)</sup>

#### C.4 SROVNÁVACÍ TABULKA VZDUCHOTECHNICKÝCH JEDNOTEK

Srovnávané parametry vzduchotechnických jednotek byly sjednoceny do tabulky. Vítězné parametry jsou označeny zelenou barvou. Na konci tabulky je proveden součet vítězných parametrů u každé porovnávané jednotky.

*Tabulka 39 – Porovnání vzduchotechnických jednotek z hlediska Eco-designu*

<b>POROVNÁNÍ VZDUCHOTECHNICKÝCH JEDNOTEK Z HLEDISKA ECODESIGNU</b>				
PARAMETR	požadavek ErP 2018	ATREA DUPLEX 3500 Multi Eco-V	REMAK CAKE VR-7	JANKA KLMOD 04
<b>Filtrace</b>				
Druh filtrace - přívod	1°	2°	1°	2°
Druh filtrace - odvod	1°	2°	1°	1°
Filtrace - přívod	F7	2xF7	F7	G4, F7
Filtrace - odvod	M5	2xM5	M5	M5

Tabulka 40 – Porovnání vzduchotechnických jednotek z hlediska Ekodesignu

<b>POROVNÁNÍ VZDUCHOTECHNICKÝCH JEDNOTEK Z HLEDISKA EKODESIGNU</b>				
PARAMETR	požadavek ErP 2018	ATREA DUPLEX 3500 Multi Eco-V	REMAK CAKE VR-7	JANKA KLMOD 04
<b>ZZT</b>				
Požadavek ZZT	ANO	vyhovuje	vyhovuje	vyhovuje
Tepelná účinnost ZZT-letní [%]	≥ 73,00	91	86	78
Tepelná účinnost ZZT-zimní [%]	≥ 73,00	83		
<b>Ventilátor</b>				
Účinnost ventilátoru - skutečná $\eta_{skut}$ [%]	viz. *	69	60	76
* Účinnost ventilátoru - požadavek $\eta_{pož}$ [%]	6.2 % * ln (P [kW]) + 42.0 %	39	39	39
Účinnost ventilátoru - posouzení $\eta_{skut} \geq \eta_{pož}$	-	vyhovuje	vyhovuje	vyhovuje
Měrný příkon (SFPint) [W·m <sup>-3</sup> ·s]	SKUTEČNOST	802	889	557
	POŽADAVEK	1 393	1 393	1 140

Tabulka 41 – Porovnání vzduchotechnických jednotek – konkrétní zadání

POROVNÁNÍ VZDUCHOTECHNICKÝCH JEDNOTEK - KONKRÉTNÍ ZADÁNÍ					
PARAMETR		ATREA DU- PLEX 3500 Multi Eco-V	REMAK CAKE VR-7	JANKA KL- MOD 04	
Provedení dle:	typu	s nuceným P i O	s nuceným P i O	s nuceným P i O	
	konstrukce	kompaktní	kompaktní	sestavná	
	umístění v budově	vnitřní	vnitřní	vnitřní	
		podlahová	podlahová	parapetní	
dle umístění vůči ob- sluhované místnosti	centrální	centrální	centrální		
Hmotnost [kg]		491	503	732	
rozměry	délka	[mm]	2 800	2 000	3 740
	šířka	[mm]	775	1 050	720
	výška	[mm]	1 800	2 008	1 440
objem [m <sup>3</sup> ]		3,91	4,22	3,88	

Tabulka 42 – Porovnání vzduchotechnických jednotek – konkrétní zadání

<b>Motor</b>			
Výkon motoru P	1,18	1,19	1,14
Dopravní tlak ventilátoru - přívod	437	572	763
Dopravní tlak ventilátoru - odvod	380	529	560
<b>Ventilátor</b>			
Průtok P=O [m <sup>3</sup> /h]	2 350	2 350	2 350
Příkon ventilátoru P [kW]	0,62	0,58	0,57
<b>Hluk od ventilátoru</b>			
LwA [dB(A)] - přívod - sání	59	73	67
LwA [dB(A)] - přívod - výtlač	86	80	78
LwA [dB(A)] - přívod - okolí	67	50	47
LwA [dB(A)] - odvod - sání	55	73	68
LwA [dB(A)] - odvod - výtlač	83	79	70
LwA [dB(A)] - odvod - okolí	67	50	43

Tabulka 43 – Porovnání vzduchotechnických jednotek – konkrétní zadání

<p>→ ErP 2018 nestanovuje požadavek v oblasti hluku vzduchotechnických jednotek. Požadované hodnoty stanovuje v ČR Nařízení vlády č. 217/2016 Sb., kterým se mění nařízení vlády č. 272/2011 Sb. Z nařízení plyne, že hodnota hladiny akustického výkonu VZT jednotky smí dosahovat maximálně hodnot 50 dB ve dne a 40 dB v noci. Ve všech případech porovnávaných jednotek nutno navrhnout tlumiče do potrubí přívodního, odvodního, sacího i výfukového, neboť v žádném případě nejsou tyto limity splněny. Počty a rozměry tlumičů se určí dle druhu tlumiče výpočtem.</p>			
<b>Filtrace</b>			
Druh filtrů	kazetový	kapsový	kapsový
Energetická účinnost filtrů	výrobce neuvádí	D	výrobce neuvádí
<b>ZZT</b>			
Druh ZZT	deskový	rotační	deskový
<b>Parametry pláště dle EN1886</b>			
Mechanická stabilita	výrobce neuvádí	D1(M)	výrobce neuvádí
Netěsnost skříně	výrobce neuvádí	L1(M)	výrobce neuvádí
Termická izolace	T2(M)	T2(M)	výrobce neuvádí
Faktor tepelných mostů	TB1(M)	TB2(M)	výrobce neuvádí
Netěsnost mezi filtrem a rámem	výrobce neuvádí	< 0,5 % (F9)	výrobce neuvádí

*Tabulka 44 – Porovnání vzduchotechnických jednotek – závěr*

<b>ZÁVĚR POROVNÁNÍ</b>			
<b>POČET VÍTĚZNÝCH PARAMETRŮ</b>	<b>7</b>	<b>3</b>	<b>11</b>

## C.5 ZÁVĚR POROVNÁNÍ

Při srovnání jednotlivých vzduchotechnických jednotek se nejlépe jeví jednotka JANKA KLMOD 04. Na druhém místě skončila jednotka ATREA DUPLEX 3500 Multi Eco-V. Nejhůře dopadla jednotka REMAK CAKE VR-7.

Pokud bychom měli okomentovat rozdíly jednotek, jako zásadní rozdíl mezi nimi je v jejich provedení. Vzduchotechnická jednotka od společnosti JANKA je jako jediná z porovnávaných sestavná, a to považuji za jeden z hlavních důvodů, proč ve srovnání vystupuje do popředí. Při srovnání kompaktních jednotek dopadla lépe jednotka od společnosti ATREA.

Pokud bychom měli vybrat jednotku pro realizaci vzduchotechniky, rozhodujícím kritériem by byl prostor, kam má být jednotka instalována. V případě dostatku prostoru bych volil jednoznačně jednotku sestavnou od společnosti JANKA. Pokud by byl tento prostor limitován, zvolil bych jednotku od společnosti ATREA.



