



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV POZEMNÍHO STAVITELSTVÍ

INSTITUTE OF BUILDING STRUCTURES

MULTIFUNKČNÍ HALA

MULTIFUNCTIONAL HALL

DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Markéta Kadlčková

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

doc. Ing. Miloš Kalousek, Ph.D.

BRNO 2026

Zadání diplomové práce

Ústav: Ústav pozemního stavitelství
Studentka: **Bc. Markéta Kadičková**
Vedoucí práce: **doc. Ing. Miloš Kalousek, Ph.D.**
Akademický rok: 2025/26
Studijní program: N0732A260018 Environmentálně vyspělé budovy

Děkan Fakulty Vám v souladu se zákonem č.111/1998 o vysokých školách a se Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně určuje následující téma diplomové práce:

Multifunkční hala

Stručná charakteristika problematiky úkolu:

Zpracování určené části projektové dokumentace zadané budovy s téměř nulovou spotřebou energie ve stupni pro vydání stavebního povolení. Diplomová práce bude povinně obsahovat tři části: část architektonicko-stavební řešení (podíl 35 %), část technika prostředí staveb (podíl 35 %) a volitelnou část (podíl 30 %).

Cíle a výstupy diplomové práce:

Návrh dispozičního řešení, vhodné konstrukční soustavy a nosného systému zadané budovy na základě zvolených materiálů a konstrukčních prvků a vyřešení osazení budovy do terénu a návaznosti na okolní zástavbu. Návrh koncepčního řešení technických systémů budovy a klasifikace její energetické náročnosti. Vypracování volitelné části vztahující se k řešené budově. Jednotlivé části práce budou obsahovat:

(I) Část architektonicko-stavební řešení (podíl 35 %): průvodní zpráva, souhrnná technická zpráva, koordinační situace (1:200), požárně bezpečnostní řešení stavby a výkresy (1:50, příp. 1:100) základů, půdorysů podlaží, konstrukce zastřešení, svislých řezů a technických pohledů, sestavy dílců, popř. výkres tvaru stropní konstrukce vybraného podlaží. Součástí této části práce bude dále stavebně fyzikální posouzení budovy i jednotlivých konstrukcí a průkaz energetické náročnosti (bez posouzení proveditelnosti alternativních systémů a doporučených opatření).

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

(III) Volitelná část (podíl 30 %): např. z oblasti energetiky, detailního konstrukčního řešení a udržitelné výstavby týkající se jejich návrhu nebo provozu. Tato část může být řešena teoretickými nebo experimentálními prostředky.

Seznam doporučené literatury a podklady:

- (1) Platné právní předpisy, zejména Stavební zákon č. 283/2021 Sb., Vyhláška č. 146/2024 Sb. o požadavcích na výstavbu, Zákon č. 406/2000 Sb. o hospodaření energií, Vyhláška č. 131/2024 Sb. o dokumentaci staveb a další předpisy související s tématem práce;
- (2) Platné technické národní předpisy a normy řady ČSN a ČSN EN ISO;
- (3) Katalogy stavebních materiálů, konstrukčních systémů, stavebních výrobků;
- (4) Odborná literaturatura.

Termín odevzdání diplomové práce je stanoven časovým plánem akademického roku.

V Brně, dne 2. 3. 2025

L. S.

prof. Ing. Miloslav Novotný, CSc.
vedoucí ústavu

doc. Ing. Miloš Kalousek, Ph.D.
vedoucí práce

prof. Ing. Rostislav Drochytka, CSc., MBA, dr. h. c.
děkan

ABSTRAKT

Cílem diplomové práce je navrhnout nízkoenergetickou sportovní halu. Hala se nachází v malém městě Rychvald u Ostravy. Diplomová práce se skládá ze tří částí. Část architektonicko-stavební řešení, technické zařízení a analýza technických detailů.

Sportovní hala se skládá ze dvou částí haly a zázemí. Na pozemku je navrženo 32 parkovacích míst, dvě pro osoby se zdravotním postižením, tři s nabíjecími stanicemi pro elektromobily a čtyři pro personál. V budově se nachází recepce, sportovní bar, pět šaten pro sportovce, zasedací místnost, sprchy, veřejné toalety, technická místnost, místnost pro rozhodčí, ošetřovna, sportovní plocha a tribuna pro diváky. Budova má dvě nadzemní podlaží, plochou a šikmou střechu.

Technické systémy zahrnují tři vzduchotechnické jednotky, dvě tepelná čerpadla země-voda pro vytápění a chlazení a akumulární ohřívač vody. Dešťová voda se shromažďuje pro zavlažování a fotovoltaika je navržena pro výrobu elektřiny.

Třetí část diplomové práce hodnotí tepelně-vlhkostní parametry 10 kritických detailů. Mezi posuzované detaily patří atika, nosná stěna, šikmá střecha a sokl. Každý detail byl modelován pomocí 1D softwaru (Teplo a Deksoft), 2D softwaru (Area) a 3D softwaru (Cube3D). Posuzovanými parametry byly minimální povrchové teploty, součinitel vnitřní povrchové teploty, lineární součinitel prostupu tepla, prostup tepla a množství kondenzované vodní páry. Vypočítané výsledky byly porovnány s doporučenými a požadovanými hodnotami dle normy ČSN 73 0540. Všechny modelované detaily splňovaly doporučené hodnoty. Pro mou práci jsou použity kombinace materiálu s nejlepšími a nejhoršími hodnotami.

KLÍČOVÁ SLOVA

Sportovní hala, sportovní bar, tribuna, tepelné čerpadlo, podlahové vytápění, ETICS, dřevěné plnostěnné vazníky, vegetační plochá střecha

ABSTRACT

The aim of the Master's is to design a low energy sports hall. Location of my hall is in small town Rychvald next to Ostrava. The masters thesis consists of three parts: architectural and construction solution, technical equipment and analysis if technical details.

The sport hall is consists of a main hall and background. The site includes 32 parking spaces, two for disabled users, three with EV charging and four for staff spaces. The bulding has reception, sports bar, five athlete changing rooms, meeting room, showers, piblic toilet, technical room, a referee's room, first aid room, sports area and spectator stand. It has two above-ground floor, a flat and pitched roofs.

The technical systems are three air handling units, two ground-to-water heat pumps for heating, cooling and a storage water heater for hot water. Rainwater is collected for irrigation and photovoltaic are designed to produce elektricity.

The third part of the Master's thesis asseses hygrothermal parameters of ten critical details. The assessed details include the parapet wall, a load-bearing wall, a flat roof and plinth. Each detail was modelled using 1D (Teplo and Deksoft software), 2D (Area software) and 3D (Cube3D). The assessed parameters were minimum surface temperatures, the internal surface temperature factor, linear thermal transmittance, heat transfer and amount of condensed water vapor. The calculated results were compared with the recommended required values according to the ČSN 73 0540 standard. All modelled details met the recommended values. Combination materials with the bestand worst values are used for my thesis.

KEYWORDS

Sports hall, sports bar, spectator stand, heat pump, underfloor heating, ETICS, solid wooden trusses, vegetation flat roof

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE

KADLČKOVÁ, Markéta. *Multifunkční hala*. Brno, 2025. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav pozemního stavitelství. Vedoucí doc. Ing. Miloš Kalousek, Ph.D.

PROHLÁŠENÍ O PŮVODNOSTI ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci s názvem *Multifunkční hala* zpracovala samostatně a že jsem uvedla všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 13. 01. 2026

Bc. Markéta Kadlčková
autor

PODĚKOVÁNÍ

Ráda bych chtěla poděkovat svému vedoucímu práce doc. Ing. Miloši Kalouskovi Ph.D. za jeho rady a čas, který věnoval na konzultace mé práce. Také bych chtěla poděkovat Ing. Olze Rubinové Ph.D., která rovněž věnovala čas na konzultaci části technického zařízení budov. Poslední poděkování chci věnovat rodině a všem blízkým, kteří mi pomáhali a podporovali ve studiu vysoké školy.

Obsah

1. Úvod	8
2. Současný stav řešené problematiky	9
3. Část A Architektonicko-stavební řešení	9
3.1 Stručná charakteristika lokality včetně seznamu dotčených pozemků	9
3.2 Návrh kapacity stavby	10
3.3 Urbanistické a architektonické řešení	10
3.4 Dispoziční řešení	10
3.5 Konstrukční a materiálové řešení	11
3.6 Dopravní řešení	12
3.7 Bezbariérové užívání stavby	12
3.8 Požárně bezpečnostní řešení	13
3.9 Stavební fyzika	13
4. Část B Technické prostředí staveb	15
4.1 Navržené systémy TZB – Umělé osvětlení	15
4.2 Navržené systémy TZB – Pitná a srážková voda	15
4.3 Navržené systémy TZB – Nucené větrání	15
4.4 Navržené systémy TZB – Ohřev TV	16
4.5 Navržené systémy TZB – Návrh zdroje tepla a chladu	16
4.6 Navržené systémy TZB – Návrh fotovoltaiky	16
5. Část C Volitelná část	17
5.1 Úvod	17
5.2 Problematika poklesu teploty v rohu místnosti	17
5.3 Zkoumané hodnoty	19
5.3.1 Teplotní faktor vnitřního povrchu a nejnižší povrchová teplota	19
5.3.2 Součinitel prostupu tepla	20
5.3.3 Lineární činitel prostupu tepla	20
5.3.4 Roční bilance vlhkosti	20
5.4 Geometrie modelu	21
5.5 Okrajové podmínky	21
5.6 Výstupy jednotlivých detailů	21

5.6.1 Detail stěnou	21
5.6.2 Detail atiky	23
5.6.3 Detail střehy	25
5.6.4 Detail soklu.....	26
5.7 Posouzení výsledků	27
6. Závěr.....	30
7. Seznam použitelných zdrojů	31
Odborná literatura	31
Vyhlášky, nařízení vlády a zákony.....	31
Použité normy:.....	31
Internetové zdroje.....	32
Použitý software	34
8. Seznam použitých zkratk.....	36
9. Seznam příloh	38
Příloha A Pozemní stavby	38
Příloha B Technická zařízení budov	39
Příloha C Kritické detaily	39

1. Úvod

Cílem mé diplomové práce je návrh multifunkční sportovní haly s téměř nulovou spotřebou energie. V návrhu je řešena část stavebního řešení, řešení technického zařízení budovy a řešení kritických detailů. V návrhu je kladen důraz na tepelnou náročnost budovy.

