

**ČESKÉ VYSOKÉ
UČENÍ TECHNICKÉ
V PRAZE**

**FAKULTA
STAVEBNÍ**



**DIPLOMOVÁ
PRÁCE**

2021

**NATHALIE
KRAMPLOVÁ**



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební

Katedra konstrukcí pozemních staveb

Základní škola Praha 9

Elementary School Prague 9

Diplomová práce

Studijní program: Budovy a prostředí

Studijní obor: Budovy a prostředí

Vedoucí práce: doc. Dr. Ing. Zbyněk Svoboda

Bc. Nathalie Kramplová

Praha 2021

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: **Kramplová** Jméno: **Nathalie** Osobní číslo: **458583**
Fakulta/ústav: **Fakulta stavební**
Zadávající katedra/ústav: **Katedra konstrukcí pozemních staveb**
Studijní program: **Budovy a prostředí**
Studijní obor: **Budovy a prostředí**

II. ÚDAJE K DIPLOMOVÉ PRÁCI

Název diplomové práce:

Základní škola Praha 9

Název diplomové práce anglicky:

Elementary School Prague 9

Pokyny pro vypracování:

Seznam doporučené literatury:

Jméno a pracoviště vedoucí(ho) diplomové práce:

doc. Dr. Ing. Zbyněk Svoboda, katedra konstrukcí pozemních staveb FSV

Jméno a pracoviště druhé(ho) vedoucí(ho) nebo konzultanta(ky) diplomové práce:

Datum zadání diplomové práce: **22.09.2021**

Termín odevzdání diplomové práce: **03.01.2021**

Platnost zadání diplomové práce: _____

doc. Dr. Ing. Zbyněk Svoboda
podpis vedoucí(ho) práce

podpis vedoucí(ho) ústavu/katedry

prof. Ing. Jiří Máca, CSc.
podpis děkana(ky)

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

Diplomantka bere na vědomí, že je povinna vypracovat diplomovou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je třeba uvést v diplomové práci.

Datum převzetí zadání

Podpis studentky

SPECIFIKACE ZADÁNÍ

Jméno diplomanta:

Název diplomové práce:

Základní část: podíl: %

Formulace úkolů:

Podpis vedoucího DP: Datum:

Případné další části diplomové práce (části a jejich podíl určí vedoucí DP):

2. Část: podíl: %

Konzultant (jméno, katedra):

Formulace úkolů:

Podpis konzultanta: Datum:

3. Část: podíl: %

Konzultant (jméno, katedra):

Formulace úkolů:

Podpis konzultanta: Datum:

4. Část: podíl: %

Konzultant (jméno, katedra):

Formulace úkolů:

Podpis konzultanta: Datum:

Poznámka:

Zadání včetně vyplněných specifikací je nedílnou součástí diplomové práce a musí být přiloženo k odevzdané práci. (Vyplněné specifikace není nutné odevzdat na studijní oddělení spolu s 1.stranou zadání již ve 2.týdnu semestru)

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto diplomovou práci vypracovala samostatně s výjimkou konzultací poskytnutých vedoucím práce doc. Dr. Ing. Zbyňkem Svobodou a konzultanty dílčích částí doc. Ing. Jitkou Vaškovou, CSc. a Ing. Stanislavem Frolíkem, PhD.. Všechny použité prameny a literatura jsou uvedeny v seznamu citované literatury.

Nemám námitek proti použití tohoto školního díla ve smyslu §60 Zákona č. 121/2000 sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon).

v Praze dne 3. 1. 2021

.....

Poděkování

V první řadě bych chtěla poděkovat mému vedoucímu práce doc. Dr. Ing. Zbyňku Svobodovi za jeho cenné rady, ochotu a obětovaný čas. Poděkování také patří mé nejbližší rodině a přátelům, kteří mě během celého studia podporovali.

OBSAH

ÚVODNÍ DOKUMENTY

ČÁST KPS

PRŮVODNÍ ZPRÁVA
SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA
TECHNICKÁ ZPRÁVA ARCHITEKTONICKO STAVEBNÍHO ŘEŠENÍ
KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ
PŘÍLOHA A – PROTOKOLY Z PROGRAMU TEPLO
PŘÍLOHA B – PROTOKOLY Z PROGRAMU SIMULACE
PŘÍLOHA C – PROTOKOLY Z PROGRAMU ENERGIE
PŘÍLOHA D – PENB
VÝKRESOVÁ ČÁST

ČÁST TZB

SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA SYSTÉMŮ TZB
VÝKRESOVÁ ČÁST

ČÁST BZK

TECHNICKÁ ZPRÁVA
PŘEDBĚŽNÝ STATICKÝ VÝPOČET
VÝKRESOVÁ ČÁST

**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA STAVEBNÍ**



DIPLOMOVÁ PRÁCE

ÚVODNÍ DOKUMENTY

2021

Bc. Nathalie Kramplová

1. PODKLADY K DIPLOMOVÉ PRÁCE

Podkladem diplomové práce je architektonická studie viz příloha 1.

2. POUŽITÝ SOFTWARE

Studentská verze AutoCAD 2018

Studentská verze AutoCAD 2021

Microsoft 365 ProPlus Excel

Microsoft 365 ProPlus Word

Teplo 2017 EDU

Teplo 2018

Energie 2020

Simulace 2018

3. SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

[1] Detail zakázky zadavatele: Městská část Praha 9, ZŠ U Elektry. [cit.22.9.2020]

Dostupné z: <https://www.e-zakazky.cz/profil-zadavatele/481d7a41-8176-4a42-9f2d-23d1a76134f5/zakazka/P18V00000005>

[2] ZŠ U Elektry Architektonický návrh [online], Společenství pro dům Sousedíkova.

[cit.22.9.2020]. Dostupné z: https://www.sousedikova.cz/wp-content/uploads/2017/02/Z%C5%A0_U_Elektry_Architektonick%C3%BD_n%C3%A1vrh.pdf

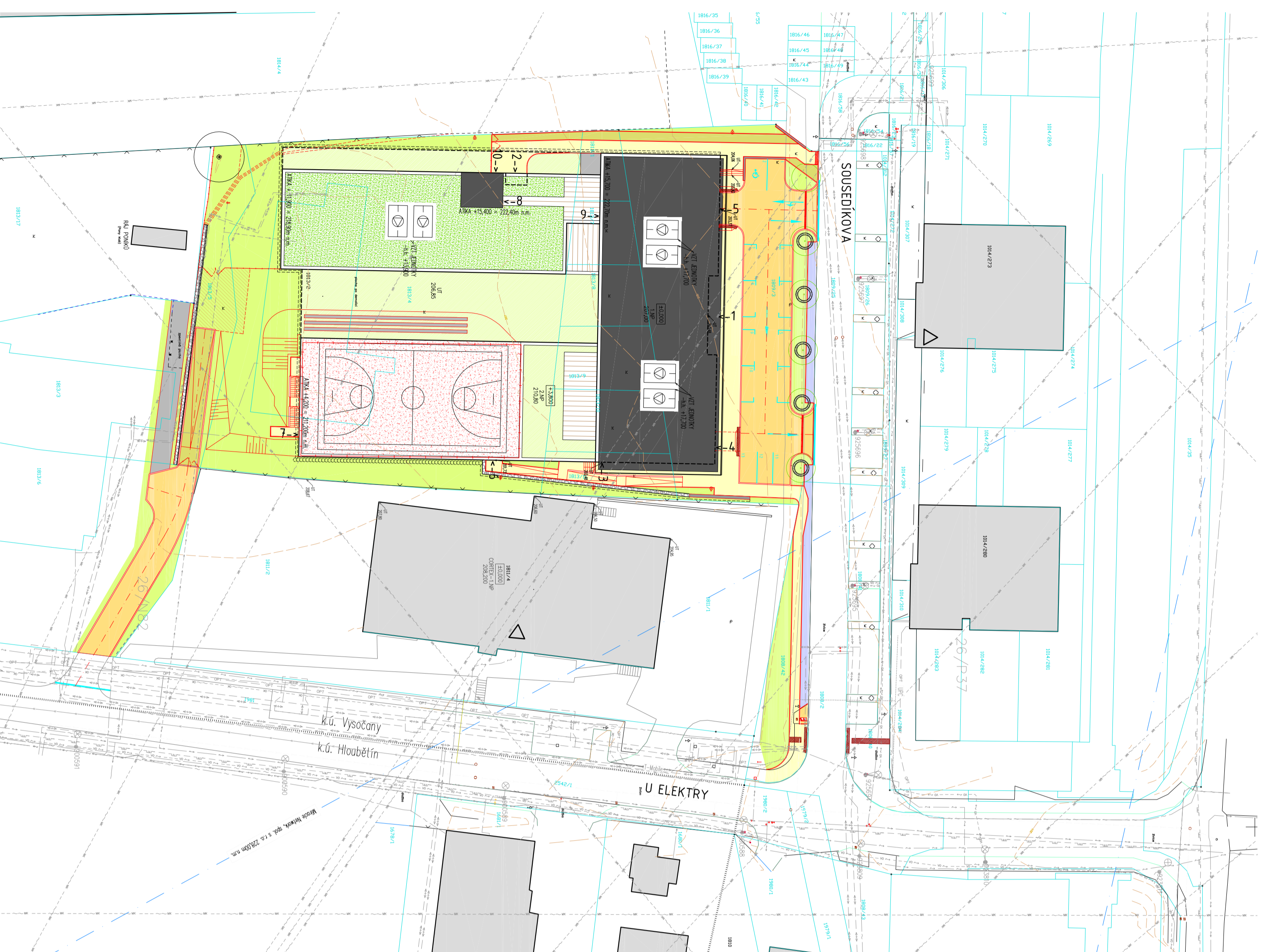
[3] K-CAD spol. s. r. o., Stavební fyzika, Svoboda software. Teplo 2017 [software].