## Seznam použité literatury

11) BENEŠ, Petr, Markéta SEDLÁKOVÁ, Marie RUSINOVÁ, Romana BENEŠOVÁ a Táňa ŠVECOVÁ. Požární bezpečnost staveb: modul M01: požární bezpečnost staveb. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2016. Studijní opory pro studijní programy s kombinovanou formou studia. ISBN 9788072049431

## Seznam použitých zákonů, nařízení vlády, směrnic, vyhlášek a norem

Zákon č. 133/1985 Sb., o požární ochraně vzpp

Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon)

Zákon č. 406/2009 Sb., o hospodaření energií

Nařízení vlády č. 217/2016 Sb., kterým se mění nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací

Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2005/32/ES, o stanovení rámce pro určení požadavků na ekodesign energetických spotřebičů a o změně směrnic Rady 92/42/EHS a Evropského parlamentu a Rady 96/57/ES a 2000/55/ES

Vyhláška č. 23/2008 Sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb vzpp

Vyhláška č. 246/2001 Sb., o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru vzpp

Vyhláška č. 264/2020 Sb., o energetické náročnosti budov

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

Vyhláška č. 338/2011 Sb., o energetickém štítkování a ekodesignu výrobků spojených se spotřebou energie

Vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb vzpp

ČSN 73 0532 Akustika – Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních konstrukcí a výrobků – Požadavky

ČSN 73 0540-1 – Tepelná ochrana budov – Část 1: Terminologie

ČSN 73 0540-2 – Tepelná ochrana budov – Část 2: Požadavky

ČSN 73 0540-3 – Tepelná ochrana budov – Část 3: Návrhové hodnoty veličin

ČSN 73 0834 – Požární bezpečnost staveb

ČSN 73 0821 – PBS – Požární odolnost stavebních konstrukcí

ČSN 73 0875 – PBS – Stanovení podmínek pro navrhování elektrické požární signalizace v rámci požárně bezpečnostního řešení

ČSN 73 4201 – Komíny a kouřovody - Navrhování, provádění a připojování spotřebičů paliv

ČSN 06 1008 – Požární bezpečnost tepelných zařízení

ČSN 01 3495 - Výkresy pve stavebnictví. Výkresy PBS

ČSN 73 0835 – PBS – Budovy zdravotnických zařízení ustanovení

ČSN 73 0810 – PBS – Společná ustanovení

ČSN 73 0802 – PBS – Nevýrobní objekty

ČSN 73 0818 – PBS – Obsazení objektu osobami

ČSN 73 0872 – PBS – Ochrana staveb proti šíření požáru vzduchotechnickým zařízením

ČSN 73 0873 – PBS – Zásobování požární vodou

ČSN 73 0821, ed. 2 – PBS – Požární odolnost stavebních konstrukcí

ČSN EN 1443 – Komíny – Obecné požadavky

ČSN 73 4201 – Komíny a kouřovody – Navrhování, provádění a připojování spotřebičů paliv

ČSN 06 1008 – Požární bezpečnost tepelných zařízení

ČSN 01 3420 – Výkresy pozemních staveb – Kreslení výkresů stavební části

ČSN 01 3495 – Výkresy ve stavebnictví – Výkresy

ČSN 73 4130 – Schodiště a šikmé rampy – Základní požadavky

ČS 73 0848 – PBS – Kabelové rozvody

ČSN EN 1443 – Komíny – Obecné požadavky

ČSN EN 1838 – Světlo a osvětlení – Nouzové osvětlení

ČSN EN ISO 7010 – Grafické značky – Bezpečnostní barvy a bezpečnostní značky – Registrované bezpečnostní značky

ČSN EN 12831 (060206): Tepelné soustavy v budovách – Výpočet tepelného výkonu

ČSN 06 0210: Výpočet tepelných ztrát budov při ústředním vytápění

ČSN EN 12792 (12 0001) Větrání budov – Značky, terminologie a grafické značky

ČSN EN 15650 (12 0552) Větrání budov – Požární klapky

ČSN EN 16798-3 (127024) Energetická náročnost budov – Větrání budov – Část 3: Pro nebytové budovy – Výkonové požadavky na větrací a klimatizační systémy místností (Moduly M5-1, M5-4)

ČSN EN 16798-7 (127027) Energetická náročnost budov – Větrání budov – Část 7: Výpočtové metody pro stanovení průtoků vzduchu v budovách, včetně infiltrace (Moduly M5-5)

ČSN EN 16798-13 (127027) Energetická náročnost budov – Část 13: Modul M4-8 - Výpočet chladicích systémů – Výroba

ČSN 14 0110 – Názvosloví chladicí techniky

ČSN EN 12464-1 (360450) Světlo a osvětlení - Osvětlení pracovních prostorů - Část 1: Vnitřní pracovní prostory

ČSN EN 15316-1 (060401) Energetická náročnost budov – Metoda výpočtu potřeb energie a účinností soustav – Část 1: Obecné požadavky a vyjádření energetické náročnosti, Modul M3-1, M3-4, M3-9, M8-1, M8-4

ČSN 73 0532 (730532) Akustika – Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních konstrukcí a výrobků – Požadavky

ČSN 73 0540-1 (730540) Tepelná ochrana budov - Část 1: Terminologie

ČSN 73 0540-2 (730540) Tepelná ochrana budov - Část 2: Požadavky

ČSN 73 0540-3 (730540) Tepelná ochrana budov - Část 3: Návrhové hodnoty veličin

ČSN 73 0540-4 (730540) Tepelná ochrana budov - Část 4: Výpočtové metody

# Seznam elektronických zdrojů

## Internetové zdroje

- 1) RTS, a. s., *Cenové ukazatele ve stavebnictví pro rok 2019*. [online]. [cit. 14.12.2021]. Dostupné z [http://www.cenovasou-stava.cz/dok/ceny/thu\\_2019.html](http://www.cenovasou-stava.cz/dok/ceny/thu_2019.html)
- 2) © Copyright Topinfo s.r.o. 2001-2022, *TZB-info - Stavebnictví. Úspory energií. Technická zařízení budov*. [online]. [cit. 14.12.2021]. Dostupné z: <http://www.tzb-info.cz/>
- 3) TOPINFO s.r.o., *ESTAV.cz - Architektura. Stavba. Bydlení*. [online]. [cit. 14.12.2021]. Dostupné z: <https://www.estav.cz/>
- 4) AION CS, s.r.o., *Zákony pro lidi - Sbírka zákonů ČR v aktuálním konsolidovaném znění* [online]. [cit. 14.12.2021]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/>
- 5) TOPWET s.r.o., *Systémy odvodnění plochých střech* [online]. [cit. 14.12.2021]. Dostupné z: <https://www.topwet.cz/>
- 6) HELUZ cihlářský průmysl v.o.s., *HELUZ – cihly, překlady, komíny, stropní systémy pro stavbu rodinného domu* [online]. [cit. 14.12.2021]. Dostupné z: <https://www.heluz.cz/>
- 7) RIGIPS, s.r.o., *Vyberte si to nejmodernější a nejspolehlivější řešení na trhu. U nás najdete vše potřebné – ať už jste velká stavební firma, nebo domácí kutil*. [online]. [cit. 14.12.2021]. Dostupné z: <https://www.rigips.cz/https://www.cz.weber/>
- 8) LB Cemix, s.r.o., *Stavební hmoty Cemix* [online]. Copyright © LB Cemix, s.r.o. [cit. 14.12.2021]. Dostupné z: <https://www.cemix.cz/>
- 9) Saint-Gobain Construction Products CZ a.s., *ISOVER: tepelné izolace, zvukové izolace a protipožární izolace* [online]. Copyright © 2021 [cit. 14.12.2021]. Dostupné z: <https://www.isover.cz/>
- 10) SAPELI, a.s., *Protipožární dveře SAPELI ověřené certifikáty i testy ČOI. Kvalitní české dveře SAPELI* [online]. [cit. 14.12.2021]. Dostupné z: <https://www.sapeli.cz/protipozarni-dvere>