První část řeší stavební řešení ve stupni dokumentace pro stavební povolení. Objekt je složen ze dvou částí, sportovní haly a zázemí. Budova je situována v Moravskoslezském kraji v obci Rychvald. Tvarové řešení budovy je sportovní hala ve tvaru obdélníku a připojeného zázemí ve tvaru L. Sportovní část je zastřešena sedlovou střechou a nad částí zázemí plochou vegetační střechou. Objekt je navržen na pozemku s mírným sklonem o rozloze 3178,5 m². Na pozemku je navrženo 32 parkovacích míst, dvě pro osoby se zdravotním postižením, tři s nabíjecími stanicemi pro elektromobily a čtyři pro personál. Vstup do objektu je ze severní strany budovy. V objektu se nachází recepce, zasedací místnost, sport bar s kuchyní, toalety pro veřejnost, 5 šaten pro sportovce s umyvárnami, sklad, technická místnost, doping, ošetřovna, denní místnost a místnost pro rozhodčí, nářadovna, uskladnění, úklid, sportovní hala a tribuny. Zázemí objektu je navrženo z pórobetonových cihel Ytong a zatepleno systémem ETICS. Hala je navržena z betonových tvárnic a nosnými ŽB sloupů. Zateplení je řešeno systémem ETICS.

V druhé části se řeší technické zařízení budov. Zdroj tepla a chladu jsou navržena dvě tepelná čerpadla typu země-voda. Sportovní hala je vytápěna teplovzdušným vytápěním a zbytek budovy pomocí podlahového vytápění. Nucené větrání je řešeno pomocí tří vzduchotechnických jednotek. Teplá voda se ohřívá v zásobníkovém ohříváči. Dešťová voda je sváděná do akumulární nádrže a využívána na závlivku pro rostliny. Na střeše objektu jsou navrženy fotovoltaické panely pro výrobu elektřiny.

Ve třetí části řeším analýzou 10 kritických detailů z pohledu tepelně – vlhkostních parametrů. Mezi posuzované detaily patří atika, nosná stěna, šikmá střecha a sokl. Každý detail byl modelován pomocí 1D softwaru (Teplo a Deksoft), 2D softwaru (Area) a 3D softwaru (Cube3D). Posuzovanými parametry byly minimální povrchové teploty, součinitel vnitřní povrchové teploty, lineární součinitel prostupu tepla, prostup tepla a množství kondenzované vodní páry. Vypočítané výsledky byly porovnány s doporučenými a požadovanými hodnotami dle normy ČSN 73 0540. Všechny modelované detaily splňovaly doporučené hodnoty.

2. Současný stav řešené problematiky

Obec Rychvald již delší dobu uvažuje s výstavbou vlastní Multifunkční sportovní haly. V obci není k dispozici žádná sportovní hala pro veřejnost a pořádání větších turnajů. Z toho důvodu se obec rozhodla využít volný pozemek po bývalé pekárně a umožnila veřejnosti k pronájmu prostor a vznik vlastním sportovním týmům.

Výstavbou haly obec přispěje k rozvoji sportu a kultury v obci. Díky pronajímání objektu veřejnosti by zajistil většinu nákladů na provoz objektu. Financování stavby by z větší části zajistila obec s možností dotací Moravskoslezského kraje a státu.

3. Část A Architektonicko-stavební řešení

3.1 Stručná charakteristika lokality včetně seznamu dotčených pozemků

Kraj:	Moravskoslezský
Okres:	Karviná
Obec:	Rychvald
Parcelní číslo:	70/1, 70/2, 70/3, 70/4

Seznam pozemků podle katastru nemovitostí, na kterých se stavba provádí:

Parcelní číslo: [70/1](#)
Obec: [Rychvald \[599107\]](#)
Katastrální území: [Rychvald \[744441\]](#)

Parcelní číslo: [70/2](#)
Obec: [Rychvald \[599107\]](#)
Katastrální území: [Rychvald \[744441\]](#)

Parcelní číslo: [70/3](#)
Obec: [Rychvald \[599107\]](#)
Katastrální území: [Rychvald \[744441\]](#)

Parcelní číslo: [70/4](#)
Obec: [Rychvald \[599107\]](#)
Katastrální území: [Rychvald \[744441\]](#)

3.2 Návrh kapacity stavby

Zastavěná plocha: 3178,5 m²

Obestavěný prostor: 20090 m³

Užitná (podlahová) plocha: 2251,4 m²

Počet uživatelů:	150 osoby
Počet nadzemních podlaží:	2
Počet podzemních podlaží:	0
Zpevněné plochy – dlažba:	996,23 m ²
Zpevněné plochy – terasa:	55,25 m ²

3.3 Urbanistické a architektonické řešení

Sportovní objekt vzniká v centru zastavěné části obce Rychvaldu u Ostravy.

V okolí se nachází zástavba více podlažních panelových domů.

Stavba je navržena v souladu s příslušnými podmínkami regulativů funkčního prostorového uspořádání a využití ploch je přizpůsobena okolní zástavbě panelových domů a stávajícím prostorovým možnostem na pozemku stavby.

Stavba je navržena tak aby zapadala do rázu okolních staveb panelových domů a současně splňovala požadavky stavebníka na sportovní objekt s nízkou potřebou energie.

Stavba je navržena jako dvoupodlažní. Obě podlaží budou viditelné při pohledu z pozemku, kdy nad dominantním spodním podlažím bude vystupovat podlaží horní o výrazně menších objemových proporcích.

Jednotlivá podlaží jsou obdélníkového tvaru. Spodní podlaží je o mnohem větší rozloze než podlaží horní.

Stavba je jednoduchých kubických tvarů s rovnou a sedlovou střechou.

3.4 Dispoziční řešení

Do objektu se vstoupí halou, která je napojena na recepci. Z haly se dostaneme do sportovního baru, WC, sportovní haly, zasedací místnosti, chodby a do 2.NP. Skrz chodbu se dostaneme do technické místnosti, jednotlivých šaten a umyváren, ošetrovny, denní místnosti, místnost pro rozhodčí a úklidové místnosti. Do sportovní haly se můžeme dostat z haly nebo z chodby. Ze sportovní haly se dostaneme do nářadovny a druhého patra. V druhém patře se nachází tribuna a technická místnost.

3.5 Konstrukční a materiálové řešení

Obvodová stěna – skladba S1

Obvodová stěna má tloušťku 520 mm. Nosná část obvodové stěny je tvořena pórobetonovou tvarovkou YTONG tloušťky 300. Ze strany interiéru je stěna opatřena sádrovou omítkou o tloušťce 10 mm. Ze strany exteriéru je na zdivu aplikována penetrace a na ni lepidlo s tepelnou izolací minerální vatou tloušťky 220 mm kotvenou pomocí teleskopických zatlukacích hmoždinek EJOT H1 délky 235 mm s fasádní zátkou. Na izolaci je aplikováno lepidlo a následně silikonová omítká tloušťky 2 mm.

Obvodová stěna – skladba S2

Obvodová stěna má tloušťku 520 mm. Nosná část obvodové stěny je tvořena betonovým panelem tloušťky 300 mm. Ze strany interiéru je stěna opatřena sádrovou omítkou o tloušťce 10 mm. Ze strany exteriéru je na zdivu aplikována penetrace a na ni lepidlo s tepelnou izolací minerální vatou tloušťky 220 mm kotvenou pomocí teleskopických zatlukacích hmoždinek EJOT H1 délky 235 mm s fasádní zátkou. Na izolaci je aplikováno lepidlo a následně silikonová omítká tloušťky 2 mm.

Podlaha na terénu zázemí – P1

Podlaha na terénu je tvořena z prostého betonu C20/25 s kari sítí o tloušťce 200 mm. Na desku je aplikovaná asfaltová penetrace a na ní asfaltová hydroizolace z Glastek 40 special mineral ve dvou vrstvách o tloušťce 4 mm, tepelná izolace z EPS desky o tloušťce 2x80 mm zalitá vrstvou cementového potěru o tloušťce 50 mm. Na vrstvu cementového potěru je nanášeno cementové lepidlo o tloušťce 5 mm a na ni nášlapnou keramickou vrstvu o tloušťce 10 mm.

Podlaha na terénu hala – P2

Podlaha na terénu je tvořena z prostého betonu C20/25 s kari sítí o tloušťce 200 mm. Na desku je aplikovaná asfaltová penetrace a na ní asfaltová hydroizolace z Glastek 40 special mineral ve dvou vrstvách o tloušťce 4 mm, tepelná izolace z EPS desky o tloušťce 2x80 mm zalitá vrstvou cementového potěru o tloušťce 50 mm. Na vrstvu cementového ho potěru je uložena gumová podložka o tloušťce 10 mm a na ni souvrství nášlapné vrstvy složené ze záškrabu AST 302 STP o tloušťce 2 mm, nosné vrstvy AST 302 sport o tloušťce 5 mm a finálního nátěru AST 202 sport o tloušťce 5 mm.

Konstrukce střechy nad halou – T1

Nosná konstrukce sedlové střechy je tvořena dřevěnými krokvemi o rozměrech 980x100 mm ve vzdálenosti 1000 mm. Dále je střecha tvořena střešním systémem NOVATOP. Souvrství je tvořeno Nosnou spodní deskou NOVATOP ELEMENT o tloušťce

27 mm, tepelněizolační dřevovláknitá izolace Steico flex036 o tloušťce 180 mm, nosnou horní deskou NOVATOP ELEMENT o tloušťce 27 mm, tepelněizolační dřevovláknitou izolací Steico flex036 o tloušťce 220 mm, hydroizolace DEKTEN MULTI-PRO II, kontralať a lať o tloušťce 2x40 mm a pohledovou střešní hliníkovou krytinou o tloušťce 0,6 mm.

Konstrukce střechy nad technickou místností – T2

Nosná vrstva střešní části nad technickou místností je tvořena dřevěnými krokvi o rozměrech 150x100 mm ve vzdálenosti 1000 mm. Tepelná izolace z minerální vaty je uložena mezi krokve o tloušťce 150 mm. Pod nosnou konstrukcí je připevněný samonosný závěs. Z ohledu na požární bezpečnost je pod OSB desku připevněna pomocí ocelové konstrukce SDK deska Rigips RF. Pod OSB desku bude připevněna parozábrana. Na krokve je uložena hydroizolace z difuzní folie a na ní jsou uloženy latě a kontralatě o rozměrech 60x40 mm. Na latě je připevněna střešní krytina z hliníků.