[4] K-CAD spol. s. r. o., Stavební fyzika, Svoboda software. Simulace 2018 [software].

[5] K-CAD spol. s. r. o., Stavební fyzika, Svoboda software. Energie 2020 [software].

- [6] ČSN EN ISO 52017-1 Energetická náročnost budov - Citelné a latentní tepelné zatížení a vnitřní teploty - Část 1: Obecné postupy výpočtu. Praha: ÚNMZ, březen 2018
- [7] ČSN EN ISO 52017-1 Energetická náročnost budov - Citelné a latentní tepelné zatížení a vnitřní teploty - Část 1: Obecné postupy výpočtu Praha: ÚNMZ, leden 2018
- [8] Vyhláška č. 268/2009 Sb. Vyhláška o technických požadavcích na stavby.
- [9] ČSN 73 0540-2: Tepelná ochrana budov – Část 2: Požadavky. Praha: ÚNMZ, září 2011.
- [10] TYWONIAK, Jan a kolektiv. Nízkoenergetické domy: principy a příklady. Praha: © Grada Publishing, a.s., 2008. ISBN 978-80-247-2061-6.
- [11] *Vliv činitele oslunění na tepelnou stabilitu místnosti a jeho určení* [online] Topinfo s.r.o., © 2001-2020. [cit. 1.10.2020] Dostupné z: <https://stavba.tzb-info.cz/prostup-tepla-stavebni-konstrukci/10294-vliv-cinitele-osluneni-na-tepelnou-stabilitu-mistnosti-a-jeho-urceni>
- [12] Geologie, radon a geologická mapa: Vrtná prozkoumanost 1:50 000. Geologické a geovědní mapy [online]. [cit. 2020-05-10]. Dostupné z: https://mapy.geology.cz/vrtna_prozkoumanost/
- [13] Katastrální mapa. ČÚZK Nahlížení do katastru nemovitostí [online]. [cit. 2020-10-17]. Dostupné z: <http://sgi-nahlizenidokn.cuzk.cz/marushka/default.aspx?themeid=3&&MarQueryId=2EDA9E08&MarQParam0=2112735101&MarQParamCount=1&MarWindowName=Marushka>
- [14] FOTOVOLTAICKÉ TOPENÍ A OHŘEV VODY [online], Copyright © 2021 SVP SOLAR s.r.o., [cit. 2020-11-12]. Dostupné z: <https://www.svp-solar.cz/solarni-ohrev/logitex/>
- [15] Výpočet rychlosti [online], COPYRIGHT © 2012-2020 PRIHODA s.r.o., [cit. 2020-11-12]. Dostupné z: <https://www.prihoda.com/cs/ke-stazeni/prihoda-velocity-calculator/>

PŘÍLOHA 1



- ### Základní škola
- STŘEŠNÍ STAVBY
 - STŘEŠNIA NAD 3.1P (Květen)
 - TERASY
 - SPORTOVĚ (umělý povrch)
 - OBŘÍSY STAVBY (základní křivky)
 - OBŘÍSY STAVBY (podzemní křivky)

- ### Všeobecná legenda
- TERENNÍ HRANICE
 - PARCELNÍ HRANICE
 - PARCELNÍ PÁČENÍ ČÍSLO
 - STAVAJÍCÍ VÝŠKY
 - PLŮTY (slaboploš)
 - PLŮTY (obal)
 - STĚNA (kvalitativ)
 - STŘEŠNÍ STŘEŠNÍ (garden)
 - STŘEŠNÍ ASFALTOVÉHO OSVĚTLENÍ

Zeleň

- STAVAJÍCÍ STAVY
- PODEZEMNÉ ŘEČNÍKY
- NAŘÍZOVACÍ STAVY
- ZATRAVNĚNÍ NA TERÉNU
- ZATRAVNĚNÍ NA TERÉNU (zpevněné)
- ZATRAVNĚNÍ NA KOSTŘENKÁCH
- STŘEŠNIA NAD 3.1P (extenzivní zelení)
- ZATRAVNĚNÍ DLAŽBA
- STROMY (bez Tima Podpříjímá Fortifiguro)

Komunikace a zpevněné plochy

- NAŘÍZOVACÍ HRANICE
- VOZOVKA (betonová dlažba)
- VOZOVKA (betonová)
- CHODNÍK PRO PĚŠI (betonové dlažby)
- VOZKOVACÍ PÁS (BMA)
- MAKROČNÉ ÚPRAVY PRO SUDOBŤ

Inženýrské sítě

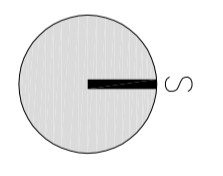
- STAVAJÍCÍ STAVY
- VĚTRNÉ OSVĚTLENÍ (společně Elido-Cleum, s.r.o.)
- ROZVOD NA (společně Předřehabec, a.s.)
- ROZVOD NA (společně Předřehabec, a.s.)
- SPRTOVACÍ VEŘENÍ (společně Předřehabec, a.s.)
- PROJEKTI TĚPLOTNÍ SÍŤ (CEJN, a.s. Fractal Teplovoda a.s.)
- ST. P. VODNOD (společně Fractal Teplovoda a.s.)
- VODNOD (společně Fractal Teplovoda a.s.)
- ŽELEZNÁ KANALIZACE (společně Fractal Teplovoda a.s.)
- HELEKTRICKÉ VODOVY a kanalizace (společně Talside Czech Republic a.s.)
- OPTICKÉ KABELY (společně Talside Czech Republic a.s., UPC Česká republika, s.r.o.)

Objektová skladba

- Objektův architektonický plán
- 50.000 Inženýrský projekt
- 50.001 Zásady organizace výstavby
- 50.002 Zásady organizace výstavby
- 50.003 Organizace stavebního řízení
- Objektův architektonický plán
- 50.000 komunikace a zpevněné plochy
- 50.010 úpravy komunikace Soušeňkova a U Elektry (včetně přeložení kanálů podzemí)
- 50.012 Kvalitativní komunikace
- 50.020 Asfaltová vozovka
- 50.031 Vodotěsní příloha
- 50.032 Vodotěsní příloha
- 50.033 Úpravy
- Objektův architektonický plán
- 50.000 organizační opatření (zprac. 18/1/2 k.ú. Vysociny)
- 50.010 organizační opatření (zprac. 18/1/2 k.ú. Vysociny)
- 50.020 organizační opatření (zprac. 18/1/2 k.ú. Vysociny)
- 50.030 organizační opatření (zprac. 18/1/2 k.ú. Vysociny)
- 50.040 organizační opatření (zprac. 18/1/2 k.ú. Vysociny)
- 50.050 organizační opatření (zprac. 18/1/2 k.ú. Vysociny)
- 50.060 organizační opatření (zprac. 18/1/2 k.ú. Vysociny)
- 50.070 organizační opatření (zprac. 18/1/2 k.ú. Vysociny)
- 50.080 organizační opatření (zprac. 18/1/2 k.ú. Vysociny)
- 50.090 organizační opatření (zprac. 18/1/2 k.ú. Vysociny)
- 50.100 organizační opatření (zprac. 18/1/2 k.ú. Vysociny)
- 50.110 organizační opatření (zprac. 18/1/2 k.ú. Vysociny)
- 50.120 organizační opatření (zprac. 18/1/2 k.ú. Vysociny)
- 50.130 organizační opatření (zprac. 18/1/2 k.ú. Vysociny)
- 50.140 organizační opatření (zprac. 18/1/2 k.ú. Vysociny)
- 50.150 organizační opatření (zprac. 18/1/2 k.ú. Vysociny)
- 50.160 organizační opatření (zprac. 18/1/2 k.ú. Vysociny)
- 50.170 organizační opatření (zprac. 18/1/2 k.ú. Vysociny)
- 50.180 organizační opatření (zprac. 18/1/2 k.ú. Vysociny)
- 50.190 organizační opatření (zprac. 18/1/2 k.ú. Vysociny)
- 50.200 organizační opatření (zprac. 18/1/2 k.ú. Vysociny)
- 50.210 organizační opatření (zprac. 18/1/2 k.ú. Vysociny)
- 50.220 organizační opatření (zprac. 18/1/2 k.ú. Vysociny)
- 50.230 organizační opatření (zprac. 18/1/2 k.ú. Vysociny)
- 50.240 organizační opatření (zprac. 18/1/2 k.ú. Vysociny)
- 50.250 organizační opatření (zprac. 18/1/2 k.ú. Vysociny)
- 50.260 organizační opatření (zprac. 18/1/2 k.ú. Vysociny)
- 50.270 organizační opatření (zprac. 18/1/2 k.ú. Vysociny)
- 50.280 organizační opatření (zprac. 18/1/2 k.ú. Vysociny)
- 50.290 organizační opatření (zprac. 18/1/2 k.ú. Vysociny)
- 50.300 organizační opatření (zprac. 18/1/2 k.ú. Vysociny)
- 50.310 organizační opatření (zprac. 18/1/2 k.ú. Vysociny)
- 50.320 organizační opatření (zprac. 18/1/2 k.ú. Vysociny)
- 50.330 organizační opatření (zprac. 18/1/2 k.ú. Vysociny)
- 50.340 organizační opatření (zprac. 18/1/2 k.ú. Vysociny)
- 50.350 organizační opatření (zprac. 18/1/2 k.ú. Vysociny)
- 50.360 organizační opatření (zprac. 18/1/2 k.ú. Vysociny)
- 50.370 organizační opatření (zprac. 18/1/2 k.ú. Vysociny)
- 50.380 organizační opatření (zprac. 18/1/2 k.ú. Vysociny)
- 50.390 organizační opatření (zprac. 18/1/2 k.ú. Vysociny)
- 50.400 organizační opatření (zprac. 18/1/2 k.ú. Vysociny)
- 50.410 organizační opatření (zprac. 18/1/2 k.ú. Vysociny)
- 50.420 organizační opatření (zprac. 18/1/2 k.ú. Vysociny)
- 50.430 organizační opatření (zprac. 18/1/2 k.ú. Vysociny)
- 50.440 organizační opatření (zprac. 18/1/2 k.ú. Vysociny)
- 50.450 organizační opatření (zprac. 18/1/2 k.ú. Vysociny)
- 50.460 organizační opatření (zprac. 18/1/2 k.ú. Vysociny)
- 50.470 organizační opatření (zprac. 18/1/2 k.ú. Vysociny)
- 50.480 organizační opatření (zprac. 18/1/2 k.ú. Vysociny)
- 50.490 organizační opatření (zprac. 18/1/2 k.ú. Vysociny)
- 50.500 organizační opatření (zprac. 18/1/2 k.ú. Vysociny)

