



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV

INSTITUTE OF BUILDING SERVICES

ADMINISTRATIVNÍ NÍZKOENERGETICKÁ BUDOVA VÝZKUMNÉHO CENTRA V BRNĚ

OFFICE LOW-ENERGY BUILDING OF RESEARCH CENTER IN BRNO

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Michal Fireš

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

prof. Ing. JIŘÍ HIRŠ, CSc.

BRNO 2021



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STAVEBNÍ

Studijní program	NPC-EVB Environmentálně vyspělé budovy
Typ studijního programu	Navazující magisterský studijní program s prezenční formou studia
Specializace	bez specializace
Pracoviště	Ústav technických zařízení budov

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Student	Bc. Michal Fireš
Název	Administrativní nízkoenergetická budova výzkumného centra v Brně
Vedoucí práce	prof. Ing. Jiří Hirš, CSc.
Datum zadání	31. 3. 2020
Datum odevzdání	15. 1. 2021

V Brně dne 31. 3. 2020

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 konstrukcí 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 získávání 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.

Zpracování energetických potřeb a koncepce systémů TZB s využitím obnovitelných zdrojů energie s detailnějším zaměřením na chlazení v navržené budově. Zhodnocení experimentálního měření tepelně vlhkostního mikroklimatu.

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).

prof. Ing. Jiří Hirš, CSc.
Vedoucí diplomové práce

ABSTRAKT

Cílem diplomové práce je návrh administrativní nízkoenergetické budovy výzkumného centra v Brně.

V první části práce je navržena stavební konstrukce. Budova má dvě nadzemní podlaží. V prvním podlaží se nacházejí čtyři kancelářské prostory, hygienické zázemí, sklady, kuchyňka a technická místnost. Ve druhém nadzemním podlaží jsou navrženy dvě kanceláře, hygienické zázemí, zasedací místnost, kuchyňka a dvě terasy. Hlavní vstup do budovy je orientován na sever. Nosné a nenosné zdivo je navrženo z pórobetonových tvárnic, stropní desky jsou železobetonové monolitické. Obvodové zdivo je zatepleno certifikovaným zateplovacím systémem ETICS.

Ve druhé části jsou navrženy systémy vytápění, vzduchotechniky, chlazení, osvětlení a využití dešťové vody.

Třetí část je věnována analýze chlazení ve vybraných kancelářích vědeckého a výzkumného centra AdMaS v Brně.

Projekt byl vypracován primárně v programech AutoCAD a DEKsoft.

KLÍČOVÁ SLOVA

Administrativní budova, nadzemní podlaží, ETICS, technické zařízení budov, vytápění, nucené větrání, chlazení, osvětlení, analýza chlazení

ABSTRACT

The aim of this master thesis is to design an office building for research institute in Brno.

In the first part there is designed building structure. The building has two floors. First floor with four offices, toilets, storerooms, kitchen and utility room and second floor with two offices, toilets, conference room, kitchen and two roof terraces. The main entrance is oriented towards north. Load-bearing and non-load-bearing walls are designed from aerated concrete blocks, floor slabs are from cast-in-place reinforced concrete. The building façade is insulated with ETICS.

In the second part there are designed systems of heating, mechanical ventilation, cooling, lighting and use of rainwater.

Third, cooling analysis of research institute AdMaS in Brno is made.

The designs are drawn in AutoCAD, thermal calculations in DEKsoft.

KEYWORDS

Office building, floors, ETICS, technical equipment, heating, mechanical ventilation, cooling, lighting cooling analysis.

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE

Bc. Michal Fireš *Administrativní nízkoenergetická budova výzkumného centra v Brně*. Brno, 2020. 89 s., 211 s. příl. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav technických zařízení budov. Vedoucí práce prof. Ing. Jiří Hirš, CSc.

PROHLÁŠENÍ O SHODĚ LISTINNÉ A ELEKTRONICKÉ FORMY ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že elektronická forma odevzdané diplomové práce s názvem *Administrativní nízkoenergetická budova výzkumného centra v Brně* je shodná s odevzdanou listinnou formou.

V Brně dne 15. 1. 2021

Bc. Michal Fireš
autor práce

PROHLÁŠENÍ O PŮVODNOSTI ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci s názvem *Administrativní nízkoenergetická budova výzkumného centra v Brně* zpracoval(a) samostatně a že jsem uvedl(a) všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 15. 1. 2021

Bc. Michal Fireš
autor práce

PODĚKOVÁNÍ

Tímto bych chtěl poděkovat vedoucímu práce prof. Ing. Jiřímu Hiršovi, CSc., konzultantovi části pozemní stavitelství Ing. Petru Jelínkovi Ph.D., a také Ing. Petru Komínkovi za jejich odborné vedení mé diplomové práce, za jejich poskytnuté rady a věnovaný čas. V neposlední řadě rodině za podporu během celého studia.

V Brně dne 15. 1. 2021

Bc. Michal Fireš
autor práce

Obsah

Úvod	11
A. Průvodní zpráva	13
A.1 Identifikační údaje	13
A.2 Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení.....	14
A.3 Seznam vstupních podkladů	15
B. Souhrnná technická zpráva	17
B.1 Popis území stavby	17
B.2 Celkový popis stavby	19
B.3 Připojení na technickou infrastrukturu	27
B.4 Dopravní řešení	27
B.5 Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav	28
B.6 Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochrana	28
B.7 Ochrana obyvatelstva	29
B.8 Zásad organizace výstavby	29
B.9 Celkové vodohospodářské řešení.....	33
D.1.1 Technická zpráva – Architektonicko-stavební řešení	35
Technická zpráva - Požárně-bezpečnostní řešení	42
1. Všeobecné údaje o stavbě.....	42
2. Požárně technické posouzení.....	43
3. Bezpečnostní tabulky.....	59
4. Závěr	60
Analýza vnitřního prostředí ve vybraných místnostech pavilonu P4 vědeckého a výzkumného centra AdMaS v Brně	61
A.1 Popis hodnoceného objektu.....	61
A.2 Návrhové hodnoty parametrů vnitřního prostředí	62
A.3 Vyhodnocení naměřených dat	62
A.4 Závěr	80
Závěr	81
Seznam použitých zdrojů	82
Seznam použitých zkratk a symbolů	86
Seznam příloh	87

Úvod

Cílem této diplomové práce je návrh administrativní nízkoenergetické budovy výzkumného centra v Brně. Záměrem bylo navrhnout budovu takovým způsobem, aby během své životnosti byla šetrná k přírodě, její náklady spojené s provozem byly co nejnižší a zároveň bylo dosaženo kvalitního vnitřního prostředí.

Jelikož člověk v zaměstnání stráví téměř polovinu svého života, zdravé a kvalitní pracovní prostředí je základem pro produktivitu a kvalitu odvedené práce, ale hlavně se odráží na celkovém zdraví. V dnešní době, kdy stavební konstrukce jsou zateplovány masivní vrstvou tepelné izolace a výplně otvorů jsou téměř dokonale těsné, již není možné se spoléhat na přirozenou výměnu vzduchu, jako tomu bylo dříve, ale je nutné věnovat zvýšenou pozornost výměně strojní.

Kvalitě vnitřního prostředí je věnována část Technické zařízení budov a část volitelná, kde jsou vyhodnoceny výsledky z měření kvality vnitřního prostředí v kancelářích výzkumného a vědeckého centra AdMaS v Brně.



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. Michal Fireš

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

prof. Ing. JIŘÍ HIRŠ, CSc.

BRNO 2021

A. Průvodní zpráva

A.1 Identifikační údaje

A.1.1 Údaje o stavbě

a) Název stavby

Administrativní nízkoenergetická budova výzkumného centra v Brně

b) Místo stavby (adresa, čísla popisná, katastrální území, parcelní čísla pozemků)

Číslo parcely	Katastrální území	Výměra [m ²]	Druh pozemku
226	Dolní Heršpice (612111)	1746	Orná půda
227	Dolní Heršpice (612111)	267	Orná půda

c) Předmět projektové dokumentace – nová stavba nebo změna dokončené stavby, trvalá nebo dočasná stavba, účel užívání stavby

Předmětem je novostavba administrativní budovy, jedná se o trvalou stavbu. Účelem užívání bude objekt pro administrativu.

A.1.2 Údaje o stavebníkovi

a) Jméno, příjmení a místo trvalého pobytu (fyzická osoba)

Není obsazeno

b) Jméno, příjmení, obchodní firma, identifikační číslo osoby, místo podnikání (fyzická osoba podnikající, pokud záměr souvisí s její podnikatelskou činností)

Není obsazeno

c) Obchodní firma nebo název, identifikační číslo osoby, adresa sídla (právní osoba)

Vysoké učení technické v Brně

Veveří 331/95

602 00 Brno

Jedná v zastoupení osoby:

Michal Fireš

Olešnice 102

549 41 Červený Kostelec

A.1.3 Údaje o zpracovateli projektové dokumentace

- a) **Jméno, příjmení, obchodní firma, identifikační číslo osoby, místo podnikání (fyzická osoba podnikající) nebo obchodní firma nebo název, identifikační číslo osoby, adresa sídla (právnícká osoba)**

Jméno a příjmení: Michal Fireš

Místo podnikání: Olešnice 102

549 41 Červený Kostelec

- b) **Jméno a příjmení hlavního projektanta včetně čísla, pod kterým je zapsán v evidenci autorizovaných osob vedené Českou komorou architektů nebo Českou komorou autorizovaných a techniků činných ve výstavbě, s vyznačeným oborem, popřípadě specializací jeho autorizace**

Není řešeno v diplomové práci.

- c) **Jméno a příjmení projektantů jednotlivých částí projektové dokumentace včetně čísla, pod kterým jsou zapsáni v evidenci autorizovaných osob vedené Českou komorou architektů nebo Českou komorou autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě, s vyznačeným oborem, popřípadě specializací jejich autorizace**

Není řešeno v diplomové práci.

A.2 Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení

Stavba je členěna na stavební objekty.

Stavební objekty:

SO 01 – Administrativní budova výzkumného centra v Brně

SO 02 – Zpevněná plocha – parkoviště

SO 03 – Zpevněná plocha pro komunální odpad

SO 04 – Okapový chodník

SO 05 – Přípojka veřejného vodovodu

SO 06 – Přípojka nízkého napětí elektrického proudu

SO 07 – Přípojka splaškové kanalizace

SO 08 – Dešťová kanalizace

SO 09 – Retenční nádrž

SO 10 – Vsakovací box

SO 11 – Odlučovač lehkých kapalin

A.3 Seznam vstupních podkladů

- Katastrální mapa
- Územně plánovací podklady
- Zajištění geodetických podkladů – polohopis, výškopis, výskyt inženýrských sítí
- Mapa radonového indexu ČR
- Prohlídka pozemku a okolí
- 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 REPORT

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Michal Fireš

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

prof. Ing. JIŘÍ HIRŠ, CSc.

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 statutárním městě Brno, v městské části Brno-jih v obci Dolní Heršpice. Stavba bude provedena na pozemcích 226 a 227 v katastrálním území Dolní Heršpice [612111]. Parcela je západní strany vymezena ulicí Havránkova. Dosavadním účelem pozemku byla zemědělská činnost. Pozemek je rovinný, povrch tvoří orná půda.

- b) **Údaje o souladu s územním rozhodnutím nebo regulačním plánem nebo veřejnoprávní smlouvou územní rozhodnutí nahrazující anebo územním souhlasem**

Stavba je umístěna na pozemek na základě územního rozhodnutí.

- c) **Údaje o souladu s územně plánovací dokumentací, v případě stavebních úprav podmiňujících změnu v užívání stavby**

Stavba je v souladu s územně plánovací dokumentací.

- 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**

Dotčené orgány souhlasily se stavbou a jejich podmínky byly zapracovány do projektové 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. V dané oblasti se nachází sprašovitě hlíny. Jedná se o soudržný druh zeminy, která je vhodná pro zakládání na plošných základech. Třída zeminy 3 – kopné horniny, rozpojitelné krumpáčem, rypadlem. Podzemní voda se v místě základových konstrukcí nevyskytuje. Měření radonu prokázalo nízký radonový index. Z toho důvodu bude protiradonové opatření vyřešeno v rámci hydroizolace.

- g) **Ochrana území podle jiných právních předpisů**

Území není chráněno.

- h) **Poloha vzhledem k záplavovému území, poddolovanému území apod.**

Řešený pozemek se nachází v území stanoveném jako záplavové území Q100. Dle vyjádření limitu záplavového území je určeno, že mimo aktivní zónu záplavového

území stanoví vodoprávní úřad podle povodňového nebezpečí nebo povodňového ohrožení opatření obecné povahy omezující podmínky. Území není poddolováno ani se v okolí nenachází důlní díla.

i) Vliv stavby na okolní stavby a pozemky, ochrana okolí, vliv stavby na odtokové poměry v území

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

j) Požadavky na asanace, demolice, kácení dřevin

Na pozemcích se nenacházejí jiné stavební objekty, tudíž asanace ani demolice není nutná. Nenacházejí se zde žádné dřeviny, náletová zeleň bude posekána.

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 zahrnuty v zemědělském půdním fondu. Stavební pozemky budou vyjmuty ze ZPF.

l) Územně technické podmínky – zejména možnost napojení na stávající dopravní a technickou infrastrukturu, možnost bezbariérového přístupu k navrhované stavbě

Napojení na stávající dopravní infrastrukturu bude provedeno příjezdovou komunikací ze zámkové dlažby na ulici Havránkova. Přípojky inženýrských sítí k nově navrženému objektu budou provedeny v souladu s platnými legislativními požadavky a dále s požadavky dotčených orgánů technické infrastruktury.

m) Věcné a časové vazby stavby, podmiňující, vyvolané, související investice

Nevznikají věcné ani časové vazby na okolí. Nevznikají žádné související investice.

n) Seznam pozemků podle katastru nemovitostí, na kterých se stavba provádí

Číslo parcely	Katastrální území	Výměra [m ²]	Druh pozemku
226	Dolní Heršpice (612111)	1746	Orná půda
227	Dolní Heršpice (612111)	267	Orná půda

o) Seznam pozemků podle katastru nemovitostí, na kterých vznikne ochranné nebo bezpečnostní pásmo

Vzhledem k charakteru stavby nebudou vznikat ochranná nebo bezpečnostní pásma. Minimální vzdálenosti inženýrských sítí budou provedeny dle ČSN 73 6005 – Prostorové uspořádání sítí technického vybavení.

B.2 Celkový popis stavby

B.2.1 Základní charakteristika stavby a jejího užívání

- a) **Nová stavba nebo změna dokončené stavby; u změn stavby údaje o jejich současném stavu, závěry stavebně technického, případně stavebně historického průzkumu a výsledky statického posouzení nosných konstrukcí**

Jedná se novou stavbu.

- b) **Účel užívání stavby**

Administrativní budova výzkumného centra.

- c) **Trvalá nebo dočasná stavba**

Jedná se o trvalou stavbu.

- d) **Informace o vydaných rozhodnutích o povolení výjimky z technických požadavků na stavby a technických požadavků zabezpečujících bezbariérové užívání stavby**

Stavba je v souladu s vyhláškou č. 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby a nevyžaduje výjimky z technických požadavků na stavby.

- e) **Informace o tom, zda a v jakých částech dokumentace jsou zohledněn podmínky závazných stanovisek dotčených orgánů**

Bez požadavků na výjimky a bez vydaných rozhodnutí o povolení výjimky.

- f) **Ochrana stavby podle jiných právních předpisů**

Bez požadavků na ochranu území.

- g) **Navrhované parametry stavby – zastavěná plocha, obestavěný prostor, užitná plocha, počet funkčních jednotek a jejich velikost apod.**

Zastavěná plocha: 310,17 m²

Obestavěný prostor: 2328,77 m³

Počet nadzemních podlaží: 2

Počet podzemních podlaží: 0

Počet parkovacích míst: 19

- h) **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 svedena do retenční nádrže, poté bude využívána na splachování toalet. Přebytečná voda bude přepadem svedena do vsakovací nádrže a vsakována na pozemku stavebníka. Objekt zapadá do třídy energetické náročnosti budovy B – velmi úsporná.

i) Základní předpoklady výstavby – časové údaje o realizaci stavby, členění na etapy

Časové údaje o realizaci stavby: Zahájení stavby 03/2021
Dokončení stavby 09/2022

Členění na etapy: Stavba bude provedena v 1 etapě

j) orientační náklady stavby

Předpokládaná cena díla je cca 25 mil. Kč.

B.2.2 Celkové urbanistické a architektonické řešení

a) Urbanismus – územní regulace, kompozice prostorového řešení

Objekt je navržen ve statutárním městě Brno v městské části Brno-jih v obci Dolní Heršpice.

Podél západní hranice pozemku 227 vede ulice Havránkova. Vedle této ulice vznikne na pozemku stavitele zpevněná plocha určená k parkování o počtu 19 parkovacích míst.

b) Architektonické řešení – kompozice tvarového řešení, materiálové a barevné řešení

Řešený objekt je navržen jako dvoupodlažní, půdorysně složený z několika spojených kvádrů. Střecha je řešena jako plochá vegetační. Výška atiky je 8,555 m. Svým vzhledem zapadá do okolní zástavby tvořené převážně rodinnými domy.

Fasáda je navržena ve třech barvách. Soklová část je navržena z marmolitové omítky (typ MAR2 M092, HBW 6). Fasáda nad soklem je navržena v bílé barvě (RAL 9010), ze severní a jižní strany v pružích okolo oken proložená šterkovitě šedou barvou (RAL 7032). Výplně otvorů jsou navržena v tmavě šedém odstínu (RAL 7016).

B.2.3 Celkové provozní řešení, technologie výroby

Navržený objekt bude mít administrativní funkci. V prvním nadzemním podlaží se nachází 4 kanceláře o celkové kapacitě 14 zaměstnanců. Ve druhém nadzemním podlaží se nachází 2 kanceláře s celkovou kapacitou 3 zaměstnanců a také zasedací místnost o kapacitě 16 míst.

B.2.4 Bezbariérové užívání stavby

Objekt není určen k bezbariérovému užívání.

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 administrativní budovu o dvou nadzemních podlažích. Obvodové zdivo je navrženo z pórobetonových tvárnic a zatepleno fasádním expandovaným polystyrenem v certifikovaném systému ETICS. Vnitřní nosné i nenosné zdivo je taktéž z pórobetonových tvárnic. Stropy jsou navrženy jako železobetonové monolitické desky. Schodiště je železobetonové monolitické. Zastřešení je řešeno plochou vegetační střechou.

b) Konstrukční a materiálové řešení

- **Zemní práce**

Před začátkem výkopových prací bude provedena skrývka ornice do hloubky 200 mm, která posléze bude uskladněna na pozemku. Po dokončení stavby bude použita na finální terénní úpravy. Po odstranění ornice bude proveden výkop jam, které budou svahovány pod úhlem 45°. Poté proběhne výkop stavebních rýh pro základové pasy. Během provádění zemních prací budou vyhloubeny rýhy pro inženýrské sítě.

- **Základové konstrukce**

Založení objektu bude provedeno na základových pasech z prostého betonu třídy C16/20. Před betonáží bude do základových pasů vložen zemnicí pásek. Samotná betonáž bude provedena přímo do vykopaných rýh. V požadovaných místech budou do základových pasů ukotveny ocelové pruty pro následné provázání s tvarovkami ztraceného bednění. Tvarovky ztraceného bednění budou kladeny na výšku dvou řad, proarmovány svislou a vodorovnou betonářskou výztuží a vylity betonem třídy C16/20. Po vyzrání vylitého ztraceného bednění bude do vnitřní části navezena chybějící zemina, která bude následně řádně zhutněna. Na takto připravenou základovou konstrukci bude provedeno bednění z prken a posléze vylita podkladní betonová deska tl. 150 mm z betonu C16/20. Během realizace základových konstrukcí budou připravena svodná potrubí kanalizace.

- **Hydroizolace spodní stavby**

Podkladní betonová deska bude celoplošně napenetrována asfaltovou emulzí. Poté budou nataveny SBS modifikované asfaltové pásy s vložkou ze skelné tkaniny tl. 3 mm ve dvou vrstvách. Asfaltové pásy budou přetaženy přes hrany podkladové desky minimálně o 300 mm z důvodu provedení kvalitního napojení na svislou hydroizolační vrstvu pomocí tzv. zpětného spoje. Svislá hydroizolace bude vytažena minimálně o 300 mm nad upravený terén.

- **Svislé konstrukce**

Obvodové zdivo je navrženo z pórobetonových tvárnic tl. 300 mm

- Požadované vlastnosti materiálu:
 - Návrhový součinitel prostupu tepla $U = 0,362 \text{ W/m}^2\text{K}$
 - Pevnost v tlaku 3,5 MPa

- Laboratorní vzduchová neprůzvučnost 46 dB
- Požární odolnost REI 180

Vnitřní nosné zdivo je navrženo ve dvou tloušťkách, a to z pórobetonových tvárnic tl. 300 mm

- Požadované vlastnosti materiálu:
 - Návrhový součinitel prostupu tepla $U = 0,362 \text{ W/m}^2\text{K}$
 - Pevnost v tlaku 3,5 MPa
 - Laboratorní vzduchová neprůzvučnost 46 dB
 - Požární odolnost REI 180

a z pórobetonových tvárnic tl.250 mm

- Požadované vlastnosti materiálu:
 - Návrhový součinitel prostupu tepla $U = 0,429 \text{ W/ m}^2\text{K}$
 - Pevnost v tlaku 3,5 MPa
 - Laboratorní vzduchová neprůzvučnost 45 dB
 - Požární odolnost REI 180

Nenosné příčkové zdivo je navrženo z pórobetonových tvárnic tl. 150 mm

- Požadované vlastnosti materiálu:
 - Návrhový součinitel prostupu tepla $U = 0,724 \text{ W/ m}^2\text{K}$
 - Pevnost v tlaku 3,5 MPa
 - Laboratorní vzduchová neprůzvučnost 41 dB
 - Požární odolnost EI 180

A z pórobetonových tvárnic tl. 100 mm

- Požadované vlastnosti materiálu:
 - Návrhový součinitel prostupu tepla $U = 1,111 \text{ W/ m}^2\text{K}$
 - Pevnost v tlaku 3,5 MPa
 - Laboratorní vzduchová neprůzvučnost 37 dB
 - Požární odolnost EI 120

- **Vodorovné konstrukce**

Stropní konstrukce jsou navrženy z monolitické železobetonové desky tl. 250 mm. Třída betonu C20/25, XC1. Betonářská ocel B500B. Typ působení desek a vyztužení bude zvoleno dle statického výpočtu (není součástí diplomové práce).

- **Překlady**

Překlady v objektu jsou navrženy z vyztužených pórobetonových dílců. Výjimkou jsou keramické překlady v příčkách, kde bylo potřeba dosáhnout většího rozpětí.

Schodiště

Schodiště je navrženo jako dvouramenné, monolitické ze železobetonu.