Konstrukce ploché střechy – T3

Nosná vrstva střešní části nad zázemím z železobetonu má tloušťku 250 mm. Na nosné vrstvě je dále nanесena asfaltová penetrace a uložena hydroizolace z Glastek 40 special mineral, spádová vrstva z tepelné izolace EPS o tloušťce 50–100 mm, druhá vrstva tepelné izolace je tloušťky 240 mm. Dále je uložena PVC – P folie, netkaná textilie, poté uložena recyklovaná rohož z polyestenu. Konečnou vrstvou je substrát pro extenzivní zeleň o tloušťce 60 mm a vegetační rohož se směsí extenzivních rostlin v tloušťce 25 mm.

3.6 Dopravní řešení

Objekt bude napojen na místní účelovou komunikaci ul. Školní na pozemku parc. č. 70/1.

Pozemek bude napojen na tuto komunikaci novým samostatným sjezdem, který bude dále navazovat na nově plánované zpevněné plochy na pozemku stavby.

Rozhledové pole je dostatečné. V rozhledovém poli nejsou umístěny žádné překážky, které by bránily rozhledu.

Vstup do objektu je řešen bezbariérovým způsobem.

3.7 Bezbariérové užívání stavby

Objekt je navržen jako bezbariérový. Je uvažováno s užíváním budovy osobami se sníženou pohyblivostí.

3.8 Požárně bezpečnostní řešení

Požárně bezpečnostní řešení je zpracované v souladu s platnými předpisy. Použité vyhlášky a předpisy převážně jsou č. 23/2008 Sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb, ve znění pozdějších předpisů, č. 246/2001 Sb., č. 133/1985 Sb. o požární ochraně a dle vyhlášek č. 283/2021 Sb., o technických požadavcích na stavby a vyhlášky č. 131/2024 Sb., o dokumentacích staveb. Použité normy jsou ČEN 73 0802 – PBS – Nevýrobní objekty, ČSN 73 0810 – PBS – Společná ustanovení, ČSN 73 0818 – PBS – Obsazení objektu osobami a ČSN 73 0872 – PBS – Ochrana staveb proti šíření požáru vzduchotechnickým zařízením.

č. PÚ	OZN PÚ	pv	l _{max}	l _{skut}	Posudek l _{max} ≥l _{skut}	š _{max}	š _{skut}	Posudek š _{max} ≥š _{skut}	z _{max} 180/pv	z _{skut}	Posudek z _{max} ≥z _{skut}	SPB
N1 01/N2	2 podlaží	23,05	46,00	18,3	Vyhovuje	44,00	1,5	Vyhovuje	5	3	Vyhovuje	II
N2 02	Ele. rozvodna	23,05	70,00	2,5	Vyhovuje	44,00	3,0	Vyhovuje	9	1	Vyhovuje	II
N1 03	Nářadovna	106,82	70,00	7,8	Vyhovuje	44,00	5,7	Vyhovuje	1	1	Vyhovuje	IV

Tab. 1 Posouzení požárních úseků, stanovení požárního rizika, velikost PÚ a jejich SPB

3.9 Stavební fyzika

Objekt multifunkční haly je navržen s dosažením požadovaných a doporučených hodnot součinitele prostupu tepla dle vyhlášky ČSN 73 0540-2:2025, požadovaných hodnot a posouzení akustiky dle ČSN 73 0532:2020 Akustika a denní osvětlení budovy dle ČSN 73 0580-1:2007 Denní osvětlení budov – část 1: Základní požadavky + Z3:2019.

Byla posouzena obálka budovy dle ČSN 73 0540-2:2025 se zařazením budovy klasifikační třídy A – velmi úsporná. Poté byl zpracován energetický štítek obálky budovy. Dle vyhlášky 264/2020 Sb. zařadil budovu do klasifikační energetické náročnosti budovy B – velmi úsporná.

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

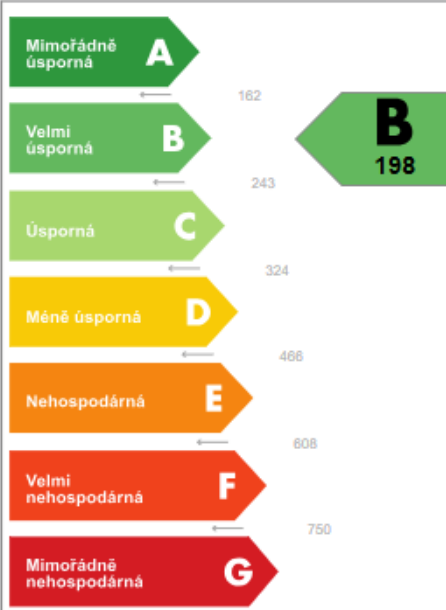
vydaný podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, a vyhlášky č. 264/2020 Sb., o energetické náročnosti budov

Ulice, číslo: Školní, parc. 64/1
 PSČ, místo: 73532, Rychvald
 K.ú., parcelní č.: Rychvald (744441), 64/1
 Typ budovy: Budova pro sport
 Celková energeticky vztažná plocha: 2014 m²



KLASIFIKAČNÍ TŘÍDA

Primární energie z neobnovitelných zdrojů
 kWh/(m²·rok)



Požadavky pro výstavbu nové budovy od 1.1.2022

jsou **SPLNĚNY**

ROZDĚLENÍ DODANÉ ENERGIE

MWh/rok

■ Elektřina: 190



UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy	0.15 W/(m ² ·K)	B
Měrná potřeba tepla na vytápění	52.8 kWh/(m ² ·rok)	
Celková dodaná energie	94.3 kWh/(m²·rok)	A
Vytápění	70.6 kWh/(m ² ·rok)	A
Chlazení	0.48 kWh/(m ² ·rok)	A
Nucené větrání	0.61 kWh/(m ² ·rok)	A
Úprava vlhkosti	-	
Příprava teplé vody	5.49 kWh/(m ² ·rok)	A
Osvětlení	17.1 kWh/(m ² ·rok)	A

Energetický specialista: Bc. Markéta Kadlčková
 Osvědčení č.:
 Kontakt:

Ev. č. průkazu:
 Vyhотовeno dne: 22.08.2025
 Podpis:

4. Část B Technické prostředí staveb

Objekt využije původní přípojky energií. Jedná se o kanalizaci, vodovod a elektrickou síť.

4.1 Navržené systémy TZB – Umělé osvětlení

V objektu je navrženo osvětlení ve třech zónách. Jednotlivé osvětlení bylo navrženo podle typu a rozměrech místností a podle zvoleného typu svítidla. Podle podmínek byl stanoven počet svítidel a jejich rozmístění viz Schéma osvětlení.

V zóně s recepcí byla zvolena LED svítidla SP PQ o rozměru 570x270 mm navržena v počtu svítidel 18 ks.

V zóně zázemí v místnosti šaten byla zvolena LED svítidla SP PQ o rozměru 570x270 mm navržena v počtu svítidel 3 ks. V místnosti se sprchami jsou navrženy LED svítidla SP PQ o rozměrech 570x270 mm navržena v počtu svítidel 2 ks.

Ve sportovní hale jsou zvolena svítidla LED SAVITA G2 o rozměrech 510x1256 mm navržena v počtu svítidel 432 ks.

4.2 Navržené systémy TZB – Pitná a srážková voda

Pitná voda byla navržena na 150 osob a denní potřeba vody na zaměstnance a návštěvníka je navržena na 60 l/den. Roční potřeba vody na rok je navržena na 2 680 m³/rok.

Potřeba nepitné vody na den byla stanovena podle maximálního počtu osob v budově (150 osob). Celková roční potřeba nepitné vody je navržena na 324,850 m³/rok.

Na pozemku objektu byla navržena akumulární nádrž o velikosti 30 m³. Průměrný roční nátok srážkové povrchové vody do akumulární nádrže je 522,73 m³/rok. Srážková voda pokryje množství potřeby nepitné vody. Voda je využívána pro zálivku a pro splachování toalety. Přebytečná voda bude vypouštěna do jednotné kanalizace.

4.3 Navržené systémy TZB – Nucené větrání

Nucené větrání je rozděleno do tří zón: Sportovní hala, zázemí budovy a recepce se sportovním barem.

Zóna 1 – sportovní hala

Nucené větrání je navrženo pomocí vzduchotechnické jednotky DUPLEX 5400 Basic. Vzduchotechnika je umístěna za tribunou v Technické místnosti č. 203. Přívod a odvod distribučního vzduchu v zóně je 5150 m³/h přiveden skrz fasádu stěny. Tato jednotka obstará větrání pro celou sportovní halu, uskladnění a tribuny. Potrubí ve tvaru čtverce je vedeno pod střechou. Je vedeno ve třech

řadách pro přívod teplého vzduchu a ve dvou řadách pro přívod studeného vzduchu. Distribuce vzduchu je zajištěna pomocí dýz s dalekým dosahem a vířivé vyústky.

Zóna 2 – zázemí budovy

Nucené větrání je navrženo pomocí vzduchotechnické jednotky DUPLEX 2400 Basic. Vzduchotechnika je umístěna za tribunou v Technické místnosti č. 203. Přívod a odvod distribučního vzduchu v zóně je 1875 m³/h přiveden skrz fasádu stěny. Tato jednotka obstará větrání pro celé zázemí budovy (šatny, sprchy, ošetřovna, rozhodčí, ...). Potrubí ve tvaru čtverce je vedeno v podhledu. Distribuce vzduchu je zajištěna pomocí vířivé vyústky.

Zóna 3 – recepce se sportovním barem

Nucené větrání je navrženo pomocí vzduchotechnické jednotky DUPLEX 2400 Basic. Vzduchotechnika je umístěna za tribunou v Technické místnosti č. 203. Přívod a odvod distribučního vzduchu v zóně je 1650 m³/h přiveden skrz fasádu stěny. Tato jednotka obstará větrání pro celou recepci, sportovním bar, kuchyni a zasedací místnost. Potrubí ve tvaru čtverce je vedeno v podhledu. Distribuce vzduchu je zajištěna pomocí vířivé vyústky.

4.4 Navržené systémy TZB – Ohřev TV

V objektu je navržen zásobníkový ohříváč OKC 400 NTRR/HP/SOL s objemem 352 l. Objem zásobníku byl navržen na 666,54 l a výkon vložky ohříváče na 37,71 kW.