Vstupy

- 1 -> Hlavní vjezd - Základní škola (číslo 181)
- 2 -> Vjezd pro občany - Elido-Cleum (číslo 181)
- 3 -> Vjezd pro občany - Elido-Cleum (číslo 181)
- 4 -> Vjezd pro občany - Elido-Cleum (číslo 181)
- 5 -> Vjezd pro občany - Elido-Cleum (číslo 181)
- 6 -> Vjezd pro občany - Elido-Cleum (číslo 181)
- 7 -> Vjezd pro občany - Elido-Cleum (číslo 181)
- 8 -> Vjezd pro občany - Elido-Cleum (číslo 181)
- 9 -> Vjezd pro občany - Elido-Cleum (číslo 181)
- 10 -> Vjezd pro občany - Elido-Cleum (číslo 181)



±0,000=207,000m n.n.m.

Základní škola U Elektry ulice Soušeňkova, Praha 9 k.ú. Vysociny (okres Město Praha 9)		Dokumentace Projektová Podmínka
Městská část Praha 9 Srdcovská 324/14, 180 48 Praha 9	Ing. Martin Závody Ing. Michal Hrdlička Ing. Vladimír Jirák	
BOJMAKT SPOL. S R.O. Okružní Praha 4, 140 007 191 IČO: 252222222 DIČ: CZ252222222	Ing. Martin Závody Ing. Michal Hrdlička Ing. Vladimír Jirák	
ADR S R.O. Lázeňská 1, Praha 5, 150 001 250 IČO: 252222222 DIČ: CZ252222222	Ing. A. M. L. L. L. Ing. A. M. L. L. L. Ing. A. M. L. L. L.	

BOJMAKT SPOL. S R.O. PROJEKČNÍ KANCELÁŘ Okružní Praha 4, 140 007 191 IČO: 252222222 DIČ: CZ252222222	Ing. Martin Závody Ing. Michal Hrdlička
C. Stavební výměry	YRSK
Celkový situační výkres	1:500 6/24
Datum: 01.02.2015	Datum: 10.12.2015



Legenda materiálů fasád:

- světle šedá omítka + zavěšený perforovaný plech
- světle šedá omítka
- tmavě šedá omítka / variantně deskový obklad
- zábradlí oken barevné sklo

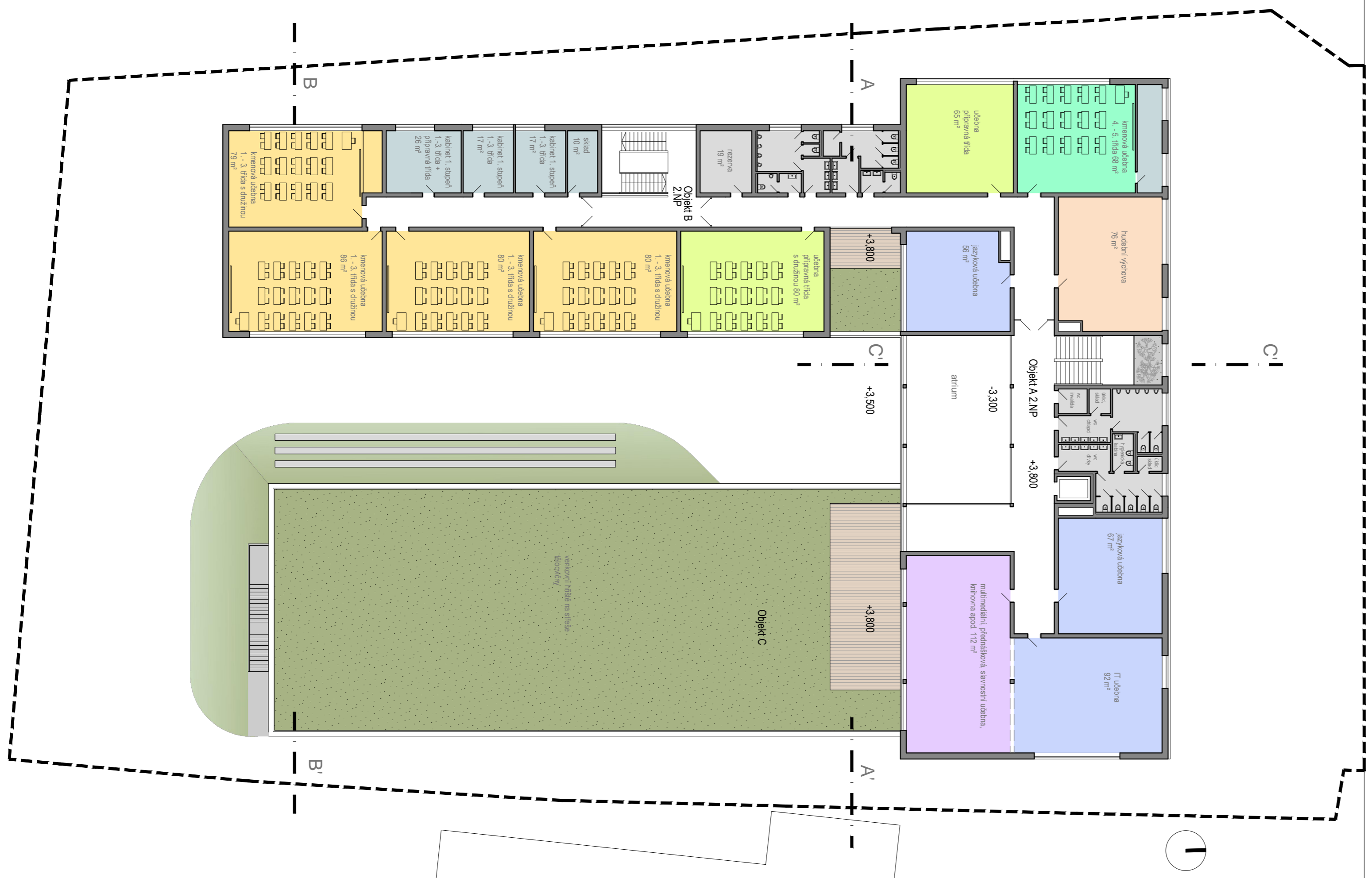
Datum	Popis	Revize
11.12.2015	Vydání dokumentace	000
22.2.2015	Doplnění legendy materiálů fasád	001

<p>NÁZEV STAVBY</p> <h2 style="text-align: center;">Základní škola U Elektry</h2> <p style="text-align: center;">ulice Sousedřkova, Praha 9 k.ú. Vysočany (okres Hlavní město Praha)</p>		<p>STUPEŇ</p> <p style="text-align: center;">Dokumentace pro územní rozhodnutí</p>			
<p>INVESTOR</p> <p style="text-align: center;">Městská část Praha 9 Sokolovská 324/14, 180 49 Praha 9</p>					
<p>PROJEKTANT</p> <div style="text-align: center;"> <p>BOMART spol. s r.o. PROJEKČNÍ KANCELÁŘ Ohradní 65, Praha 4, tel.: 266 710 157 Internet: www.bomart.cz E-mail: info@bomart.cz</p> </div>		<p>GENERÁLNÍ PROJEKTANT</p> <p>Ing. Martin Závodný</p> <p>HLAVNÍ INŽENÝR PROJEKTU</p> <p>Ing. Josef Frydřín</p>			
<p>ARCHITEKT</p> <div style="text-align: center;"> <p>ADR s.r.o. ARCHITEKTURA DESIGN REALIZACE Libinská 1, Praha 5, tel.: 257 210 252/269 Internet: www.adr.cz E-mail: adr@adr.cz</p> </div>		<p>HLAVNÍ ARCHITEKT</p> <p>Mgr. A. Petr Kolář</p> <p>HLAVNÍ ARCHITEKT</p> <p>Mgr. A. Aleš Lapka</p> <p>ARCHITEKT</p> <p>Ing. Arch. Martin Kuklík</p>			
<p>ZPRACOVATEL ČÁSTI</p> <div style="text-align: center;"> <p>ADR s.r.o. ARCHITEKTURA DESIGN REALIZACE Libinská 1, Praha 5, tel.: 257 210 252/269 Internet: www.adr.cz E-mail: adr@adr.cz</p> </div>		<p>ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT</p> <p>Ing. Martin Závodný</p> <p>VYPRACOVAL</p> <p>Ing. Arch. Martin Kuklík</p>			
<p>PROFESE</p> <p style="text-align: center;">D.3 Charakteristické pohledy</p>		<p>SOUŘADNICOVÝ SYSTÉM</p> <p>JTSK</p> <p>VÝŠKOVÝ SYSTÉM</p> <p>BpV</p>			
<p>OBSAH ČÁSTI</p> <h1 style="text-align: center;">Pohledy</h1>		<p>PARÉ</p>			
ZAKÁZKOVÉ ČÍSLO	015_2015	DATUM	11.12.2015	MĚŘÍTKO	1:500
ČÍSLO VÝKRESU	1.			FORMAT	2x A4