- 11) VEKRA s.r.o., *Český výrobce opravdu kvalitních oken a dveří* [online]. Copyright ©2015 [cit. 14.12.2021]. Dostupné z: <https://www.vekra.cz/>
- 12) Saint-Gobain Construction Products CZ a.s., *Vzorník RAL, barvy a odstíny dle vzorkovnice RAL*, [online]. [cit. 14.12.2021]. Dostupné z: <https://www.vzornikral.cz/11>
- 12) Saint-Gobain Construction Products CZ a.s., *HP90 - bungalov HP DOMY* [online]. Copyright © [cit. 14.12.2021]. Dostupné z: [https://www.hp90.cz/weber\\_fasada\\_odstiny.pdf](https://www.hp90.cz/weber_fasada_odstiny.pdf)
- 13) Google LLC, *Google* [online]. Copyright © 2021 [cit. 14.12.2021]. Dostupné z: <https://www.google.com/>
- 14) Google LLC, *Google Maps* [online]. Copyright © 2021 [cit. 14.12.2021]. Dostupné z: <https://www.google.com/maps>
- 15) Mapy.cz, *iKatastr: mapa a informace z KN* [online]. [cit. 14.12.2021]. Dostupné z: <https://www.ikatastr.cz/>
- 16) Česká geologická služba, *Půdní mapa 1 : 50 000* [online]. [cit. 14.12.2021]. Dostupné z: <https://mapy.geology.cz/pudy/>
- 17) Město Bojkovice, *Bojkovice: Titulní stránka* [online]. [cit. 14.12.2021]. Dostupné z: <http://www.bojkovice.cz/>
- 18) Město Bojkovice, *Územní plán Bojkovice* [online]. [cit. 14.12.2021]. Dostupné z: <http://www.bojkovice.cz/pravni%2Dstav%2Dup%2Dbojkovice%2Dpo%2Dzmeny%2Dc%2D1/ds-22457/archiv=0>
- 19) Město Bojkovice, *Územní plán Bojkovice zahrnující právní stav ke dni nabytí účinnosti změny č. 1* [online]. [cit. 14.12.2021]. Dostupné z: <http://www.bojkovice.cz/zmena%2Dc%2D1%2Dup%2Dbojkovice/ds-22458/archiv=0>
- 20) Výzkumný ústav vodohodpodářský T. G. Masaryka, veřejná výzkumná instituce., *Záplavová území / HV Map for WebMap*. [online]. [cit. 14.12.2021]. Dostupné z: [https://heis.vuv.cz/data/webmap/is-api.dll?map=isvs\\_zapluz&lon=17.8121689&lat=49.0387943&scale=7560](https://heis.vuv.cz/data/webmap/is-api.dll?map=isvs_zapluz&lon=17.8121689&lat=49.0387943&scale=7560)
- 21) LEDsviti.cz, *Stříbrný závěsný LED panel 600 x 1200mm 75W denní bílá / LEDsviti.cz. LED osvětlení - velký výběr za dobré ceny*  [online]. Copyright © 2021 LEDsviti.cz [cit. 14.12.2021]. Dostupné z:

<https://www.ledsviti.cz/stibrny-zavesny-led-panel-600-x-1200mm-75w-denni-bila/>

22) BRILONER s.r.o., *LED zápustné osvětlení 3x5W 3000K IP23 Ø68mm bílé set 3ks v Eshopu HORNBACH.cz.* [online]. [cit. 14.12.2021]. Dostupné z: <https://www.hornbach.cz/shop/LED-zapustne-osvetleni-3x5W-3000K-IP23-68mm-bile-set-3ks/6143045/artikl.html>

23) Korado a.s., *KORADO Konvektory* [online]. [cit. 14.12.2021]. Dostupné z: <https://www.korado.cz/common/downloads/konvektory-kompletni-sortiment.pdf>

24) MANDÍK, a.s., *Vzduchotechnika, protipožární technika - Mandik* [online]. Copyright © [cit. 14.12.2021]. Dostupné z: [https://www.mandik.cz/getattachment/3d0f1aa9-2108-4a15-893f-9d67be956d0a/014\\_01\\_cz\\_SMM.aspx](https://www.mandik.cz/getattachment/3d0f1aa9-2108-4a15-893f-9d67be956d0a/014_01_cz_SMM.aspx)

25) MANDÍK, a.s., *TVOM / TVPM - Mandik. Vzduchotechnika, protipožární technika - Mandik* [online]. Copyright © MANDÍK, [cit. 14.12.2021]. Dostupné z: <https://www.mandik.cz/produktova-rada/distribucni-elementy/dyzy-a-ventily/tvom,-tvp>

26) MANDÍK, a.s., *Vzduchotechnika, protipožární technika - Mandik* [online]. Copyright ©C [cit. 14.12.2021]. Dostupné z: [https://www.mandik.cz/getattachment/3d0f1aa9-2108-4a15-893f-9d67be956d0a/014\\_01\\_cz\\_SMM.aspx](https://www.mandik.cz/getattachment/3d0f1aa9-2108-4a15-893f-9d67be956d0a/014_01_cz_SMM.aspx)

27) ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s.r.o., *Ventilátory, rekuperace, ventilace - ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s r.o.* [online]. Dostupné z: <http://www.elektrodesign.cz/web/cs/product/nzl-w-250-dyza-s-dlouhym-dosahem>

28) ATREA s.r.o., *Systémy - ATREA s.r.o.* [online]. Copyright © ATREA s. [cit. 14.12.2021]. Dostupné z: <https://www.atrea.cz/cz/systemy-d3>

29) REMAK a.s., *REMAK: výroba, prodej a servis vzduchotechnických zařízení.* [online]. Copyright © 2021 REMAK a.s. [cit. 14.12.2021]. Dostupné z: <https://www.remak.eu/cs>

30) JANKA Radotín, a.s. [online]. Copyright © Copyright 2021 JANKA Radotín, a.s. [cit. 14.12.2021]. Dostupné z: <https://janka.cz/>

31) GAS-TM s.r.o., *GAS.cz* [online]. Copyright © 2021, [cit. 14.12.2021]. Dostupné z: <https://www.gas.cz/junkers-w-1000-5-c/produkt/15150/30/>