4.5 Navržené systémy TZB – Návrh zdroje tepla a chladu

Celková tepelná ztráta objektu byla spočtena součtem tepelných ztrát prostupem tepla a tepelné ztráty infiltrací hodnotou 37,825 kW. Tepelné zisky byly sestaveny součtem všech tepelných zisků ostatních místností hodnotou 31,4 kW.

Zdroj tepla a chladu bude tepelné čerpadlo země-voda IVT GEO G248 (2x) o jmenovitém topném výkonu 46,97 kW a jmenovitém chladícím výkonu 40 kW. Tepelné čerpadlo bude umístěno v technické místnosti.

4.6 Navržené systémy TZB – Návrh fotovoltaiky

Na sportovní halu je instalováno 120 ks FV panelů typu SUNPOWER SPR-MAX6-460-COM. Účinnost panelu je 22,3%, výkon jednoho panelu je 460 Wp o rozměrech 1082x1046 mm.

Panele jsou rozmístěny na jihovýchodní stranu střechy ve 3 řadách po 40 panelech. Byly dodrženy rozestupy mezi řadami 2,5 m a vzdálenost od okrajů střechy min. 2,7 m z každé strany viz Výkres pohled na střechu. Rozvodna FVE se nachází v prostoru za tribunou a tvoří samostatný požární úsek.

5. Část C Volitelná část

5.1 Úvod

Ve třetí části své diplomové práce se zaměřuji na výpočet prostupu tepla a vlhkosti v různých typech materiálů použitých na nosné části obvodové stěny a konstrukce střechy. Řešenými detaily jsou výřez stěnou, atiky, soklu a výřez střechou. Posuzovanými materiály jsou železobeton, keramika, pórobeton a minerální vata.

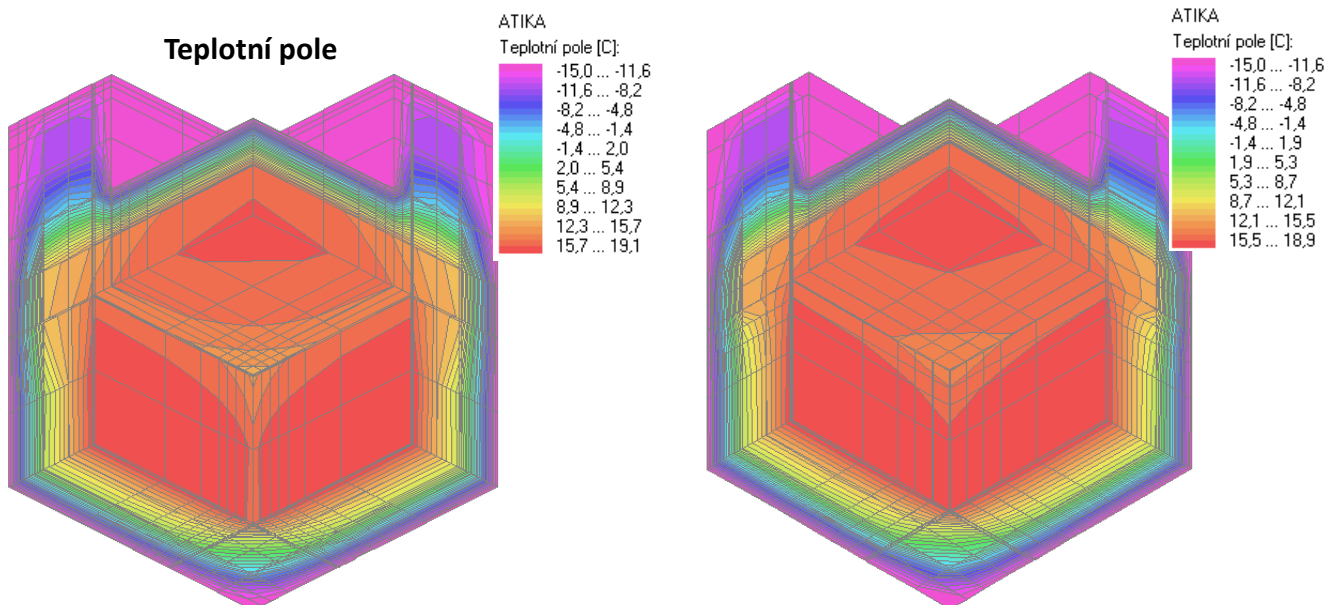
Bylo zhotoveno 10 detailů. Všechny jsou propočítané ve dvou softwarech 1D, v jednom softwaru 2D a jednom 3D. Z výpočtu jsem posoudila nejnižší povrchovou teplotu, teplotní faktor, vnitřní povrchovou teplotu, lineární činitel prostupu tepla, prostup tepla a množství kondenzované vodní páry. Dosažené výsledky byly porovnány s požadavky s novou verzí normy ČSN 73 0540.

Modely byly vytvořeny v softwaru Area a Cube 3D a výpočty byly provedeny v softwarech Teplo a Deksoft. Detaily byly vytvořeny v softwaru AutoCAD.

Výstupy jsou 2 detaily v měřítku 1:5, protokoly k posouzení 10 detailů v softwaru Deksoft, Teplo, Area a Cube 3D. Vše zaznamenáno a porovnáno v souhrnných tabulkách s komentářem.

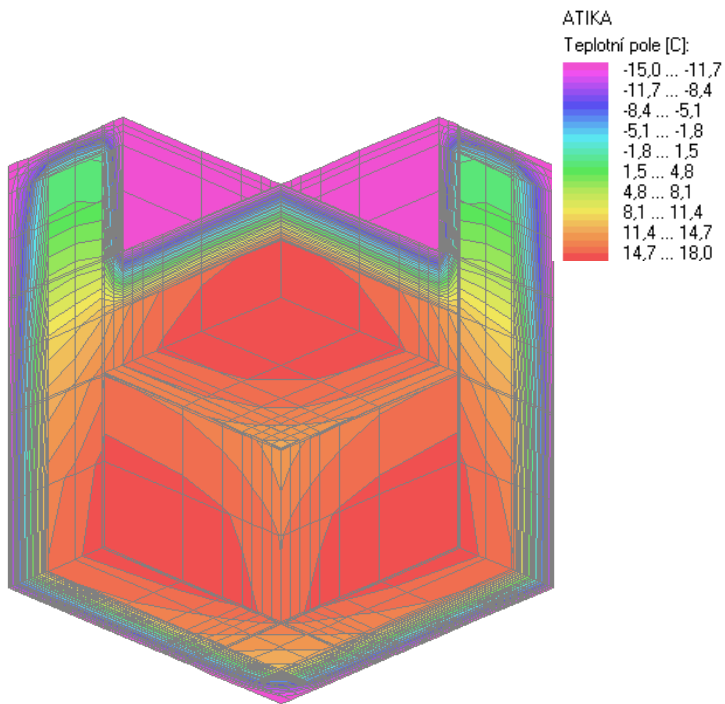
5.2 Problematika poklesu teploty v rohu místnosti

Nejnižší teplota u konstrukcí se nachází u napojení svislých a vodorovných konstrukcí. Jedním takovým kritickým detailem je napojení střešní konstrukce s obvodovou stěnou. Pomocí 3D softwaru jsem namodelovala roh napojení konstrukcí s a bez přidané AI vrstvy. AI vrstva nám pomáhá udržet teplotu konstrukce a tím docílíme menší povrchové teploty v rohu místnosti.

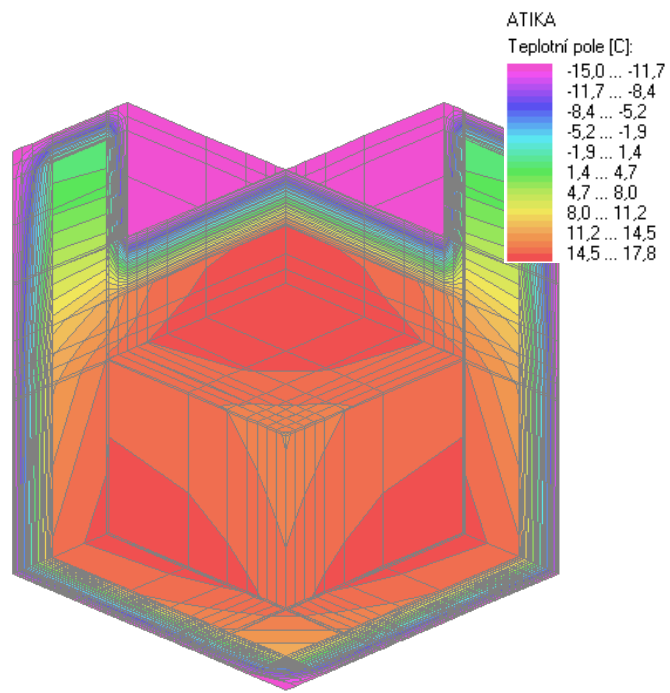


Obr. 1 – Teplotní pole bez AI (Pórobeton)

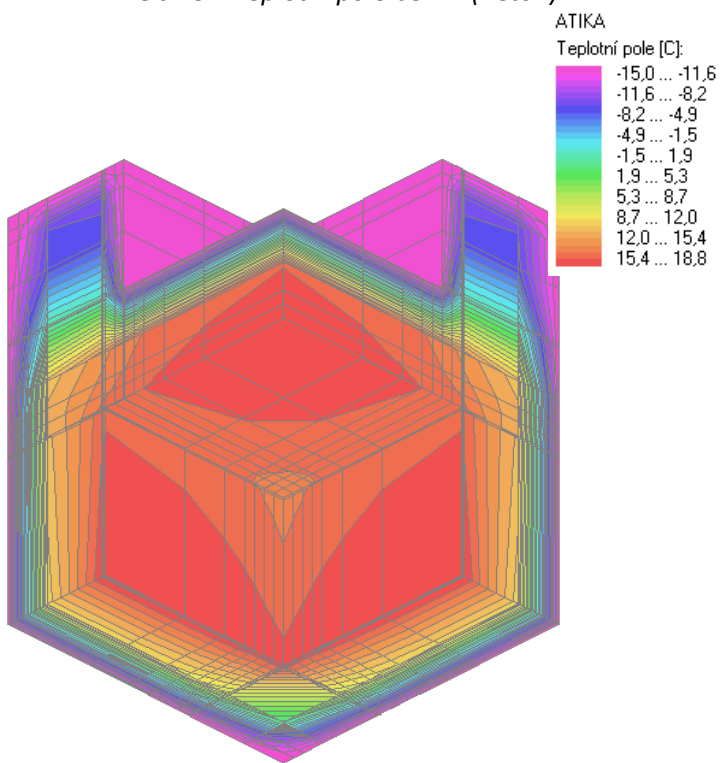
Obr. 2 – Teplotní pole s AI (Pórobeton)