- **Střecha**

Střešní konstrukce je navržena jako plochá vegetační střecha. Nosnou konstrukci tvoří železobetonová monolitická deska. Sklon spádových rovin je 3 %, atiky jsou vyspádovány ve sklonu 6 % směrem dovnitř střechy. Odvodnění střechy je řešeno pomocí dvou střešních vpustí DN 100 s integrovanou bitumenovou manžetou a elektrickým vyhříváním. Střešní vpusti jsou chráněny ochrannými perforovanými koši. Odvodnění střechy je doplněno o pojistné přepady DN 100 s bitumenovou vložkou a ochrannou mřížkou. Výlez na střechu je řešen pomocí střešního výlezu.

V místě teras je navržena jednoplášťová plochá střecha ve sklonu 3 %. Nášlapnou vrstvu tvoří betonová dlažba formátu 500x500 mm osazená na rektifikačních podložkách, které utváří sklon nášlapné vrstvy 1,75 %.

- **Podlahy**

V prvním nadzemním podlaží je navržena skladba podlahy o celkové tloušťce 200 mm, z toho tepelná izolace z EPS 150 má tloušťku 2x60 mm. Nášlapné vrstvy jsou navrženy z keramické dlažby nebo přírodního linolea, v závislosti na druhu místnosti.

V druhém nadzemním podlaží je navržena skladba podlahy o celkové tloušťce 100 mm, z toho kročejová izolace z čedičových vláken má tloušťku 20 mm. Nášlapné vrstvy jsou navrženy z keramické dlažby nebo přírodního linolea, v závislosti na druhu místnosti.

- **Výplně otvorů**

Veškeré vnější výplně otvorů jsou navrženy z hliníkových profilů vyplněných izolačním trojsklem s teplým distančním rámečkem $\psi_g = 0,04 \text{ W/mK}$. Barva výplní otvorů je RAL 7016. Vnitřní dveře jsou navrženy v ocelové zárubni.

- **Tepelná izolace**

Obvodové zdivo bude zatepleno fasádním EPS tl. 200 mm, $\lambda_D = 0,039 \text{ W/mK}$ v certifikovaném systému ETICS. Tepelným izolantem soklové části bude XPS tl. 140 mm $\lambda_D = 0,038 \text{ W/mK}$. Z technologických důvodů bude provedeno zatažení izolace až do úrovně základového pasu.

- **Akustické izolace**

V podlahách ve druhém nadzemním podlaží je navržena kročejová izolace z čedičových desek tl. 20 mm. Od svislých konstrukcí budou veškeré podlahy oddílovány minerální izolací tl. 100 mm. Vnitřní dělicí stěny vyhovují normovým požadavkům.

Povrchové úpravy

Venkovní fasáda je tvořena tenkovrstvou silikonovou omítkou v barvě RAL 9010, respektive RAL 7032. Soklová část je omítnuta dekorativní marmolitovou omítkou typu MAR2 M092.

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

- **Podhledy**

Pohledy budou provedeny ze minerálních kazetových podhledů zavěšených na ocelových profilech. Funkcí podhledů je vytvoření instalačních mezer pro vedení technologií.

- **Zpevněné plochy**

Zpevněná plocha před objektem slouží jako příjezdová komunikace a zároveň tvoří parkovací stání pro 19 vozidel. Je navržena z betonové zámkové dlažby tl. 60 mm.

c) Mechanická odolnost a stabilita

Stavba a její konstrukční části jsou v souladu s platnými normami a vyhláškami a jsou navrženy tak, aby byla zajištěna jejich spolehlivost a použitelnost během celé doby užívání stavby. Objekt je navržen tak, aby byla zajištěna spolehlivost z pohledu mechanické odolnosti a stability.

B.2.7 Základní charakteristika technických a technologických zařízení

a) Technická řešení

Okrajové podmínky:

Teplota exteriéru = - 12 °C

Převažující teplota interiéru = 20 °C

Vytápění objektu

Vytápění objektu zajišťuje tepelné čerpadlo vzduch-voda o výkonu 10 kW. Jako bivalentní zdroj je navržena elektrická patrona o výkonu 4 kW umístěná v akumulární nádrži o objemu 250 l. Teplotní spád soustavy je navržen 50/40°C.

Ohřev TV

Pro ohřev TV je navržen nepřímotopný zásobník o objemu 200 l. Ohřev bude zajištěn tepelným čerpadlem a solárními kolektory umístěnými na střeše objektu. Pro dohřev bude v zásobníku umístěna elektrická patrona o výkonu 5 kW, která bude zároveň sloužit jako ochrana před bakteriemi druhu Legionella.

Vzduchotechnika

V objektu je navržena vzduchotechnická jednotka s rekuperací o výkonu 1595 m³/h. V kancelářích je navrženo rovnotlaké větrání, hygienické zázemí je větráno podtlakově. Potrubí VZT je navržené čtyřhranné, bude vedeno v podhledech a

instalačních šachtách. Přívod vzduchu do jednotky je navržen na severní straně fasády z důvodu nejnižšího teplotního kolísání. Odpadní vzduch je vyveden na střechu.

Chlazení

Zdroj chladu zajišťují dvě venkovní jednotky o výkonu 7,1, respektive 8 kW. Vnitřní jednotky jsou navrženy jako kazetové.

Domovní kanalizace

Odpadní vody jsou svedeny přímo do kanalizace pomocí kanalizačních trub a tvarovek standartního provedení.

Domovní vodovod

Rozvody pitné vody jsou navrženy z plastových PPR trubek a tvarovek určených pro vnitřní rozvody pitné vody.

Elektroinstalace

Budou navrženy jističe a pojistkové odpínače s odpovídající proudovou a zkratovou odolností s ohledem na daný zdroj elektrické energie. Venkovní přípojka bude ukončena na sloupku, ze kterého povede kabel do elektroměrného rozvaděče. Z tohoto rozvaděče bude napojen samostatný kabel vedoucí do rozvaděče v objektu.

B2.8 Zásady požárně bezpečnostního řešení

Technická zpráva PBŘ je v části D.1.3 – Požárně bezpečnostní řešení této diplomové práce. Zásady požárně bezpečnostního řešení jsou uvedeny v samostatné příloze této projektové dokumentace, v části D.1.3 – požárně bezpečnostní řešení.

Závěr požárně bezpečnostního řešení zní:

Projekt pro stavební povolení (ohlášení stavby) „NOVOSTAVBA ADMINISTRATIVNÍ NÍZKOENERGETICKÉ BUDOVI VÝZKUMNÉHO CENTRA“ řeší dvoupodlažní nepodsklepenou novostavbu.

Objekt je řešen dle ČSN 730802 v souladu s navazujícími projektovými normami, zejména ČSN 730835. Budova je rozdělena do 4 požárních úseků. Požární odolnost stavebních konstrukcí vyhoví požadavků SPB jednotlivých požárních úseků. V objektu jsou k dispozici nechráněné únikové cesty vyhovujících parametrů. Odstupové vzdálenosti dosahují pouze na vlastní pozemek investora a na veřejné prostranství, stav je vyhovující.

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

B.2.9 Úspora energie a tepelná ochrana

Stavba je navržena tak, aby splňovala požadavky dle normy ČSN 73 0540 v platném znění.

Všechny stavební konstrukce jsou navrženy tak, aby splňovaly minimální požadavky na tepelný odpor konstrukce. Na povrchu tak nebude docházet ke kondenzaci vodní páry a vzniku plísní. Stavební konstrukce splňují požadované

podmínky na součinitel prostupu tepla. Navržené konstrukce vyhovují požadavkům na tepelnou ochranu stavby.

Objekt dle PENB spadá do třídy B – velmi úsporná. Jako alternativní zdroj je navrženo tepelné čerpadlo vzduch-voda a solární kolektory pro ohřev TV.

B.2.10 Hygienické požadavky na stavby, požadavky na pracovní a komunální prostředí. Zásady řešení parametrů stavby – větrání, vytápění, osvětlení, zásobování vodou, odpadů apod., a dále zásady řešení vlivu stavby na okolí – vibrace, hluk, prašnost apod.

Všechny stavební práce nepřekračují hranice parcel stavby. Během stavby budou vznikat odpady běžné ze stavební výroby. Třídění odpadů bude probíhat přímo na staveništi. Skládkování bude provedeno v kontejnerech. Zneškodnění odpadů bude prováděno dodavatelskou firmou. Pro zneškodnění případných nebezpečných odpadů bude smluvně zajištěna odborná firma oprávněná pro tuto činnost.

Stavba neprodukuje žádné nebezpečné zplodiny. Stavba ovlivní životní prostředí pouze po dobu výstavby (hlukem, pohybem mechanizace atd.).

Likvidaci odpadů ze stavby, jejich množství, místo skládky a způsob likvidace a recyklace stavební sutě, dopravní trasy v průběhu výstavby řeší dodavatel a dokladuje při kolaudaci.

Zdravotní nezávadnost všech materiálů použitých při stavbě (konstrukční materiály, izolace, nátěry, obklady, podlahy apod.) bude doložena příslušnými atesty státních zkušeben. Dopravní trasy pro stavební mechanismy jsou navrženy po stávajících komunikacích.

V objektu je navržena vzduchotechnická jednotka s rekuperací tepla.

Vytápění místností bude zajištěno otopnými tělesy umístěnými primárně pod ochlazovanými konstrukcemi.

Denní osvětlení místností je okny. Umělé osvětlení bude splňovat požadavky norem a hygienických předpisů i klimatických a světelných podmínek (dle činnosti). Při osvětlení prostor byly brány v úvahu nároky jednotlivých činností.

V ulici se nachází vodovodní řad. Na parcelu budou zřízeny nové přípojky vody. Likvidace splaškových vod je řešena přípojkou, dešťové vody do vsakovacího zařízení na pozemku.

Vzhledem k charakteru není tento objekt zdrojem vibrací. Objekt není zdrojem hlukové zátěže na okolí.

Vzhledem k funkci není objekt zdrojem prašnosti.

B.2.11 Zásady ochrany stavby před negativními účinky vnějšího prostředí

a) Ochrana před pronikáním radonu z podlaží

Radonovým průzkumem bylo zjištěn nízký radonový index. Ochrana vůči pronikání radonu z podlaží bude řešena v rámci hydroizolace spodní stavby.

b) Ochrana před bludnými proudy

Vzhledem k poloze stavby 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

Vzhledem k charakteru stavby nebude produkován vnější hluk.

e) Protipovodňová opatření

Řešený pozemek je dle výkresu limitů využití území v území stanoveném jako záplavové území Q100. Dle vyjádření limitu záplavového území je určeno, že mimo aktivní zónu záplavového území stanoví vodoprávní úřad podle povodňového nebezpečí nebo povodňového ohrožení opatření obecné povahy omezující podmínky. Návrh objektu bude dbát na omezující podmínky vodoprávního úřadu.

f) Ostatní účinky – vliv poddolování, výskyt metanu apod.

Vzhledem k poloze parcely není nutné řešit ochranu před vlivem poddolování či výskytem metanu.

B.3 Připojení na technickou infrastrukturu

a) Napojovací místa technické infrastruktury

Objekt bude napojen na podzemní vedení inženýrských sítí. K těmto veřejným sítím budou nově vybudovány přípojky inženýrských sítí. Vzájemné křížení a souběhy přípojek budou provedeny dle požadavků normy ČSN 73 6005.

b) Připojovací rozměry, výkonové kapacity a délky

Není předmětem této diplomové práce

B.4 Dopravní řešení

a) Popis dopravního řešení včetně bezbariérových opatření pro přístupnost a užívání stavby osobami se sníženou schopností pohybu nebo orientace

Podél západní části pozemku s parcelním číslem 227 vede veřejná komunikace s asfaltovým povrchem. Šířka stávající komunikace je 5 m. Napojení na stávající komunikaci bude provedeno ze zámkové dlažby tl. 60 mm.

b) Napojení území na stávající dopravní infrastrukturu

Parcely jsou přístupné ze stávající komunikace v ulici Havránkova. Na tuto komunikaci bude provedeno napojení. Příjezdová cesta o šířce 6 m bude umožňovat vjezd na parkoviště a obousměrný provoz.

c) Doprava v klidu

Navržená parkovací plocha má kapacitu 19 parkovacích stání. Příjezdová komunikace k parkovišti je navržena v šířce 6 m a umožňuje obousměrný provoz.

d) Pěší a cyklistické stezky

Nové pěší a cyklistické stezky nejsou v projektu řešeny. Před hlavním chodem do budovy budou umístěny stojany pro kola.

B.5 Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav

a) Terénní úprav

Terénní úpravy budou provedeny k dotvarování a zpětnému vyspravení zeminy okolo objektu. Pro terénní úpravy bude použita původní zemina vytěžená během provádění skrývky ornice.

b) Použité vegetační prvky

Upravený terén bude zatravněn. Podél stávající komunikace budou na pozemku stavebníka vysázeny okrasné stromy tvořící živou stěnu, která bude chránit objekt před hlukem z komunikace.

c) Biotechnická opatření

S biotechnickými opatřeními není v projektu uvažováno.

B.6 Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochrana

a) Vliv na životní prostředí – ovzduší, hluk, odpady a půda

Stavba ovlivní životní prostředí pouze po dobu výstavby (hlukem, pohybem mechanizace apod.).

S odpady bude zacházeno dle zákona o odpadech 185/2001 Sb.. Likvidaci odpadů ze stavby, jejich množství, místo skládky a způsob likvidace a recyklace stavební sutě, dopravní trasy v průběhu výstavby řeší dodavatel a dokladuje při kolaudaci. Zdravotní nezávadnost všech materiálů použitých při stavbě (konstrukční materiály, izolace, nátěry, obklady, směsi apod.) bude doložena příslušnými atesty státních zkušeben. Separace odpadů během stavby bude řešena v několika odpadních nádobách dle druhu odpadu (papír, kov, plasty) a řešena odvozem k recyklaci, jinému využití či uložení jednotlivých materiálů.

Veškeré stroje a mechanizace budou v řádném technickém stavu, aby nedocházelo k úniku provozních kapalin a ke znečišťování půdy.

Elektřina a voda pro potřeby stavby a zařízení staveniště bude odebírána z přípojek, které budou vybudovány před započítím hrubé stavby.

Užíváním stavby bude docházet k produkci komunálního odpadu, který bude následně tříděn a ukládán do příslušných kontejnerů, u kterých bude zajištěn pravidelný vývoz a zpracování odpadu.

Užíváním stavby nebude půda dotčena.

- 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 uvažované oblasti se nenachází dřeviny, chráněné památné stromy, vzácní živočichové, či rostliny. Ekologické funkce a vazby v krajině nebudou 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 dostupných technikách nebo integrované povolení, bylo-li vydáno**

Stavební záměr nespadá do zákona o integrované prevenci.

- f) Navrhovaná ochranná a bezpečnostní pásma, rozsah omezení a podmínky ochrany podle jiných právních předpisů**

Nejsou navrhovaná ochranná ani bezpečnostní pásma.

B.7 Ochrana obyvatelstva

- a) Splnění základních požadavků z hlediska plnění úkolů ochrany obyvatelstva**

Během výstavby bude celé staveniště oploceno pevnou překážkou ve výšce minimálně 1,8 m, aby bylo zamezeno vstupu nepovolaných osob. Z hlediska plnění úkolů ochrany obyvatelstva nebude objekt využíván.

B.8 Zásad organizace výstavby

- a) Potřeby a spotřeby rozhodujících médií a hmot, jejich zajištění**

Pro potřeby stavby budou využity předem vybudované přípojky vody a elektrické energie. Před odběrným místem vody bude zřízen vodoměr a zabezpečen před poškozením. Na staveništi bude umístěn elektrický rozvaděč.

Na zásobování stavby bude zpracován provozní řád a harmonogram respektující jak provozní podmínky staveniště, tak také dopravní situaci v okolí.

Vhledem k rozhodujícím hmotám stavby, které budou dovezeny ve stavu připraveném k montáži, osazení či zpracování není vlastní provádění stavby energeticky náročné. Zásobování bude probíhat v průběhu hrubé stavby kamiony s domíchávači a čerpadlem betonové směsi.

Dovoz stavebního materiálu, kusových prvků, dodávky pro kompletizaci domu bude zajištěn nákladními automobily.

Příjezd na stavební parcely bude po místních komunikacích. Staveniště je dopravně obslouženo z uliční sítě v obci bez nutnosti budování zvláštního příjezdu.

b) Odvodnění staveniště

Odvodnění bude prováděno gravitačně do vsakovacích jámek. Technologické a odpadní vody likvidovány ekologicky vhodným způsobem. Je třeba zamezit podmáčení a znečištění okolních pozemků a budov.

c) Napojení staveniště na stávající dopravní a technickou infrastrukturu

Příjezd na stavební parcely bude ze stávající komunikace. Vnitrostaveništní komunikace bude zpevněna drceným kamenivem, aby byl umožněn příjezd těžkých vozidel i během deštivého počasí. Během celého procesu výstavby bude zajištěna čistota veřejné silniční komunikace.

d) Vliv provádění stavby na okolní stavby a pozemky

Pro účely výstavby budou užívány výhradně pozemky investora. Během výstavby nebudou dotčena práva majitelů sousedních pozemků.

Stavba ovlivní životní prostředí pouze po dobu výstavby hlukem, pohybem mechanizace, zábory veřejného prostranství atd. Stavba tedy ovlivňuje okolí dopady z dopravy a pohybu mechanizace, hlukem ze stavební činnosti i dopravy na stavbu a případně prašností při řezání, přípravě stavebních hmot apod. a dále také možným případným záborem veřejného prostranství před objektem podle způsobu likvidace odpadu. Hlučné práce budou prováděny pouze v době od 8 do 17 hodin. Omezení prašnosti bude prováděno kropením. Nečistoty na veřejných komunikacích vzniklé výstavbou budou odstraňovány v co nejkratší době.

Vliv staveniště na okolí:

- Staveniště v zastavěném území obce nebo organizace musí být souvisle oploceno do výšky nejméně 1,8 m, aby byla zajištěna ochrana stavby, zařízení a osob. Při vymezení staveniště se musí přihlížet k dosavadním přilehlým prostorům a komunikacím s cílem tyto komunikace, prostory a celkový provoz co nejméně narušit. Náhradní chodníky a komunikace nutno řádně vyznačit a osvětlit.
- U liniových staveb nebo u stavenišť (pracovišť), na kterých se provádějí krátkodobé práce, postačí ohrazení dvoutyčovým zábradlím ve výšce 1,1 m.
- U prací podle odstavce 2 prováděných na veřejných komunikacích, kde z provozních nebo technologických důvodů nelze ohrazení provést, musí být zajištěna bezpečnost provozu a osob jiným způsobem, např. řízením provozu, nebo střežením.
- Staveniště (pracoviště) kde se pracuje pouze z lešení, bednění, pracovních plošin nebo s osobním zajištěním proti pádu z výšky, musí být vymezeno nebo zajištěno.

- Ohrazení nebo oplocení zasahující do veřejných komunikací musí být v noci a za snížené viditelnosti osvětleno výstražným červeným světlem v čele překážky a dále podél komunikace ve vzdálenosti minimálně každých 50 m.
- Veškeré vstupy na staveniště, montážní prostory a přístupové cesty, které k nim vedou, musí být označeny bezpečnostními značkami a tabulkami se zákazem vstupu na staveniště nepovolaným osobám. Oplocení staveniště musí mít uzamykatelné vstupy a výstupy, mimo staveniště (pracovišť) podle odstavců 2, 4, 6 a 7.
- Na staveništích (pracovištích) kde pracují i zahraniční pracovníci musí být pro výstražná nebo nařizující bezpečnostní sdělení použito vhodného symbolu.
- Po celou dobu výstavby musí být účinným způsobem udržován bezpečný stav pracovních ploch i přístupových komunikací na staveništi (pracovišti).
- Při stavebních pracích za snížené viditelnosti se musí zajistit dostatečné osvětlení.

e) Ochrana okolí staveniště a požadavky na související asanace, demolice, kácení dřevin

Během výstavby bude celé staveniště oploceno pevnou překážkou ve výšce minimálně 1,8 m, aby bylo zamezeno vstupu nepovolaných osob.

Při stavebních pracích bude prostor ohrožený pádem stavebního materiálu řádně zabezpečen.

Ke snížení prašnosti budou používána účinná opatření (kropení, zakrývání konstrukcí apod.)

Asanace, demolice ani kácení dřevin není vyžadováno.

f) Maximální dočasné a trvalé zábory pro staveniště

Budou řešeny na vlastním pozemku stavby. Pro zásobování stavby bude vyhrazena plocha pro manipulaci s materiálem při skládání stavebních hmot na stávajícím prostoru pozemku stavebníka.

g) Požadavky na bezbariérové obchozí trasy

Výstavbou nejsou dotčeny bezbariérové trasy a z toho důvodu nejsou požadavky na obchozí trasy.

Dílní úpravy obrubníků a nájezdů budou řešeny stavbou jako součást zařízení staveniště včetně případného doplňkového osvětlení a ohrazení stavby.

h) Maximální produkovaná množství a druhy odpadů a emisí při výstavbě, jejich likvidace

Likvidaci odpadů ze stavby, jejich množství, místo skládky a způsob likvidace a recyklace stavební sutě, dopravní trasy v průběhu výstavby řeší dodavatel a dokladuje při kolaudaci. Zdravotní nezávadnost všech materiálů použitých při stavbě bude

doložena příslušnými atesty státních zkušeben. Předost je dána přírodním materiálům, které jsou v návrhu preferovány nejen pro své přirozené estetické vlastnosti. S odpady bude zacházeno v souladu se zákonem č. 541/2020 Sb. zákon o odpadech.