- 32) Vaillant Group Czech s.r.o., *PROTHERM LEV 30 KKZ - GAS.cz*. [online]. Copyright © 2021, [cit. 14.12.2021]. Dostupné z: <https://www.gas.cz/protherm-lev-30-kkz/produkt/9927/249/>
- 33) REGULUS spol. s.r.o., *REGULUS Expanzní nádoba 400 l - HS, 6 bar, 6/4" M, na nohách, vym. vak EXP HS400471*. [online]. Copyright © [cit. 14.12.2021]. Dostupné z: <https://www.kamody.cz/regulus-expanzni-nadoba-400-l-hs-6-bar-6-4quotm-na-nohach-vym-vak-exp-hs400471-157451>
- 34) Daikin Device Czech Republic s.r.o., *Katalog DAIKIN* [online]. Copyright © [cit. 14.12.2021]. Dostupné z: [https://www.daikin.cz/content/dam/dace-cz/Katalogy/04\\_AS\\_CAT\\_2019\\_V14\\_CS\\_REV4%20EC\\_approved.pdf](https://www.daikin.cz/content/dam/dace-cz/Katalogy/04_AS_CAT_2019_V14_CS_REV4%20EC_approved.pdf)
- 35) LG Group s.r.o., *Spotřební elektronika a spotřebiče | LG Česká republika* [online]. Copyright © [cit. 14.12.2021]. Dostupné z: [https://www.lg.com/global/business/download/re-sources/solar/DS\\_NeONR\\_60cells.pdf](https://www.lg.com/global/business/download/re-sources/solar/DS_NeONR_60cells.pdf)
- 36) FREESUN – fotovoltaické elektrárny, *STORION SMILE - Prémiová fotovoltaika* [online]. Copyright © 2020 Aerplast s.r.o.. Vytvořeno společností [cit. 14.12.2021]. Dostupné z: <https://storion-smile.cz/>
- 37) Družstevní závody Dražice-strojírna s.r.o., *Stacionární zásobníkový ohřívač TV Dražice OKC NTRR/BP* [online]. Dostupné z: <https://www.dzd.cz/ohrivace-a-zasobniky-teple-vody/neprimotopne-zasobniky/stacionarni/okc-ntrr-bp>
- 38) Družstevní závody Dražice-strojírna s.r.o., *Stacionární zásobníkový ohřívač TV Dražice OKC NTRR/BP* [online]. Dostupné z: <https://cdn.akoupeľnyatopeni.cz/images/0/aa5478eaaec9a8f4/2/topeni-a-ohrev-vody-bojler-okc-1000-ntrr-bp-drazice-dzd.jpg>
- 39) Vaillant Group Czech s.r.o., *Plynový kondenzační kotel stacionární Protherm Medvěd Condens 35 KKS* [online]. Dostupné z: <https://www.protherm.cz/pro-nase-zakazniky/produkty/kondenzacni-kotel-medved-condens-kks-9216.html>
- 40) Korado a.s., *Kvalitní topení, vytápění, radiátory, chlazení a větrání* [online]. Dostupné z: <https://www.korado.cz/common/downloads/koraline-novy-katalog.pdf/>

- 41) TESLA Solar, s.r.o., *Tesla Smart Thermostatic Valve Style* / *Tesla. Tesla / Chytrý domov ve vašich rukách* [online]. Copyright © 2021 Tesla [cit. 14.12.2021]. Dostupné z: <https://www.teslasmart.com/produkty/vytapeni/tesla-smart-thermostatic-valve-style/>
- 42) ELEKTRODESIGN ventilátory spol. s.r.o., *Dýza s dlouhým dosahem ELEKTRODESIGN* [online]. Copyright © ELEKTRODESIGN ventil [cit. 14.12.2021]. Dostupné z: <http://www.elektrodesign.cz/web/cs/product/nzl-w-250-dyza-s-dlouhym-dosahem>
- 43) MANDÍK, a.s., *Vzduchotechnika, protipožární technika - Mandik* [online]. Copyright © [cit. 21.12.2021]. Dostupné z: [https://www.mandik.cz/getattachment/3d0f1aa9-2108-4a15-893f-9d67be956d0a/014\\_01\\_cz\\_SMM.aspx](https://www.mandik.cz/getattachment/3d0f1aa9-2108-4a15-893f-9d67be956d0a/014_01_cz_SMM.aspx)
- 44) MANDÍK, a.s., *TVOM / TVPM - Mandik. Vzduchotechnika, protipožární technika - Mandik* [online]. Copyright © MANDÍK, [cit. 14.12.2021]. Dostupné z: <https://www.mandik.cz/produktova-rada/distribucni-elementy/dyzy-a-ventily/tvom,-tvpm>
- 45) SINCLAIR Global Group s.r.o., *SF-250H - Sinclair Solutions*. [online]. Copyright © Sinclair Corporation, Ltd., 2021. [cit. 14.12.2021]. Dostupné z: <https://www.sinclair-solutions.com/cs/produkty/fan-coil-jednotky/nastenne-jednotky-2-trubkove/5377-sf-250h-053201200000120.html>
- 46) SINCLAIR Global Group s.r.o., *Vzduchem chlazený mini chiller SINCLAIR SCV-100EA* [online]. Copyright © [cit. 14.12.2021]. Dostupné z: <https://www.sinclair-solutions.com/files/xx-czech-cz/katalogy-cz/2019/sinclair-catalogue-svc-fcu-v019-cz.pdf>
- 47) NemKoCZ s.r.o., *Jímka samonosná PJ-OS 1m3 — NEMKO - bazény, septiky, plastové nádrže. NemKo - jímky, septiky, retenční nádrže na dešťovou vodu, bazény* [online]. Copyright © 2021 Všechna práva vyhrazena [cit. 14.01.2021]. Dostupné z: <https://www.nemko.cz/nase-nabidka/odpadni-jimka-zumpa/jimky-samosne-pj-os-1-15m3/jimka-samosna-pj-os-1m3/>
- 48) Slovácké vodárny a kanalizace, a.s., *Ceny OPŽP* [online]. Copyright © 2008 [cit. 03.01.2022]. Dostupné z: <https://www.svkuh.cz/cz/ceny-opzp/>
- 49) DencoHappel CZ a.s., *KATALOG Ecodesign ErP 2016 / 2018 Větrací jednotky. Na čem skutečně záleží.* [online]. Copyright © DocPlayer.cz



[cit. 22.12.2021]. Dostupné z: <https://docplayer.cz/68623826-Katalog-ecodesign-erp-2016-2018-vetraci-jednotky-na-cem-skutecne-za-lezi.html>

50) ATREA s.r.o., *ATREA Duplex Multirco V* [online]. [cit. 14.12.2021]. Dostupné z: [https://www.atrea.cz/img/\\_/d1\\_multieco-v/duplex-multieco-v-otevrena-z-boku-2016\\_01\\_big.jpg](https://www.atrea.cz/img/_/d1_multieco-v/duplex-multieco-v-otevrena-z-boku-2016_01_big.jpg)

51) REMAK a.s., *REMAK Cake VR-4* [online]. [cit. 14.12.2021]. Dostupné z: <https://www.ventilatory.net/cake-vr-4-2000.html>

52) JANKA Radotín, a.s., *JANKA KLMOD* [online]. [cit. 14.12.2021]. Dostupné z:

[https://janka.cz/files/premiar-montaz\\_navody\\_28-cz.pdf](https://janka.cz/files/premiar-montaz_navody_28-cz.pdf)

53) Ministerstvo průmyslu a obchodu, *Ekodesign výrobků spojených se spotřebou energie* [online]. Copyright © 2005 [cit. 14.12.2021]. Dostupné z: <https://www.mpo.cz/cz/energetika/energeticka-ucinnost/ekodesign-a-energeticke-stitkovani-vyrobku/ekodesign-vyrobku-spojenych-se-spotrebou-energie--222025/>

54) © Copyright Topinfo s.r.o. 2001-2022, *TZB-info - Stavebnictví. Úspory energií. Technická zařízení budov. – Ekodesign výrobků spojených se spotřebou energie* [online]. [cit. 14.12.2021]. Dostupné z: <https://vytapieni.tzb-info.cz/17212-ekodesign-vyrobku-spojenych-se-spotrebou-energie>