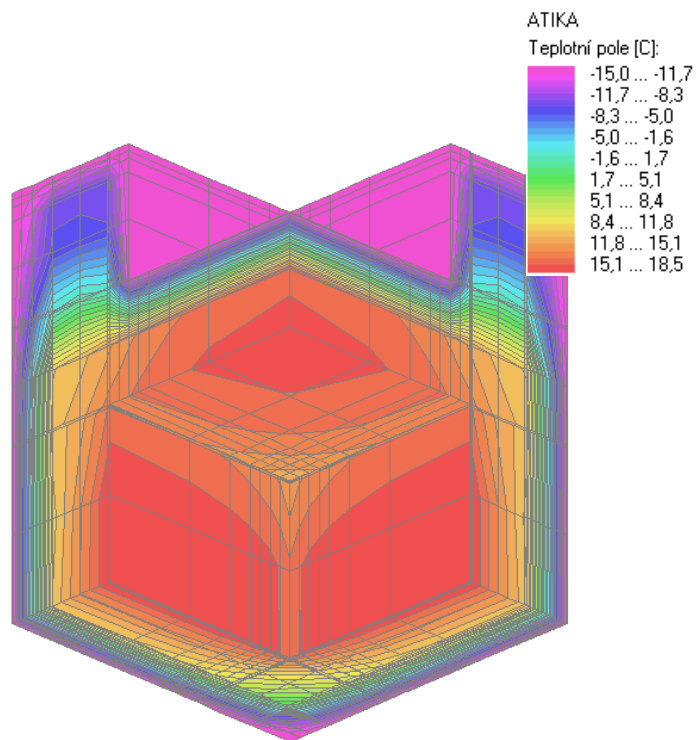
Obr. 3 – Teplotní pole bez AI (Beton)



Obr. 4 – Teplotní pole s AI (Beton)



Obr. 5 – Teplotní pole bez AI (Keramika)



Obr. 6 – Teplotní pole s AI (Keramika)

5.3 Zkoumané hodnoty

5.3.1 Teplotní faktor vnitřního povrchu a nejnižší povrchová teplota

Jedna z posuzovaných hodnot je teplotní faktor vnitřního povrchu. Stanovení a vyhodnocení parametrů je zakotveno v normě ČSN 73 0540-2. Hodnota je stanovena pro neprůsvitné konstrukce, kdy vyloučíme vznik plísní. Stanovená relativní vlhkost vnitřního povrchu 80%. U průsvitných konstrukcí vyloučíme povrchovou kondenzaci vodní páry. U které stanovíme relativní vnitřní vlhkost 100%. V zimním období musí konstrukce v prostorech s vlhkostí vzduchu $\phi_i \leq 60\%$ vykazovat v místě teplotního faktoru vnitřního povrchu dle vztahu:

$$f_{Rsi} \geq f_{Rsi,N}$$

$$f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr}$$

Kde f_{Rsi} je vypočtený nejnižší teplotní faktor vnitřního povrchu
 $f_{Rsi,N}$ normový teplotní faktor vnitřního povrchu
 $f_{Rsi,cr}$ kritický teplotní faktor vnitřního povrchu

Kritický teplotní faktor vnitřního povrchu $f_{Rsi,cr}$ je hodnota, při které relativní vlhkost na povrchu dosahuje maximální hodnoty dle vzorce:

$$f_{Rsi,cr} = 1 - \frac{237,3 + 2,1 \cdot \theta_{ai}}{\theta_{ai} - \theta_e} \cdot \frac{1}{1,1 - 17,269 / \ln(\varphi_{i,r} / \varphi_{si,cr})}$$

kde θ_{ai} je návrhová teplota vnitřního vzduchu, ve °C, stanovená pro budovu nebo její ucelenou část pro požadované užívání podle ČSN 73 0540-3;

θ_e návrhová vnější teplota podle ČSN 73 0540-3, ve °C

$\varphi_{i,r}$ relativní vlhkost vnitřního vzduchu pro stanovení požadavku na nejnižší vnitřní povrchovou teplotu konstrukce, v %

$\varphi_{si,cr}$ kritická vnitřní povrchová vlhkost, v %

Návrhová teplota vnitřního vzduchu θ_{ai} [°C]	Venkovní teplota θ_e [°C]										
	-5	-6	-7	-8	-9	-10	-11	-12	-13	-14	-15
	Kritický teplotní faktor vnitřního povrchu $f_{Rsi,cr}$ [-]										
20,0	0,571	0,587	0,603	0,617	0,630	0,642	0,654	0,665	0,675	0,684	0,693
20,5	0,578	0,594	0,608	0,622	0,635	0,647	0,658	0,669	0,678	0,688	0,697
21,0	0,584	0,600	0,614	0,627	0,640	0,651	0,662	0,672	0,682	0,691	0,700
21,5	0,590	0,605	0,619	0,632	0,644	0,655	0,666	0,676	0,685	0,694	0,703
22,0	0,596	0,611	0,624	0,637	0,649	0,660	0,670	0,680	0,689	0,697	0,706

Tab. 2 Požadovaný kritický teplotní faktor vnitřního povrchu $f_{Rsi,cr}$ pro zabudované výplně otvorů při návrhové relativní vlhkost vnitřního vzduchu $\varphi_i = 50\%$

5.3.2 Součinitel prostupu tepla

Je základní charakteristika stavební konstrukce při rozdílu teplot mezi vnitřním a venkovním prostředím. Konstrukce vytápěných nebo klimatizovaných budov musí mít v prostorech s relativní vlhkostí vnitřního vzduchu $\varphi_i \leq 60\%$ součinitel prostupu tepla U takový, aby splňoval podmínku:

$$U \leq U_N$$

kde U je vypočtený součinitel prostupu tepla [$\text{W}/\text{m}^2\text{K}$]

U_N je požadovaná normová hodnota součinitele prostupu tepla [$\text{W}/\text{m}^2\text{K}$]

5.3.3 Lineární činitel prostupu tepla

Lineární činitel prostupu tepla vyjadřuje, kolik tepla uniká navíc v místě tepelného mostu (např. napojení stěny a stropu) na jeden metr délky. Podmínka, kterou musíme splnit dle vztahu:

$$\Psi \leq \Psi_N$$

kde Ψ je vypočtený lineární činitel prostupu tepla [W/mK]

Ψ_N je normová hodnota lineárního činitele prostupu tepla [W/mK]

5.3.4 Roční bilance vlhkosti

Roční bilance nám udává množství zkondenzované vodní páry za rok. Konstrukce má být navržena tak aby nedocházelo ke kondenzaci vodní páry, pokud by ohrozila její požadovanou funkci.

$$M_c = 0$$

U konstrukcí, u kterých vodní pára uvnitř neohrozí její funkci, se požaduje omezení ročního množství zkondenzované vodní páry uvnitř konstrukce dle podmínky:

$$M_c \leq M_{c,N}$$

Pro jednoplášťovou střechu, konstrukci se zabudovanými dřevěnými prvky, konstrukci s vnějším tepelně izolačním systémem nebo vnějším obkladem, popř. jinou obvodovou konstrukci s difúzně málo propustnými vnějšími povrchovými vrstvami, je nižší z hodnot:

$$M_{c,N} = 0,10 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{a}^{-1}$$

pro ostatní stavební konstrukce je nižší z hodnot

$$M_{c,N} = 0,50 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{a}^{-1}$$

5.4 Geometrie modelu

Pro vyhodnocení bylo pro každý detail vymodelován samostatný detail dle normy ČSN EN ISO 10211.

5.5 Okrajové podmínky

Exteriér:

Teplota venkovního vzduchu: -15 °C

Relativní vlhkost vzduchu: 84%

Zemina:

Teplota zeminy: 5 °C

Relativní vlhkost zeminy: 100%

Interiér:

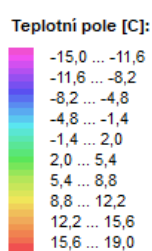
Teplota vnitřního vzduchu: 20 °C

Relativní vlhkost vzduchu: 70%

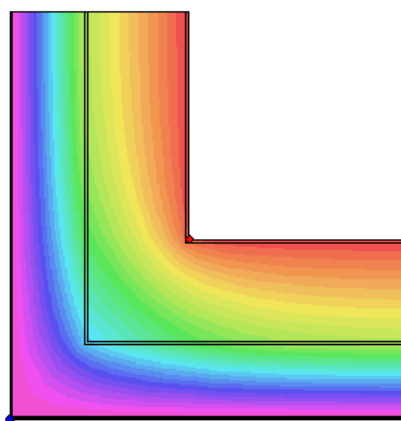
5.6 Výstupy jednotlivých detailů

5.6.1 Detail stěnou

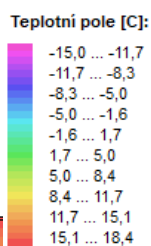
Detail stěny nám ukáže průběh teplot a vlhkosti konstrukcí. V jednotlivých detailech se mění jen materiál nosné konstrukce (Pórobeton, beton a keramika) o tloušťce 300 mm. Nosná konstrukce je zateplena systémem ETICS s tloušťkou tepelného izolantu 220 mm. Jako zateplovací izolant byla zvolena minerální vata ISOVER TF PROFÍ.