OZNAČENÍ	NÁZEV	RECYKLACE
15 01 01	Papírové a lepenkové obaly	recyklace
15 01 02	Plastové obaly	recyklace
15 01 06	Směsné obaly	skládka
17 01 01	Beton	Recyklace
17 01 02	Cihly	Skládka
17 01 03	Tašky a keramické výrobky	Skládka
17 02 01	Dřevo	Spalovna
17 02 02	Sklo	Recyklace
17 02 03	Plasty	Recyklace
17 02 04	Sklo, plasty, dřevo obsahující nebezpečné látky nebo znečištěné	Skládka
17 03 01	Asfaltové směsi obsahující dehet	Skládka
17 04 01	Měď	Recyklace
17 04 02	Hliník	Recyklace
17 04 05	Železo a ocel	Recyklace
17 04 10	Kabely	Skládka
17 05 04	Zemina a kamenivo	Skládka
17 06 04	Izolační materiály	Skládka
17 09 04	Směsné stavební odpady	Skládka

i) Bilance zemních prací, požadavky na přísun a deponie zemin

Před zahájením prací bude provedena skrývka ornice do hloubky 200 mm. Poté bude dočasně uskladněna na pozemku stavebníka. Ornice bude použita k provedení finálních terénních úprav.

j) Ochrana životního prostředí při výstavbě

Stavba bude okolí omezovat hlukem, zvýšenou prašností a možnou kontaminací zakalenými dešťovými vodami. K omezení vlivu hluku ze stavební činnosti bude vymezena pracovní doba pro těžké mechanismy, v provozním řádu budou stanoveny hodiny pro dopravu dílů těžké montáže, betonáže a dopravy betonové směsi, obalovaného kameniva apod. a bude dodržován režim stavebních prací tak, aby nebyli rušeni obyvatelé přilehlých nemovitostí ani použitím drobných mechanismů a ručního nářadí mimo pracovní dobu. Ke snížení prašnosti budou používána účinná opatření (kropení, zakrývání konstrukcí apod.).

k) Zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi

Během výstavby budou dodržovány veškeré zásady bezpečnosti a ochrany zdraví. Jedná se zejména o nařízení vlády 591/2006 Sb. – nařízení vlády o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích. Všichni pracovníci budou před nástupem na staveniště řádně proškoleni a vybaveni pracovními ochrannými pomůckami.

l) Úpravy pro bezbariérové užívání výstavbou dotčených staveb

Výstavbou nejsou dotčeny stavby, které by následně vyžadovaly bezbariérové úpravy.

m) Zásady pro dopravní inženýrská opatření

Vjezd a výjezd na/ze staveniště bude označen příslušným dopravním značením.

n) Stanovení speciálních podmínek pro provádění stavby – provádění stavby za provozu, opatření proti účinkům vnějšího prostředí při výstavbě apod.

V průběhu prací bude nutno pravidelně konat kontrolní dny za účasti projektanta. Převzetí zkontrolovaných prvků a konstrukcí stavbyvedoucím bude provedeno zápisem ve stavebním deníku.

B.9 Celkové vodohospodářské řešení

Likvidace je řešena přípojkou jednotné kanalizace. Dešťové vody jsou svedeny do retenční nádrže. Tato voda bude využita na splachování toalet. Přebytková voda bude přepadem odvedena do vsakovací nádrže umístěné na pozemku stavebníka.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV

INSTITUTE OF BUILDING SERVICES

D.1.1 – TECHNICKÁ ZPRÁVA

D.1.1 – TECHNICAL REPORT

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Michal Fireš

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

prof. Ing. JIŘÍ HIRŠ, CSc.

BRNO 2021

D.1.1 Technická zpráva – Architektonicko-stavební řešení

1) Účel objektu, funkční náplň, kapacitní údaje

Jedná se o administrativní budovu.

Zastavěná plocha:	310,17 m ²
Obestavěný prostor:	2328,77 m ³
Počet nadzemních podlaží:	2
Počet podzemních podlaží:	0
Počet parkovacích míst:	19

2) Architektonické, výtvarné, materiálové a dispoziční řešení, bezbariérové užívání stavby

Objekt administrativní budovy výzkumného centra v Brně je navržen jako dvoupodlažní nepodsklepený. Půdorysně je složen z několika spojených kvádrů. Svým vzhledem zapadá mezi okolní zástavbu.

Vstup do objektu je situován ze severní strany. V prvním nadzemním podlaží se nacházejí čtyři kanceláře, kuchyňka, technická místnost, dva sklady, serverovna a hygienické zázemí.

Druhém nadzemní podlaží je tvořeno dvěma kanceláři, zasedací místností, kuchyňkou, technickým prostorem, hygienickým zázemím a dvěma terasami.

Pohledová vrstva fasády je tvořena tenkovrstvou silikonovou omítkou ve dvou odstínech. Primárně je tvořena bílým odstínem (RAL 9010), ze severní a jižní strany je doplněna štěrkovitě šedými pruhy mezi okny (RAL 7032). Soklová část je navržena z marmolitové omítky střední zrnitosti typu MAR2 M092.

Stavba není řešena jako bezbariérová.

3) Celkové provozní řešení, technologie výroby

Objekt je navržen výhradně pro administrativní činnost.

Hlavní vstup se nachází ze severní části objektu v úrovni prvního nadzemního podlaží. V centrální části budovy se nachází chodba, ze které je možný přístup do všech místností nacházejících se v prvním nadzemním podlaží. Přístup do druhého nadzemního podlaží je zajištěn schodištěm. Zde se taktéž nachází chodba, která umožňuje přístup do všech místností druhého nadzemního podlaží a také na terasy situované na východní, respektive západní straně objektu.

4) Konstrukční a stavebně technické řešení

• Konstrukční systém objektu

Založení objektu je navrženo na základových pasech z prostého betonu. Konstrukční systém je stěnový. Stropní konstrukce jsou navrženy jako monolitické ze železobetonu.

• Zemní práce

Před začátkem výkopových prací bude provedena skrývka ornice do hloubky 200 mm, která posléze bude uskladněna na pozemku stavebníka. Po dokončení stavby bude použita na finální terénní úpravy. Po odstranění ornice bude proveden výkop jam, které budou svahovány pod úhlem 45°. Poté proběhne výkop stavebních rýh pro základové pasy. Během provádění zemních prací budou vyhloubeny rýhy pro inženýrské sítě.

• Základové konstrukce

Založení objektu bude provedeno na základových pasech z prostého betonu třídy C16/20. Před betonáží bude do základových pasů vložen zemnicí pásek. Samotná betonáž bude provedena přímo do vykopaných rýh. V požadovaných místech budou do základových pasů ukotveny ocelové pruty pro následné provázání s tvarovkami ztraceného bednění. Tvarovky ztraceného bednění budou kladeny na výšku dvou řad, proarmovány svislou a vodorovnou betonářskou výztuží a vylity betonem třídy C16/20. Po vyzrání vylitého ztraceného bednění bude do vnitřní části navezena chybějící zemina, která bude následně řádně zhutněna. Na takto připravenou základovou konstrukci bude provedeno bednění z prken a posléze vylita podkladní betonová deska tl. 150 mm z betonu C16/20. Během realizace základových konstrukcí budou připravena svodná potrubí kanalizace.

Založení objektu je provedeno do nezámrzné hloubky.

• Hydroizolace spodní stavby

Podkladní betonová deska bude celoplošně napenetrována asfaltovou emulzí. Poté budou nataveny SBS modifikované asfaltové pásy s vložkou ze skelné tkaniny tl. 3 mm ve dvou vrstvách. Asfaltové pásy budou přetaženy přes hrany podkladové desky minimálně o 300 mm z důvodu provedení kvalitního napojení na svislou hydroizolační vrstvu pomocí tzv. zpětného spoje. Svislá hydroizolace bude vytažena minimálně o 300 mm nad upravený terén.

• Svislé konstrukce

Obvodové zdivo je navrženo z pórobetonových tvárnic tl. 300 mm, rozměr tvárnice 599x249x300 mm, pevnost v tlaku 3,5 MPa návrhový součinitel prostupu tepla $U = 0,362 \text{ W/m}^2\text{K}$, laboratorní vzduchová neprůzvučnost 46 dB, požární odolnost REI 180. Ke zdění bude použita zdící malta pevnosti M5. První řada cihel bude založena na zakládací maltu pevnosti M5.

Vnitřní nosné zdivo je navrženo ve dvou tloušťkách. Z pórobetonových tvárnic tl. 300 mm, jež mají stejné vlastnosti jako tvárnice pro zdivo obvodové a dále z pórobetonových tvárnic tl. 250 mm, rozměr tvárnice 599x249x300 mm, pevnost v tlaku

3,5 MPa, návrhový součinitel prostupu tepla $U = 0,429 \text{ W/ m}^2\text{K}$, laboratorní vzduchová neprůzvučnost 45 dB, požární odolnost REI 180. Ke zdění bude použita zdící malta pevnosti M5. První řada cihel bude založena na základací maltu pevnosti M5.

Nenosné příčkové zdivo je navrženo ve dvou tloušťkách. Z pórobetonových tvárnic tl. 150 mm, rozměr tvárnice 599x249x150 mm, pevnost v tlaku 3,5 MPa, návrhový součinitel prostupu tepla $U = 0,724 \text{ W/ m}^2\text{K}$, laboratorní vzduchová neprůzvučnost 41 dB, požární odolnost EI 180. Dále z pórobetonových tvárnic tl. 100 mm, rozměr tvárnice 599x249x100 mm, pevnost v tlaku 3,5 MPa, návrhový součinitel prostupu tepla $U = 1,111 \text{ W/ m}^2\text{K}$, laboratorní vzduchová neprůzvučnost 37 dB, požární odolnost EI 120. Ke zdění bude použita zdící malta pevnosti M5. První řada cihel bude založena na základací maltu pevnosti M5.

- **Vodorovné konstrukce**

Stropní konstrukce jsou navrženy z monolitické železobetonové desky tl. 250 mm. Třída betonu C20/25, XC1. Betonářská ocel B500B. Typ působení desek a vyztužení bude zvoleno dle statického výpočtu (není součástí diplomové práce).

- **Překlady**

Překlady v objektu jsou navrženy z vyztužených pórobetonových dílců. Výjimkou jsou keramické překlady v příčkách, kde bylo potřeba dosáhnout většího rozpětí.

Uložení a přesná specifikace jednotlivých překladů je uvedena v legendách překladů jednotlivých podlaží.

- **Schodiště**

Schodiště je navrženo jako dvouramenné, monolitické ze železobetonu.

- **Střecha**

Střešní konstrukce je navržena jako jednoplášťová plochá vegetační střecha. Nosnou konstrukci tvoří železobetonová monolitická deska. Tato deska bude opatřena asfaltovou penetrací, na kterou bude nataven SBS modifikovaný asfaltový pás s Al vložkou, který plní funkci parozábrany. Na tuto vrstvu budou položeny spádové klíny z EPS 100 ve sklonu 3 %. Tepelná izolace střechy je navržena z EPS 150 o tloušťce 2 x 80 mm. Na tepelnou izolaci bude nalepen samolepící SBS modifikovaný asfaltový pás s vložkou ze skleněné tkaniny. Na tento hydroizolační pás bude nataven druhý SBS modifikovaný asfaltový pás s Al vložkou. Na hydroizolační vrstvu bude položena nopová folie s perforací, která bude překrytá netkanou geotextilií, tato kombinace bude tvořit drenážní vrstvu střechy. Celá skladba bude přitížena substrátem v tloušťce 200 mm, okolo atik a střešních vtoků bude nasypáno prané říční kamenivo frakce 16/32 mm. Atiky jsou vyspádovány ve sklonu 6 % směrem dovnitř střechy.

Odvodnění střechy je řešeno pomocí dvou střešních vpustí DN 100 s integrovanou bitumenovou manžetou a elektrickým vyhříváním. Střešní vpusti jsou chráněny ochrannými perforovanými koši. Odvodnění střechy je doplněno o pojistné přepady DN 100 s bitumenovou vložkou a ochrannou mřížkou. Pro servisní přístup na střechu slouží střešní výlez dostupný z technického prostoru ve druhém nadzemním podlaží.

Skladba teras je navržena v následujícím pořadí. Na nosnou železobetonovou stropní desku bude provedena celoplošná asfaltová penetrace, na kterou bude nataven SBS modifikovaný asfaltový pás s Al vložkou, který plní funkci parozábrany. Na tuto vrstvu budou položeny spádové klíny z EPS 100 ve sklonu 3 %. Tepelná izolace je tvořena PIR deskami tl. 120 mm. Na tepelnou izolaci bude nalepen samolepící SBS modifikovaný asfaltový pás s vložkou ze skleněné tkaniny. Nášlapná vrstva bude tvořena betonovou dlažbou uloženou na rektifikačních podložkách, které definují spád nášlapné vrstvy 1,75 %.

Podrobná specifikace materiálů střešního pláště je uvedena v legendě skladeb ve výkres řezů.

- **Podlahy**

V prvním nadzemním podlaží je navržena skladba podlahy o celkové tloušťce 200 mm, z toho tepelná izolace z EPS 150 má tloušťku 2x60 mm. Nášlapné vrstvy jsou navrženy z keramické dlažby nebo přírodního linolea, v závislosti na druhu místnosti.

V druhém nadzemním podlaží je navržena skladba podlahy o celkové tloušťce 100 mm, z toho kročejová izolace z čedičových vláken má tloušťku 20 mm. Nášlapné vrstvy jsou navrženy z keramické dlažby nebo přírodního linolea, v závislosti na druhu místnosti.

- **Výplně otvorů**

Veškeré vnější výplně otvorů jsou navrženy z hliníkových profilů vyplněných izolačním trojsklem s teplým distančním rámečkem $\psi_g = 0,04 \text{ W/mK}$. Barva výplní otvorů je RAL 7016. Vnitřní dveře jsou navrženy v ocelové zárubni.

- **Tepelná izolace**

Obvodové zdivo bude zatepleno fasádním EPS tl. 200 mm, $\lambda_D = 0,039 \text{ W/mK}$ v certifikovaném systému ETICS. Tepelným izolantem soklové části bude XPS tl. 140 mm $\lambda_D = 0,038 \text{ W/mK}$. Z technologických důvodů bude provedeno zatažení izolace až do úrovně základového pasu.

- **Akustické izolace**

V podlahách ve druhém nadzemním podlaží je navržena kročejová izolace z čedičových desek tl. 20 mm. Od svislých konstrukcí budou veškeré podlahy oddílatovány minerální izolací tl. 100 mm. Vnitřní dělicí stěny vyhovují normovým požadavkům.

- **Povrchové úpravy**

Venkovní fasáda je tvořena tenkovrstvou silikonovou omítkou v barvě RAL 9010, respektive RAL 7032. Soklová část je omítnuta dekorativní marmolitovou omítkou typu MAR2 M092.

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

- **Podhledy**

Pohledy budou provedeny ze minerálních kazetových podhledů zavěšených na ocelových profilech. Funkcí podhledů je vytvoření instalačních mezer pro vedení technologií.

- **Zpevněné plochy**

Zpevněná plocha před objektem slouží jako příjezdová komunikace a zároveň tvoří parkovací stání pro 19 vozidel. Je navržena z betonové zámkové dlažby tl. 60 mm.

5) Bezpečnost při užívání stavby, ochrana zdraví a pracovní prostředí

Stavba je navržena tak, aby spolehlivě sloužila svému účelu, při kterém nedojde k ohrožení, či poškození zdraví. Stavba je v souladu zejména s vyhláškou č. 268/2009 Sb. – vyhláška o technických požadavcích na stavby. Uživatelé objektu si budou počínat tak, aby svým jednáním neohrozili zdraví své a ostatních.

6) Stavební fyzika – tepelná technika, osvětlení, oslunění, akustika/hluk, vibrace – popis řešení, zásady hospodaření s energiemi, ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí

Stavební fyzika je podrobně řešena v samostatné příloze č. 10 této diplomové práce. Z hlediska tepelné techniky je budova zařazena do třídy energetické náročnosti B – velmi úsporná. Objekt splňuje požadavky na oslunění a akustiku. Stavba je provedena z certifikovaných výrobků a materiálů a je chráněna před běžnými negativními účinky vnějšího prostředí.

7) Požadavky na požární ochranu konstrukcí

Zásady požárně bezpečnostního řešení jsou uvedeny v samostatné příloze této projektové dokumentace, v části D.1.3 – požárně bezpečnostní řešení.

Závěr požárně bezpečnostního řešení zní:

Projekt pro stavební povolení (ohlášení stavby) „NOVOSTAVBA ADMINISTRATIVNÍ NÍZKOENERGETICKÉ BUDOVY VÝZKUMNÉHO CENTRA“ řeší dvoupodlažní nepodsklepenou novostavbu.

Objekt je řešen dle ČSN 730802 v souladu s navazujícími projektovými normami, zejména ČSN 730835. Budova je rozdělena do 4 požárních úseků. Požární odolnost stavebních konstrukcí vyhoví požadavků SPB jednotlivých požárních úseků. V objektu jsou k dispozici nechráněné únikové cesty vyhovujících parametrů. Odstupové vzdálenosti dosahují pouze na vlastní pozemek investora a na veřejné prostranství, stav je vyhovující.

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

8) Údaje o požadované jakosti navržených materiálů a o požadované jakosti provedení

Veškeré stavební materiály a výrobky budou mít potřebná prohlášení o shodě, atesty a certifikáty. Tyto dokumenty budou předány při převzetí stavby. Jakost je požadována dle platných norem a vyhlášek. Kvalita provedení bude kontrolována průběžně během výstavby. Pracovní činnosti budou provádět pouze proškolení pracovníci anebo pracovníci s příslušnou specializací na danou činnost.

9) Popis netradičních technologických postupů a zvláštních požadavků na provádění a jakost navržených konstrukcí

V rámci projektu se nenachází žádné netradiční technologické postupy. Zvláštní požadavek je kladen na pečlivé provedení hydroizolačního souvrství spodní stavby a střešní konstrukce. Důraz je také kladen na správné provedení zateplovacího systému.

10) Stanovení požadovaných kontrol zakrývaných konstrukcí a případných kontrolních měření a zkoušek, pokud jsou požadovány nad rámec povinných – stanovených příslušnými technologickými předpisy a normami

Kontroly nejsou požadovány nad rámec povinných.

11) Výpis použitých norem

Kompletní výpis norem je uveden v části „Seznam použitých zdrojů“ této diplomové práce.



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

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Michal Fireš

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

prof. Ing. JIŘÍ HIRŠ, CSc.

BRNO 2021

Technická zpráva - Požárně-bezpečnostní řešení

1. Všeobecné údaje o stavbě

Urbanistické a architektonické řešení objektu:

Jedná se o zděnou dvoupodlažní nepodsklepenou administrativní budovu výzkumného centra. Střecha je řešena jako zelená – intenzivní. Budova je samostatně stojící.

Dispoziční řešení objektu:

V prvním nadzemním podlaží se nacházejí čtyři kanceláře, kuchyňka, hygienické zázemí, technická místnost, sklad, sklad kancelářských potřeb a serverovna. Ve druhém nadzemním podlaží jsou dvě kanceláře, z toho jedna ředitele, zasedací místnost, kuchyňka a hygienické zázemí. Z centrální chodby je možný vstup na dvě terasy.

Konstrukční řešení objektu:

Jedná se o dvoupodlažní nevýrobní objekt vyzděný z autoklávových tvárníc YTONG. Obvodová konstrukce je navržena z tvárníc tl. 300 mm a zateplená certifikovaným kontaktním zateplovacím systémem ETICS o tl. 200 mm. Vnitřní nosné zdi jsou navrženy ve dvou tloušťkách, 300 mm a 250 mm. Příčky jsou navrženy také ve dvou tloušťkách, 150 mm a 100 mm. Vodorovná konstrukce je navržena jako monolitická železobetonová. Schodiště je železobetonové. Terasy mají jako nášlapnou vrstvu keramickou dlažbu formátu 500x500 mm, střecha je navržena jako zelená – intenzivní.

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. Požárně technické posouzení

2.1. Podklady použité ke zpracování TZPO

- Stavebně technické podklady stavby:
 - Projektová dokumentace stavební části
- Zákon a vyhlášky:
 - Zákon č. 133/1985 Sb., o požární ochraně, ze dne 17. prosince 1985 (ve znění pozdějších předpisů – vzpp)
 - Vyhláška č. 23/2008 Sb. ze dne 29. ledna 2008, ve znění Vyhlášky č. 268/2011 Sb. ze dne 6. září 2011, o technických podmínkách požární ochrany staveb, vzpp
 - Vyhláška č. 246/2001 Sb. ze dne 29. června 2001, ve znění Vyhlášky č. 221/2014 Sb. ze dne 15. října 2014, o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru (vyhláška o požární prevenci), vzpp
 - Vyhláška č. 268/2009 Sb. ze dne 12. srpna 2009, ve znění Vyhlášky č. 20/2012 Sb. ze dne 9. ledna 2012 a ve znění Vyhlášky č. 323/2017 Sb. ze dne 26. září 2017, o technických požadavcích na stavby, vzpp
 - Vyhláška č. 499/2006 Sb. ze dne 10. listopadu 2006, ve znění Vyhlášky č. 62/2013 Sb. ze dne 28. února 2013 a ve znění Vyhlášky č. 405/2017 Sb. ze dne 24. listopadu 2017, o dokumentaci staveb, vzpp
- Normy ČSN včetně aktuálních změn k danému datu zpracování:
 - ČSN 73 0810:8/2016 – PBS – Společná ustanovení + Z1:3/2020
 - ČSN 73 0802:6/2009 – PBS – Nevýrobní objekty + Z1:02/2013 + Z2:7/2015 + Z3:2/2020
 - ČSN 73 0818:8/1997 – PBS – Obsazení objektu osobami + Z1:9/2011
 - ČSN 73 0835:5/2006 – PBS – Budovy zdravotnických zařízení a sociální péče + Z1:2/2013 + Z2:2/2020
 - ČSN 73 0872:2/1996 – PBS – Ochrana staveb proti šíření požáru vzduchotechnickým zařízením
 - ČSN 73 0873:7/2003 – PBS – Zásobování požární vodou

 - ČSN 73 0821:6/2007, ed. 2 – PBS – Požární odolnost stavebních konstrukcí
 - ČSN EN 1443:2/2020 – Komíny – Obecné požadavky
 - ČSN 73 4201:11/2010 – Komíny a kouřovody + Z1:4/2013 + Z2:6/2015 + Z3:11/2016 + Z4:12/2016
 - ČSN 06 1008:1/1998 – Požární bezpečnost tepelných zařízení
 - ČSN 01 3495:7/1997 – Výkresy PBS
- Další podklady:
 - Zoufal a kol.: Hodnoty požární odolnosti stavebních konstrukcí podle Eurokódů
 - technické listy výrobců

2.2. Požárně technické charakteristiky

Objekt bude posouzen v souladu s vyhláškou č. 23/2008 Sb. ve znění pozdějších předpisů podle ČSN 730802 a dalších souvisejících norem.

Požárně technické charakteristiky objektu:

Stavební objekt: 2NP, OS dvoupodlažní, nepodsklepený

Svislé nosné a požárně dělící konstrukce:

- obvodová stěna z plynosilikátových tvárnic tl. 300 mm- DP1
- vnitřní nosná stěna z plynosilikátových tvárnic tl. 300 mm – DP1
- vnitřní nosná stěna z plynosilikátových tvárnic tl. 250 mm – DP1

Vodorovné nosné a požárně dělící konstrukce:

- monolitický železobetonový strop tl. 250 mm – DP1

Konstrukční systém objektu: Nehořlavý

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

Požární výška: h = 3,95 m

Světlá výška: 1NP hs = 3,05 m a hs = 2,8 m
2NP hs = 2,9 m

Poznámka – kontaktní zateplovací systém:

Objekt je kontaktně zateplen systémem ETICS, izolantem je fasádní polystyrén tl. 200 mm. Zateplovací systém se nachází na objektu s požární výškou 3,95 m, tj. méně než 12 m, izolant má třídu reakce na oheň E, jako celek je systém posuzován třídou reakce na oheň B, $i_s = 0 \text{ mm} \cdot \text{min}^{-1}$. Výrobek nemá v souladu s čl. 3.1.3 „10“ vliv na druh konstrukční části obvodové stěny DP1, konstrukční systém lze z daného důvodu zatřídit jako nehořlavý.