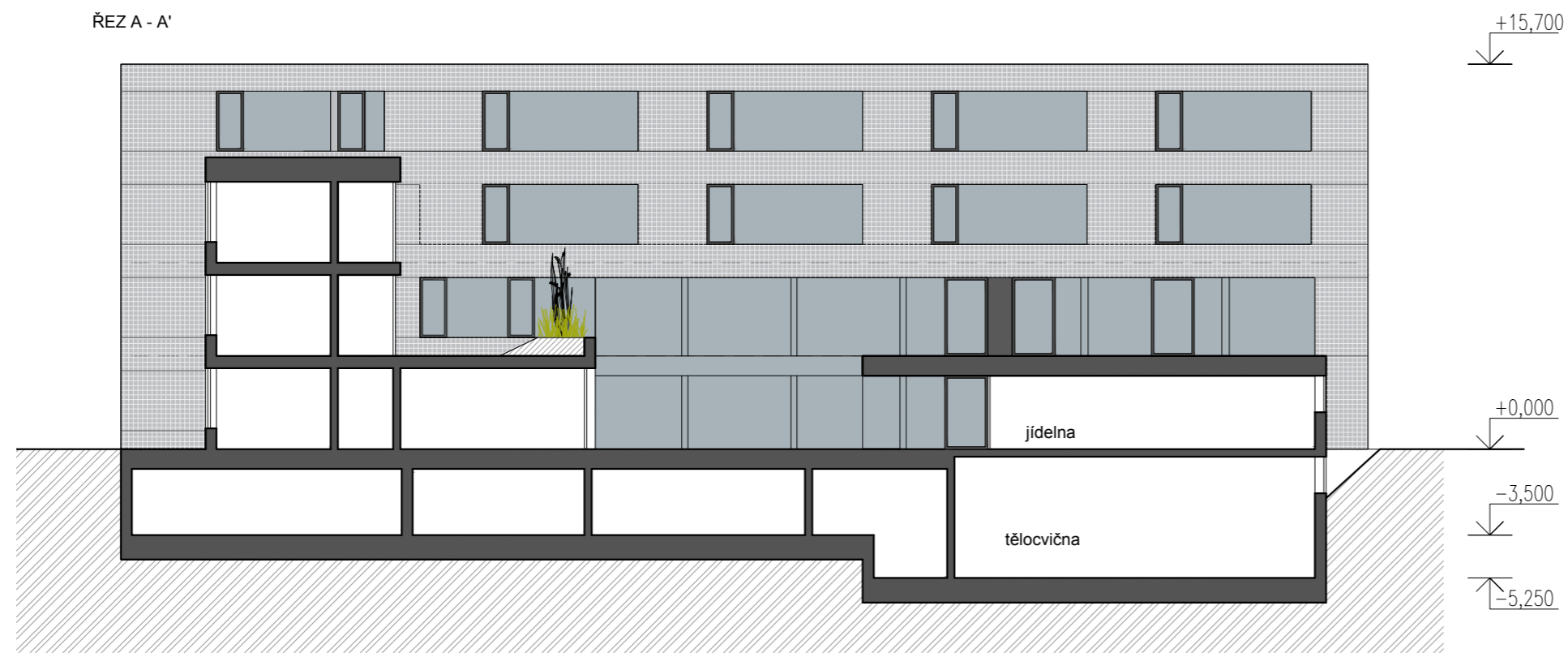
Datum	Popis	Revize
11.12.2015	Vydání dokumentace	000
14.03.2016	Doplnění požární nadžře a strojovny	001

NÁZEV STAVBY Základní škola U Elektry ulice Sousedeklova, Praha 9 k.ú. Vysokýany (okres Hlavní město Praha)		STUPŇ Dokumentace pro územní rozhodnutí	
INVESTOR Městská část Praha 9 Sokolovská 324/14, 180 49 Praha 9		OSADNÝ SOUSTAV Ing. Martin Závodný Ing. Josef Frydýn	
PROJEKTANT BOMARTI spol. s r.o. PROJEKČNÍ KANCELÁŘ Ohradní 65, Praha 4, tel: 266 710 157 Internet: www.bomart.cz E-mail: info@bomart.cz		HLAVNÍ ARCHITEKT Mgr. A. Petr Kolář HLAVNÍ ARCHITEKT Mgr. A. Aleš Lapka ARCHITEKT Ing. Arch. Martin Kuklík	
ARCHITEKT ADR s.r.o. ARCHITECTURA DESIGN REALIZACE Lbňská 1, Praha 5, tel.: 257 210 252/269 Internet: www.adr.cz E-mail: adr@adr.cz		ZPOSOBNÝ ARCHITEKT Ing. Martin Závodný PROJEKTANT Ing. Arch. Martin Kuklík	
ZPRACOVATEL KAPR ADR s.r.o. ARCHITECTURA DESIGN REALIZACE Lbňská 1, Praha 5, tel.: 257 210 252/269 Internet: www.adr.cz E-mail: adr@adr.cz		SOUKROMÝ SYSTÉM JTSK	
PROJEKT D.1 Charakteristické půdorysy		VÝKON SYSTÉMU BpV	
OSADNÝ ÚČEL Půdorys 1.PP		STAV	
ZAKÁZKOVÉ ČÍSLO 015_2015		DATA 11.12.2015	
ČÍSLO VÝKRESU 1.		VEŠTĚNÍ 1:250	
FRMÁT 3x A4			






Datum	Popis	Revize
11.12.2015	Vydání dokumentace	000

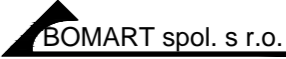


NÁZEV STAVBY Základní škola U Elektry ulice Sousedřikova, Praha 9 k.ú. Vysočany (okres Hlavní město Praha)		STUPEŇ Dokumentace pro územní rozhodnutí
INVESTOR Městská část Praha 9 Sokolovská 324/14, 180 49 Praha 9		
PROJEKTANT  BOMART spol. s r.o. PROJEKČNÍ KANCELÁŘ Ohradní 65, Praha 4, tel.: 266 710 157 Internet: www.bomart.cz E-mail: info@bomart.cz		GENERÁLNÍ PROJEKTANT Ing. Martin Závodný HLAVNÍ INŽENÝR PROJEKTU Ing. Josef Frydřín
ARCHITEKT  ADR s.r.o. ARCHITEKTURA DESIGN REALIZACE Libinská 1, Praha 5, tel.: 257 210 252/269 Internet: www.adr.cz E-mail: adr@adr.cz		HLAVNÍ ARCHITEKT Mgr. A. Petr Kolář HLAVNÍ ARCHITEKT Mgr. A. Aleš Lapka ARCHITEKT Ing. Arch. Martin Kuklík
ZPRACOVATEL ČÁSTI  ADR s.r.o. ARCHITEKTURA DESIGN REALIZACE Libinská 1, Praha 5, tel.: 257 210 252/269 Internet: www.adr.cz E-mail: adr@adr.cz		ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT Ing. Martin Závodný VYPRACOVAL Ing. Arch. Martin Kuklík
PROFESE D.1 Charakteristické půdorysy		SOUŘADNICOVÝ SYSTÉM JTSK VÝŠKOVÝ SYSTÉM BpV
OBSAH ČÁSTI Půdorys 2.NP		PÁNE
ZAKÁZKOVÉ ČÍSLO 015_2015	DATUM 11.12.2015	MĚŘÍTKO 1:250
ČÍSLO VÝKRESU 3.	FORMAT 3x A4	



Legenda materiálů fasád:





-  světle šedá omítka + zavěšený perforovaný plech
-  světle šedá omítka
-  tmavě šedá omítka / variantně deskový obklad

Datum	Popis	Revize
11.12.2015	Vydání dokumentace	000
22.2.2015	Doplnění legendy materiálů fasád	001