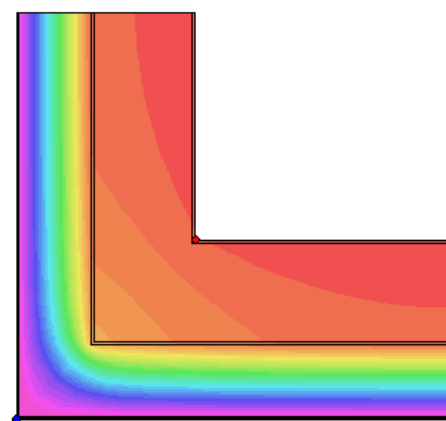
◆ Tsi=17,28 C
◆ Tsi=-15,00 C



Obr. 1 – Teplotní pole stěnou (Pórobeton)

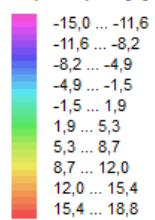


◆ Tsi=17,18 C
◆ Tsi=-14,99 C

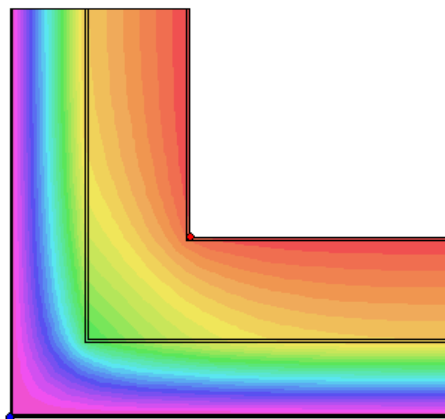


Obr. 2 – Teplotní pole stěnou (Beton)

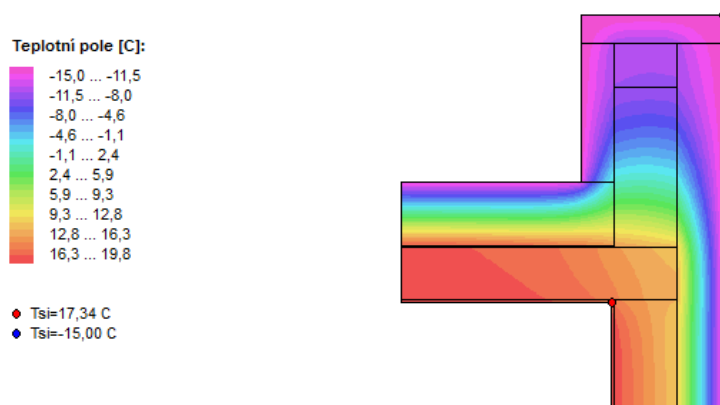
Teplotní pole [C]:



- ◆ Tsi=16,87 C
- ◆ Tsi=-15,00 C



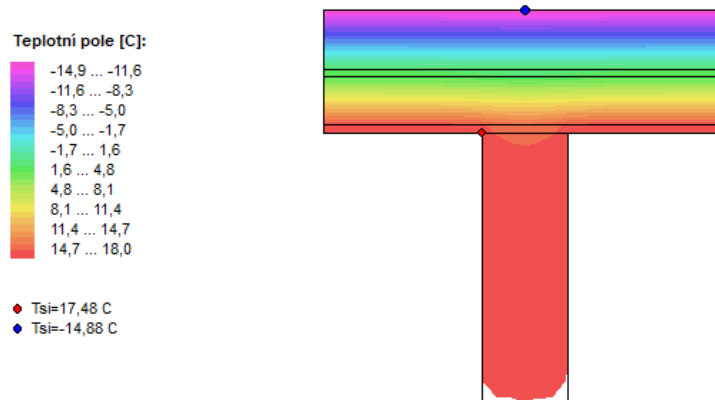
Obr. 3 – Teplotní pole stěnou (Keramika)



Obr. 6 – Teplotní pole atiky 2D (Keramika)

5.6.3 Detail střeby

Detail střeby nám ukáže průběh teplot a vlhkosti konstrukcí. V dané části jsou v řešení materiály dřeva a dřevovláknité izolaci. Materiál, který byl v softwaru pro výpočet použit, je Steico flex 180 a 220 mm.

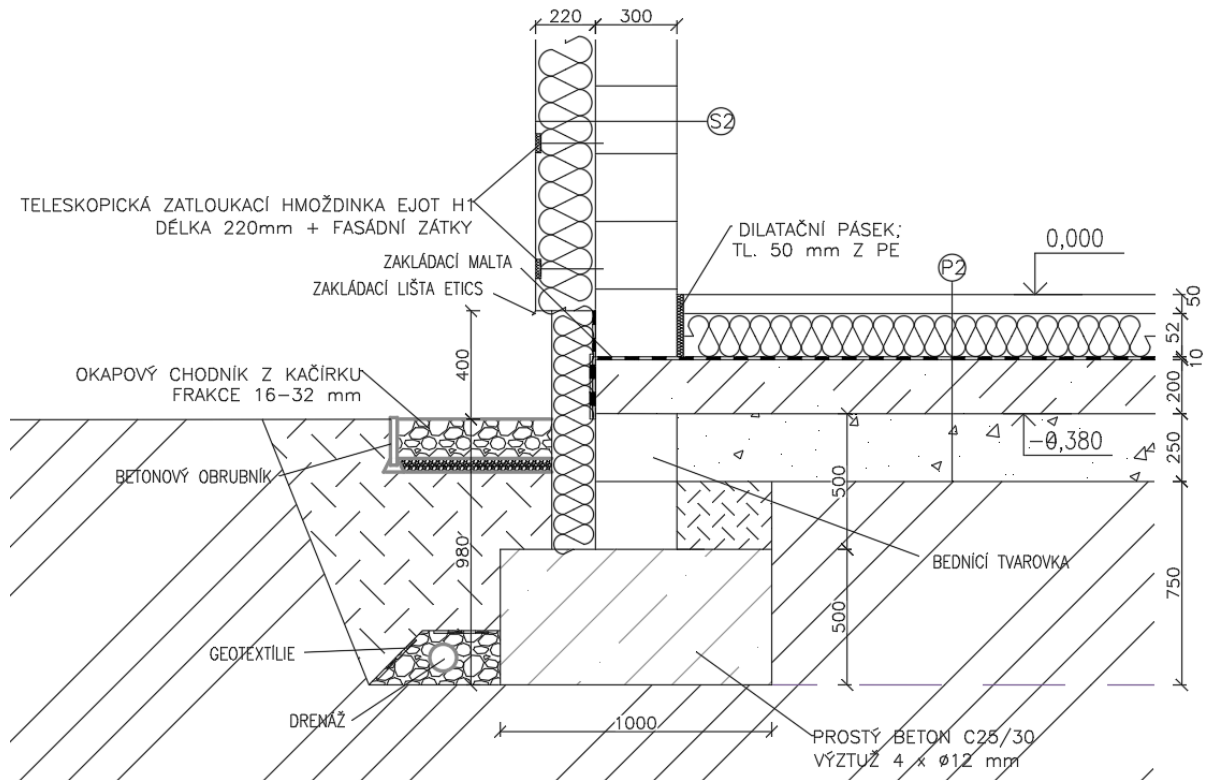


Obr. 6 – Teplotní pole trámu střeby

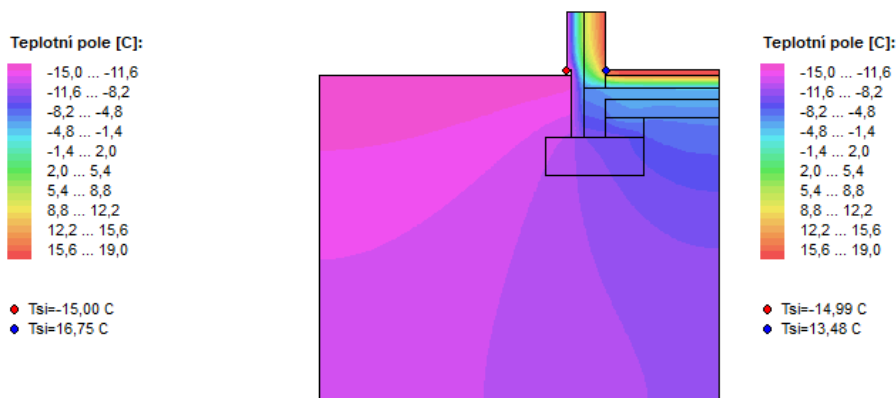
5.6.4 Detail soklu

Detail soklu nám ukáže průběh teplot a vlhkosti konstrukcí. V dané části je v řešení tvárnice Ytong 300 mm a materiál pro zateplení nosné konstrukce ISOVER TF PROFI 220 mm a pro podlahovou konstrukci EPS 150 100 mm.

Konstrukční detail

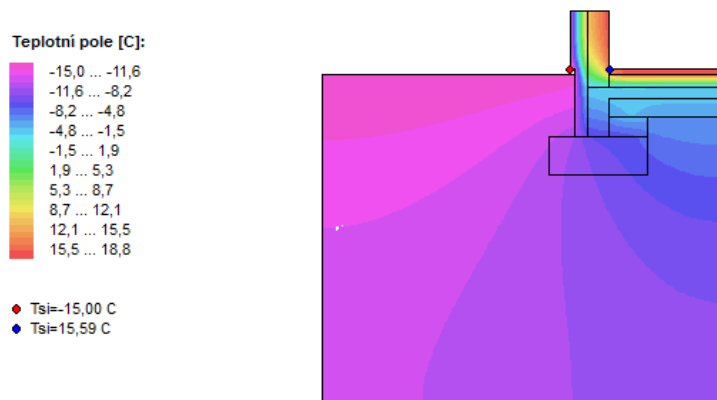


Obr. 7 – Konstrukční detail soklu



Obr. 8 – Teplotní pole soklu (Pórobeton)

Obr. 9 – Teplotní pole soklu (Beton)



Obr. 9 – Teplotní pole soklu (Keramika)

5.7 Posouzení výsledků

	Vypočtená hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu fRsi [-]	Kritická hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu fRsi,cr [-]	Vypočtená nejnižší vnitřní teplota $\theta_{si,min}$ [°C]	Nejnižší normová vnitřní povrchová teplota $\theta_{si,min}$ [°C]	Posouzení
Detail stěny – pórobeton	0,973	0,750	20,03	14,51	Vyhovuje
Detail stěny – beton	0,962	0,750	19,62	14,51	Vyhovuje
Detail stěny – keramika	0,968	0,750	19,84	14,51	Vyhovuje
Detail atiky – pórobeton	0,909	0,798	17,72	14,51	Vyhovuje
Detail atiky – beton	0,874	0,798	16,48	14,51	Vyhovuje
Detail atiky – keramika	0,898	0,798	17,34	14,51	Vyhovuje
Detail střechy	0,984	0,853	17,48	10,60	Vyhovuje
Detail soklu – pórobeton	0,907	0,750	16,75	14,51	Vyhovuje
Detail soklu – beton	0,814	0,750	13,48	14,51	Nevyhovuje
Detail soklu – keramika	0,874	0,750	15,59	14,51	Vyhovuje