55) robatherm, *Požiadavky směrnic ErP na ekodizajn* [online]. Copyright © [cit. 27.12.2021]. Dostupné z: [https://www.robatherm.com/de/system/files/robatherm\\_ErP2020\\_sk.pdf](https://www.robatherm.com/de/system/files/robatherm_ErP2020_sk.pdf)

56) Ing. Radim Šourek, *Požadavky na ekodesign větracích jednotek ve smyslu nařízení Komise (EU) č. 1253*. [online]. Copyright © DocPlayer.cz [cit. 14.12.2021]. Dostupné z: <https://docplayer.cz/210929486-Pozadavky-na-ekodesign-vetracich-jednotek-ve-smyslu-narizeni-komise-eu-c-1253-2014.html>

## **Použité programy**

p1) DEK a.s., *programy ENERGETIKA, TEPELNÁ TECHNIKA 1D, AKUSTIKA* [online]. Copyright © 2021 DEK a.s. [cit. 14.12.2021]. Dostupné z: <https://deksoft.eu/>

p2) ATREA s.r.o., *Návrhový software - ATREA s.r.o.* [online]. Copyright © ATREA s.r.o. [cit. 14.12.2021]. Dostupné z: <https://www.atrea.cz/cz/navrhovy-sftware>

p3) REMAK a.s., *Návrhový software AeroCAD - návrh vzduchotechniky* [online]. Copyright © 2021 REMAK a.s. [cit. 14.12.2021]. Dostupné z: <https://www.remak.eu/cs/aerocad>

p4) JANKA Radotín, a.s., *Návrhový software climacal* [online]. Copyright © Copyright 2021 JANKA Radotín, a.s. [cit. 14.12.2021]. Dostupné z: <https://janka.cz/navrhovy-software-climacal/>

p5) Autodesk Inc., *Autodesk Autocad / 3D Design, Engineering & Construction Software* [online]. Copyright © 2021 Autodesk Inc. All rights reserved [cit. 14.12.2021]. Dostupné z: [https://www.autodesk.com/products/autocad/overview?us\\_oa=dotcom-us&us\\_si=d604728d-4cd2-4bc9-bd0a-fcea5c904712&us\\_st=AutoCAD&us\\_pt=ACD&term=1-YEAR&tab=subscription](https://www.autodesk.com/products/autocad/overview?us_oa=dotcom-us&us_si=d604728d-4cd2-4bc9-bd0a-fcea5c904712&us_st=AutoCAD&us_pt=ACD&term=1-YEAR&tab=subscription)

p6) Mgr. Jaroslav Polášek (JpSoft s.r.o.), Ing. Emil Vlasák (EVCOMP), *Návrhový software Světlo +* [online]. [cit. 14.12.2021]. Dostupné z: <https://www.svetloplus.cz/>

p7) Microsoft a.s., *Tabulkový software Microsoft Excel / Microsoft 365*. [online] [cit. 14.12.2021]. Dostupné z: <https://www.microsoft.com/cs-cz/microsoft-365/excel?SilentAuth=1>

p8) Microsoft a.s., *Microsoft Word – software pro práci s texty / Microsoft 365*. [online] [cit. 14.12.2021]. Dostupné z: <https://www.microsoft.com/cs-cz/microsoft-365/word>

## Seznam citací

c1) Město Bojkovice, *Změna č. 1 územního plánu Bojkovice - Textová část - Návrh právního stavu textové části návrhu po vydání změny č. 1 ÚP Bojkovice (součást Odůvodnění)*. [cit. 14.12.2021]. Dostupné z <https://www.ub.cz/>

c2) Ing. Radim Šourek, *Požadavky na ekodesign větracích jednotek ve smyslu nařízení Komise (EU) č. 1253/ PDF Free Download. Představujeme Vám pohodlné a bezplatné nástroje pro publikování a sdílení informací*. [online]. Copyright © DocPlayer.cz [cit. 14.12.2021]. Dostupné

z: <https://docplayer.cz/210929486-Pozadavky-na-ekodesign-vetracich-jednotek-ve-smyslu-narizeni-komise-eu-c-1253-2014.html>

## Seznam tabulek

Tabulka 1 – Tabulka odpadů.....	45
Tabulka 2 – Návrh základů 3podlažní části - výpočet stálého zatížení .	50
Tabulka 3 – Návrh základů 3podlažní části - výpočet nahodilého zatížení .....	52
Tabulka 4 – Posouzení požární odolnosti stavebních konstrukcí v PÚ N.1.01/N3 v 1NP.....	61
Tabulka 5 – Posouzení požární odolnosti stavebních konstrukcí v PÚ N.1.01/N3 ve 2NP.....	63
Tabulka 6 – Posouzení požární odolnosti stavebních konstrukcí v PÚ N.1.01/N3 ve 3NP.....	64
Tabulka 7 – Posouzení požární odolnosti stavebních konstrukcí v PÚ N.1.02/N3-CHÚC A v 1NP .....	65
Tabulka 8 – Posouzení požární odolnosti stavebních konstrukcí v PÚ N.1.02/N3-CHÚC A ve 2NP .....	65
Tabulka 9 – Posouzení požární odolnosti stavebních konstrukcí v PÚ N.1.02/N3-CHÚC A ve 3NP .....	66
Tabulka 10 – Posouzení požární odolnosti stavebních konstrukcí v PÚ N.1.03/N2 v 1NP.....	67
Tabulka 11 – Posouzení požární odolnosti stavebních konstrukcí v PÚ N.1.03/N2 ve 2NP.....	68
Tabulka 12 – Stanovení počtu evakuovaných osob v PÚ N.1.01/N3.....	70
Tabulka 13 – Stanovení počtu evakuovaných osob v PÚ N.1.03/N2.....	70
Tabulka 14 – Možnost využití jedné nechráněné únikové cesty .....	71
Tabulka 15 – Posouzení délek nechráněných únikových cest.....	71
Tabulka 16 – Posouzení šířek nechráněných únikových cest.....	71
Tabulka 17 – Posouzení šířek chráněné únikové cesty .....	72
Tabulka 18 – Návrh fotovoltaiky – potřeba energie, dopadající záření	87
Tabulka 19 - Roční bilance fotovoltaiky .....	88
Tabulka 20 – Návrh baterie <sup>36)</sup> .....	89
Tabulka 21 – Výpočet tepelné ztráty prostupem .....	99
Tabulka 22 – Okrajové podmínky.....	99
Tabulka 23 – Výpočet tepelné ztráty prostupem tepla zasedací místnosti .....	104
Tabulka 24 – Průtok vzduchu 2NP.....	107
Tabulka 25 – Průtok vzduchu 3NP.....	108
Tabulka 26 – Okrajové podmínky .....	108
Tabulka 27 – Volba distribučních elementů 2NP .....	109
Tabulka 28 – Volba distribučních elementů 3NP .....	110