Výrobek bude mít certifikát deklarující požadované vlastnosti.

2.3. Stanovení požárních úseků

Objekt bude do požárních úseků rozdělen následovně:

Název požárního úseku	Název místnosti	Plocha S [m ²]	Výška hs [m]	Nahod. pn [kg.m ⁻²]	Stálé ps [kg.m ⁻²]	Dodat. ps [kg.m ⁻²]	Otvory So/ho [m ² /m]	Čís. pod. [-]	Otvor v pod. [m ²]	Položk a z tabulky
N1.01/N2	N 1.4 Technická místnost	12,19	3,05	15,00	0,00	0,00	2,77/2,05	1	0,00	15.1
	N 1.5 Kancelář	38,38	3,05	40,00	2,00	0,00	13,85/1,57	1	0,00	1.1
	N 1.6 Kuchyňka	12,60	2,80	15,00	2,00	0,00	6,34/1,66	1	0,00	1.12
	N 1.7 Kancelář	28,08	2,80	40,00	2,00	0,00	10,85/1,59	1	0,00	1.1
	N 1.8 Kancelář	49,50	3,05	40,00	2,00	0,00	16,84/1,56	1	0,00	1.1
	N 1.9 Kancelář	19,58	2,80	40,00	2,00	0,00	9,35/1,61	1	0,00	1.1
	N 1.12 WC ženy	8,18	3,05	5,00	2,00	0,00	5,13/2,05	1	0,00	14.2
	N 1.13 WC muži	11,46	3,05	5,00	2,00	0,00	6,97/2,05	1	0,00	14.2
	N 2.1 Chodba	35,33	2,90	10,00	2,00	0,00	29,59/1,98	1	0,00	1.9
	N 2.2 Kancelář	18,74	2,90	40,00	2,00	0,00	4,84/1,71	1	0,00	1.1
	N 2.3 Kancelář ředitele	29,26	2,90	40,00	2,00	0,00	15,14/1,75	1	0,00	1.1
	N 2.5 Zasedací místnost	39,83	2,90	20,00	2,00	0,00	14,74/1,71	1	0,00	1.8
	N 2.6 Kuchyňka	6,70	2,90	15,00	2,00	0,00	6,69/1,80	1	0,00	1.12
	N 2.8 WC ženy	8,18	3,05	5,00	2,00	0,00	5,13/2,05	1	0,00	14.2
	N 2.9 WC muži	11,46	3,05	5,00	2,00	0,00	6,97/2,05	1	0,00	14.2
N1.02/N2	N 1.3 Schodiště	16,50	10,55	5,00	0,00	0,00	2,50/1,25	1	0,00	1.10
	N 1.1 Vstupní hala	7,90	3,05	5,00	0,00	0,00	5,06/2,25	1	0,00	1.10
	N 1.2 Chodba	33,10	3,05	5,00	2,00	0,00	/-	1	0,00	1.10
N1.03	N 1.10 Sklad	4,70	2,80	90,00	2,00	0,00	/-	1	0,00	1.7.b
	N 1.11 Sklad	4,00	2,80	90,00	2,00	0,00	0,75/0,75	1	0,00	1.7.b

2.4. Posouzení požárních úseků, stanovení požárního rizika, velikosti PÚ a jejich SPB

Požární úsek dle ČSN 73 0802: N1.01/N2

Zadané údaje:

Počet užitných podlaží v objektu2 [-]

Výška objektu h.....3,95 [m]

Počet užit. nadzem. podlaží v objektu2 [-]

Materiál konstrukce nehořlavý DP1

Zařazení dle ČSN 73 0873 nevýrobní objekt

Počet podlaží úseku z.....1 [-]

Výšková poloha hp3,95 [m]

Koeficient c 1, použit pro riziko

SM automaticky

Místnosti požárního úseku:

Název místnosti	Plocha S [m ²]	Výška hs [m]	Nahod. pn [kg.m-2]	Stálé ps [kg.m-2]	Dodat. ps [kg.m-2]	Nahod. an [-]	Stálé. as [-]	Otvory So/ho [m ² /m]	Čís. pod. [-]	Otvor v pod. [m ²]	Položka z tabulky
N 1.4 Technická místnost	12,19	3,05	15,00	0,00	0,00	0,900	0,90	2,77/2,05	1	0,00	15.1
N 1.5 Kancelář	38,38	3,05	40,00	2,00	0,00	1,000	0,90	13,85/1,57	1	0,00	1.1
N 1.6 Kuchyňka	12,60	2,80	15,00	2,00	0,00	1,050	0,90	6,34/1,66	1	0,00	1.12
N 1.7 Kancelář	28,08	2,80	40,00	2,00	0,00	1,000	0,90	10,85/1,59	1	0,00	1.1
N 1.8 Kancelář	49,50	3,05	40,00	2,00	0,00	1,000	0,90	16,84/1,56	1	0,00	1.1
N 1.9 Kancelář	19,58	2,80	40,00	2,00	0,00	1,000	0,90	9,35/1,61	1	0,00	1.1
N 1.12 WC ženy	8,18	3,05	5,00	2,00	0,00	0,700	0,90	5,13/2,05	1	0,00	14.2
N 1.13 WC muži	11,46	3,05	5,00	2,00	0,00	0,700	0,90	6,97/2,05	1	0,00	14.2
N 2.1 Chodba	35,33	2,90	10,00	2,00	0,00	0,800	0,90	29,59/1,98	1	0,00	1.9
N 2.2 Kancelář	18,74	2,90	40,00	2,00	0,00	1,000	0,90	4,84/1,71	1	0,00	1.1
N 2.3 Kancelář ředitele	29,26	2,90	40,00	2,00	0,00	1,000	0,90	15,14/1,75	1	0,00	1.1
N 2.5 Zasedací místnost	39,83	2,90	20,00	2,00	0,00	0,900	0,90	14,74/1,71	1	0,00	1.8
N 2.6 Kuchyňka	6,70	2,90	15,00	2,00	0,00	1,050	0,90	6,69/1,80	1	0,00	1.12
N 2.8 WC ženy	8,18	3,05	5,00	2,00	0,00	0,700	0,90	5,13/2,05	1	0,00	14.2
N 2.9 WC muži	11,46	3,05	5,00	2,00	0,00	0,700	0,90	6,97/2,05	1	0,00	14.2

Výsledky výpočtu:

Požární zatížení výpočtové p_{vyp}	16,74 [kg.m-2]
Stupeň požární bezpečnosti pož.úseku (SPB)	I
Plocha požárního úseku S	329,47 [m ²]
Koeficient n	0,374
Koeficient k	0,264
Plocha otvorů pož.úseku S_o	152,42 [m ²]
Průměrná výška otvorů pož.úseku h_o	1,78 [m]
Parametr odvětrání F_o	0,247
Průměrná světlá výška pož.úseku h_s	2,94 [m]
Požární zatížení p	30,29 [kg.m-2]
Koeficient a	0,973
Koeficient b	0,50
Koeficient c	1,00
Normová teplota T_N	735,97 [°C]
Čas zakouření t_e	2,20 [min]
Maximální délka pož.úseku	64,51 [m]
Maximální šířka pož.úseku.....	41,07 [m]
Maximální plocha pož.úseku	2 649,92 [m ²]
Maximální počet užitných podlaží z	12,21

Požární úsek dle ČSN 73 0802: N1.02/N2

Zadané údaje:

Počet užitných podlaží v objektu2 [-]
Výška objektu h.....3,95 [m]
Počet užit. nadzem. podlaží v objektu2 [-]
Materiál konstrukce..... nehořlavý DP1
Zařazení dle ČSN 73 0873 nevýrobní objekt
Počet podlaží úseku z.....1 [-]
Výšková poloha hp.....3,95 [m]
Koeficient c 1, použít pro riziko
SM automaticky

Místnosti požárního úseku:

Název místnosti	Plocha S [m ²]	Výška hs [m]	Nahod. pn [kg.m ⁻²]	Stálé ps [kg.m ⁻²]	Dodat. ps [kg.m ⁻²]	Nahod. an [-]	Stálé. as [-]	Otvory So/ho [m ² /m]	Čís. pod. [-]	Otvor v pod. [m ²]	Položka z tabulky
N 1.3 Schodiště	16,50	10,55	5,00	0,00	0,00	0,800	0,90	2,50/1,25	1	0,00	1.10
N 1.1 Vstupní hala	7,90	3,05	5,00	0,00	0,00	0,800	0,90	5,06/2,25	1	0,00	1.10
N 1.2 Chodba	33,10	3,05	5,00	2,00	0,00	0,800	0,90	/-	1	0,00	1.10

Výsledky výpočtu:

Požární zatížení výpočtové pvyp.....3,56 [kg.m⁻²]
Stupeň požární bezpečnosti pož.úseku (SPB).....I
Plocha požárního úseku S 57,50 [m²]
Koeficient n 0,080
Koeficient k 0,129
Plocha otvorů pož.úseku So.....7,56 [m²]
Průměrná výška otvorů pož.úseku ho1,92 [m]
Parametr odvětrání Fo..... 0,044
Průměrná světlá výška pož.úseku hs5,20 [m]
Požární zatížení p6,15 [kg.m⁻²]
Koeficient a 0,819

Koeficient b0,71
 Koeficient c1,00
 Normová teplota TN 527,07 [°C]
 Čas zakouření te3,48 [min]
 Maximální rozměry pož.úseku bez omezení
 Maximální počet užitných podlaží z..... 50,53

Požární úsek dle ČSN 73 0802: N1.03

Zadané údaje:

Počet užitných podlaží v objektu2 [-]
 Výška objektu h.....3,95 [m]
 Počet užit. nadzem. podlaží v objektu2 [-]
 Materiál konstrukce nehořlavý DP1
 Zařazení dle ČSN 73 0873 nevýrobní objekt
 Počet podlaží úseku z.....1 [-]
 Výšková poloha hp.....3,95 [m]
 Koeficient c 1, použit pro riziko
 SM automaticky

Místnosti požárního úseku:

Název místnosti	Plocha S [m ²]	Výška hs [m]	Nahod. pn [kg.m-2]	Stálé ps [kg.m-2]	Dodat. ps [kg.m-2]	Nahod. an [-]	Stálé. as [-]	Otvory So/ho [m ² /m]	Čís. pod. [-]	Otvor v pod. [m ²]	Položka z tabulky
N 1.10 Sklad	4,70	2,80	90,00	2,00	0,00	1,050	0,90	/-	1	0,00	1.7.b
N 1.11 Sklad	4,00	2,80	90,00	2,00	0,00	1,050	0,90	0,75/0,75	1	0,00	1.7.b

Výsledky výpočtu:

Požární zatížení výpočtové pvyp..... 64,00 [kg.m-2]
 Stupeň požární bezpečnosti pož.úseku (SPB).....III
 Plocha požárního úseku S8,70 [m²]
 Koeficient n 0,045
 Koeficient k 0,050

Plocha otvorů pož.úseku S_o	0,75 [m ²]
Průměrná výška otvorů pož.úseku h_o	0,75 [m]
Parametr odvětrání F_o	0,013
Průměrná světlá výška pož.úseku h_s	2,80 [m]
Požární zatížení p	92,00 [kg.m-2]
Koeficient a	1,047
Koeficient b	0,66
Koeficient c	1,00
Normová teplota T_N	954,99 [°C]
Čas zakouření t_e	2,00 [min]
Maximální délka pož.úseku	58,99 [m]
Maximální šířka pož.úseku.....	38,13 [m]
Maximální plocha pož.úseku	2 249,49 [m ²]
Maximální počet užitných podlaží z	2,81

Shrnutí požárních úseků:

Požární úsek	P_{vyp} [kg.m-2]	P [kg.m-2]	a	b	c	S [m ²]	SPB
N1.01/N2	16,74	30,29	0,973	0,50	1,00	329,47	I
N1.02/N2	3,56	6,15	0,819	0,71	1,00	57,50	
N1.03	64,00	92,00	1,047	0,66	1,00	8,70	III

2.5. Posouzení požární odolnosti stavebních konstrukcí v PÚ

Požadovaná hodnota požární odolnosti je určena dle tab. 12 ČSN 730802, skutečné hodnoty požární odolnosti jsou stanoveny dle technických listů výrobců a dle Zoufal a kol.: Určení požární odolnosti stavebních konstrukcí podle Eurokódů.

1NP				
Položka	Stavební konstrukce	Požadovaná PO	Skutečna PO	Hodnocení
pol. 1	Požární stěny a stropy	REW 15 pro I. SPB	REI 180 DP1	Vyhovuje
pol. 1	Požární stěny a stropy	REW 45 pro III. SPB	REI 180 DP1	Vyhovuje
pol. 3	Obvodové stěny - zajišťující stabilitu	REW 15 pro I.SPB	REI 180 DP1	Vyhovuje
pol. 3	Obvodové stěny - zajišťující stabilitu	REW 45 pro III.SPB	REI 180 DP1	Vyhovuje
pol. 5	Nosné konstrukce uvnitř PÚ - zajišťující stabilitu	REI 15 pro I.SPB	REI 180 DP1	Vyhovuje
pol. 5	Nosné konstrukce uvnitř PÚ - zajišťující stabilitu	REI 45 pro III.SPB	REI 180 DP1	Vyhovuje

2NP				
Položka	Stavební konstrukce	Požadovaná PO	Skutečna PO	Hodnocení
pol. 3	Obvodové stěny - zajišťující stabilitu	REW 15 pro I.SPB	REI 180 DP1	Vyhovuje
pol. 4	Nosná konstrukce střechy	REI 15 pro I.SPB	REI 180 DP1	Vyhovuje
pol. 5	Nosné konstrukce uvnitř PÚ - zajišťující stabilitu	REI 15 pro I.SPB	REI 180 DP1	Vyhovuje

Poznámky:

V souladu s čl. 8.4.10. ČSN 730802 lze u požárních úseků umístěných v objektu $h < 12$ m (zde $h = 3,95$ m) upustit od požárních pásů.

Objekt je kontaktně zateplen systémem ETICS, izolantem je fasádní polystyrén tl. 200 mm. Zateplovací systém se nachází na objektu s požární výškou 3,95 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-1... čl. 3.1.3.2 „10“.

Výrobek nemá v souladu s čl. 3.1.3 „10“ vliv na druh konstrukční části obvodové stěny vyzděné z tvárnic YTONG, protože popsané vnější zateplení provedené dle uvedených zásad se považuje za povrchovou úpravu, může se použít v požárních pásech i v požárně nebezpečném prostoru požárních úseků téhož objektu a neovlivňuje druh stavební konstrukce DP1 ani konstrukční systém objektu. 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.

Stavební konstrukce při splnění výše uvedených požadavků vyhoví.

2.6. Únikové cesty

Obsazenost objektu osobami - určeno dle ČSN 730818. V objektu se nachází celkem 17 osob.

Název místnosti	Pohyblivé osoby	Omez. poh. osoby	Nepohyblivé osoby	Celkem osob	Položka z tabulky
N 1.5 Kancelář	4	0	0	4	-
N 1.7 Kancelář	2	0	0	2	-
N 1.8 Kancelář	6	0	0	6	-
N 1.9 Kancelář	2	0	0	2	-
N 2.2 Kancelář	2	0	0	2	-
N 2.3 Kancelář ředitele	1	0	0	1	-
Celkem				17	

V objektu se nenachází CHÚC, ale pouze NÚC, jelikož byly splněny požadované hodnoty.

Skutečnost:

- Délka únikové cesty 26,7 m < 45 Vyhovuje
- Šířka únikové cesty 1,5 m > 1,1 Vyhovuje
- Nachází se zde osvětlení a nouzové osvětlení s vlastními akumulátorovými zdroji.
- Nenacházejí se zde žádná zrcadla ani reflexní plochy

Dveře na únikových cestách ... čl. 9.13. ČSN 730802

Dveře na únikové cestě musí umožnit snadný a rychlý průchod, musí zabránit zachycení oděvu, nesmí bránit evakuaci osob ani zásahu požárních jednotek, a kromě dále zmíněných případů musí být orientovány ve směru úniku a nesmí být opatřeny prahem.

Na únikových cestách nesmí být použity jiné dveře než otevíravé v postranních závěsech a vodorovně posuvné, což je zde dodrženo.

Dveře z místnosti nebo výchozí dveře z ucelené skupiny místností, kam lze ve smyslu čl. 9.1.0.2 ČSN 730802 posunout počátek únikové cesty, nejsou považovány za dveře na únikové cestě, mohou být orientovány proti směru úniku a mohou mít práh.

Dveře na volné prostranství mohou být orientovány proti směru úniku, jedná se o dveře na volné prostranství pro méně než 200 unikajících osob ... čl. 9.13.2. ČSN 730802.

Dále budou všechny dveře v objektu splňovat následující požadavky:

Veškeré uzamykatelné dveře, vrata, požární uzávěry apod., vyskytující se na únikových cestách, musí mít ve směru úniku osob kování, které umožní po vyhlášení poplachu (nebo po jinak vzniklém ohrožení) jejich otevření ručně nebo samočinně (bez použití klíčů nebo jakýchkoli nástrojů a bez zdržení evakuace), ať jsou již zamčené, zablokované nebo jinak zajištěné proti vloupání, apod.

Dveře na únikových cestách, které jsou při běžném provozu zajištěny proti vstupu nepovolaných osob (např. mechanicky uzamčeny), musejí být při evakuaci otevíratelné a průchodné (uzamčené dveře musí být vybaveny panikovým zámkem, umožňujícím otevřít dveře bez klíčů apod., např. panikovou klikou)

Požárně bezpečnostní zařízení na CHÚC A

Na CHÚC A bude instalováno nouzové osvětlení, 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 1 hodiny.

Značky a tabulky

Únikové cesty budou označeny tabulkami podle požadavků ČSN ISO 3864-1 - Grafické značky - Bezpečnostní barvy a bezpečnostní značky - Část 1: Zásady navrhování bezpečnostních značek a bezpečnostního značení, ČSN 01 8013 - Požární tabulky a podle nařízení vlády NV 375/2017 Sb. všude, kde není východ na volné prostranství přímo viditelný.

Únikové cesty **vyhoví** pro posuzovaný objekt.

2.7. Odstupové vzdálenosti

Kontaktní zateplovací systém budovy s požární výškou do 12 m odpovídající čl. 3.1.3.2. ČSN 730810

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 m² plochy zateplení.

Zde se nachází 200 mm zateplení třídy reakce na oheň E. U tohoto zateplení není nutné stanovit množství uvolněného tepla a zhodnotit požární otevřenost takto zateplené stěny.

Dřevěný obklad, alt. dřevěný obklad se zateplením z polystyrénu

Na objektu se nenachází dřevěný obklad.

Na obvodovém plášti jsou pouze zcela požárně otevřené plochy oken, dveří.

Konstrukční systém objektu je nehořlavý.

Posouzení sálání ze zcela požárně otevřených ploch:

PU	Varianta	Odstup	Výška [m]	Délka [m]	Otevř. plocha [m ²]	% otev. ploch [%]	Zatíž. pvyp [kg.m-2]	Pr.in. t.toku [kW.m-2]	Odst. d [m]	Odst. ds [m]
N1.01/N2	stavební objekt dle přílohy normy	1NP Sever 1	1,50	1,50	2,25	100,00	13,37		2,84	
		1NP Sever 2	1,50	9,05	7,50	55,25	13,30		1,75	
		1NP Sever 3	0,75	1,00	0,75	100,00	13,37		2,84	
		1NP Východ 1	1,50	3,75	4,50	80,00	14,74		2,48	
		1NP Východ 2	1,50	2,00	3,00	100,00	13,30		2,83	
		1NP Jih 1	1,50	2,00	3,00	100,00	13,30		2,83	
		1NP Jih 2	1,50	9,00	9,00	66,67	13,30		2,34	
		1NP Jih 3	1,50	5,00	6,00	80,00	13,30		2,42	
		1NP Západ 1	1,50	5,25	5,25	66,67	13,30		2,03	
		1NP Západ 2	1,50	5,00	6,00	80,00	13,30		2,42	
		2NP Sever 1	1,50	9,05	7,50	55,25	13,30		1,75	
		2NP Sever 2	1,50	2,00	3,00	100,00	13,37		2,84	
		2NP Východ 1	1,50	9,00	9,01	66,76	13,30		2,35	
		2NP Jih 1	1,50	5,00	6,00	80,00	13,30		2,42	
		2NP Jih 2	2,15	2,00	4,30	100,00	13,30		2,83	
		2NP Západ 1	1,50	9,00	9,06	67,13	13,30		2,36	
2NP Západ 2	1,50	5,00	6,00	80,00	13,30		2,42			

Poznámka:

Od požárně otevřených ploch obvodových stěn chráněné únikové cesty se odstupové vzdálenosti nestanovují.

Závěr – sálání:

Požárně nebezpečný prostor posuzovaných požárně otevřených ploch dosahuje na vlastní pozemek investora nebo na veřejné prostranství, kde se nenacházejí jiné stavební objekty. 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**.

Dopad hořících částí:

Na objektu se nevyskytují konstrukční části druhu DP3, v souladu s čl. 10.4.7. ČSN 730802 se odstupová vzdálenost z důvodu odpadávání hořících částí neřeší.

2.8. Technická a technologická zařízení

2.8.1 Prostupy rozvodů

V chráněné únikové cestě nesmějí být umístěny volně vedené rozvody hořlavých látek (kapalin a plynů) nebo jakékoliv volně vedené potrubní rozvody z výrobků třídy reakce na oheň B až F, volně vedené rozvody VZT, které neslouží pouze pro větrání prostorů chráněné únikové cesty, volně vedené kouřovody a volně vedené elektrické rozvody bez požární odolnosti. VZT a kouřovody mohou být v CHÚC umístěny tehdy, jsou-li zabudovány v konstrukci DP1 a od chráněné únikové cesty odděleny krycí vrstvou s požární odolností alespoň EW 30.

Dle ČSN 730810 prostupy rozvodů a instalací, technických a technologických zařízení, elektrických rozvodů apod. mají být navrženy tak, aby co nejméně prostupovaly požárně dělícími konstrukcemi. Konstrukce, ve kterých se vyskytují tyto prostupy, musí být dotaženy až k vnějším povrchům prostupujících zařízení, a to ve stejné skladbě a se stejnou požární odolností jakou má požárně dělící konstrukce. Požárně dělící konstrukce může být případně i zaměněna (nebo upravena) v dotahované části k vnějším povrchům prostupů za předpokladu, že nedojde ke snížení požární odolnosti konstrukce.

Těsnění prostupů se provádí:

- a) realizací požárně bezpečnostního zařízení – výrobku (systému) požární přepážky nebo ucpávky (v souladu s ČSN EN 13501-2+A1:2010), nebo
- b) dotěsněním (například dozděním, dobetonováním) hmotami třídy reakce na oheň A1 nebo A2 v celé tloušťce konstrukce, a to pouze nejedná-li 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 prostup 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 prostupů 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 prostup jednoho, samostatně vedeného kabelu elektroinstalace bez chráničky s vnějším průměrem kabelu do 20 mm, předpokládá se provedení prostupu 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 prostupující kabel, postupu je se podle bodu a)). Tato konstrukce musí být dotažena až k povrchu kabelu shodnou skladbou.