NÁZEV STAVBY Základní škola U Elektry ulice Sousedřikova, Praha 9 k.ú. Vysočany (okres Hlavní město Praha)		STUPEŇ Dokumentace pro územní rozhodnutí
INVESTOR Městská část Praha 9 Sokolovská 324/14, 180 49 Praha 9	GENERÁLNÍ PROJEKTANT Ing. Martin Závodný HLAVNÍ INŽENÝR PROJEKTU Ing. Josef Frydřín	
PROJEKTANT  BOMART spol. s r.o. PROJEKČNÍ KANCELÁŘ Ohradní 65, Praha 4, tel.: 266 710 157 Internet: www.bomart.cz E-mail: info@bomart.cz	HLAVNÍ ARCHITEKT Mgr. A. Petr Kolář HLAVNÍ ARCHITEKT Mgr. A. Aleš Lapka ARCHITEKT Ing. Arch. Martin Kuklík	
ARCHITEKT  ADR s.r.o. ARCHITEKTURA DESIGN REALIZACE Libinská 1, Praha 5, tel.: 257 210 252/269 Internet: www.adr.cz E-mail: adr@adr.cz	ZPRACOVATEL ČÁSTI  ADR s.r.o. ARCHITEKTURA DESIGN REALIZACE Libinská 1, Praha 5, tel.: 257 210 252/269 Internet: www.adr.cz E-mail: adr@adr.cz	
PROFESE D.2 Charakteristické řezy	ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT Ing. Martin Závodný VYPRACOVAL Ing. Arch. Martin Kuklík	
OBSAH ČÁSTI Řez A - A'		SOUŘADNICOVÝ SYSTÉM JTSK VÝŠKOVÝ SYSTÉM BpV
ZAKÁZKOVÉ ČÍSLO 015_2015	DATUM 11.12.2015	MĚŘITKO 1:250
ČÍSLO VÝKRESU 1.	FORMÁT 3x A4	



Legenda materiálů fasád:

-  světle šedá omítka + zavěšený perforovaný plech
-  světle šedá omítka
-  tmavě šedá omítka / variantně deskový obklad
-  zábradlí oken barevné sklo

Datum	Popis	Revize
11.12.2015	Vydání dokumentace	000
22.2.2015	Doplnění legendy materiálů fasád	001

NÁZEV STAVBY <h2 style="text-align: center;">Základní škola U Elektry</h2> <p style="text-align: center;">ulice Sousedřikova, Praha 9 k.ú. Vysočany (okres Hlavní město Praha)</p>		STUPEŇ Dokumentace pro územní rozhodnutí			
INVESTOR Městská část Praha 9 Sokolovská 324/14, 180 49 Praha 9					
PROJEKTANT  BOMART spol. s r.o. PROJEKČNÍ KANCELÁŘ Ohradní 65, Praha 4, tel.: 266 710 157 Internet: www.bomart.cz E-mail: info@bomart.cz		GENERÁLNÍ PROJEKTANT Ing. Martin Závodný HLAVNÍ INŽENÝR PROJEKTU Ing. Josef Frydrýn			
ARCHITEKT  ADR s.r.o. ARCHITEKTURA DESIGN REALIZACE Libinská 1, Praha 5, tel.: 257 210 252/269 Internet: www.adr.cz E-mail: adr@adr.cz		HLAVNÍ ARCHITEKT Mgr. A. Petr Kolář HLAVNÍ ARCHITEKT Mgr. A. Aleš Lapka ARCHITEKT Ing. Arch. Martin Kuklík			
ZPRACOVATEL ČÁSTI  ADR s.r.o. ARCHITEKTURA DESIGN REALIZACE Libinská 1, Praha 5, tel.: 257 210 252/269 Internet: www.adr.cz E-mail: adr@adr.cz		ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT Ing. Martin Závodný VYPRACOVAL Ing. Arch. Martin Kuklík			
PROFESE D.2 Charakteristické řezy		SOUŘADNICOVÝ SYSTÉM JTSK VÝŠKOVÝ SYSTÉM BpV			
OBSAH ČÁSTI <h1 style="text-align: center;">Řez C - C'</h1>		PÁNE			
ZAKÁZKOVÉ ČÍSLO	015_2015	DATUM	11.12.2015	MĚŘÍTKO	1:250
ČÍSLO VÝKRESU			3.	FORMÁT	3x A4

Abstrakt

Tato diplomová práce se zabývá návrhem objektu základní školy s trojtřídkou mateřské školy a komplexním zhodnocením jejích tepelně technických vlastností. Detailně je provedeno tepelně technické posouzení obalových konstrukcí a dále je provedena analýza rizika letního přehřívání včetně návrhu vhodných opatření. Detailně je hodnocena energetická náročnost budovy ve variantách. Variantně je navržena energetická koncepce objektu z hlediska zdroje tepla pro vytápění a ohřevu teplé vody. Na základě primární neobnovitelné energie a celkové dodané energie do budovy je zvolena optimální varianta. Jsou navrženy koncepce vytápění, větrání a zdravotnické.

Součástí práce je zpracování projektové dokumentace objektu v úrovni pro stavební povolení a předběžný statický návrh nosných konstrukcí.

Klíčová slova

základní škola, mateřská škola, součinitel prostupu tepla, letní přehřívání, energetická náročnost, neobnovitelná primární energie, energetická koncepce

Abstract

This diploma thesis aims to comprehensively evaluate thermal-technical properties of an elementary school building with a three-class nursery school. The thermal-technical assessment of the building envelope is performed in detail as well as the analysis of the risk of a summer overheating. The suitable solutions are included. There are more variants offered in the evaluation of the building's energy performance. The energy concept of the building is designed in terms of heat source for heating and hot water. Based on the primary non-renewable energy and the total energy supplied to the building, the optimal solution is chosen. Concepts of heating, ventilation and sanitary equipment are proposed.

Part of this thesis is also the preparation of the building's project documentation for building permit and preliminary static design of load-bearing structures.

Keywords

elementary school, nursery school, heat transfer coefficient, summer overheating, energy performance, non-renewable primary energy, energy concept

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA STAVEBNÍ



DIPLOMOVÁ PRÁCE

ČÁST KPS

2021

Bc. Nathalie Kramplová

OBSAH

část BZK

TECHNICKÁ ZPRÁVA

PŘEDBĚŽNÝ STATICKÝ VÝPOČET

VÝKRESOVÁ ČÁST

B01 PRACOVNÍ VÝKRES TVARU 1.PP

B02 PRACOVNÍ VÝKRES TVARU 1.NP

B03 PRACOVNÍ VÝKRES TVARU 2.NP

PRŮVODNÍ ZPRÁVA

zpracovala: Bc. Nathalie Kramplová

OBSAH

1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE	3
1.1. Údaje o stavbě	3
1.1.1. Název stavby	3
1.1.2. Místo stavby	3
1.1.3. Předmět dokumentace	3
1.1.4. Údaje o žadateli	3
1.1.5. Údaje o zpracovateli dokumentace.....	3
2. SEZNAM VSTUPNÍCH PODKLADŮ	3
3. ÚDAJE O ÚZEMÍ.....	3
3.1. Rozsah řešeného území	3
3.2. Dosavadní využití a zastavěnost území	3
3.3. Údaje o ochraně území podle jiných právních předpisů.....	4
3.4. Údaje o odtokových poměrech.....	4
3.5. Údaje o souladu s územně plánovací dokumentací, s cíli a úkoly územního plánování	4
3.6. Údaje o dodržení obecných požadavků na využití území	4
3.7. Údaje o splnění požadavků dotčených orgánů	5
3.8. Seznam výjimek a úlevových řešení	5
3.9. Seznam souvisejících a podmiňujících investic	5
3.10. Seznam pozemků a staveb dotčených umístěním stavby (podle katastru nemovitostí)	5
4. ÚDAJE O STAVBĚ	5
4.1. Nová stavba nebo změna dokončené stavby	5
4.2. Účel užívání stavby	5
4.3. Trvalá nebo dočasná stavba.....	5
4.4. Údaje o ochraně stavby podle jiných právních předpisů	6
4.5. Údaje o dodržení technických požadavků na stavby a obecných technických požadavků zabezpečujících, bezbariérové užívání staveb.....	6
4.6. Údaje o splnění požadavků dotčených orgánů a požadavků vyplývajících z jiných právních předpisů	6
4.7. Seznam výjimek úlevových řešení	6
4.8. Navrhované kapacity stavby.....	6
4.9. Základní předpoklady výstavby (časové údaje o realizaci stavby, členění na etapy).....	6
4.10. Orientační náklady stavby	7
5. ČLENĚNÍ STAVBY NA OBJEKTY A TECHNICKÁ A TECHNOLOGICKÁ ZÁŘÍZENÍ	7

1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

1.1. Údaje o stavbě

1.1.1. Název stavby

Základní škola U Elektry.

1.1.2. Místo stavby

Ulice Sousedíkova, Praha 9 – Vysočany, 190 00.

Objekt Základní školy U Elektry (včetně souvisejících objektů) je umístěn v katastrálním území Vysočany – - parcela č. 1014/36, 1014/38, 1808/2, 1808/42, 1809/3, 1809/25, 1809/26, 1809/27, 1811/3, 1813/1, 1813/2, 1813/3, 1813/4, 1813/5, 1813/7, 1813/8, 1813/9, 1813/10, 1813/11, 1979/2, 1980/2, 1981 a v katastrálním území Hloubětín – - parcela č. 2542/1.

1.1.3. Předmět dokumentace

Novostavba základní školy.

1.1.4. Údaje o žadateli

Městská část Praha 9
Sokolovská 14 / 324, 180 49 Praha 9

1.1.5. Údaje o zpracovateli dokumentace

Bc. Nathalie Kramplová

2. SEZNAM VSTUPNÍCH PODKLADŮ

Architektonická studie, zpracovatel Bomart, spol. s.r.o. (verze k datu 04/2015 a 12/20).