Tabulka 29 – Dimenzování sání a výfuku VZT.....	112
Tabulka 30 – Dimenzování přívodního potrubí VZT ve 3NP.....	112
Tabulka 31 – Dimenzování přívodního potrubí VZT ve 2NP.....	112
Tabulka 32 – Dimenzování odvodního potrubí VZT ve 3NP.....	113
Tabulka 33 – Dimenzování odvodního potrubí VZT ve 2NP.....	113
Tabulka 34 – Návrhová externí tlaková ztráta VZT.....	114
Tabulka 35 – Návrhový průtok VZT.....	114
Tabulka 36 – Uvažovaná tepelná zátěž stěny na m <sup>2</sup> .....	116
Tabulka 37 – Návrh chlazení, tepelná zátěž severní a jižní stěny.....	117
Tabulka 38 – Návrh chlazení, tepelná zátěž severní a jižní stěny.....	118
Tabulka 39 – Porovnání vzduchotechnických jednotek z hlediska Ekodesignu.....	138
Tabulka 40 – Porovnání vzduchotechnických jednotek z hlediska Ekodesignu.....	139
Tabulka 41 – Porovnání vzduchotechnických jednotek – konkrétní zadání.....	140
Tabulka 42 – Porovnání vzduchotechnických jednotek – konkrétní zadání.....	141
Tabulka 43 – Porovnání vzduchotechnických jednotek – konkrétní zadání.....	142
Tabulka 44 – Porovnání vzduchotechnických jednotek – závěr.....	143

## Seznam obrázků

Obrázek 1 –Fotovoltaický panel LG Neon R 365 <sup>35)</sup> .....	89
Obrázek 2 – Baterie Storion B3 <sup>36)</sup> .....	89
Obrázek 3 – Stříbrný.....	93
Obrázek 4 – Stříbrný stropní.....	94
Napětí: 230 V Obrázek 5 – Stříbrný stropní závěsný LED panel <sup>21)</sup> .....	95
Obrázek 6 – Návrhová tabulka zásobníkového ohříváče teplé vody Dražice OKC NTRR/BP 37.....	100
Obrázek 7 – Stacionární zásobníkový ohříváč TV Dražice OKC NTRR/BP, V = 930 l <sup>37) 38)</sup> .....	101
Obrázek 8 – Návrhová tabulka plynového kotle Medvěd Condens <sup>39)</sup> .....	101
Obrázek 9 – Stacionární plynový kondenzační kotel Protherm Medvěd Condens 35 KKS, Q = 10,1 – 35,0 kW <sup>39)</sup> .....	102
Obrázek 10 – Návrhová tabulka otopná lavice KORALINE Exclusive LKX <sup>40)</sup> .....	104
Obrázek 11 – Otopná lavice KORALINE Exclusive LKX <sup>40)</sup> .....	105
Obrázek 12 – Chytrá termostatická hlavice TESLA <sup>41)</sup> .....	105
Obrázek 13 – Dýza s dlouhým dosahem ELECTRODESIGN NZL-W <sup>42)</sup> .....	111
Obrázek 14 – Stěnová mřížka MANDÍK VNKM <sup>43)</sup> .....	111

Obrázek 15 – Talířový ventil přívodní / odvodní MANDÍK TVPM/TVOM <sup>44)</sup>	111
Obrázek 16 – Podstropní fancoil SINCLAIR SF 250H 2-trubkový <sup>45)</sup>	116
Obrázek 17 – Návrhová tabulka fancoilů SINCLAIR <sup>45)</sup>	116
Obrázek 18 – Návrhová tabulka zdroje chladu SINCLAIR <sup>46)</sup>	119
Obrázek 19 – Zdroj chladu SINCLAIR SCV-100EA <sup>46)</sup>	120
Obrázek 20 – Samonosná retenční jímka 1 m <sup>3</sup> <sup>47)</sup>	124
Obrázek 21 - Posouzení proslunění místnost 1.07	127
Obrázek 22 - Posouzení proslunění místnost 2.04	128
Obrázek 23 - Posouzení proslunění místnost 2.04	128
Obrázek 24 – Atrea Duplex Multi Eco-V <sup>50)</sup>	133
Obrázek 25 – Skladba jednotky Atrea Duplex Multi Eco-V	134
Obrázek 26 – Remak Cake VR-4 <sup>51)</sup>	134
Obrázek 27 – Skladba jednotky Remak Cake VR-4	135
Obrázek 28 – JANKA KLMOD <sup>52)</sup>	135
Obrázek 29 - Skladba jednotky JANKA KLMOD 04	136
Obrázek 30 – Platnost nařízení Komise EU č. 1253/2014 (modře zabarvené státy) <sup>55)</sup>	137

## Seznam grafů

Graf 1 – Průběh nabíjení a vybíjení baterie (květen)	90
Graf 2 – Výroba a spotřeba elektrické energie při denní spotřební bilanci, 32 ks panelů (květen)	90
Graf 3 – Celková bilance solární energie – 32 ks panelů (květen)	91
Graf 4 - Výroba X potřeba elektrické energie v průběhu roku	91

## Seznam příloh části B

- **PŘÍLOHY C SITUAČNÍ VÝKRESY**
  - C.1-V.1 SITUACE ŠIRŠÍCH VZTAHŮ
  - C.3-V.1 KOORDINAČNÍ SITUACE
  - C.3-V.1 DOPRAVNÍ SITUACE
- **PŘÍLOHY D.1.1 ARCHITEKTONICKO-STAVEBNÍ ŘEŠENÍ**
  - D1.1-V.1 PŮDORYS 1NP
  - D1.1-V.2 PŮDORYS 2NP
  - D1.1-V.3 PŮDORYS 3NP
  - D1.1-V.4 VÝKRES JEDNOPLÁŠŤOVÉ PLOCHÉ STŘECHY
  - D1.1-V.5 VÝKRES ZÁKLADŮ

- D1.1-V.6 SVISLÝ ŘEZ A-A, SVISLÝ ŘEZ B-B
- D1.1-V.7 POHLED SEVERNÍ
- D1.1-V.8 POHLED JIŽNÍ
- D1.1-V.9 ŘEZOPOHLED VÝCHODNÍ
- D1.1-V.10 POHLED ZÁPADNÍ
- **PŘÍLOHY D.1.2 STAVEBNĚ-KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ**
  - D1.2-V.1 VÝKRES TVARU STROPU NAD 1NP
  - D1.2-V.2 VÝKRES TVARU STROPU NAD 2NP
  - D1.2-V.3 VÝKRES TVARU STROPU NAD 3NP
- **PŘÍLOHY D.1.3 POŽÁRNĚ-BEZPEČNOSTNÍ ŘEŠENÍ**
  - Příloha č. 1 - Výpočet požárního rizika
  - D1.3-V.1 PŮDORYS 1NP – PBŘ
  - D1.3-V.2 PŮDORYS 2NP – PBŘ
  - D1.3-V.3 PŮDORYS 3NP – PBŘ
  - D1.3-V.4 POHLED SEVERNÍ – PBŘ
  - D1.3-V.5 POHLED JIŽNÍ – PBŘ
  - D1.3-V.6 POHLED ZÁPADNÍ – PBŘ
  - D1.3-V.7 KOORDINAČNÍ SITUACE - PBŘ
- **PŘÍLOHY D.1.4 TECHNIKA PROSTŘEDÍ STAVEB**
  - D1.4-V.1 GLOBÁLNÍ SCHÉMA
  - D1.4-V.2 PŮDORYS STŘECHY – SCHÉMA ROZMÍSTĚNÍ FV PANE-  
NELŮ
  - D1.4-V.3 NÁVRH OSVĚTLENÍ
  - D1.4-V.4 REGULAČNÍ SCHÉMA TECHNICKÉ MÍSTNOSTI  
S KOTLEM
  - D1.4-V.5 PŮDORYS TECHNICKÉ MÍSTNOSTI S KOTLEM
  - D1.4-V.6 PŮDORYS VZDUCHOTECHNIKY 2NP – DIMEN-  
ZAČNÍ SCHÉMA
  - D1.4-V.7 PŮDORYS VZDUCHOTECHNIKY 3NP – DIMEN-  
ZAČNÍ SCHÉMA
  - D1.4-V.8 PŮDORYS VZDUCHOTECHNIKY, CHLAZENÍ A VY-  
TÁPĚNÍ 2NP