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

2.8.2. Vytápění

Objekt je vytápěn tepelným čerpadlem vzduch-voda o výkonu 10 kW. Jako bivalentní zdroj je navržena elektrická patrona o výkonu 4 kW.

Tepelné čerpadlo bude odpovídat platným zákonným a normativním předpisům.

2.8.3. Vzduchotechnické zařízení

V objektu bude použito hygienické odvětrání do průřezu potrubí 40 000 mm², které může prostupovat požárně dělícími konstrukcemi bez dalších opatření, pokud je jejich vzdálenost větší než 500 mm, prostup mezi potrubím a stěnou bude požárně utěsněn dle kap. 2.8.1. této zprávy.

VZT zařízení musí být provedena tak, aby se jimi nebo po nich nemohl šířit požár nebo jeho zplodiny do jiných požárních úseků. Pro zkoušení požární odolnosti VZT potrubí platí ČSN EN 1366-1. Požárně neuzavřené prostupy VZT zařízení o ploše jednoho prostupu do 40 000 mm² 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.

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 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

V místě napojení novostavby na dopravní infrastrukturu vede komunikace 2. třídy. Na pozemku se nachází příjezdová komunikace o šířce 6 m a parkoviště pro zaměstnance výzkumného centra.

Hlavní vstup do objektu je od ní vzdálen 19 m < 20 m ... čl. 12.2.1 ČSN 730802. Stav je vyhovující.

Objekt má požární výšku 8,55 m, do 12 m požární výšky není třeba zřizovat nástupní plochy ... čl. 12.4.4. ČSN 730802. Nástupní plocha není navržena.

Vnitřní ani vnější zásahové cesty nejsou požadovány v souladu s čl. 12.5.1. ČSN 730802 a s čl. 12.6.2. ČSN 730802.

2.9.2. Zásobování požární vodou

Vnější odběrní místo:

Požadavek na vnější odběrné místo dle ČSN 730873, tab. 1 a 2:

Vzdálenosti.....	od objektu/mezi sebou
• hydrant	150/300(300/500) [m]
• výtokový stojan	600/1200 [m]
• plnicí místo	2500/5000 [m]
• vodní tok nebo nádrž	600 [m]
Potrubí DN	100 [mm]
Odběr Q pro 0,8 m.s-1	6 [l.s-1]
Odběr Q pro 1,5 m.s-1	12 [l.s-1]
Obsah nádrže požární vody	22 [m3]

Pozn.: hodnota v závorce musí být prokázána analýzou zdolávání požáru (viz. ČSN 73 0873 příloha B)

Skutečnost:

Ve vzdálenosti 11 m od posuzovaného objektu se nachází podzemní hydrant na potrubí DN 100, stav je **vyhovující**.

Vnitřní odběrní místa:

1. stanoveno výpočtem součinu, je-li $p \cdot S > 9\,000$ kg podle čl. 4.4 b)1) ČSN 730873, je nutné zřídít vnitřní odběrní místo:

N1.01/N2 – I: $p \cdot S = 9\,611,96$ – nutné zřídít vnitřní odběrné místo

-bude osazen vnitřní hadicový systém DN 19 s tvarově stálou hadicí, poloha viz výkres 1NP

Požární úsek	$p \cdot S$	Vyhodnocení	Poznámka
N1.01/N2	9 611,96	vyžadováno	
N1.02/N2	353,70	není vyžadováno	
N1.03	800,40		

2.9.3. Návrh počtu PHP

Tabulka požadavků na hasící přístroje

Požární úsek	Počet PHP	Počet HJ	Počet Hp	Typ Hp	Hasící schopnost
N1.01/N2—I	2,64	18,00	2	PG6	21A,113B
N1.02/N2-I	1,03	12,00	2	PG6	21A,113B
N1.03-IV	0,45	6,00	2	PG6	21A,113B

Umístění hasicích přístrojů a jejich kontroly dle §3 a §9 vyhlášky č. 246/2001 Sb.:

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

Kontroly PHP se provádějí po každém použití, při mechanickém poškození a nejméně 1 x za rok, Součástí údržby PHP je jejich periodická zkouška a plnění. Vlastník objektu bude mít k dispozici doklady o provedených kontrolách PHP.

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 730802.

Elektrická zařízení, která neslouží protipožárnímu zabezpečení objektu, mohou mít dle čl. 12.9.3. ČSN 730802 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 730848.

2.9.5. Zařízení k zajištění požární bezpečnosti

Na NÚC 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 nainstalována, nejsou požadována v souladu s čl. 6.6.9., 6.6.10. a 6.6.11. ČSN 730802 a čl. 4.2.2. ČSN 730875.

3. Bezpečnostní tabulky

Příslušnými bezpečnostními tabulkami podle požadavků ČSN ISO 3864-1 - Grafické značky - Bezpečnostní barvy a bezpečnostní značky - Část 1: Zásady navrhování bezpečnostních značek a bezpečnostního značení, ČSN 01 8013 - Požární tabulky a podle nařízení vlády NV 11/2002 Sb. budou označeny:

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

4. Závěr

Projekt pro stavební povolení (ohlášení stavby) „ADMINISTRATIVNÍ NÍZKOENERGETICKÁ BUDOVA VÝZKUMNÉHO CENTRA V BRNĚ“ řeší dvoupodlažní nepodsklepenou novostavbu.

Objekt je řešen dle ČSN 730802 v souladu s navazujícími projektovými normami, zejména ČSN 730835. Budova je rozdělena do 4 požárních úseků. Požární odolnost stavebních konstrukcí vyhoví požadavků SPB jednotlivých požárních úseků. V objektu jsou k dispozici nechráněné únikové cesty vyhovujících parametrů. Odstupové vzdálenosti dosahují pouze na vlastní pozemek investora a na veřejné prostranství, stav je vyhovující.

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

Přílohy:

- Příloha č. 1: Stanovení požárního rizika požárních úseků
- SITUACE
- PŮDORYS 1.NP – PBS
- PŮDORYS 2.NP – PBS

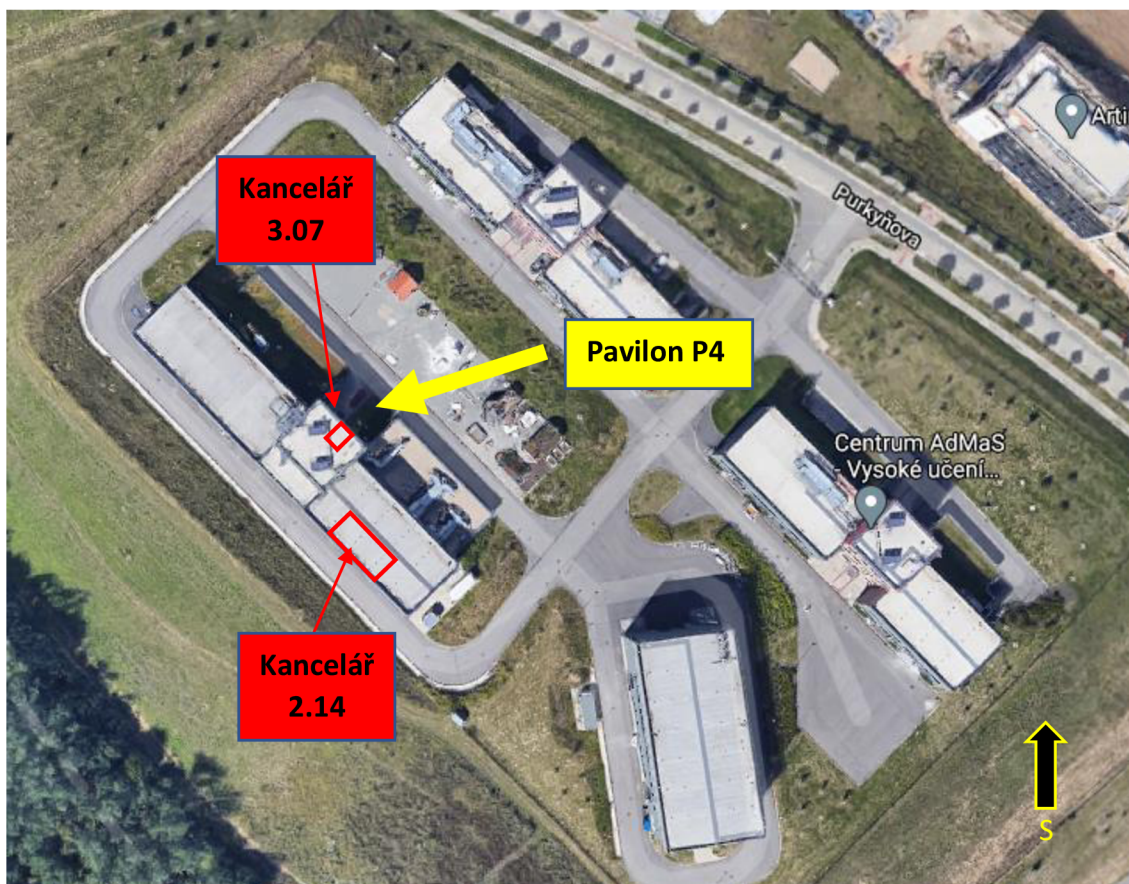
V Brně dne 25.5.2020

Michal Fireš

Analýza vnitřního prostředí ve vybraných místnostech pavilonu P4 vědeckého a výzkumného centra AdMaS v Brně

A.1 Popis hodnoceného objektu

Experimentální měření tepelně vlhkového mikroklimatu bylo provedeno ve vybraných místnostech v pavilonu P4 vědeckého a výzkumného centra AdMaS v Brně. Objekt se nachází na adrese Purkyňova 139, 612 00 Brno. Výstavba probíhala v letech 2012 až 2014. Měřenými místnostmi byly kanceláře 2.14, 3.07 a zasedací místnost 3.09.



Obr.1 -Areál AdMaS [1]

A.2 Návrhové hodnoty parametrů vnitřního prostředí

Práce vsedě s minimální celotělovou pohybovou aktivitou, kancelářské administrativní práce a práce na PC jsou dle Nařízení vlády č. 361/2007 Sb. zařazeny do třídy práce I, kde se uvažuje s celkovým průměrným energetickým výdejem (M) ≤ 80 ($W \cdot m^{-2}$).

Přípustné hodnoty nastavení mikroklimatických podmínek pro klimatizované pracoviště třídy I jsou:

$$t_{\text{omin}} = 24,5 \text{ °C (+1,5°C, - 1,0°C)}$$

$$Rh = 30 \text{ až } 70 \%$$

Hodnota relativní vlhkosti vzduchu Rh by se měla pohybovat v rozmezí 30 až 70 %, ideálně mezi 40 až 60 %. Je-li relativní vlhkost nižší jak 20 %, dochází k vysychání sliznic, pokud přesáhne hodnotu 80 %, dochází k nadměrnému pocení. [2]

Jako hraniční koncentrace CO_2 v místnostech se uvažuje hodnota 1000 ppm (tzv. Pettenkoferovo kritérium). Při překročení této hodnoty člověk začíná pociťovat pocit ospalosti. Hodnoty vyšší jak 2000 ppm způsobují zhoršení koncentrace a bolest hlavy. [3]

A.3 Vyhodnocení naměřených dat

Měření bylo provedeno v období od 1.6.2020 do 31.8.2020.

A.3.1 Kancelář 3.07

A.3.1.1 Teplota vzduchu interiéru

Okna kanceláře 3.07 jsou orientována SV směrem, tudíž nejvyšší tepelné zisky místnost získává během východu slunce. První měřicí přístroj se v této místnosti nacházel na pracovním stole hned vedle okna, kde teploty vzduchu dosahovaly nejvyšších hodnot.

Graf 1 znázorňuje průběh naměřených teplot vzduchu interiéru během celého měřeného období, tj. od 1.6.2020 do 31.8.2020. Naměřené extrémy ve dnech 4., 5. a 6.7.2020, kdy teploty šplhaly k $+39 \text{ °C}$ se dají vysvětlit tak, že sluneční paprsky v danou dobu měly největší intenzitu a byla jasná obloha, která nebránila jejich záření. Začátkem července 2020 slunce vycházelo přibližně v 5:00.

Jak je z detailnějšího **grafu 2** patrné, hned po východu slunce začíná teplota interiéru strmě stoupat, až se okolo 8:40 zastavila na $+38$ až 39 °C . Poté zase během celého dne klesá. Klesání teplot se dá odůvodnit tak, že slunce již bylo výše nad obzorem a sluneční paprsky do místnosti nedopadaly v takovém množství a stále ubývaly. Důležitým faktorem je to, že dny 4.7. a 5.7.2020 připadaly na víkend, kdy se dá předpokládat, že v kanceláři nikdo nebyl, tudíž chladicí jednotka nebyla v provozu.

Modře značené hodnoty představují předpokládané sepnutí chladících jednotek. **Červeně** popisky ukazují denní maxima teploty vzduchu v interiéru (kromě

úterý 7.7.2020, zde byla maximální teplota naměřena v 7:33). Popisky zelené barvy značí nejnižší teplotu vzduchu v daném dni.

V pondělí 6.7.2020 byla kancelář zřejmě taktéž prázdná.

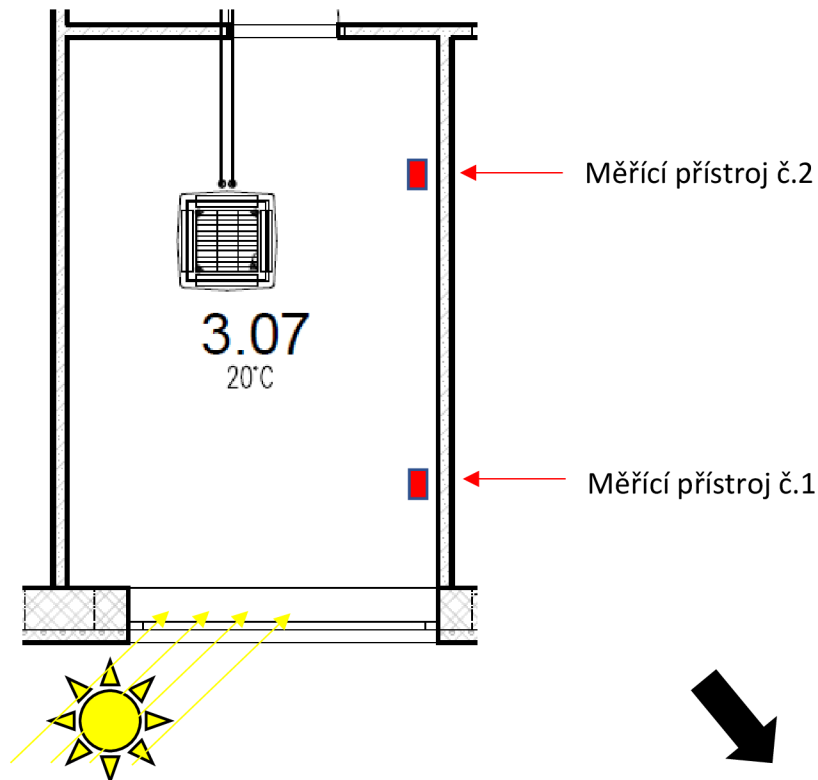
V úterý 7.7.2020 se situace změnila. Od východu slunce okolo 5:00 teplota narůstá až na 34,8 °C v 7:33 – zde se dá očekávat příchod zaměstnance a zapnutí chladicí jednotky. V 8:44 byla již teplota na 27,5 °C – téměř požadovaná hodnota. Dle grafu chladicí jednotka sepla 3x za den (schodovitý efekt, modře značené hodnoty).

Ve středu 8.7.2020 teploty od východu slunce až do 7:17 nenarůstaly, což mohla způsobit zatažená obloha. Poté teploty stoupaly k +34,5 °C (8:39), téměř ve stejný čas jako v předchozích dnech. Po tomto denním maximu teploty klesají.

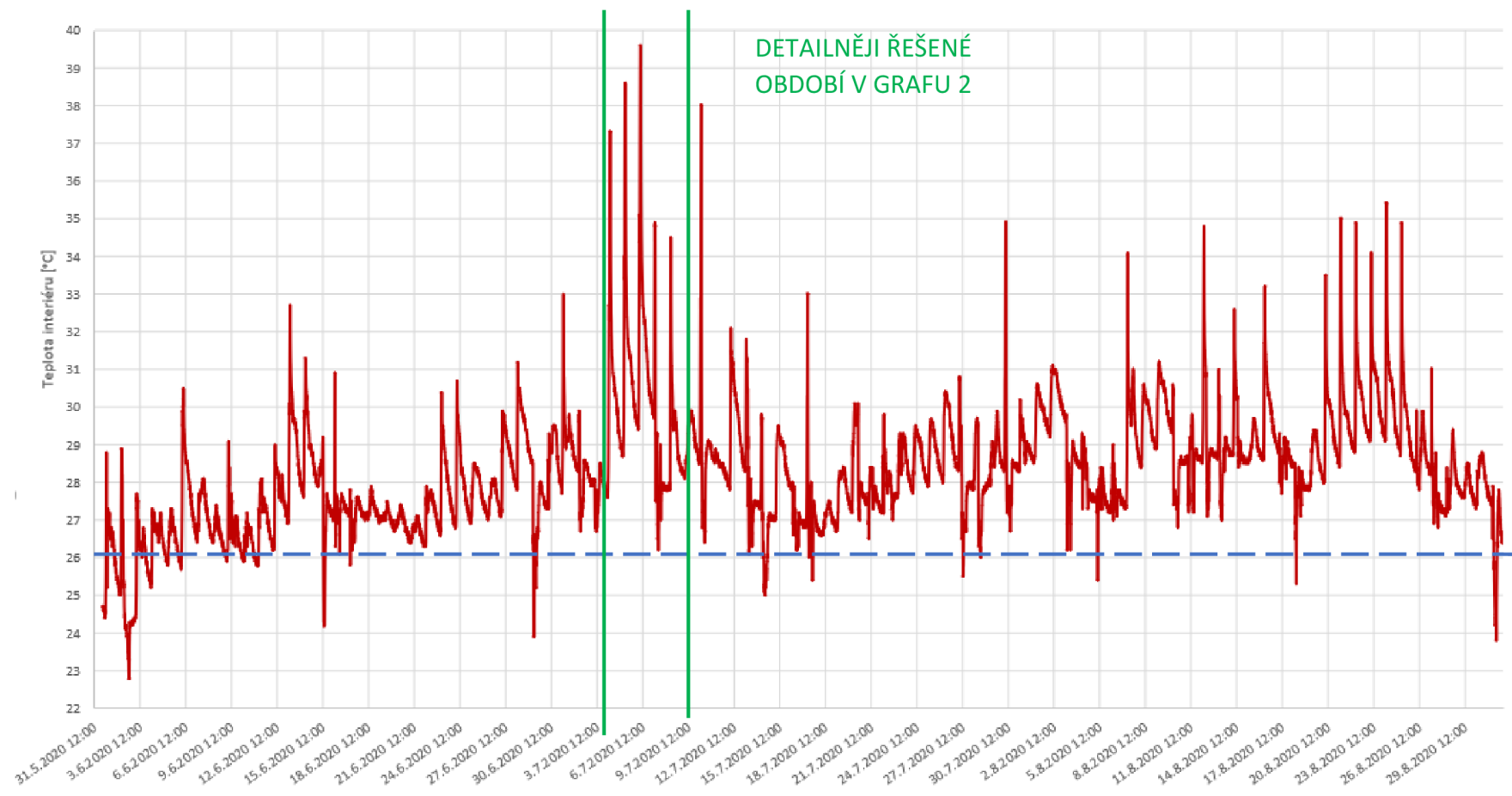
Během čtvrtka 9.7.2020 byla obloha pravděpodobně zatažená, jelikož od 5:09 do 8:33 (kdy v předchozích dnech byla denní teplotní maxima) stoupla teplota o pouhé 0,3 °C, a také bylo pravděpodobně spuštěné chlazení.

Graf 3 znázorňuje totožnou situaci s tím rozdílem, že druhý měřicí přístroj byl umístěn dále od okna a ve vyšší výšce, kam sluneční paprsky nedosáhly. Přístroj byl také blíže k jednotce Fan coil, tudíž teploty vzduchu jsou nižší oproti prvnímu měřicímu přístroji. Rozdíl teplot naměřenými přístrojem č.1 a přístrojem č.2 ve stejný čas v teplotních špičkách činí 6,6 až 7,9 °C, což bylo zapříčiněno tím, že na přístroj č.1 svítily sluneční paprsky.

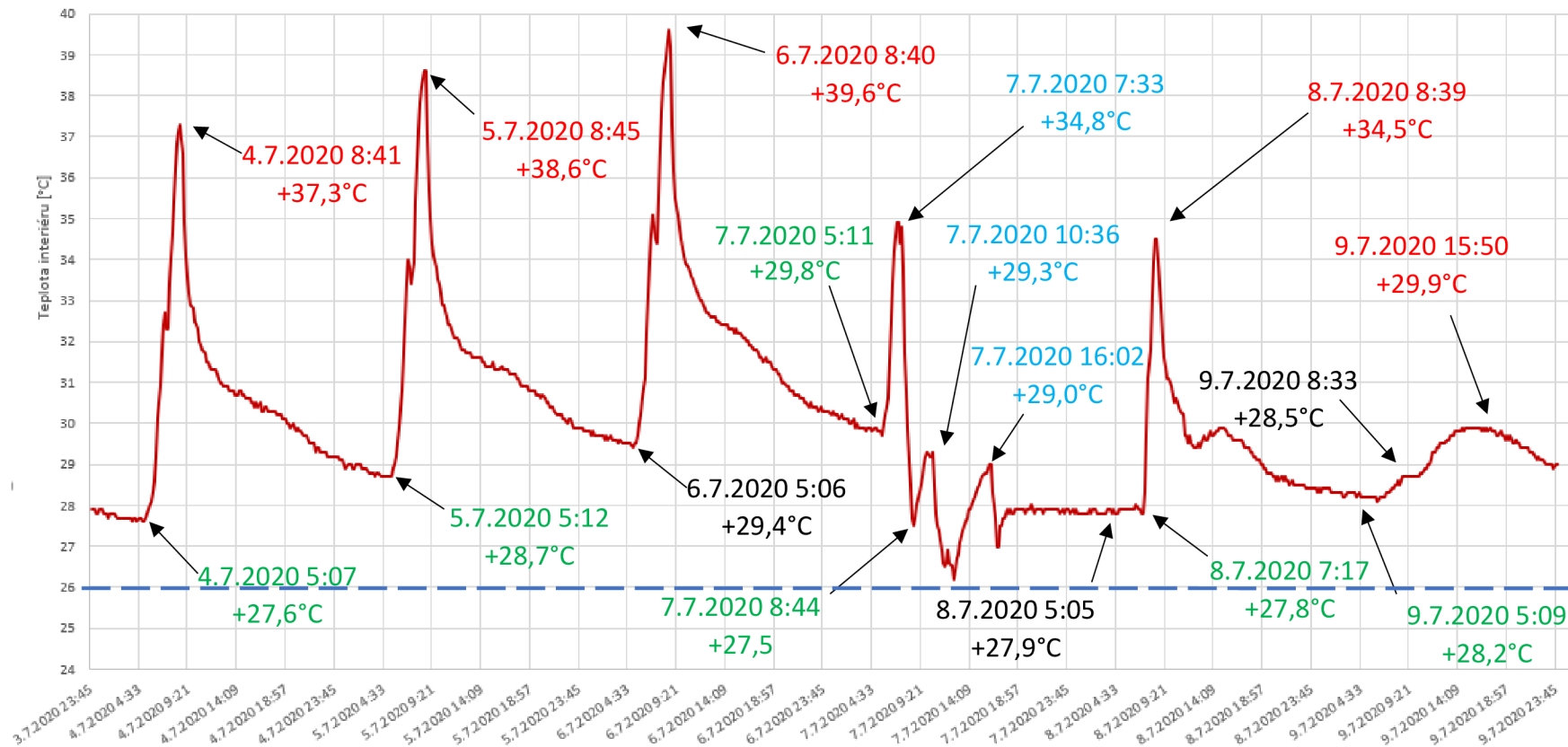
Nicméně ani tak nebyl splněn požadavek na maximální vnitřní teplotu vzduchu v letním období (v grafech modrá čárková čára), která činí + 26 °C a v kanceláři byla o několik stupňů vyšší teplota. Řešením by mohla být výkonnější chladicí jednotka.