3. ÚDAJE O ÚZEMÍ

3.1. Rozsah řešeného území

Řešený objekt novostavby základní školy se nachází v Praze 9 – - Vysočany mezi ulicemi Sousedíkova a U Elektry, katastrální území Vysočany a Hloubětín. V rámci projektové dokumentace je řešeno území na parcelách č. 1813/2, 1318/4, 1813/5, 1813/1, 1813/7, 1813/8, 1813/9, 1813/10, 1813/11 a 1809/3, vše k.ú. Vysočany.

3.2. Dosavadní využití a zastavěnost území

V současnosti je pozemek částečně zastavěn. Část pozemku je pronajímána správcem pozemku zahrádkářům, na další části se nachází nevyužívaný objekt

psychologické a psychiatrické ambulance, dále pak soubor doplňkových staveb v podobě přístřešků a malých skladů.

Zmíněné stávající objekty jsou určeny k demolici.

3.3. Údaje o ochraně území podle jiných právních předpisů

Stavební pozemek není chráněn podle jiných právních předpisů. Na pozemek zasahují ochranná a bezpečnostní pásma inženýrských sítí.

Na pozemku se nenacházejí žádná zvláště chráněná území přírody ve smyslu § 14 zákona č. 114/1992 Sb.

o ochraně přírody a krajiny.

Navrhovanou stavbou dojde k záboru zemědělské půdy.

V souladu se stanoviskem MHMP - Odboru památkové péče je stavebník povinen umožnit Archeologickému ústavu nebo oprávněné organizaci na dotčeném území záchranný archeologický průzkum.

3.4. Údaje o odtokových poměrech

V objektu vzniklé splaškové vody budou odváděny do jednotné veřejné kanalizační sítě.

Odtok dešťových vod je řešen na pozemku. Není provedeno napojení odtoku dešťových vod do veřejné jednotné kanalizační sítě. Dešťové vody budou zachycovány v retenční nádrži o objemu 65 m³ umístěné v jižní části pozemku. Zachycená voda bude zpětně využívána pro zálivku zeleně na pozemku. Je navržen přepad retenční nádrže do vsakovací jímky umístěné taktéž v jižní části pozemku. Do retenční nádrže jsou zaústěny dešťové vody ze střech objektu, nikoliv ze zpevněných ploch a komunikací.

Odtokové poměry pozemku se výstavbou objektu změní. Odtokové poměry v přilehlých ulicích Sousedíkova a U Elektry se nezmění.

Dešťové vody ze zelených ploch budou vsakovány v místě srážky. V rámci PD není řešeno odvodnění zpevněných ploch a komunikací.

3.5. Údaje o souladu s územně plánovací dokumentací, s cíli a úkoly územního plánování

Řešené území je v plánu definováno funkcí **í** Veřejné vybavení, plochy sloužící pro umístění zařízení a areálů veškerého veřejného vybavení města, tj. zejména pro školství a vzdělávání, pro zdravotnictví a sociální péči, veřejnou správu města, záchranný bezpečnostní systém a pro zabezpečení budoucích potřeb veřejného vybavení všeho druhu.

Novostavba základní školy (s trojtřídkou mateřské školy), včetně bytu školníka, podzemního parkování a venkovních parkovacích, zpevněných ploch a komunikací je v souladu s funkčním využitím území.

3.6. Údaje o dodržení obecných požadavků na využití území

Obecné požadavky na využití území jsou stanoveny vyhláškou č. 501/2006 Sb. Návrh novostavby nutno porovnat s těmito požadavky. V rámci rozsahu PD toto není provedeno.

3.7.Údaje o splnění požadavků dotčených orgánů

PD slouží jako podklad pro projednání s dotčenými orgány státní správy (DOSS) a se správci inženýrských sítí se záměrem vydání stavebního povolení. Přípomínky a podmínky těmito orgány a správci stanovené nutno zapracovat do PD.

3.8.Seznam výjimek a úlevových řešení

Nejsou žádány výjimky.

3.9.Seznam souvisejících a podmiňujících investic

V rámci PD není řešeno, předpokládá se však investice do vybudování nových inženýrských sítí - nové kanalizační stoky v jižní části pozemku z důvodu možnosti napojení na stávající část veřejné stoky, dále provedení přeložky elektrické sítě. Dále se uvažuje např. úprava přilehlých komunikací v ulici Sousedíkova.

3.10. Seznam pozemků a staveb dotčených umístěním stavby (podle katastru nemovitostí)

Katastrální území Vysočany:

parc. č. (druh pozemku): 1014/36 (ostatní plocha), 1014/38 (ostatní plocha), 1808/2 (ostatní plocha), 1808/42 (ostatní plocha), 1809/3 (zahrada), 1809/25 (zahrada), 1809/26 (zahrada), 1809/27 (zahrada), 1811/3 (orná půda), 1813/1 (ostatní plocha), 1813/2 (zastavěná plocha a nádvoří), 1813/3 (ostatní plocha), 1813/4 (ostatní plocha), 1813/5 (ostatní plocha), 1813/7 (ostatní plocha), 1813/8 (ostatní plocha), 1813/9 (ostatní plocha), 1813/10 (ostatní plocha), 1813/11 (ostatní plocha), 1979/2 (ostatní plocha), 1980/2 (ostatní plocha), 1981 (ostatní plocha).

Katastrální území Hloubětín:

parc. č. (druh pozemku): 2542/1 (ostatní plocha).

4. ÚDAJE O STAVBĚ

4.1.Nová stavba nebo změna dokončené stavby

Objekt je navržen jako novostavba.

4.2.Účel užívání stavby

Základní a mateřská, zařízení pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých. Zařízení a provoz podle zákona č. 561/2004 Sb., o předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělávání (školský zákon).

4.3.Trvalá nebo dočasná stavba

Stavba je navržena jako trvalá.

4.4. Údaje o ochraně stavby podle jiných právních předpisů

Nejsou stanoveny.

4.5. Údaje o dodržení technických požadavků na stavby a obecných technických požadavků zabezpečujících, bezbariérové užívání staveb

Obecné technické požadavky na stavby jsou stanoveny vyhláškou č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby. Objekt je navržen v souladu s touto vyhláškou.

Požadavky bezbariérového užívání staveb jsou stanoveny vyhláškou Ministerstva pro místní rozvoj ČR č. 398/2009 Sb., o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb. Podle § 2, odstavce (1) vyhlášky se podle vyhlášky postupuje při návrhu občanského vybavení a komunikací určených pro veřejnost.

4.6. Údaje o splnění požadavků dotčených orgánů a požadavků vyplývajících z jiných právních předpisů

Připomínky a podmínky stanovené s dotčenými orgány státní správy (DOSS) a správci inženýrských sítí budou zapracovány do PD.

4.7. Seznam výjimek úlevových řešení

Nejsou stanoveny.

4.8. Navrhované kapacity stavby

obestavěný prostor:	43 700 m ³
zastavěná plocha	3 350 m ²
stavební místo:	6 180 m ²
zpevněné plochy:	1250 m ²
zeleň	2 600 m ²
počet žáků ZŠ:	720
počet zaměstnanců ZŠ:	90
počet žáků MŠ:	72
počet zaměstnanců MŠ:	8
počet zaměstnanců jídelny:	10
počet bytů:	1 (1+KK)
počet parkovacích míst	
podzemní garáže	36
venkovní stání	13

4.9. Základní předpoklady výstavby (časové údaje o realizaci stavby, členění na etapy)

Nejvíce stanoveno.

4.10. Orientační náklady stavby

Není stanoveno.

5. ČLENĚNÍ STAVBY NA OBJEKTY A TECHNICKÁ A TECHNOLOGICKÁ ZÁŘÍZENÍ

Objekt je členěn na několik stavebních objektů z hlediska umístění, stavebního řízení a vlastní realizace. Členění je následující:

- SO.000 Dendrologický průzkum
- SO.001 Zásady organizace výstavby
- SO.002 Dopravně inženýrská opatření
- SO.003 Zajištění stavební jámy
- SO.100 Komunikace a zpevněné plochy
- SO.101 Úpravy komunikace Sousedíkova a U Elektry
- SO.102 Areálové komunikace
- SO.300 Jednotná kanalizace
- SO.301 Přípojka jednotné kanalizace
- SO.341 Vodovodní přípojka
- SO.382.1 Nakládání s dešťovými vodami
- SO.382.2 Nakládání s dešťovými vodami
- SO.384 Odlučovač tuků
- SO.385 Závlahy
- SO.400 Rozvod 1kV
- SO.441 Přípojka SEK
- SO.480 Areálové osvětlení
- SO.700 Základní škola
- SO.702 Drobná architektura
- SO.703 Oplocení
- SO.800 Hrubé terénní úpravy
- SO.801 Psychiatrická a psychologická ambulance (parc. č. 1813/2, k.ú. Vysočany) (demolice)
- SO.802 Oplocení (demolice)
- SO.803 Zpevněné plochy (demolice)
- SO.830 Kanalizační přípojka (odpojení)
- SO.831 Vodovodní přípojka (odpojení)
- SO.840 Přeložka přípojky 1kV
- SO.841 Přípojka SEK (odpojení)
- SO.850 STL plynovodní přípojka (odpojení)
- SO.851 Přípojka CZT (odpojení)
- SO.852 Drobné stavby (demolice)
- SO.890 Čisté terénní úpravy
- SO.891 Sadové úpravy
- SO.900 Dopravní značení a zařízení
- SO.901 Sportoviště

SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA

zpracovala: Bc. Nathalie Kramplová

OBSAH

1. POPIS ÚZEMÍ STAVBY	3
a) Charakteristika stavebního pozemku.....	3
b) Výčet a závěry provedených průzkumů a rozborů (geologický průzkum,hydrogeologický průzkum)	3
c) Stávající ochranná a bezpečnostní pásma.....	3
d) Poloha vzhledem k záplavovému území, poddolovanému území apod.	4
e) Vliv stavby na okolní stavby a pozemky, ochrana okolí a vliv stavby na odtokové poměry v území	4
f) Požadavky na asanace, demolice, kácení dřevin	4
g) Požadavky na maximální zábory zemědělského půdního fondu nebo pozemků určených k plnění funkce lesa (dočasné/trvalé)	4
h) Územně technické podmínky (zejména možnost napojení na stávající dopravní a technickou infrastrukturu).....	5
i) Věcné a časové vazby stavby, podmiňující, vyvolané, související investice	5
2. CELKOVÝ POPIS STAVBY	5
2.1. Účel užívání stavby, základní kapacity funkčních jednotek.....	5
2.2. Celkové urbanistické a architektonické řešení	5
2.3. Dispoziční a provozní řešení, technologie výroby	6
2.4. Bezbariérové užívání stavby.....	7
2.5. Bezpečnost pro užívání stavby	7
2.6. Základní charakteristika objektů	7
2.7. Technická a technologická zařízení - Zásady řešení zařízení, potřeby a spotřeby rozhodujících médií.....	7
2.8. Požárně bezpečnostní řešení.....	7
2.9. Zásady hospodaření s energiemi	8
2.10. Hygienické požadavky na stavby, požadavky na pracovní a komunální prostředí	8
2.11. Ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí	8
3. PŘIPOJENÍ NA TECHNICKOU INFRASTRUKTURU	9
4. DOPRAVNÍ ŘEŠENÍ	9
5. ŘEŠENÍ VEGETACE A SOUVISEJÍCÍCH TERÉNNÍCH ÚPRAV.....	9
6. POPIS VLIVŮ STAVBY NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ A JEHO OCHRANA.....	10
7. OCHRANA OBYVATELSTVA	10
8. ZÁSADY ORGANIZACE VÝSTAVBY	10

1. POPIS ÚZEMÍ STAVBY

a) Charakteristika stavebního pozemku

Stavební pozemek se nachází mezi ulicemi Sousedíkova a U Elektry. Ze severu je pozemek vymezen ulicí Sousedíkova, na kterou navazuje blok bytových domů. Z jihu je pozemek vymezen zahradou a dvoupodlažním objektem dnes již nevyužívané psychiatrické ambulance, na západní straně objekt sousedí s halou České pošty, a.s. a na východní straně s administrativní budovou.

Na pozemku se nachází malá zahrádkářská kolonie, několik přístřešků (sklady) a zpevněné plochy (většinou silniční panely). Nezpevněné plochy jsou pokryty zelení a dřevinami.

Stavební pozemek má mírný spád směrem od jihu k severu (směrem k ulici Sousedíkova).

b) Výčet a závěry provedených průzkumů a rozborů (geologický průzkum, hydrogeologický průzkum)

Stavební pozemek se nachází na území barrandienovského spodního paleozoika středočeské oblasti. Toto území je tvořeno horninami ordovického stáří a horninami vrstev bohdaleckých (břidličné facie). Pokryvné útvary jsou tvořeny deluviálními sedimenty, humózními hlínami, lokálně recentními navážkami. Mocnost pokryvných útvarů je zhruba 1,5 m.

Hladina podzemní vody se nachází v hloubce cca 8,5 pod terénem.

Radonový index pozemku je střední.

c) Stávající ochranná a bezpečnostní pásma

Stavební pozemek zasahuje do ochranných a bezpečnostních pásem. Níže uveden jejich seznam:

- podzemní vedení do 110 kV (dle zákona č. 458/2000 Sb., energetický zákon), ochranné pásmo 1,0 m od krajního vodiče
- STL plynovod a plynovodní přípojky, ochranné pásmo 1,0 m na obě strany (dle zákona č. 458/2000 Sb., energetický zákon)
- vodovod a kanalizace, do průměru 500 mm ochranné pásmo 1,5 m na obě strany, při průměru nad 500 mm se ochranné pásmo rozšiřuje na 2,5 m na obě strany, pokud je založené v hloubce více než 2,5 m, rozšiřuje se pásmo o další 1,0 m na obě strany
- (dle zákona č. 274/2001 Sb., zákon o vodovodech a kanalizacích)
- sdělovací vedení, ochranné pásmo 1,5 m po stranách krajního vedení (dle zákona č. 127/2005 Sb., o elektronických komunikacích a o změně některých souvisejících zákonů)
- ochranné pásmo letiště s výškovým omezením staveb do výšky VVP
- ochranné pásmo s výškovým omezením staveb letiště Kbely
- tepelné sítě, ochranné pásmo 2,5 m (dle zákona č. 458/2000 Sb., energetický zákon)

d) Poloha vzhledem k záplavovému území, poddolovanému území apod.

Řešený objekt se nenachází v záplavovém ani na poddolovaném území.

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

HLUK

V rámci DP není řešeno.

Nutno posoudit dle Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací vyplývají pro posouzení vlivu projektované novostavby následující hygienické limity v ekvivalentní hladině akustického tlaku A ve venkovním chráněném prostoru staveb pro období výstavby objektu, pro hluk z automobilové a tramvajové dopravy na veřejných komunikacích v dané lokalitě.

ODTOKOVÉ POMĚRY

Odtokové poměry na pozemku se po výstavbě objektu mění. Dešťové vody budou zachycovány v retenční nádrži, následně využívány na závlahu. Přebytně dešťové vody budou přepouštěny do vsaku.

Odtokové poměry v přilehlých ulicích se výstavbou objektu nezmění.

PŘÍSTUP NA POZEMEK

Výstavbou objektu Základní školy dojde ke zrušení stávajícího vstupu na pozemek parc.č. 1813/17. Nutno vyřešit náhradní přístup.

INŽENÝRSKÉ SÍTĚ NA POZEMKU

V současnosti je k inženýrským sítím napojen stávající objekt psychiatrické ambulance. Tento objekt je určen k demolici. V rámci výstavby budou provedeny přeložky a nové napojení novostavby Základní školy.

f) Požadavky na asanace, demolice, kácení dřevin

Výstavba novostavby základní školy vyžaduje úplnou demolici (včetně základových konstrukcí) stávajících objektů - objektu psychiatrické ambulance, přístřešků a zahradních chatek. Součástí demolice je i napojení objektů na stávající inženýrské sítě a rozebrání stávajících zpevněných ploch.

Bude provedeno kácení části vzrostlých dřevin. Některé budou na pozemku ponechány.

g) Požadavky na maximální zábory zemědělského půdního fondu nebo pozemků určených k plnění funkce lesa (dočasně/trvalé)

Část stavebního pozemku je součástí zemědělského půdního fondu. Výstavbou dojde k trvalému záboru zemědělské půdy.

Výstavbou nejsou dotčeny lesní pozemky. Pozemek není v ochranném pásmu lesa.

Před výstavbou bude z pozemku sejmuta ornice, uložena na mezideponii a následně zpětně využita pro terénní úpravy pozemku.

h) Územně technické podmínky (zejména možnost napojení na stávající dopravní a technickou infrastrukturu)

Dopravně bude objekt napojen na stávající infrastrukturu v ulici Sousedíkova. Ulice je jednosměrná. Otáčení vozidel bude umožněno v prostoru nádvoří školy.

Z hlediska technické infrastruktury bude objekt napojen na veřejný vodovodní řad nacházející se v ulici Sousedíkova, dále na jednotnou veřejnou kanalizační síť nacházející se v ulici U Elektry. Napojení na silnoproud a slaboproud je navrženo z ulice U Elektry.

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

Výstavba je podmíněna demolicí stávajících objektů, pokácením porostů, vybudování nové technické infrastruktury.

Vyvolené investice jsou podrobněji popsány v Průvodní zprávě, která je součástí PD.

2. CELKOVÝ POPIS STAVBY

2.1. Účel užívání stavby, základní kapacity funkčních jednotek

Předmětem PD je výstavba novostavby základní školy s trojtřídkou mateřské školy.

Základní kapacity:

obestavěný prostor:	43 700 m ³
zastavěná plocha	3 350 m ²
stavební místo:	6 180 m ²
zpevněné plochy:	1250 m ²
zeleň	2 600 m ²
počet žáků ZŠ:	720
počet zaměstnanců ZŠ:	90
počet žáků MŠ:	72
počet zaměstnanců MŠ:	8
počet zaměstnanců jídelny:	10
počet bytů:	1 (1+KK)
počet parkovacích míst	
podzemní garáže	36
venkovní stání	13

2.2. Celkové urbanistické a architektonické řešení

Urbanistické řešení

Stavební pozemek se nachází v Praze 9 – Vysočany. Ze severní strany je pozemek vymezen ulicí Sousedíkova. Tato ulice slouží jako hlavní napojení budoucího objektu základní školy na dopravní infrastrukturu.

Pozemek se nachází na mírně svažitém terénu – svažuje se směrem od jihu k severu, k ulici Sousedíkova. Celé vstupní podlaží (označováno jako 1.PP) je proto pouze částečně zapuštěno do terénu. Hlavní vstup a vjezd do objektu se nachází na úrovni 1.PP směrem k ulici Sousedíkova. V blízkosti objektu se nachází tramvajová zastávka „U Elektry“.