- D1.4-V.9 PŮDORYS VZDUCHOTECHNIKY, CHLAZENÍ A VYTÁPĚNÍ 3NP
- D1.4-V.10 PŮDORYS STŘECHY - SCHÉMA ROZMÍSTĚNÍ ZDROJE CHLADU
- D1.4-V.11 SCHÉMA ZAPOJENÍ JEDNOTKY ATREA
- D1.4-T.1 TECHNICKÁ ZPRÁVA - VYTÁPĚNÍ
- D1.4-T.2 TECHNICKÁ ZPRÁVA - VZDUCHOTECHNIKA
- **PŘÍLOHY E STAVEBNÍ FYZIKA**
  - POSOUZENÍ SOUČiniteLE PROSTUPU TEPLA
  - POSOUZENÍ TEPELNÉ STABILITY MÍSTNOSTI
  - PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY
  - POSOUZENÍ VZDUCHOVÉ A KROČEJOVÉ NEPRŮZVUČNOSTI MEZI MÍSTNOSTMI

## **Seznam příloh části C**

- Vzduchotechnika ATREA DUPLEX 3500 Multi Eco-V
- Vzduchotechnika REMAK Cake VR-7
- Vzduchotechnika JANKA KLMOD 04

## Legenda použitých zkratk:

LEGENDA POUŽITÝCH ZKRATEK	
OZNAČENÍ	VYSVĚTLENÍ ZKRATKY
alt.	alternativně
apod.	a podobně
A2-s1, d0	třída reakce na oheň - třída rozvoje kouře
BOZP	bezpečnost a ochrana zdraví při práci
B500B	označení oceli dle ČSN EN 10027-1
CELK. TEP. TOK	celkový tepelný tok
C <sub>fl</sub> - s1	třída reakce na oheň - třída rozvoje kouře
C30/37	označení betonu dle ČSN EN 206+A1
č.	číslo
čl.	článek
ČR	Česká republika
ČSN	česká technická norma
ČSN EN	česká technická norma, která zavádí do soustavy českých norem evropskou normu
Č. M.	číslo místnosti
Č.Ú.	číslo úseku
DN	jmenovitá světlost
DP	druh konstrukční části z požárního hlediska
DPS	dokumentace pro stavební povolení
ed.	editace
EG.D	distributor elektrické energie v ČR
ELE	elektrina, elektrické rozvody
EPS	elektrická požární signalizace
EPS	expandovaný polystyren
ErP	výrobky spojené se spotřebou energie
ETICS	certifikovaný kontaktní zateplovací systém
F 4-CS	třída zeminy - jemnozrnná, pevné konzistence
FV, FVE	fotovoltaika
HBW	hodnota koeficientu světelné odrazivosti
HJ	hasící jednotka
CHL	chlazení
CHÚC A	chráněná úniková cesta typu A
IP	stupeň krytí (odolnost elektrických zařízení)
J	jih



LEGENDA POUŽITÝCH ZKRATEK	
OZNAČENÍ	VYSVĚTLENÍ ZKRATKY
KN	katastr nemovitostí
ks	kus, kusů
k. ú.	katastrální území
LED	elektroluminiscenční dioda
MaR	měření a regulace
MAR1	barevný odstín
MVČR	Ministerstvo vnitra České republiky
NP	nadzemní podlaží
NTL	nízkotlaký plynovod
NÚC	nechráněná úniková cesta
NV	nařízení vlády
NZL-W	dýza s dlouhým dosahem ELECTRODESIGN
N1.01/N3	označení požárního úseku
OB1, OB2	skupina budov pro bydlení
PBŘ, PBS	požárně bezpečnostní řešení stavby
PD	projektová dokumentace
PE	polyetylen
PENB	protokol energetické náročnosti budov
PHP	přenosný hasící přístroj
PL.	plocha
PP	polypropylen
předb.	předběžná/ý
PŮ	požární úsek
p. č.	parcelní číslo
Q20	je území zaplavované při pětileté vodě
Q100	je území zaplavované při stoleté vodě
RAL	barevný odstín
REI, EI, EW 60	požární odolnost na konstrukce
S	sever
Sb.	sbírky
SDK	sádrokarton
skut.	skutečná/ý
SO	stavební objekt
SPB	stupeň požární bezpečnosti
SPIRO	potrubí kruhového průřezu
tlak.	tlaková

LEGENDA POUŽITÝCH ZKRATEK	
OZNAČENÍ	VYSVĚTLENÍ ZKRATKY
TEP. ZISK OSOB	tepelný zisk osob
tl.	tloušťka
TPO	termoplastický polyolefin
TVPM/TVOM	talířový ventil přívodní / odvodní MANDÍK
TZB	technická zařízení budov
ÚT	ústřední topení, vytápění
V	východ
VHS	vodohospodářské stavby
VNKM	mřížka stěnová MANDÍK
VPC	vápenocementová (ý)
vzpp	ve znění pozdějších předpisů
VZT	vzduchotechnika
XPS	extrudovaný polystyren
Z	západ
ZPF	zemědělský půdní fond
ZTI	zdravotně technické instalace
ZTP	osoby se zdravotním postižením
ZZT	zařízení pro zpětné získávání tepla
ŽB	železobeton

## Legenda použitých veličin a jednotek:

LEGENDA POUŽITÝCH VELIČIN A JEDNOTEK		
ZNAČKA	JEDNOTKA VELIČINY	POPIS VELIČINY
U	V [Volt]	elektrické napětí
A, S, A <sub>j</sub>	m <sup>2</sup> [čtvereční metr]	plocha
-	Kč [koruna česká]	měna ČR
HBW	% [procento]	světelná odrazivost
b, l	m [metr], mm [mili- metr]	délka, šířka
R	m <sup>2</sup> ·K·W <sup>-1</sup>	tepelný odpor
U	W·m <sup>2</sup> ·K <sup>-1</sup>	součinitel prostupu tepla
U <sub>em</sub>	W·m <sup>2</sup> ·K <sup>-1</sup>	průměrný součinitel prostupu tepla
σ <sub>n</sub>	MPa [megapascal]	pevnost v tlaku
R <sub>w</sub>	dB [decibel]	vzduchová neprůzvučnost
ψ	W·m <sup>-1</sup> ·K <sup>-1</sup>	lineární součinitel prostupu tepla
λ <sub>D</sub>	W·m <sup>-1</sup> ·K <sup>-1</sup>	deklarovaný součinitel teplotní vodivosti
t, T, θ	°C [stupeň celsia], K [Kelvin]	teplota
P, Q	W [watt], kW [kilowatt]	výkon
V	l [litr], ml [mililitr], m <sup>3</sup> [metr krychlový / ku- bický]	objem
G, g <sub>k</sub>	kN/m <sup>2</sup> [kilonewton na metr čtvereční]	stálé zatížení
N <sub>ed</sub>	kN [kilonewton]	návrhová normálová síla
a	m [metr], mm [mili- metr]	převislá část základu
q <sub>k</sub>	kN/m <sup>2</sup> [kilonewton na metr čtvereční]	nahodilé zatížení
h	m [metr], mm [mili- metr]	výška, požární výška
d	m [metr], mm [mili- metr]	tloušťka
α	° [stupeň]	úhel
p	kg·m <sup>2</sup>	požární zatížení