Tab. 3 - Souhrnná tabulka vypočtených a normových hodnot

	Vypočtený lineární činitel prostupu teplota ψ [W/m.K]	Doporučený lineární činitel prostupu tepla ψ [W/m.K]	Vypočtený prostup tepla [W/m ² .K]	Doporučená hodnota prostupu tepla [W/m ² .K]	Požadovaná hodnota prostupu tepla [W/m ² .K]	Posouzení
Detail stěny – pórobeton	-	-	0,11	0,25	0,3	Vyhovuje
Detail stěny – beton	-	-	0,16	0,25	0,3	Vyhovuje
Detail stěny – keramika	-	-	0,13	0,25	0,3	Vyhovuje
Detail atiky – pórobeton	-0,048	0,10	-	-	-	Vyhovuje
Detail atiky – beton	0,031	0,10	-	-	-	Vyhovuje
Detail atiky – keramiky	-0,052	0,10	-	-	-	Vyhovuje
Detail střechy	0,013	0,10	0,09	0,16	0,24	Vyhovuje
Detail soklu – pórobeton	-0,415	0,10	-	-	-	Vyhovuje
Detail soklu – beton	-0,315	0,10	-	-	-	Vyhovuje
Detail soklu – keramika	-0,413	0,10	-	-	-	Vyhovuje

Tab. 4 - Souhrnná tabulka vypočtených a normových hodnot

	Roční bilance vlhkosti [kg] – 1D	Roční bilance vlhkosti [kg] – 2D	Normové hodnoty roční bilance vlhkosti [kg]	Posouzení
Detail stěny – pórobeton	0,2083	4,7E-0008	0,50	Vyhovuje
Detail stěny – beton	0,0472	2,1E-0008	0,50	Vyhovuje
Detail stěny – keramika	0,4083	6,1E-0008	0,50	Vyhovuje
Detail atiky – pórobeton	-	1,3E-0012	0,50	Vyhovuje
Detail atiky – beton	-	1,3E-0012	0,50	Vyhovuje
Detail atiky – keramiky	-	1,0E-0012	0,50	Vyhovuje
Detail střechy	0,0016	1,3E-0013	0,10	Vyhovuje
Detail soklu – pórobeton	-	2,0E-0013	0,50	Vyhovuje
Detail soklu – beton	-	1,5E-0012	0,50	Vyhovuje
Detail soklu – keramika	-	5,1E-0012	0,50	Vyhovuje

Tab. 5 - Souhrnná tabulka vypočtených a normových hodnot

	Teplota koutu bez Al vrstvy [°C]	Teplota koutu s Al vrstvou [°C]
Detail atiky – pórobeton	12,3	15,5
Detail atiky – beton	11,4	14,5
Detail atiky – keramiky	12,0	15,1

Tab. 6 – Porovnání výpočtů s přidanou Al vrstvou v detailu atiky

Z tabulek jsem porovnávala výsledky nejnižší povrchové teploty, teplotní faktor, vnitřní povrchovou teplotu, lineární činitel prostupu tepla, prostup tepla a množství kondenzující vodní páry s normovými hodnotami dle ČSN 73 0540.

Všechny řešené detaily a modely v softwarech Teplo, Area, Deksoft a Cube 3D vyhovují na doporučené hodnoty dle normy.

6. Závěr

V mé diplomové práci jsem řešila návrh multifunkční sportovní haly. Projektová dokumentace je řešena ve stupni pro stavební povolení (DSP) s doplněním analýzy detailů.

V první části byla zpracována studie objektu, konstrukční návrh objektu, požárně bezpečnostní řešení a posouzení stavební fyziky.

Ve druhé části byl zpracován koncepční návrh technického zařízení budovy. Navržení zdroje tepla a chladu, nuceného větrání, odvod dešťové vody, ohřev teplé vody a návrh fotovoltaických panelů.

Ve třetí části byly zpracované kritické detaily objektu. Byly vytvořeny konstrukční detaily a následně vypočítány v softwaru 1D a vymodelovány v softwaru 2D a 3D. Dále byly posouzeny parametry povrchové teploty, součinitel vnitřní povrchové teploty, lineární součinitel prostupu tepla, prostup tepla a množství kondenzované vodní páry. Následně byly vyhodnoceny a porovnány s normovými hodnotami.

Všechny části se podařilo vypracovat podle platných zákonů, vyhlášek, norem a předpisů výrobců a technologických postupů.

7. Seznam použitelných zdrojů

Odborná literatura

- OSTRÝ, Milan, BRZOŇ, Roman. Stavební fyzika – tepelná technika v teorii a praxi. Brno: Vysoké učení technické v Brně, 2014. ISBN 978-80-214-4879-7
- BENEŠ, Petr, Markéta SEDLÁKOVÁ, Marie RUSINOVÁ, Romana BENEŠOVÁ a Táňa ŠVECOVÁ. Požární bezpečnost staveb, modul M01, Požární bezpečnost staveb. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2016. ISBN 978-80-72-04943-1

Vyhlášky, nařízení vlády a zákony

- Stavební zákon č. 283/2021 Sb. ve znění pozdějších předpisů a vyhláška č. 146/2024 Sb., o technických požadavcích na stavby.
- Vyhláška č. 131/2024 Sb., o dokumentaci staveb ve znění pozdějších předpisů
- Vyhláška č. 264/2020 Sb. o energetické náročnosti budov.
- Nařízení vlády č. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací se změnami: č. 217/2016 Sb., 241/2018 Sb.
- Zákon č. 133/1985 Sb., o požární ochraně, (ve znění pozdějších předpisů – vzpp)
- Vyhláška č. 23/2008 Sb. ve znění Vyhlášky č. 268/2011 Sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb, vzpp
- Zákon č. 183/2006 Sb. o územním plánování a stavebním řádu - (stavební zákon) v platném znění
- Vyhláška č. 131/2024 Sb., o dokumentaci staveb ve znění pozdějších předpisů
- Nařízení vlády č. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací se změnami: č. 217/2016 Sb., 241/2018 Sb.
- Vyhláškou č. 146/2024 Sb., o požadavcích na výstavbu
- Vyhláška. č. 246/2001 Sb., o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru (vyhláška o požární prevenci)

Použité normy:

- ČSN 01 3420. Výkresy pozemních staveb: Kreslení výkresů stavební části. Praha: - Český normalizační institut, 2004
- ČSN 73 0540-1, 3, 4:2005, ČSN 73 0540-2:2025 Tepelná ochrana budov
- ČSN 73 0532:2020 Akustika – Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních výrobků – Požadavky.
- ČSN EN 17 037 Denní osvětlení budov:2019
- ČSN 73 0580-1:2007 Denní osvětlení budov – část 1: Základní požadavky + Z3:2019
- ČSN 73 0810 – PBS – Společná ustanovení
- ČSN 73 0802 – PBS – Nevýrobní objekty

- ČSN 73 0818 – PBS – Obsazení objektu osobami
- ČSN 73 0872 – PBS – Ochrana staveb proti šíření požáru vzduchotechnickým zařízením
- ČSN 73 0873 – PBS – Zásobování požární vodou
- ČSN 73 0821, ed. 2 – PBS – Požární odolnost stavebních konstrukcí
- ČSN 06 1008 – Požární bezpečnost tepelných zařízení
- ČSN 01 3495 – Výkresy ve stavebnictví – Výkresy PBS

Internetové zdroje

Výběr parcely | Nahlížení do katastru nemovitostí. Nahlížení do katastru nemovitostí [online]. [cit. 04.01.2026]. Dostupné z: <https://nahliznidokn.cuzk.gov.cz/VyberParcelu/Parcela/InformaceO>

Výběr návrhu haly | do katastru nemovitostí [online]. [cit. 04.01.2021]. Dostupné z: <https://rychvald.cz/ud/data/2134-Export2UDFile0.pdf>

Územní plán Rychvald – Oficiální stránky města Rychvald. Město Rychvald – Oficiální stránky město Rychvald [online]. [cit. 04.01.2026]. Dostupné z: <https://www.bohumin.cz/cz/o-meste/uzemni-plan/9781-uzemni-planovani-rychvald.html>

Portál ČHMÚ : Historická data : Počasí : Mapy charakteristik klimatu. Portál ČHMÚ : Home [online] [cit. 04.01.2026]. Dostupné z: <https://www.chmi.cz/namerena-data/historicka-data/mapy-srazkovych-uhynu?t=202412310000&c=50.0000,15.8258,8&l=kraje,rocni-srazky,ZTM>

Konstrukční detaily - Pasivnidomy.cz. Centrum pasivního domu - Pasivnidomy.cz [online]. [cit. 04.01.2026]. Dostupné z: <https://www.pasivnidomy.cz/detaily/>

Stavebniny DEK. Stavebniny DEK [online]. DEK a.s. [cit. 04.01.2026]. Dostupné z: <https://www.dek.cz/obsah/technicka-podpora/skladby-a-systemy-dek>

Xella. Cihly Ytong [online]. [cit. 04.01.2026]. Dostupné z: https://www.xella.cz/cs_CZ/obvodove-nosne-steny

Prefa. Fasádní panely [online]. [cit. 04.01.2026]. Dostupné z: <https://ksprefa.cz/produkty/uhpc/fasadni-panely/>

Wienerberger. Cihly Porotherm [online]. [cit. 04.01.2026]. Dostupné z: <https://www.wienerberger.cz/zdivo-porotherm/produkty/cihly.html>

ISOVER – Jistota v izolacích | Isover [online]. [cit. 04.01.2026]. Dostupné z: <https://www.isover.cz/produkty/mineralni-vlna/isover-tf-profi#popis>

Progression | Slavona – dřevěná okna a dveře. Dřevěná okna, dřevěné dveře | Slavona – dřevěná okna a dveře [online]. Slavona.cz [cit. 04.01.2026]. Dostupné z: <https://www.slavona.cz/okna-progression/>

Radon v ČR [online]. [cit. 04.01.2026]. Dostupné z: <https://www.radonovyprogram.cz/radon-v-cr/>

Seznam výrobků – Nová zelená úsporám. Nová zelená úsporám – Dotace pro úsporné bydlení [online] [cit. 04.01.2026]. Dostupné z: <https://novazelenausporam.cz/jak-nato/seznam-vyrobků/>

DEKSOFT | Úvod. DEKSOFT | Úvod [online]. DEK a.s. [cit. 04.01.2026]. Dostupné z: <https://deksoft.eu>