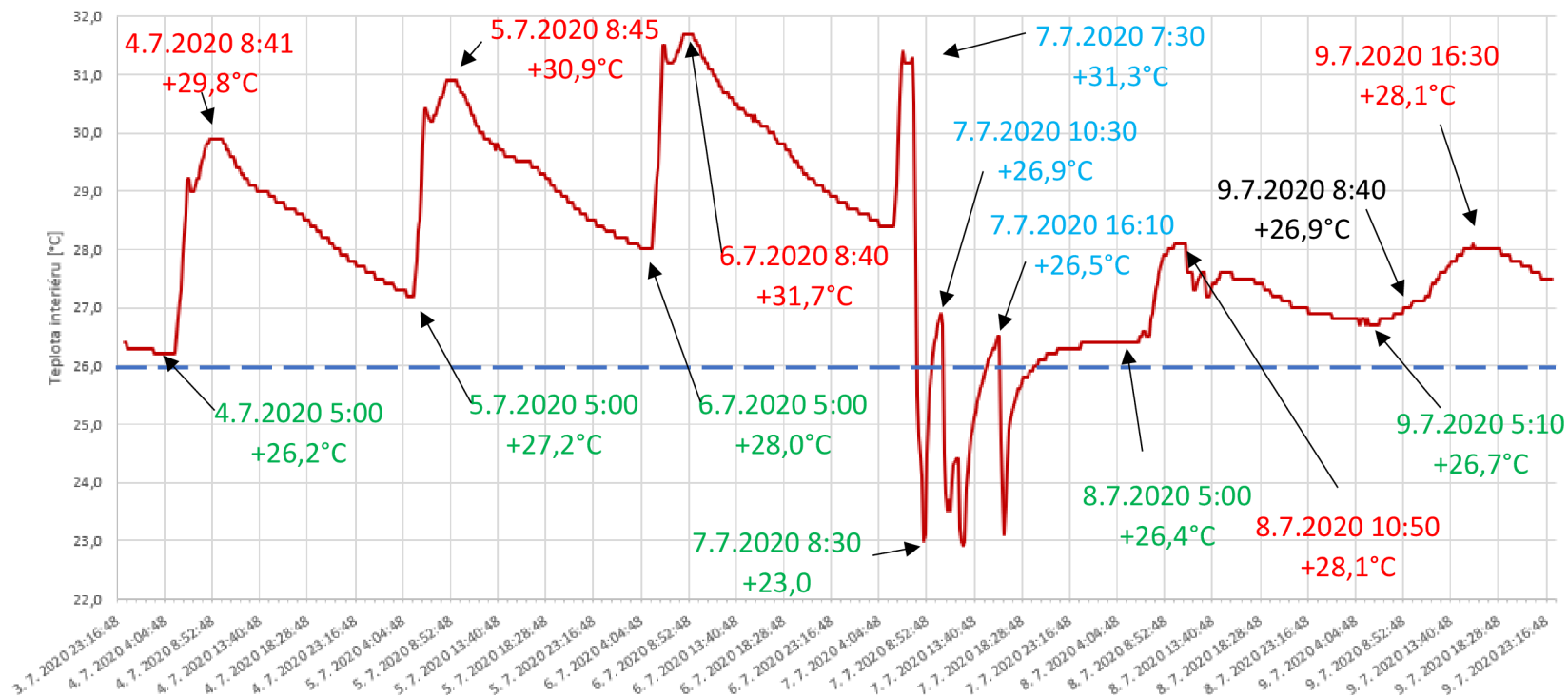
Obr.2 - Půdorys místnosti 3.07 s umístěnými měřicími přístroji



Graf 1 - průběh teplot vnitřního vzduchu v místnosti 3.07 v období od 1.6. do 31.8.2020



Graf 2 - detailní průběh teplot vnitřního vzduchu místnosti 3.07 v období od 4.7. do 9.7.2020 měřícím přístrojem č.1



Graf 3 - detailní průběh teplot vnitřního vzduchu v místnosti 3.07 v období od 4.7. do 9.7.2020 měřicím přístrojem č.2

A.3.1.2 Relativní vlhkost vzduchu interiéru

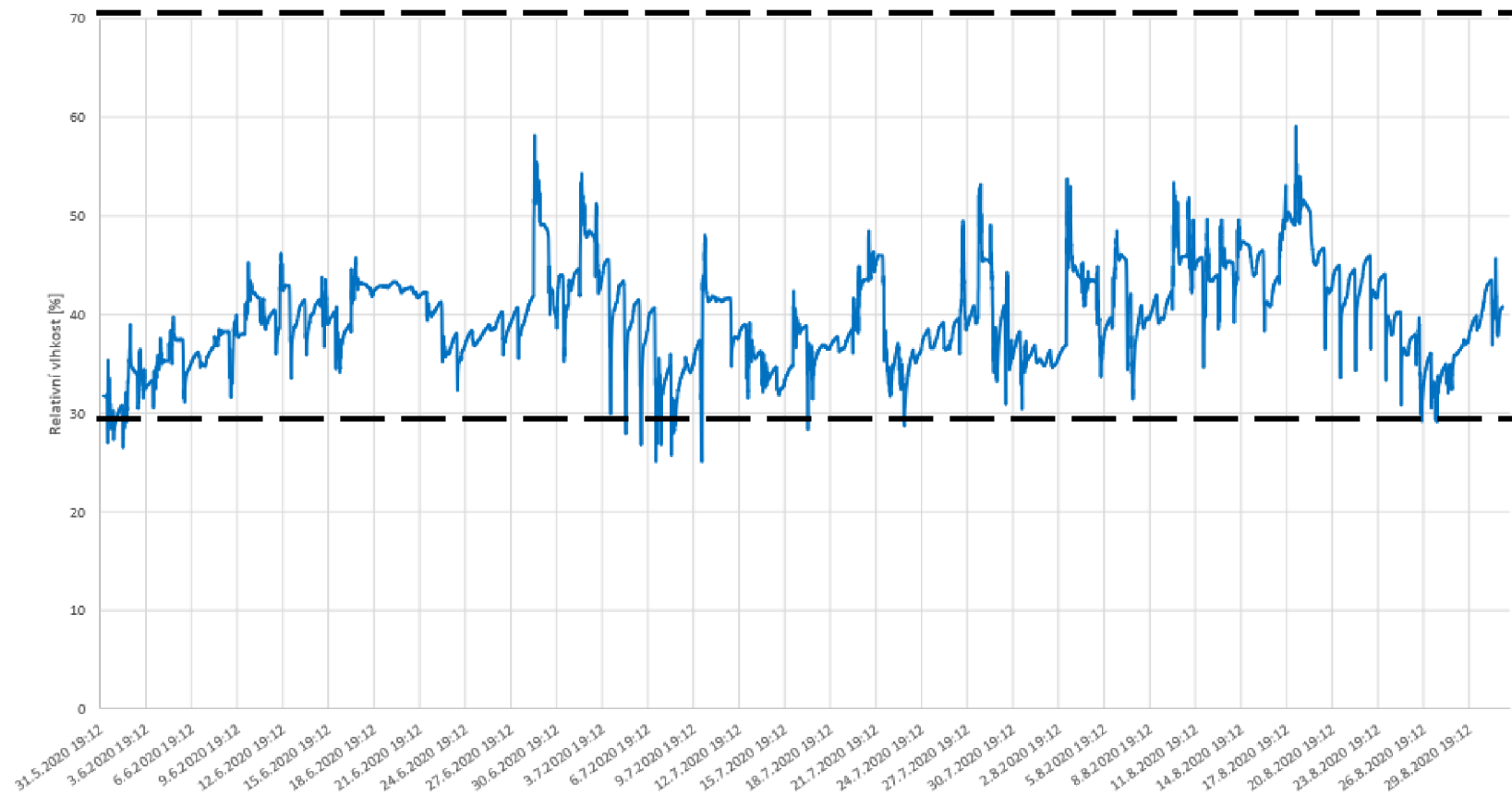
Relativní vlhkost vzduchu v kanceláři 3.07 se po celou dobu držela v požadovaném rozmezí 30 až 70 %, což dokazuje **graf 4**. Černá čárkovaná čára znázorňuje rozsah optimálních hodnot relativní vlhkosti 30 až 70 %.

A.3.1.3 Koncentrace CO₂

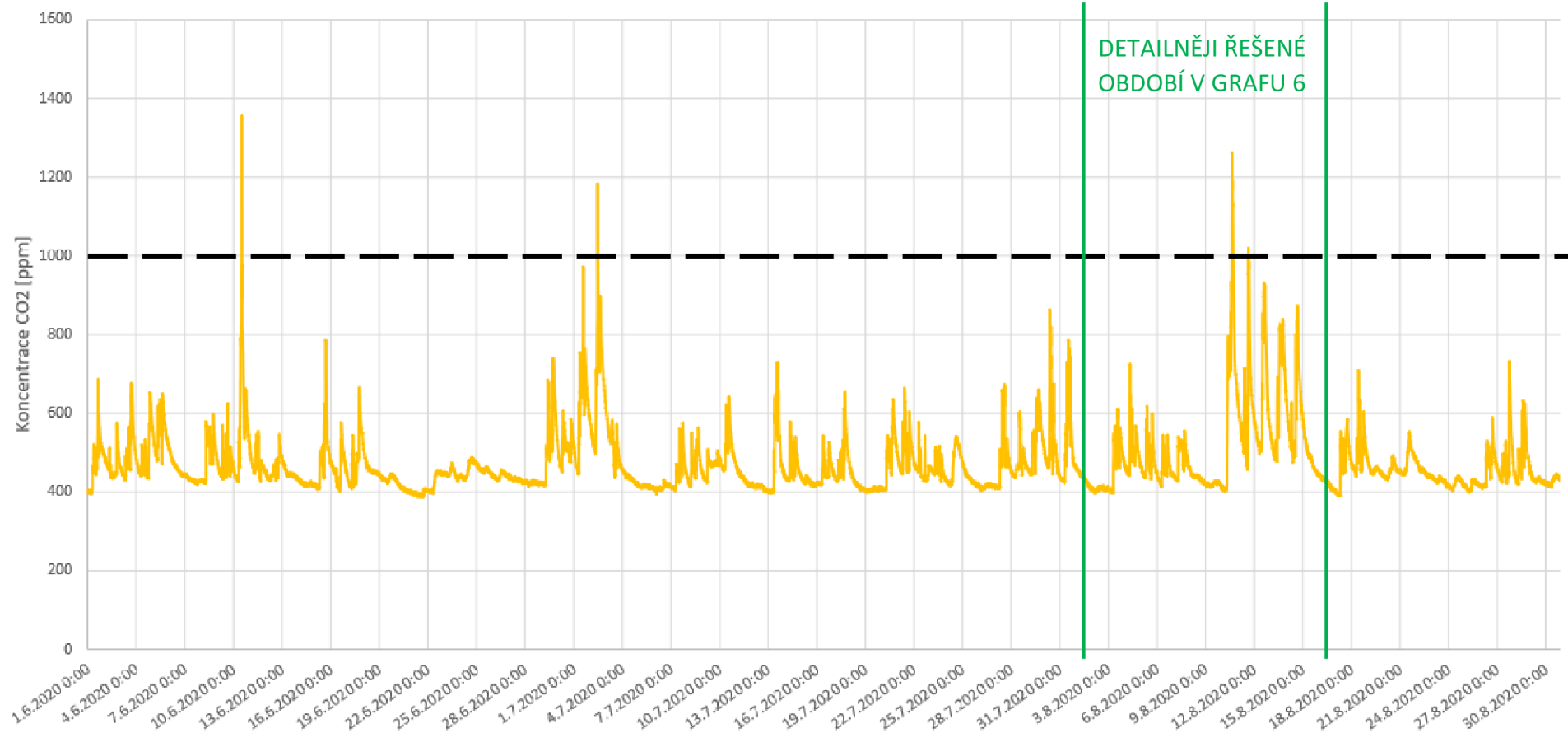
Průběh naměřené koncentrace oxidu uhličitého v kanceláři 3.07 je patrný z **grafu 5**. Jelikož je v místnost nuceně odvětrávaná, hodnoty CO₂ se dlouhodobě držely v požadovaných hodnotách (černá čárkovaná čára). Jednotlivé odchylky jsou závislé na přítomnosti osob a délce jejich setrvání.

Detailněji je průběh koncentrace CO₂ rozebrán v **grafu 6**. Zde řešené období je od 1.8.2020 do 16.8.2020. Z grafu je patrný rozdíl mezi koncentrací oxidu uhličitého ve všedních dnech a o víkendech, kdy je kancelář prázdná. Zatímco během víkendů 1. až 2.8., 8. až 9.8. a 15. až 16.8.2020 se hodnoty CO₂ držely v rozmezí 400 až 500 ppm, ve všedních dnech se hladina CO₂ držela mezi 500 až 1000 ppm, výjimečně se vyšplhala k 1263 ppm. Toto je důkazem, že ve všedních dnech byla kancelář využívána.

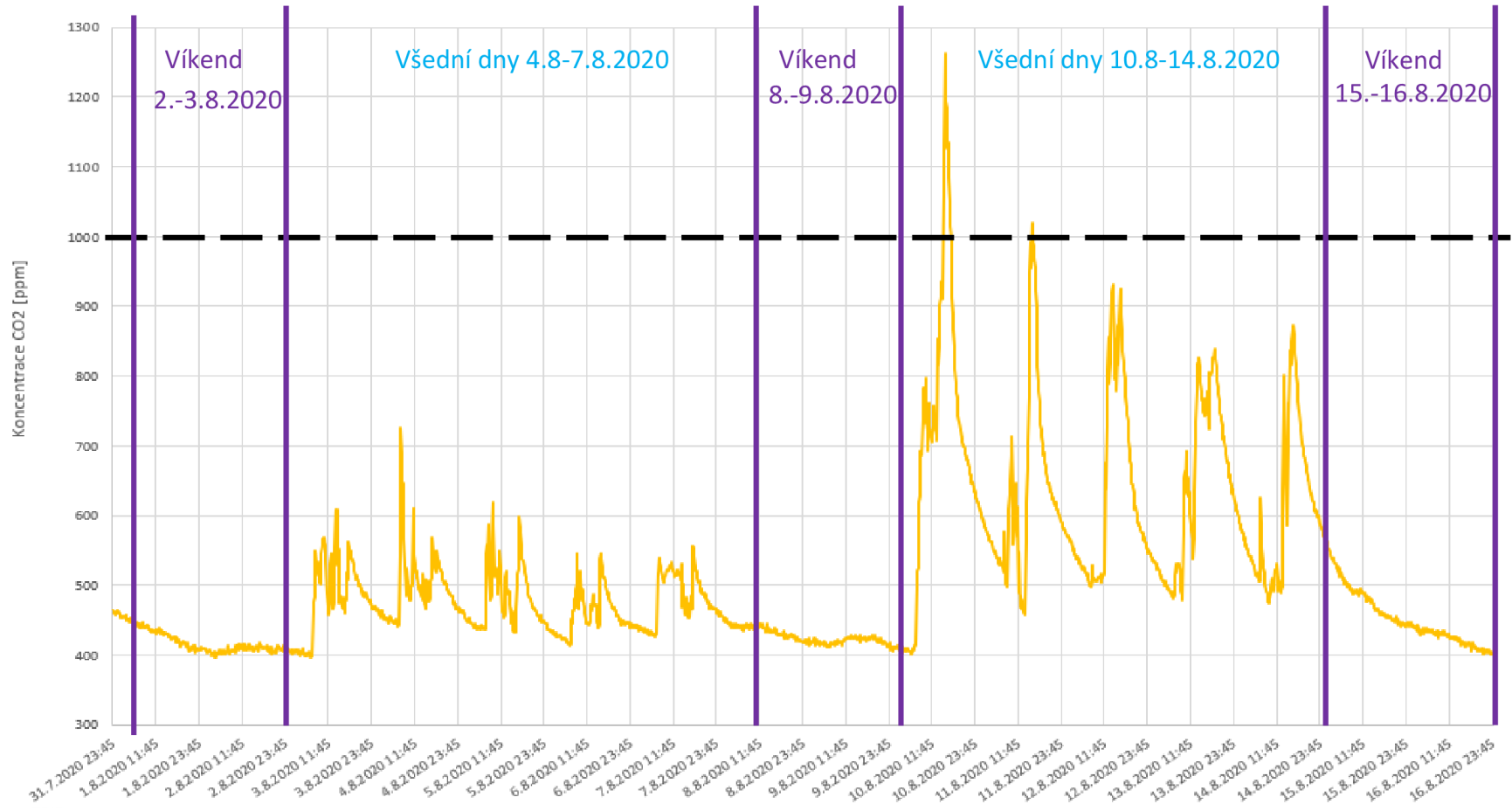
I tak se koncentrace CO₂ držela v přijatelných mezích, nicméně nebyl měřen počet osob. Větrání v místnosti je přirozené (okny), tudíž záleží na uživateli, kdy a jak zajistí přísun čerstvého vzduchu.



Graf 4 - průběh relativní vlhkosti vzduchu v místnosti 3.07 v období od 1.6. do 31.8.2020



Graf 5 – Koncentrace CO2 v místnosti 3.07 v období od 1.6. do 31.8.2020



Graf 6 - detailní průběh koncentrace CO2 v místnosti 3.07 v období od 1.8. do 16.8.2020

A.3.2 Kancelář 2.14

A.3.2.1 Teplota vzduchu interiéru

Okna kanceláře 2.14 jsou orientována JZ směrem, tudíž nejvyšší tepelné zisky místnost získává od odpoledních hodin po západ slunce. První měřící přístroj se v této místnosti nacházel na pracovním stole v pravé části místnosti, druhý měřící přístroj byl umístěn na skříňce v levém dolním rohu.

Graf 7 znázorňuje průběh naměřených teplot vzduchu interiéru během celého měřeného období, tj. od 1.6.2020 do 31.8.2020. Začátkem srpna 2020 slunce zapadalo přibližně ve 20:30.

Jak je z detailnějšího **grafu 8** patrné, naměřené extrémy ve dnech 1., 6., 7., 8. a 9.8.2020 byly naměřeny okolo 19:30, kdy zapadající slunce předávalo do místnosti nejvyšší tepelné zisky. **Modře** značené hodnoty představují předpokládané sepnutí chladících jednotek. **Červené** popisky ukazují denní maxima teploty vzduchu v interiéru (kromě úterý 4.8.2020, zde byla maximální teplota naměřena v 9:11). Popisky **zelené** barvy značí nejnižší teplotu vzduchu v daném dni.

Dny 1.8. a 2.8. v roce 2020 připadly na víkend. Tudíž v kanceláři nebyly osoby a chladící jednotky byly vypnuté. V sobotu 1.8.2020 začala teplota pozvolna stoupat okolo poledne v 11:22, kdy v místnosti bylo +30,3 °C a vyšplhala se až na +34,9 °C v 19:30. Zde se dá předpokládat, že sluneční paprsky již místnost neohřívaly, tudíž teplota pozvolna klesá až do druhého dne. V neděli 2.8.2020, tak jako předchozí den, teplota začíná opět narůstat okolo 11:30, přesněji v 11:26. Růst teploty se zastavil v 16:31 na +32,9 °C, tedy o 3 hodiny dříve oproti předchozímu dni – důvodem mohlo být zatažení oblohy a tím nepřítomnost slunečních zisků.

Jiná situace nastává začátkem týdne v pondělí 3.8.2020. Zde od 8:16 (pravděpodobně přišel zaměstnanec a byly spuštěny chladící jednotky) začíná teplota prudce klesat, z +30,6 °C na +25,7 v 11:19. Poté dochází po celý den k pozvolnému nárůstu teploty, ta se zastavila opět v 19:30 na +29,4 °C. Poté dochází opět k pozvolnému poklesu teploty až do druhého dne.

V úterý 4.8.2020 v 9:11 dochází k zapnutí chladících jednotek, což dokazuje pokles teploty z +29,1 °C na +26,8 °C v 15:47 (v této chvíli došlo k vypnutí chladících jednotek). Poté teplota pozvolna narůstá a v 19:54 se zastavuje na +29,2 °C. Poté zapadá slunce a teplota opět pozvolna klesá.

Ve středu 5.8.2020 došlo k zapnutí chladících jednotek v 8:33, což je v grafu patrné náhlým poklesem teplot z +27,4 °C na +26,8 °C. V 10:05 začíná teplota stoupat a zastavuje se v 19:54 na 29,2 °C, poté opět pozvolna klesá až do druhého dne.

Podobný cyklus se opakuje také ve dnech 6. a 7.8.2020.