LEGENDA POUŽITÝCH VELIČIN A JEDNOTEK		
ZNAČKA	JEDNOTKA VELIČINY	POPIS VELIČINY
$p_v$	$\text{kg}\cdot\text{m}^2$	výpočtové požární zatížení
a	-	součinitel vyjadřující rychlost odhořívání z hlediska charakteru hořlavých látek
b	-	součinitel vyjadřující rychlost odhořívání z hlediska stavebních podmínek
c	-	součinitel vyjadřující vliv aktivních požárně bezpečnostních zařízení a opatření
$i_s$	$\text{mm}\cdot\text{min}^{-1}$	index šíření plamene po povrchu
E	-	počet evakuovaných osob
$E_{\text{max}}$	-	maximální počet evakuovaných osob
$l_u$	m	délka únikové cesty
$l_{u,\text{max}}$	m	mezní délka únikové cesty
K	-	počet evakuovaných osob v jednom únikovém pruhu na chráněné / nechráněné únikové cestě
s	-	součinitel, vyjadřující podmínky evakuace
u	-	nejmenší počet únikových pruhů
$S_p$	$\text{m}^2$	vymezená plocha
$S_{p0}$	$\text{m}^2$	požárně otevřená plocha
$p_0$	%	procento požárně otevřených ploch
d	m	odstupová vzdálenost
$n_r$	-	počet přenosných (ručních) hasících přístrojů
$c_3$	-	součinitel vyjadřující vliv samočinného hasícího zařízení
$n_{HJ}$	-	počet hasících jednotek hasících přístrojů
E	Wh [watthodina], kWh [kilowatthodina]	jednotka energie
Wp	Wp [wattpeak]	míra nominálního výkonu solárních panelů v laboratorních světelných podmínkách
$\phi$	lm	světelný tok
CRI	-	index barevného podání

LEGENDA POUŽITÝCH VELIČIN A JEDNOTEK		
ZNAČKA	JEDNOTKA VELIČINY	POPIS VELIČINY
E	lux	udržovaná osvětlenost
-	°	úhel svitu
I	A [Ampér]	elektrický proud
	%	optická účinnost
	%	účinnost prostoru
z	-	udržovací činitel
K	-	činitel prostoru
a, b	m [metr], mm [mili-metr]	rozměr svítidla
n	-	počet svítidel
h	m [metr], mm [mili-metr]	výška nad srovnávací rovinou
b	-	činitel teplotní redukce
H <sub>T</sub>	W·K <sup>-1</sup>	měrná ztráta prostupem tepla
Q <sub>T,built</sub>	W	tepelná ztráta prostupem
Q <sub>V,built</sub>	W	tepelná ztráta větráním
e, ext	-	exteriér
i, int	-	interiér
z	-	zima
l	-	léto
φ	%	vlhkost
c	J·kg <sup>-1</sup> ·K <sup>-1</sup>	měrná tepelná kapacita
q <sub>V,min</sub> , V	m <sup>3</sup> ·hod <sup>-1</sup>	průtok vzduchu
ρ	kg·m <sup>-3</sup>	hustota
V <sub>z</sub>	l	objem zásobníkového ohříváče
q <sub>TV</sub>	m <sup>3</sup> ·hod <sup>-1</sup>	průtok teplé vody
q	m <sup>3</sup> ·hod <sup>-1</sup>	průtok
q	m <sup>3</sup> ·hod <sup>-1</sup>	měrná ztráta na straně vodovodu
q <sub>TV,max</sub>	m <sup>3</sup> ·hod <sup>-1</sup>	maximální průtok teplé vody
n	ks	počet
k <sub>TV</sub>	obyvatel·den	součinitel nerovnoměrnosti potřeby teplé vody
φ	-	součinitel mrtvého prostoru
Q <sub>z</sub>	kW	výkon topné vložky

LEGENDA POUŽITÝCH VELIČIN A JEDNOTEK		
ZNAČKA	JEDNOTKA VELIČINY	POPIS VELIČINY
z	-	ztrátový činitel
Q, Q <sub>i</sub> , Q <sub>ii</sub>	kW	přípojný výkon předávací stanice
Δp	Pa	tlaková ztráta
Q	W·m <sup>-2</sup>	tepelná zátěž
Q,Sever	W·m <sup>-2</sup>	tepelná zátěž severní stěnou
Q,Jih	W·m <sup>-2</sup>	tepelná zátěž severní stěnou
Q,Východ	W·m <sup>-2</sup>	tepelná zátěž severní stěnou
Q,Západ	W·m <sup>-2</sup>	tepelná zátěž severní stěnou
s	-	stínící součinitel
Q	W	tepelný tok
Q	kW	chladicí výkon
η	%	účinnost
SFP <sub>int</sub>	%	účinnost
m	kg	hmotnost
P	kW	výkon, příkon
p	Pa	dopravní tlak
LWA	dB(A)	vážená hladina akustického tlaku
-	-	poměrná doba slunečního svitu
-	h	teoretická doba slunečního svitu
G <sub>m</sub>	W·m <sup>-2</sup>	střední sluneční záření
k	-	součinitel pro FV modul
f	%	stupeň pokrytí
E	kWh	potřeba / spotřeba elektrické energie
Q <sub>dp</sub>	l·den <sup>-1</sup>	průměrná denní potřeba pitné vody
q <sub>s</sub>	l os <sup>-1</sup> den <sup>-1</sup>	specifická potřeba vody na měrnou jednotku
n	-	počet měrných jednotek
Q <sub>d,max</sub>	l·den <sup>-1</sup>	průměrná denní potřeba pitné vody
Q <sub>h,max</sub>	l·h <sup>-1</sup>	maximální hodinová potřeba p pitné vody
Q <sub>rok</sub>	m <sup>3</sup> ·rok <sup>-1</sup>	roční potřeba vody
k <sub>d</sub>	-	součinitel denní nerovnoměrnosti
k <sub>h</sub>	-	součinitel hodinové nerovnoměrnosti
t	h	doba provozu budovy během dne
D <sub>N,d</sub>	l·den <sup>-1</sup>	denní potřeba nepitné vody

$D_{p,d}$	$l \cdot os^{-1} \cdot den^{-1}$	denní potřeba nepitné vody související s osobami
$D_{f,d}$	$l \cdot den^{-1}$	maximální denní potřeba nepitné vody nesouvisející s osobami
$q_{zal}$	$l \cdot m^{-2} \cdot den^{-1}$	potřeba nepitné vody pro zalévání nebo kropení
$D_{t,a,závlaha}$	$m^3 \cdot rok^{-1}$	roční potřeba nepitné vody pro zalévání nebo kropení
$D_{N,t}$	$l \cdot týden^{-1}$	týdenní potřeba nepitné vody
$n$	-	počet dnu kropení v týdnu
$Y_R$	$m^3 \cdot rok^{-1}$	průměrný roční nátok srážkové povrchové vody
$h$	mm	dlouhodobý srážkový normál
$e$	-	součinitel vytíženosti sběrné plochy
$\eta$	%	hydraulická účinnost mechanického čištění srážkové vody