Rekuperace větrání | ATREA [online]. [cit. 04.01.2026]. Dostupné z: https://atrea.eu/files/documents/286_WJU2ESSD.pdf

Tepelné čerpadlo ZEMĚ-voda | projektuj-tepelna-cerpadla.cz [online]. [cit. 04.01.2026]. Dostupné z: <https://www.projektuj-tepelna-cerpadla.cz/cz/ivt-geo-g-zeme-voda>

Podlahové topení [online]. [cit. 04.01.2026]. Dostupné z: <https://eurosystemy.cz/katalog/podlahove-topeni/rehau-podlahove-topeni-katalog.pdf>

Ohřívač vody elektrický zásobníkový svislý Dražice OKCE 400 NTRR/HP/SOL, 2,2 kW, 352 l, 700 x 1644 mm DRAŽICE / NIBE. Domácí elektrospotřebiče a elektronika [online]. [cit. 04.01.2026]. Dostupné z: <https://www.dzd.cz/ohrivace-a-zasobniky-teple-vody/nepriomotopne-zasobniky/stacionarni/okc-ntrr-hp-sol#video>

Nádrž na dešťovou vodu 30000 litrů – České nádrže. Nádrže na dešťovou vodu – akumulární, plastové | ceskanadrze.cz [online] [cit. 04.01.2026]. Dostupné z: https://www.ceskanadrze.cz/30m3-hranata-jimka-k-obetonovani/?gad_source=1&gclid=EAlaIqobChMIoPSrkd7XiwMVzZmDBx3Quiy4EAQYAyABEgJsQfD_BwE

Solars | solars.cz [online]. [cit. 04.01.2026]. Dostupné z: https://www.solars.cz/solarni-panely/solarni-panel-sunpower-spr-max6-460-com-460-wp?utm_source=google&utm_medium=wix_google_feed&utm_campaign=freelistings&gad_source=1&gclid=EAlaIqobChMI3ZHLIbHujAMVGGZBAh2U4xykEAYASABEgL3OPD_BwE

Řešení Archív | Rigips. Rigips | Vyberte si to nejmodernější a nejspolehlivější řešení na trhu. U nás najdete vše potřebné – ať už jste velká stavební firma, nebo domácí kutil. [online] [cit. 04.01.2026]. Dostupné z: <https://www.rigips.cz/reseni/>

Urbania| urbania.cz [online]. [cit. 04.01.2026]. Dostupné z: <https://urbania.cz/cyklostojany-cykloboxy/box-na-kola-cyklobox/>

Sportovní podlahy Zlín| spzlin.cz [online]. [cit. 04.01.2026]. Dostupné z: <https://spzlin.cz/herculan-mf-blue/>

Lumen| el-lumen.cz [online]. [cit. 04.01.2026]. Dostupné z: <https://www.el-lumen.cz/savita-g2>

Ventilatory| ventilatory.net [online]. [cit. 04.01.2026]. Dostupné z: <https://www.ventilatory.net/jsr-500.html>

NOVATOP| novatop-system.cz [online]. [cit. 04.01.2026]. Dostupné z: https://novatop-system.cz/wp-content/uploads/KD_CZ_DE_I_3.pdf

tzbinfo| tzb-info.cz [online]. [cit. 04.01.2026]. Dostupné z: <https://www.tzb-info.cz/pozarni-bezpecnost-staveb/13655-pozarni-odolnost-stavebnich-konstrukci>

Použitý software

Autodesk AutoCAD 2024 | Ceny a předplatné softwaru AutoCAD. Autodesk | Software pro 3D navrhování, projektování a zábavu [online]. [cit. 04.01.2026]. Dostupné z: <https://www.autodesk.com/cz/products/autocad/overview?term=1-YEAR&tab=subscription>

Autodesk Revit 2024 | Ceny a předplatné softwaru Revit. Autodesk | Software pro 3D navrhování, projektování a zábavu [online]. [cit. 04.01.2026]. Dostupné z: <https://www.autodesk.com/cz/products/revit/overview?term=1-YEAR&tab=subscription>

DEKSOFT | Úvod. DEKSOFT | Úvod [online]. DEK a.s. [cit.04.01.2026]. Dostupné z: <https://deksoft.eu>

BuildingDesign – Wils – ihned zdarma ke stažení - Slunecnice.cz. Slunecnice.cz - programy rychle a zadarmo [online]. [cit. 04.01.2026]. Dostupné z: <https://www.slunecnice.cz/sw/buildingdesign-wils/>

Stavební fyzika – Teplo 2026 EDU | kps.fsv.cvut.cz [online] [cit. 04.01.2026]. Dostupné z: <https://kps.fsv.cvut.cz/index.php?lmut=cz&part=people&id=52&sub=369>

Stavební fyzika – Area 2026 EDU | kps.fsv.cvut.cz [online] [cit. 04.01.2026]. Dostupné z: <https://kps.fsv.cvut.cz/index.php?lmut=cz&part=people&id=52&sub=357>

Stavební fyzika – Cube 3D 2026 EDU | kps.fsv.cvut.cz [online] [cit. 04.01.2026]. Dostupné z: <https://kps.fsv.cvut.cz/index.php?lmut=cz&part=people&id=52&sub=416>

hluk+. hluk+ [online] [cit. 04.01.2026]. Dostupné z: <https://www.hlukplus.cz>

Atrea | atrea.eu [online] [cit. 04.01.2026]. Dostupné z: <https://atrea.eu/en/software/>

MS Word | Microsoft Corporation. Microsoft Corporation [online] [cit. 04.01.2026]. Dostupné z: <https://www.microsoft.com/cs-cz/microsoft-365/word?activetab=tabs%3afaqheaderregion3>

MS Excel | Microsoft Corporation. Microsoft Corporation [online] [cit. 04.01.2026]. Dostupné z: <https://www.microsoft.com/cs-cz/microsoft-365/excel>

SketchUp | sketchup.cz [online] [cit. 04.01.2026]. Dostupné z: https://sketchup.cz/sketchup-eshop/?utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_campaign=SEA%20%7C%20SketchUp&utm_id=11871237351&gad_source=1&gad_campaignid=11871237351&gclid=EAlaIQobChMIlilyxl83xkQMVGZWDBx2JxgggEAAAYASAAEgLSdVd BwE

8. Seznam použitých zkratk

PD	projektová dokumentace
DSP	dokumentace pro stavební povolení
NP	nadzemní podlaží PT původní terén
UT	upravený terén
ŽB	železobeton
HI	hydroizolace
TI	tepelná izolace
EPS	expandovaný polystyrén
XPS	extrudovaný polystyrén
SDK	sádrokarton
PBS	požární bezpečnost staveb
BOZP	bezpečnost osob a zdraví při práci
P.Ú.	požární úsek
SPB	stupeň požární bezpečnosti
parc. č.	parcelní číslo
k.ú.	katastrální území
ČSN	česká státní norma
ČSN EN	eurokód
Sb.	sbírka zákona
Vyhl.	vyhláška
tl.	tloušťka
m.č.	místnost číslo
pozn.	Poznámka
kce	konstrukce
C 20/25	beton s charakteristickou pevností v tlaku 20/25 MPa
C 25/30	beton s charakteristickou pevností v tlaku 25/30 MPa
m n.m.	metrů nad mořem
Bpv.	Balt po vyrovnání (výškový systém)
S-JTSK systém)	systém jednotné trigonometrické sítě katastrální (souřadný systém)
NN	nízké napětí
S	sever
V	východ
J	jih
Z	západ
JZ	jihozápad
PENB	průkaz energetické náročnosti budovy
FVE	fotovoltaická elektrárna
TČ	tepelné čerpadlo

VZT	vzduchotechnika
AK	akumulační zásobník
TV	teplá voda
DN	jmenovitý (vnitřní) průměr potrubí

9. Seznam příloh

Příloha A Pozemní stavby

A Průvodní zpráva

B Souhrnná technická zpráva

C Situační výkres

C.1 Situační výkres širších vztahů M 1:1000

C.2 Katastrální situační výkres M 1:500

C.3 Koordinační situační výkres M 1:200

D.1 Architektonicko – stavební řešení

D.1.1 Přípravné a studijní práce

- Studie 1.NP M 1:100

- Studie 2.NP M 1:100

- Studie pohledy západní a východní strana M 1:100

- Studie pohledy severní a jižní strana M 1:100

- Vizualizace

- Výpis skladeb konstrukcí

- Předběžné výpočty

D.1.2 Architektonicko – stavební řešení

- Půdorys 1.NP M 1:50

- Půdorys 2.NP M 1:50

- Řez AA´ M 1:50

- Řez BB´ M 1:50

- Pohledy západní a východní strana M 1:100

- Pohledy severní a jižní strana M 1:100

- Pohled na střechu M 1:100

D.1.3 Stavebně konstrukční řešení

- Půdorys základů M 1:50

- Výkres tvaru M 1:100

- Výkres střechy M 1:100

D.2 Požárně bezpečnostní řešení

- Požárně bezpečnostní řešení

- Půdorys 1.NP M 1:100

- Půdorys 2.NP M 1:100

- Odstupové vzdálenosti M 1:200

D.3 Stavebně fyzikální posouzení konstrukcí a budovy

- Technická zpráva stavební fyziky

- Tepelně technické posouzení konstrukcí

- Průkaz energetické náročnosti

- Denní osvětlení

Příloha B Technická zařízení budov

B.1 Návrh umělého osvětlení

- Návrh umělého osvětlení
- Schéma osvětlení M 1:100

B.2 Návrh pitné a srážkové vody

- Návrh pitní a srážkové vody

B.3 Návrh nuceného větrání

- Návrh nuceného větrání
- Schéma vzduchotechniky 1.NP M 1:100
- Schéma vzduchotechniky 2.NP M 1:100

B.4 Návrh ohřevu teplé vody

- Návrh ohřevu teplé vody

B.5 Návrh zdroje tepla a chladu

- Návrh zdroje tepla a chladu

B.6 Návrh fotovoltaiky

- Návrh fotovoltaiky

B.7 Globální schéma

- Globální schéma M 1:100

Příloha C Kritické detaily

- Souhrnné výsledky
- Výsledky ze softwaru Area 2017
- Výsledky ze softwaru Cube 3D 2026
- Výsledky ze softwaru Teplo 2026
- Výsledky ze softwaru Deksoft
- Detail A – Atiky M 1:10
- Detail B – Soklu M 1:10