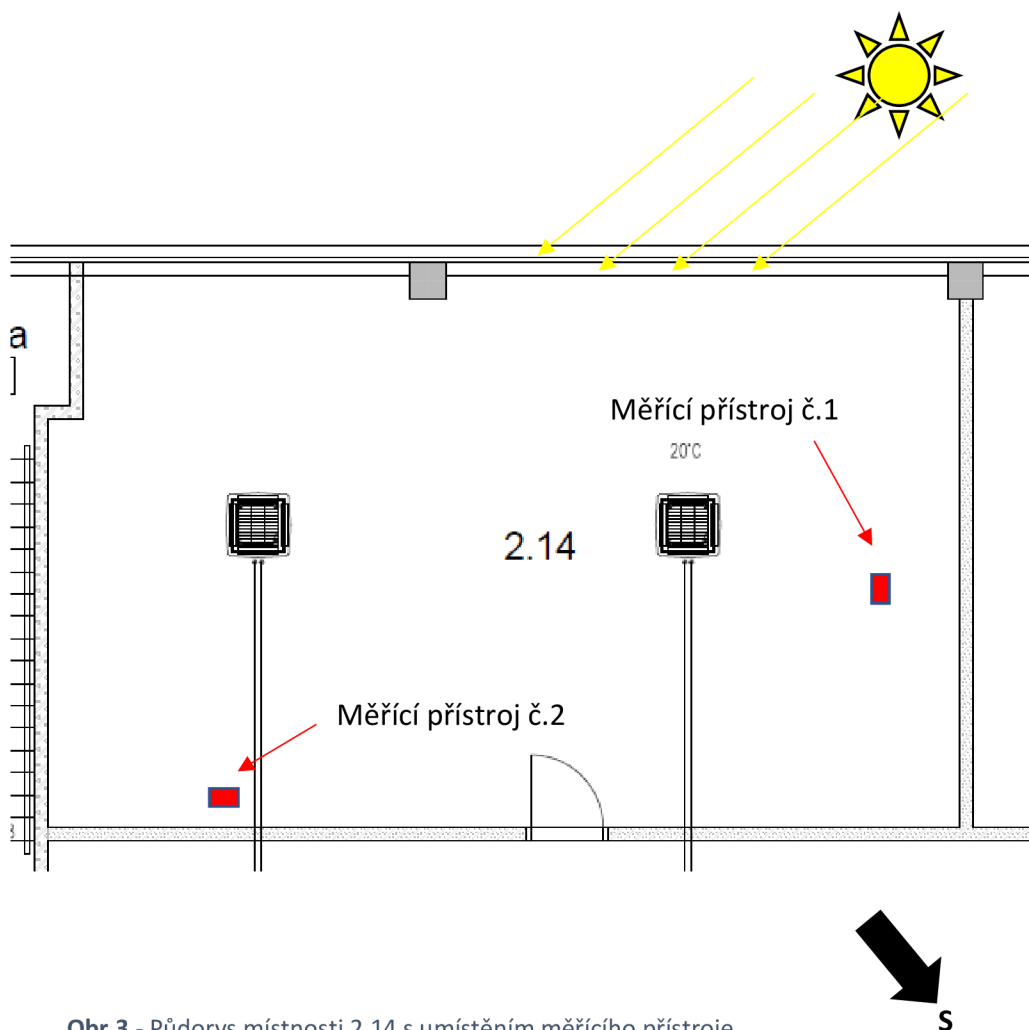
V sobotu 8.9. a neděli 9.9.2020 se opakoval obdobný děj jako v sobotu 1.9.2020, z toho důvodu nebude dále podrobněji popisován.

V grafu si lze povšimnout, že se ve všedních dnech v rozmezí od 8:06 do 9:11 na křivkách objevují „schody“ (značeny **modrými** popiskami). Skutečnost, že na křivkách víkendových dní chybí se dá odůvodnit tím, že o víkendech nebyly chladící jednotky

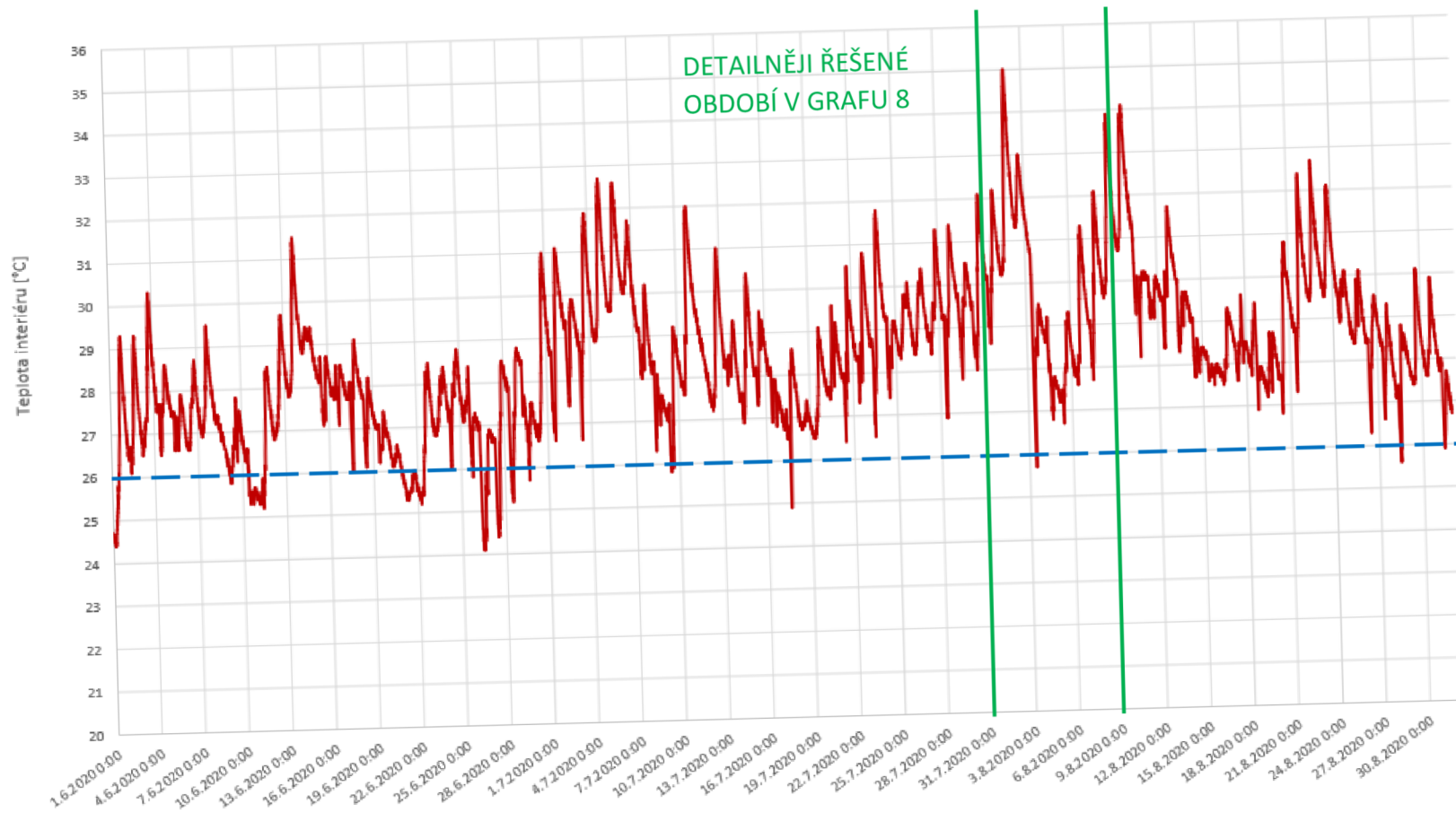
v provozu, z toho důvodu nedocházelo k prudkému poklesu teploty a k vytváření „schodového“ efektu.

Graf 9 znázorňuje rozdíl teplot vzduchu ve stejném čase na rozdílných pozicích v období od 1.8. do 9.8.2020. Teploty naměřené přístrojem č.1 v pravé části místnosti jsou v přibližně o 1,5 °C vyšší oproti teplotám naměřených přístrojem č.2 v levém dolním rohu místnosti, což bylo způsobeno umístěním měřících přístrojů. Měřící přístroj č.1 byl umístěn blíže k oknům, tudíž v tomto místě byla teplota vzduchu ovlivněna tepelnými zisky z exteriéru více, jak u přístroje č.2.

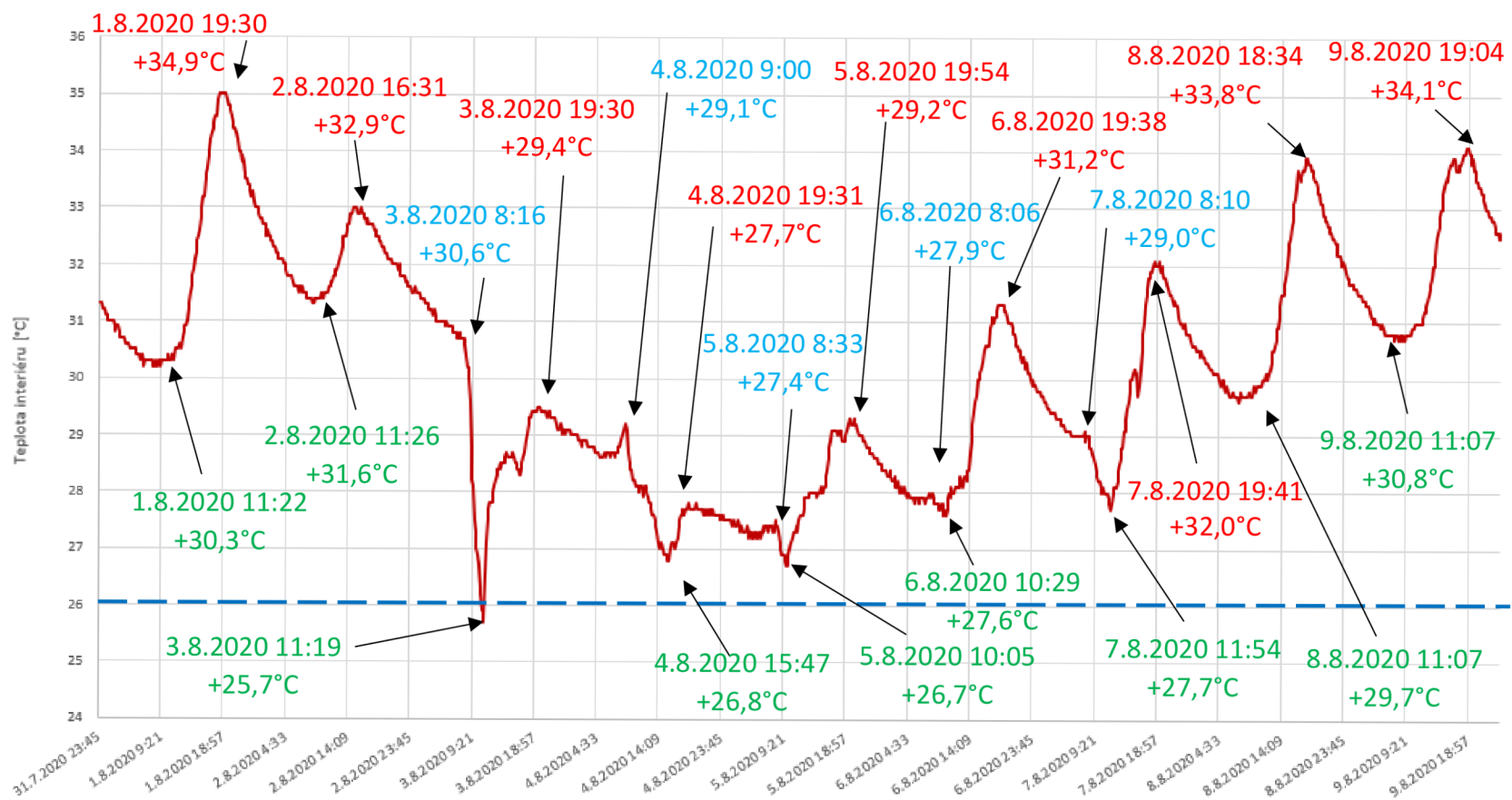
Maximální předepsané teploty +26 °C se během týdne ve sledované místnosti téměř nepodařilo dosáhnout, je to dáno tím, že regulace chlazení je závislá na uživateli (zapnutí / vypnutí na ovladači FCU jednotky).



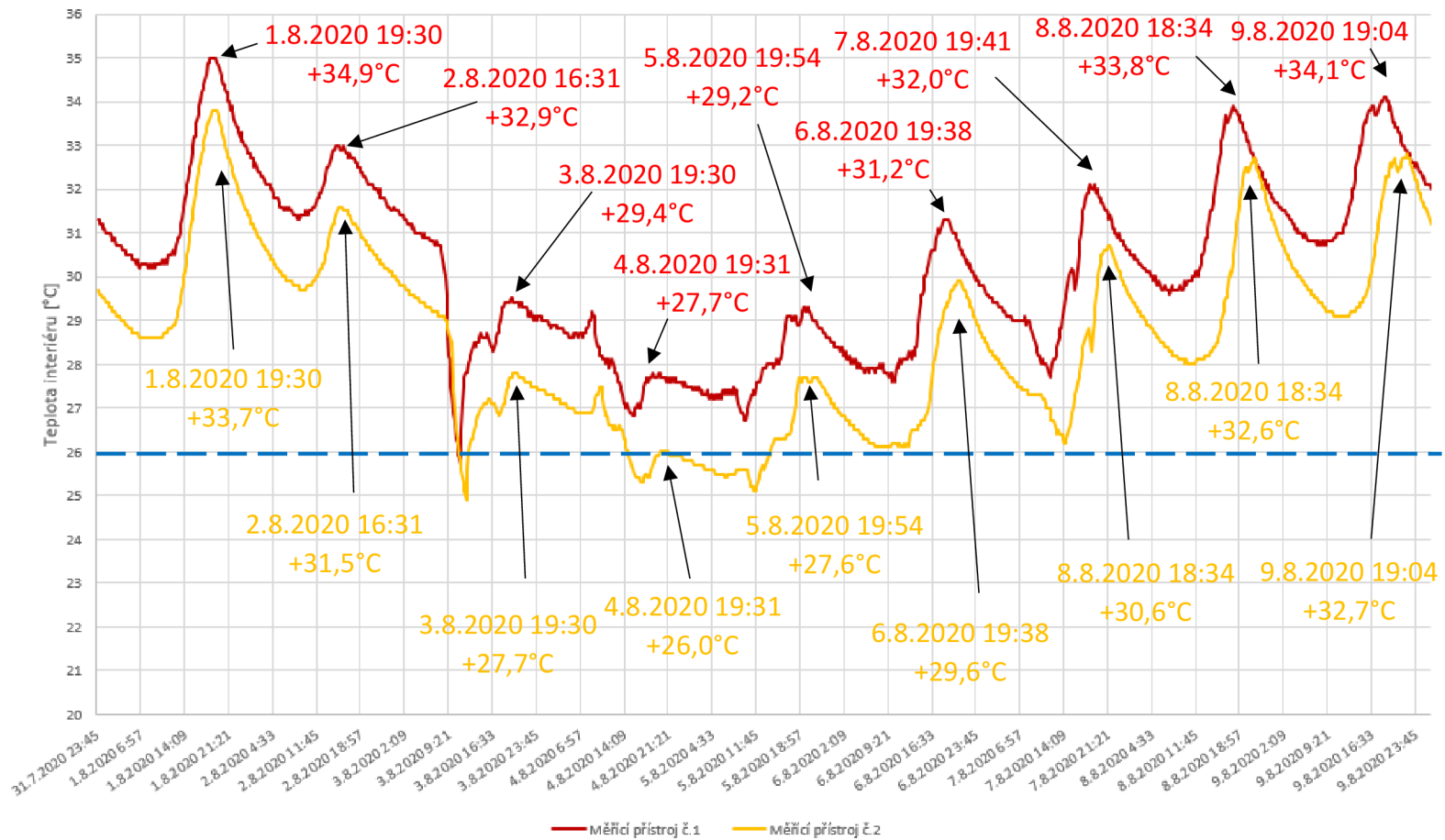
Obr.3 - Půdorys místnosti 2.14 s umístěním měřícího přístroje



Graf 7 - průběh teplot vnitřního vzduchu v místnosti 2.14 v období od 1.6. do 31.8.2020



Graf 8 - detailní průběh teplot vnitřního vzduchu místnosti 2.14 v období od 1.8. do 9.8.2020



Graf 9 - rozdíl teplot vzduchu v místnosti 2.14 ve stejném čase na rozdílných pozicích v období od 1.8. do 9.8.2020

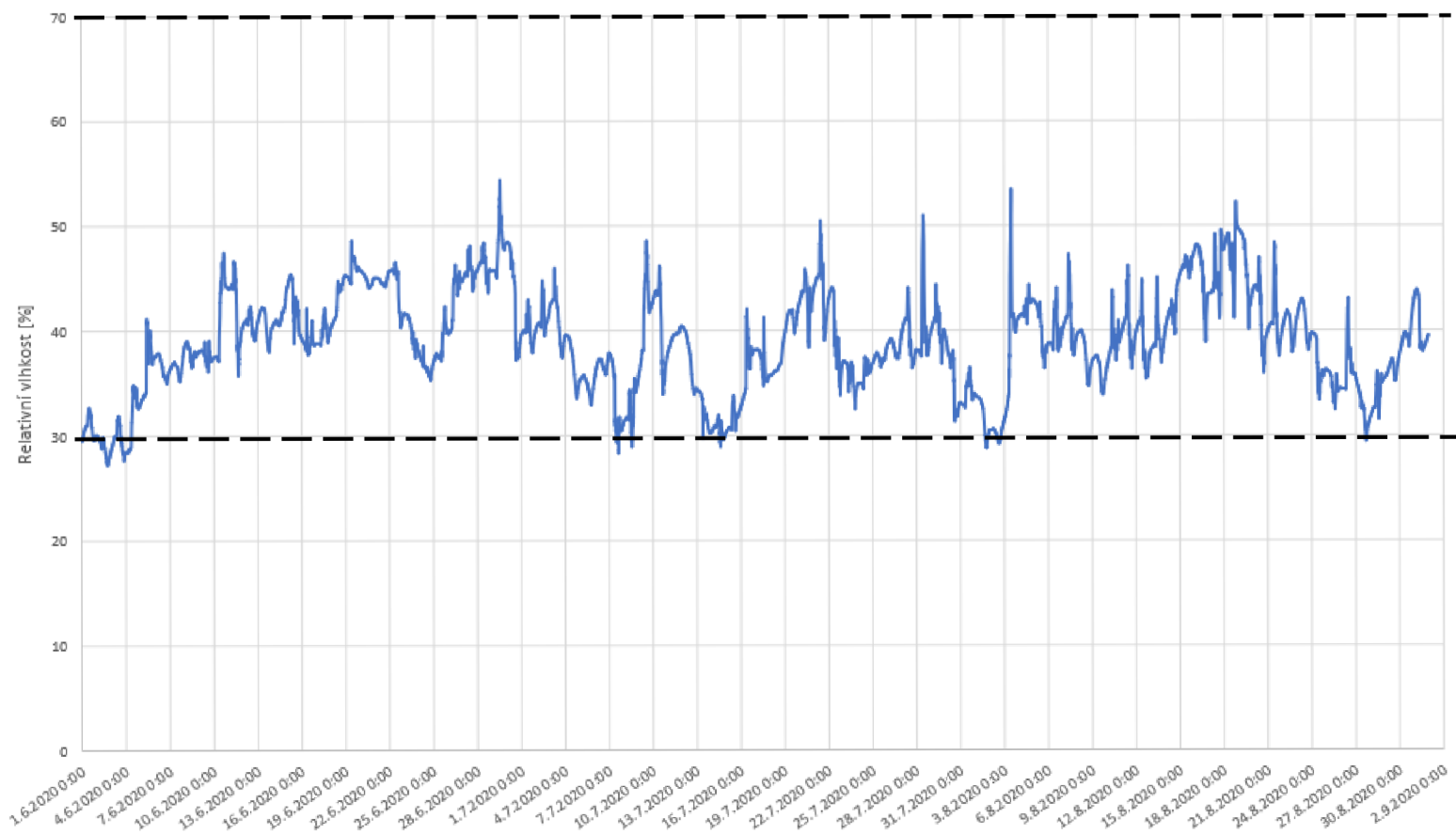
A.3.2.2 Relativní vlhkost vzduchu interiéru

Relativní vlhkost vzduchu v kanceláři 2.14 se po celou dobu držela v požadovaném rozmezí 30 až 70 %, což dokazuje **graf 10**. Černá čárkovaná čára znázorňuje rozsah optimálních hodnot relativní vlhkosti 30 až 70 %.

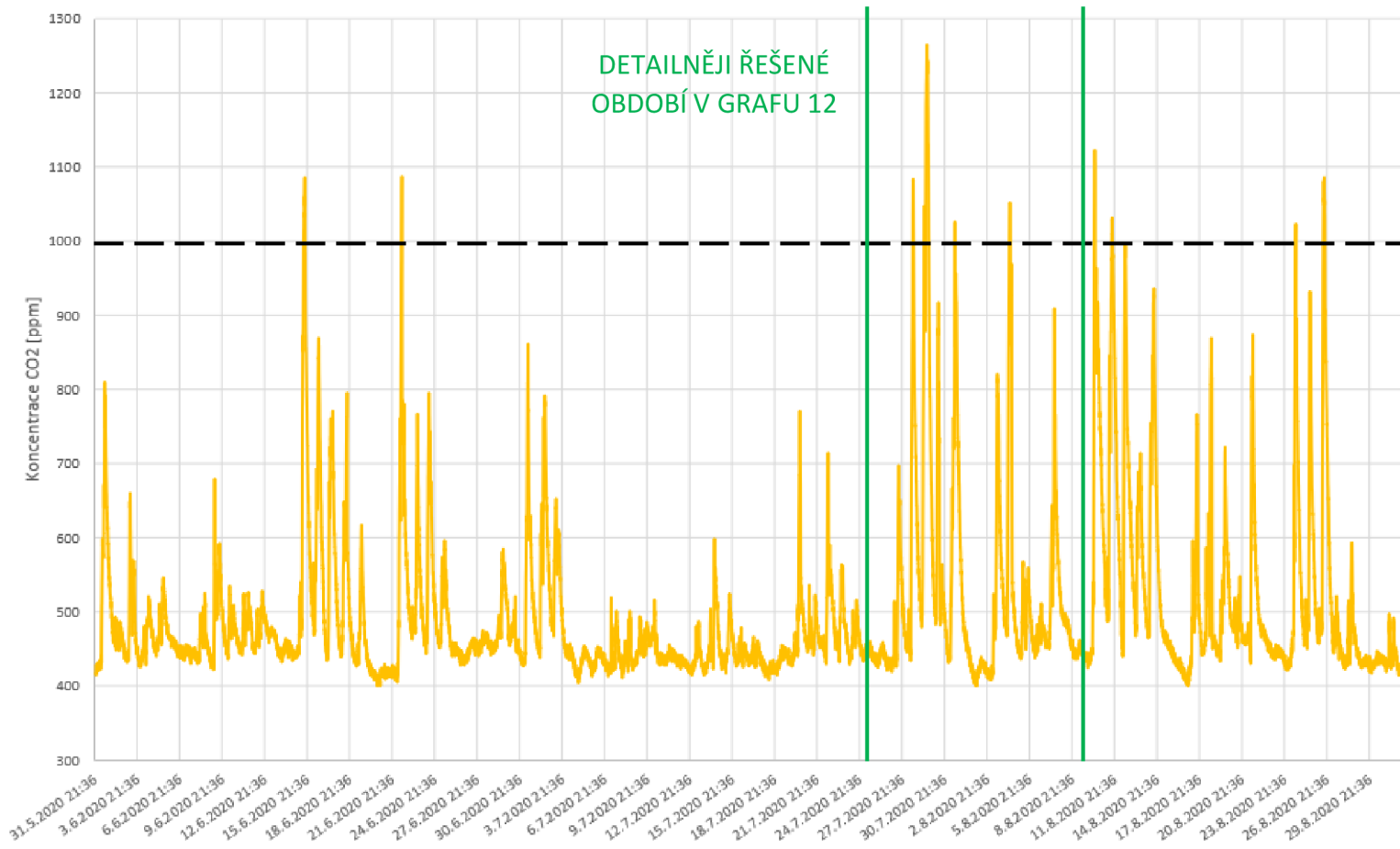
A.3.2.3 Koncentrace CO₂

Průběh naměřené koncentrace oxidu uhličitého v kanceláři 2.14 je patrný z **grafu 11**. Jelikož je v místnost nuceně odvětrávaná, hodnoty CO₂ se dlouhodobě držely v požadovaných hodnotách (černá čárkovaná čára). Jednotlivé odchylky jsou závislé na přítomnosti osob a délce jejich setrvání.

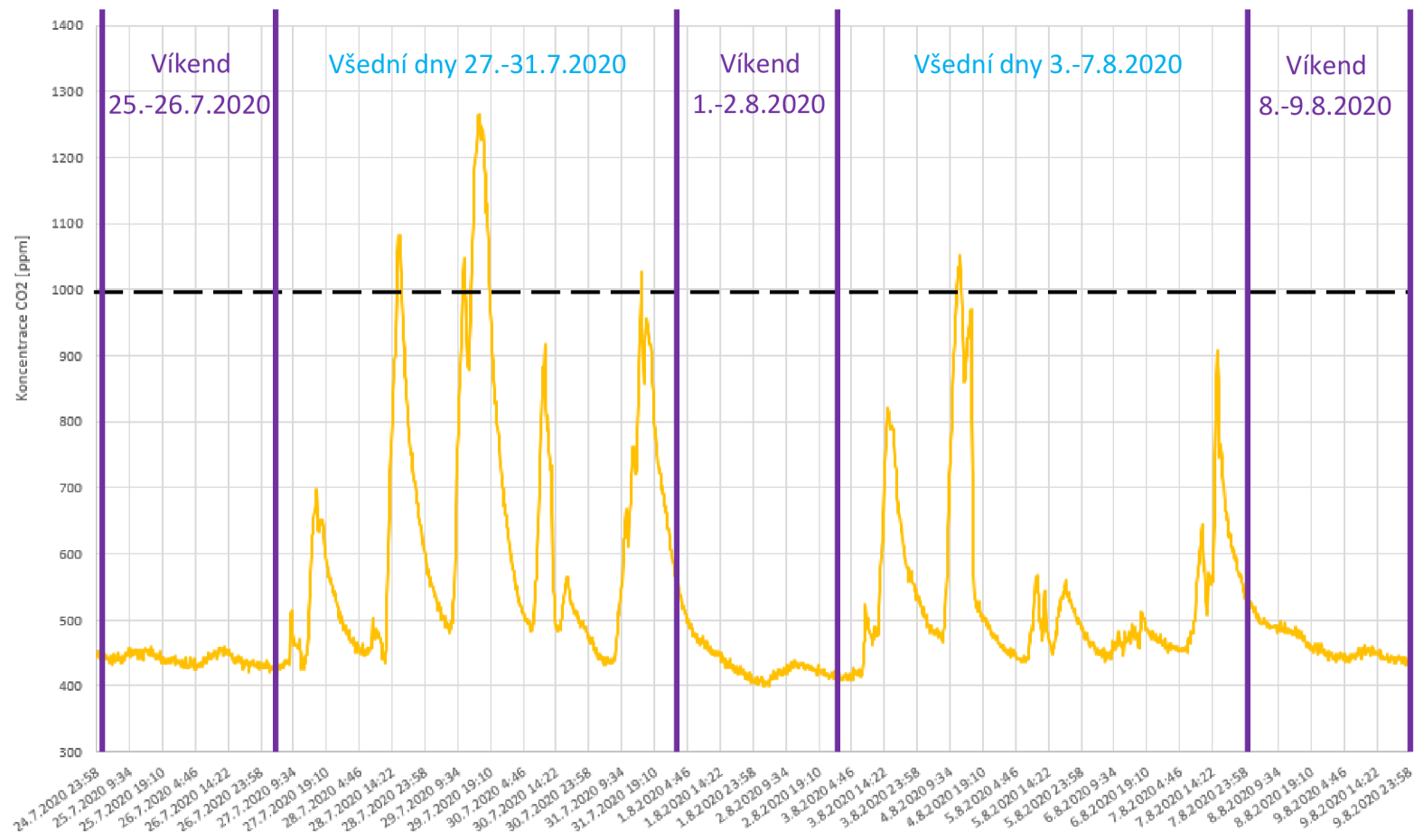
Detailněji je průběh koncentrace CO₂ rozebrán v **grafu 12**. Zde řešené období je od 25.7.2020 do 9.8.2020. Z grafu je patrný rozdíl mezi koncentrací oxidu uhličitého ve všedních dnech a o víkendech, kdy je kancelář prázdná. Zatímco během víkendů 25. až 26.7., 1. až 2.8. a 8. až 9.8.2020 se hodnoty CO₂ držely v rozmezí 400 až 500 ppm, ve všedních dnech se hladina CO₂ držela mezi 500 až 1000 ppm, výjimečně se vyšplhala k 1265 ppm. Toto je důkazem, že ve všedních dnech byla kancelář využívána.



Graf 10 - průběh relativní vlhkosti vzduchu v místnosti 2.14 v období od 1.6. do 31.8.2020



Graf 11 – Koncentrace CO2 v místnosti 2.14 v období od 1.6. do 31.8.2020



Graf 12 - detailní průběh koncentrace CO2 v místnosti 2.14 v období od 25.7. do 9.8.2020

A.4 Závěr

Měření probíhalo v období od 1.6.2020 do 31.8.2020. Cílem měření bylo zaznamenat průběhy teplot vnitřního vzduchu, relativní vlhkosti a koncentrace CO₂. Měření bylo odhaleno chování místností v letním období, kde bylo možné identifikovat případné nedostatky úpravy mikroklimatu sledovaných prostor. Z hlediska relevantnosti sledování je nutné uvést, že obsazenost kanceláře 2.14 je proměnlivá, tudíž nelze vyvodit přesné závěry z hlediska vhodně navrženého systému chlazení, respektive větrání. Ovládání chlazení v místnostech je závislé na sepnutí uživatelem, to znamená, že pokud jsou překračovány přípustné teploty vnitřního prostředí pro letní období, nemusí to znamenat nesprávné navržení systému chlazení. Produkce CO₂ je závislá na přítomnosti osob a vzhledem ke skutečnosti, že větrání je řešeno jako přirozené, závisí na uživateli, kdy dojde k otevření oken a tím výměně vzduchu a snížení koncentrace oxidu uhličitého. Kancelář 3.07 je využívána pravidelně.

Naměřené extrémy teplot vnitřního vzduchu jsou závislé na orientaci oken. Okna kanceláře 2.14 jsou orientována západním směrem, tudíž nejvyšších denních teplot je dosahováno při západu slunce. U kanceláře 3.07 je tomu přesně naopak, okno je orientováno na východ, z toho důvodu byly nejvyšší teploty naměřeny v ranních hodinách během východu slunce.

Z grafů vyjadřujících průběh koncentrace CO₂ jsou zřejmé rozdíly mezi všedními dny a víkendy. Zatímco ve všedních dnech koncentrace oxidu uhličitého kolísají v závislosti na přítomnosti osob, o víkendech je koncentrace téměř neměnná a drží se na minimálních hodnotách.

Závěr

Cílem diplomové práce bylo zhotovení projektové dokumentace v požadovaném rozsahu pro novostavbu administrativní nízkoenergetické budovy výzkumného centra v Brně. Objekt spadá do energetické třídy B – velmi úsporná a byl navržen tak, aby bylo zajištěno zdravé a kvalitní vnitřní prostředí. Byly navrženy studie systémů vytápění, vzduchotechniky, chlazení, osvětlení, využití dešťové vody. V rámci práce byla provedena analýza vnitřního prostředí v kancelářích vědeckého a výzkumného centra AdMaS v Brně. Měření probíhalo v období od 1.6.2020 do 31.8.2020 ve dvou kancelářích a byly sledovány průběhy teplot vnitřního vzduchu, relativní vlhkosti a koncentrace CO₂.

V této práci jsem využil znalosti získané během celého studia a prohloubil své znalosti v oblasti navrhování budov a vnitřního prostředí.

Seznam použitých zdrojů

Elektronické zdroje použité v Analýze chlazení ve vybraných místnostech pavilonu P4 vědeckého a výzkumného centra AdMaS v Brně:

- [1] Mapy Google . Google [online]. Dostupné z: <https://www.google.cz/maps>
- [2] 361/2007 Sb. Nařízení vlády, kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci. Zákony pro lidi - Sbírka zákonů ČR v aktuálním konsolidovaném znění [online]. Copyright © AION CS, s.r.o. 2010 [cit. 14.01.2021]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2007-361>
- [3] V malém bytě se můžete dusit i bez cizího přičinění - Novinky.cz. Novinky.cz – nejčtenější zprávy na českém internetu [online]. Copyright © 2003 [cit. 14.01.2021]. Dostupné z: <https://www.novinky.cz/bydleni/nemoci-nemovitosti/clanek/v-malem-byte-se-muzete-dusit-i-bez-ciziho-pricineni-230794>

Ostatní elektronické zdroje:

- Stavební materiál pro stavbu i rekonstrukce | Ytong.cz [online]. Copyright © Xella Group. All rights reserved. [cit. 14.01.2021]. Dostupné z: <https://www.ytong.cz/presne-tvarnice-ytong.php>
- Fasádní polystyren 70F 200mm 500x1000 RAPOL | Stavebniny DEK. Stavebniny DEK [online]. Copyright © 2021 DEK a.s. [cit. 14.01.2021]. Dostupné z: https://www.dek.cz/produkty/detail/1410471890-eps-70f-200mm-500x1000-rapol-1m2-bal?tab_id=popis
- Hydroizolační asfaltový pás GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL (role/7,5 m2) | Stavebniny DEK. Stavebniny DEK [online]. Copyright © 2021 DEK a.s. [cit. 14.01.2021]. Dostupné z: https://www.dek.cz/produkty/detail/1010151880-glastek-40-special-mineral-role-7-5m2?tab_id=parametry
- TZB-info [online]. [cit. 14.01.2021]. Dostupné z: <https://www.tzb-info.cz/>
- Klimatizace do bytu, domu, průmyslové klimatizace - GREE. [online]. Copyright © 2021 [cit. 14.01.2021]. Dostupné z: <https://www.greeczech.cz/cz/uvod/>
- Ohřívače a zásobníky teplé vody, bojler DZ Dražice - Ohřívače a zásobníky teplé vody Dražice [online]. Dostupné z: <https://www.dzd.cz/akumulacni-nadrze/bez-pripravy-tuv#typy>
- Ohřívače a zásobníky teplé vody, bojler DZ Dražice - Ohřívače a zásobníky teplé vody Dražice [online]. Dostupné z: <https://www.dzd.cz/ohrivace-a-zasobniky-teple-vody/neprimotopne-zasobniky/stacionarni/okc-ntrr-bp#technicke-parametry>
- Akumulační (taktovací) nádoba pro tepelné čerpadlo - PROTC. PROTC - Technická databáze pro projektanty [online]. Copyright © Copyright GT Energy s.r.o. 2019 [cit.

14.01.2021]. Dostupné z: <https://www.projektuj-tepelna-cerpadla.cz/cz/akumulacni-taktovaci-nadoba-pro-tepelne-cerpadlo>

Gree - Lepší Klimatizace [online]. Copyright ©3 [cit. 14.01.2021]. Dostupné z: http://gree.at/uploads/katalogy/produktovy_list_gree_2018_cz_free_match_1.1.pdf

GRS-CQ10.0Pd/NhG-K - GREE. [online]. Copyright © 2021 [cit. 14.01.2021]. Dostupné z: <https://www.greeczech.cz/cz/produkty/tepelna-cerpadla-versati-iii/tepelna-cerpadla-monoblok/260-grs-cq10-0pd-nhg-k.html>

DEKSOFT | Úvod. DEKSOFT | Úvod [online]. Dostupné z: <https://deksoft.eu/>

Hliníková okna | OKNA.EU . OKNA.EU - Plastová, hliníková a dřevěná okna [online]. Copyright © www.okna.eu [cit. 14.01.2021]. Dostupné z: <https://www.okna.eu/hlinikova-okna>

PODLAHY - Zkušenosti experta - Tudy ne, přátelé... - YouTube. YouTube [online]. Copyright © 2021 Google LLC [cit. 14.01.2021]. Dostupné z: <https://www.youtube.com/watch?v=mN8-lvgsms>

FORBO FOAM FÓLIE ALUMINIOVÁ TL. 4,5 MM - Riva. Podlahové krytiny z PVC, vinylové podlahy, přírodní lino - Riva [online]. Copyright © 2021. Všechna práva vyhrazena. [cit. 14.01.2021]. Dostupné z: <https://www.riva.cz/forbo-foam-folie-aluminiova-tl-45-mm-id4891>

LED panely jsou nejprodávanější svítidla dnešní doby. V naší nabídce naleznete velké podhledové panely do rastových kazetových čtvercových stropů, které jsou snad v každé kanceláři, prodejně, nebo větším obchodě. Dále nabízíme kulaté i hranaté malé panely. TopLux Praha - klasické i LED osvětlení skladem za nízkou cenu. Kamenná prodejna v Praze 9 [online]. Dostupné z: <https://www.toplux.cz/led-panely/>

ISOVER produkty: nabízí nejširší sortiment tepelných, zvukových a protipožárních izolací.. ISOVER: tepelné izolace, zvukové izolace a protipožární izolace [online]. Copyright © 2021 [cit. 14.01.2021]. Dostupné z: <https://www.isover.cz/produkty>

Retenční nádrž samonosná kruhová 5m3 - Bazény KRÁLÍK s.r.o.. Bazény KRÁLÍK s.r.o. [online]. Copyright © 2021, Bazény Králík [cit. 14.01.2021]. Dostupné z: <https://www.bazeny-kralik.cz/jimky-nadrze-septiky/retencni-nadrze-na-destovou-vodu/samososne/kruhove/retencni-nadrz-samososna-kruhova-5m3-111.html>

Literatura:

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

Zákony:

Zákon č. 133/1985 Sb., Zákon České národní rady o požární ochraně

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

Zákon č. 541/2020 Sb., o odpadech

Vyhlášky:

Vyhláška č. 246/2001 Sb., o požární prevenci

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

Vyhláška č. 499/2006 Sb. o dokumentaci staveb v platném znění

Vyhláška č. 501/2006 Sb., o obecných požadavcích na využívání území

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

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

Normy:

ČSN 01 3420 Výkresy pozemních staveb – Kreslení výkresů stavebních částí

ČSN 01 3495 Výkresy ve stavebnictví – Výkresy požární bezpečnosti staveb

ČSN 73 4130 Schodiště a šikmé rampy

ČSN 73 4301 Obytné budovy

ČSN 73 0540 Tepelná ochrana budov

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

ČSN 73 0580-1:2007 + Z1:201 + Z2:2017 + Z3:2019 Denní osvětlení budov – Část 1: Základní požadavky

ČSN 73 0580-2:2007 + Z1:2019 Denní osvětlení budov – Část 2: Denní osvětlení obytných budov

ČSN 73 0810 Požární bezpečnost staveb – Společná ustanovení

Seznam obrázků:

Obr. 1 – Areál AdMaS [1]

Obr. 2 – Půdorys místnosti 3.07 s umístěnými měřicími přístroji

Obr. 3 – Půdorys místnosti 2.14 s umístěnými měřicími přístroji

Seznam grafů:

Graf 1 - průběh teplot vnitřního vzduchu v místnosti 3.07 v období od 1.6. do 31.8.2020

Graf 2 - detailní průběh teplot vnitřního vzduchu místnosti 3.07 v období od 4.7. do 9.7.2020 měřicím přístrojem č.1

Graf 3 - detailní průběh teplot vnitřního vzduchu v místnosti 3.07 v období od 4.7. do 9.7.2020 měřicím přístrojem č.2

Graf 4 - průběh relativní vlhkosti vzduchu v místnosti 3.07 v období od 1.6. do 31.8.2020

Graf 5 – Koncentrace CO₂ v místnosti 3.07 v období od 1.6. do 31.8.2020

Graf 6 - detailní průběh koncentrace CO₂ v místnosti 3.07 v období od 1.8. do 16.8.2020

Graf 7 - průběh teplot vnitřního vzduchu v místnosti 2.14 v období od 1.6. do 31.8.2020

Graf 8 - detailní průběh teplot vnitřního vzduchu místnosti 2.14 v období od 1.8. do 9.8.2020

Graf 9 - rozdíl teplot vzduchu v místnosti 2.14 ve stejném čase na rozdílných pozicích v období od 1.8. do 9.8.2020

Graf 10 - průběh relativní vlhkosti vzduchu v místnosti 2.14 v období od 1.6. do 31.8.2020

Graf 11 – Koncentrace CO₂ v místnosti 2.14 v období od 1.6. do 31.8.2020

Graf 12 - detailní průběh koncentrace CO₂ v místnosti 2.14 v období od 25.7. do 9.8.2020

Seznam použitých zkratk a symbolů

B.p.v.	Balt po vyrovnání
ČSN	česká technická norma
DN	dimenze
DPS	dokumentace pro provedení stavby
EPS	expandovaný polystyren
XPS	extrudovaný polystyren
ETICS	vnější certifikovaný kontaktní zateplovací systém
ks	kusů
M	měřítko
m. n. m.	metrů nad mořem
NP	nadzemní podlaží
OZN	označení
PBŘ	požárně bezpečnostní řešení
PE	polyuretan
RAL	celosvětově uznávaný vzor barev
SDK	sádrokarton
SO	stavební objekt
tl.	tloušťka [m]
NN	nízké napětí [V]
S	plocha [m ²]
h	výška [m]
VZT	vzduchotechnika
FVE	fotovoltaika
OZE	obnovitelné zdroje energie
R+S	rozdělovač + sběrač
AN	akumulační nádrž
U	součinitel prostupu tepla [W/m ² K]
U _{N,20}	požadované hodnoty součinitele prostupu tepla [W/m ² K]
U _{rec,20}	doporučené hodnoty součinitele prostupu tepla [W/m ² K]
λ	součinitel tepelné vodivosti [W/mK]
R	tepelná odpor konstrukce [m ² K/W]
COP	topný faktor v laboratorních podmínkách
SCOP	průměrný topný faktor za celou topnou sezónu

Seznam příloh

Příloha č. 1 – C Situační výkresy

OZNAČENÍ	NÁZEV	MĚŘÍTKO
C.1	Koordinační situační výkres	1:200

Příloha č. 2 – D.1.1 Architektonicko-stavební řešení

OZNAČENÍ	NÁZEV	MĚŘÍTKO
D.1.1 - 01	Výkres základové konstrukce	1:50
D.1.1 - 02	Půdorys 1NP	1:50
D.1.1 - 03	Půdorys 2NP	1:50
D.1.1 - 04	Řez A-A'	1:50
D.1.1 - 05	Řez B-B'	1:50
D.1.1 - 06	Pohled severní	1:50
D.1.1 - 07	Pohled východní	1:50
D.1.1 - 08	Pohled jižní	1:50
D.1.1 - 09	Pohled západní	1:50
D.1.1 - 10	Výkres konstrukce zastřešení	1:50
Příloha	Předběžný návrh základů	-

Příloha č. 3 – D.1.2 Stavebně konstrukční řešení

OZNAČENÍ	NÁZEV	MĚŘÍTKO
D.1.2 - 01	Výkres tvaru stropu nad 1.NP	1:50

Příloha č. 4 – D.1.3 Požárně bezpečnostní řešení

OZNAČENÍ	NÁZEV	MĚŘÍTKO
D.1.3 - 01	Situace - PBŘ	1:200
D.1.3 - 02	Půdorys 1NP – PBŘ	1:50
D.1.3 - 03	Půdorys 2NP - PBŘ	1:50

Příloha č. 5 – D.1.4.1 Osvětlení

OZNAČENÍ	NÁZEV	MĚŘÍTKO
D.1.4.1 - 01	Půdorys 1NP – studie umělého osvětlení	1:100
D.1.4.1 - 02	Půdorys 2NP – studie umělého osvětlení	1:100
Příloha	Návrh osvětlení – Toková metoda	-

Příloha č. 6 – D.1.4.2 Zdravotně technické instalace

OZNAČENÍ	NÁZEV	MĚŘÍTKO
Příloha	Využití dešťové vody	-

Příloha č. 7 – D.1.4.3 Vzduchotechnika

OZNAČENÍ	NÁZEV	MĚŘÍTKO
D.1.4.3 - 00	Technická zpráva	-
D.1.4.3 - 01	Půdorys 1NP – studie nuceného větrání	1:100
D.1.4.3 - 02	Půdorys 2 NP – studie nuceného větrání	1:100
D.1.4.3 - 03	Regulační schéma VZT jednotky	
Příloha	Návrh nuceného větrání	-

Příloha č. 8 – D.1.4.4 Vytápění

OZNAČENÍ	NÁZEV	MĚŘÍTKO
D.1.4.4 - 00	Technická zpráva	-
D.1.4.4 - 01	Půdorys technické místnosti	1:50
D.1.4.4 - 02	Schéma zapojení zdroje tepla	-
D.1.4.4 - 03	Regulace zdroje tepla	
Příloha	Návrh zdroje tepla	-

Příloha č. 9 – D.1.4.5 Chlazení

OZNAČENÍ	NÁZEV	MĚŘÍTKO
D.1.4.5 - 01	Půdorys 1NP – studie chlazení	1:100
D.1.4.5 - 01	Půdorys 2NP – studie chlazení	1:100
Příloha	Návrh chlazení	-

Příloha č. 10 – D.1.4.6 Celková koncepce

OZNAČENÍ	NÁZEV	MĚŘÍTKO
D.1.4.6 - 01	Globální schéma	
D.1.4.6 - 02	Půdorys 1NP – rozmístění systémů v kazetovém podhledu	1:100
D.1.4.6 - 03	Půdorys 2NP – rozmístění systémů v kazetovém podhledu	1:100

Příloha č. 11 – Stavební fyzika

OZNAČENÍ	NÁZEV	MĚŘÍTKO
A	Tepelná technika	-
B	Akustika	-
C	Osvětlení a oslunění	-