S ohledem na jednosměrný provoz v ulici Sousedíkova, je navržena na pozemku komunikace sloužící pro příjezd školního autobusu a otáčení vozidel.

Architektonické řešení

Objekt je rozdělen na 3 dílčí části – objekt A, objekt B, objekt C.

Objekt A tvoří dominantu objektu. Jedná se o 4 podlažní budovu ve tvaru kvádrů rovnoběžnou s ulicí Sousedíkova. Objekt B má 3 nadzemní podlaží, taktéž tvar kvádrů a umístěný je kolmo na ulici Sousedíkova. Objekt C má jedno nadzemní podlaží a je tvořen tělocvičnami a z části prostorem jídelny.

Vstupní podlaží (označované jako 1.PP) má čtvercový půdorys. Nadzemní část v úrovni 1.NP má půdorysně tvar písmene U tvořeného z objektu A, B a C. Zbylá nadzemní podlaží mají půdorysně tvar písmene L tvořeného z části objektu A a B.

Vzhledem ke svažitému charakteru pozemku je vstupní podlaží objektu částečně zapuštěno do terénu. Částečně tak v pohledu z ulice Sousedíkova tvoří jakousi podnož objektu.

Objekt je umístěn tak, že opticky plynule navazuje na okolní zástavbu.

Fasáda celého objektu je tvořena kontaktním zateplovacím systémem. Povrch tvoří omítka v šedých odstínech. Finální povrch objektu A je tvořen speciálním nátěrem působícím metalickým efektem.

Střechy objektů B a C jsou řešeny jako tzv. zelené. Na střeše objektu B se nachází terasa přístupná z 4. NP objektu A. Tento prostor taktéž slouží i jako další úniková cesta ze objektu A na CHÚC v objektu B. Terasa je taktéž navržena střeše objektu C v místě nad jídelnou. Tato terasa je přístupná z úrovně 2.NP objektu A. Střecha objektu C slouží jako hřiště. Přístupné je pomocí venkovního bočního schodiště umístěného podél jižní stěny objektu C.

2.3. Dispoziční a provozní řešení, technologie výroby

Vstupní podlaží (označováno jako 1.PP) je částečně zapuštěno do terénu. Na severní straně směrem z ulice Sousedíkova se nachází hlavní vstup do objektu. V 1.PP se nachází hromadné kryté garáže, technické zázemí objektu, šatny pro žáky, sklad zásobování pro kuchyň, vstup do tělocvičen a zázemí tělocvičen (hygienické zázemí a šatny). Hlavní vstup do objektu je řešen jako bezbariérový.

Objekt A je 4 podlažní budova. V 1. nadzemním podlaží se nachází administrativní zázemí objektu, byt školníka, hygienické zázemí, kuchyň a jídelny (s částečným přesahem do objektu C). V ostatních nadzemních podlažích se nachází učebny orientované zejména směrem na východ, západ a jih. Směrem na sever je orientované schodiště a hygienické zázemí.

Objekt B je 3 podlažní budova. V 1. nadzemním podlaží se nachází prostory mateřské školky – 3 třídy, každá včetně šatny a hygienického zázemí. Ve 2. - 3.NP se nachází učebny základní školy a kabinety. Okna jsou orientovaná směrem na východ a na západ. V úrovni 2.NP se nachází přístupná terasa orientovaná směrem do vnitrobloku. Další terasa se nachází na střeše objektu B. Ta je přístupná ze 4.NP objektu A. Slouží taktéž jako úniková cesta na schodiště z budovy A do budovy B.

Objekt C je tvořen tělocvičnami a z části prostorem jídelny. V objektu se nachází dvě tělocvičny – velká a malá. Obě tělocvičny jsou částečně zapuštěné do terénu. Okna jsou

orientovaná na východ. Vstup to tělocvičen je v úrovni 1. PP. Tělocvičny jsou určeny i pro veřejnost. Vstup pro veřejnost do objektu je řešen v úrovni 1. PP na východní straně objektu. Na střeše objektu C v místě nad jídelnou se nachází odpočinková terasa přístupná z 2. NP objektu A.

V objektu jsou 3 komunikační jádra – schodiště v objektu B z 1.NP do 3.NP, schodiště v objektu A z 1.PP do 4.NP a výtah v objektu A z 1.PP do 4.NP.

2.4. Bezbariérové užívání stavby

Požadavky na bezbariérové užívání stavby jsou stanoveny ~~✓~~ vyhláškou č. 398/2009 Sb. o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb. Při návrhu objektu bylo postupováno v souladu s touto vyhláškou.

2.5. Bezpečnost pro užívání stavby

Na základě zákona č. 309/2006 Sb., ve znění pozdějších předpisů, a souvisejících legislativních dokumentů (zejména nařízení vlády č. 591/2006 Sb.), je nutné u stavebních konstrukcí, kde hrozí pád z výšky nebo do hloubky větší než 1500 mm, vytvořit taková opatření, která by umožnila provádět jejich bezpečnou údržbu a kontrolu.

Pro zajištění požadavků je navrženo realizovat na střeše certifikovaný záchytný a zádržný systém. Stavba musí být užívána v souladu s bezpečnostními předpisy jednotlivých zařízení objektu a vnitřními bezpečnostními řády, stavba musí odpovídat všem platným vyhláškám a normám. Zhotovitel stavby předá investorovi provozní řády ke všem zařízením zabudovaným do stavby s rozpisem pravidelných revizí, vstupní revizi před předáním stavby investorovi zajistí generální dodavatel stavby.

2.6. Základní charakteristika objektů

a) stavební řešení

viz Technická zpráva architektonicko-stavebního řešení.

b) konstrukční a materiálové řešení

viz Technická zpráva části BZK

c) mechanická odolnost a stabilita

viz Technická zpráva části BZK

d) Statické zhodnocení vlivu umístované stavby na okolní zástavbu

V rámci DP není řešeno.

2.7. Technická a technologická zařízení - Zásady řešení zařízení, potřeby a spotřeby rozhodujících médií

Podrobně řešeno v části TZB – viz *Souhrnná technická zpráva systémů TZB.*

2.8. Požárně bezpečnostní řešení

V rámci DP není řešeno.

2.9. Zásady hospodaření s energiemi

Stavební konstrukce jsou navrženy tak, aby splňovaly doporučené hodnoty součinitele prostupu tepla pro pasivní budovy dle ČSN 73 0540-2:2011 Tepelná ochrana budov - Část 2: Požadavky. Zároveň jsou navrženy tak, aby bylo na maximální možnou úroveň sníženo riziko kondenzace. Podrobně tepelně technické posouzení konstrukcí je uvedeno v části DP *Tepelně technické posouzení*.

Při návrhu zdroje tepla pro vytápění a ohřev tepla byl kladen důraz na celkovou energetickou náročnost budovy, při výběru byl zohledněn zejména vliv spotřeby primární energie z neobnovitelných zdrojů. Zhodnocení energetické koncepce objektu je podrobně řešeno v části DP *Hodnocení energetické náročnosti*.

Při návrhu větrání byl kladen důraz na zpětné získávání tepla (ZZT). V objektu jsou navrženy vzduchotechnické jednotky s účinností rekuperace minimálně 70%.

2.10. Hygienické požadavky na stavby, požadavky na pracovní a komunální prostředí

Objekt je navržen v souladu s požadavky. Tyto požadavky jsou stanoveny zejména ve vyhlášce č. 410/2005 Sb., o hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých, v zákoně č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví, vyhlášce č. 107/2001 Sb., o hygienických požadavcích na stravovací služby a o zásadách osobní a provozní hygieny při činnostech epidemiologicky závažných a nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci.

2.11. Ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí

a) ochrana před pronikáním radonu z podloží

Hydroizolační obálka spodní stavby je navržena ze dvou SBS modifikovaných asfaltových pásů. Tyto pásy slouží zároveň jako protiradonová izolace.

b) ochrana před bludnými proudy

V rámci DP není řešeno.

c) ochrana před technickou seizmicitou

Stavba se nachází v seismické klidné oblasti.

d) ochrana před hlukem

V rámci DP není řešeno.

e) protipovodňová opatření

Stavba se nenachází v záplavovém území. Protipovodňová opatření nejsou proto navržena.

3. PŘIPOJENÍ NA TECHNICKOU INFRASTRUKTURU

Z hlediska technické infrastruktury bude objekt napojen na veřejný vodovodní řad nacházející se v ulici Sousedíkova, dále na jednotnou veřejnou kanalizační síť nacházející se v ulici U Elektry. Napojení na silnoproud a slaboproud je navrženo z ulice U Elektry.

4. DOPRAVNÍ ŘEŠENÍ

a) popis dopravního řešení

V rámci DP není podrobněji řešeno.

b) napojení území na stávající dopravní infrastrukturu

Plocha pro parkování zásobování škola je napojena na ulici Sousedíkova. Tato komunikace je jednosměrná. Na pozemku objektu je prostor pro otáčení vozidel. Vzdálenost k hlavní křižovatce ulic Sousedíkova a U Elektry je vzdálen zhruba 100 m. V okolí objektu se nachází zastávky MHD – v ulici Poděbradská, vzdálená asi 370 m, je tramvajová zastávka U Elektry. Nejbližší stanice metra je Kolbenova.

c) doprava v klidu

Parkování je navrženo venkovní (pro 13 vozidel) a kryté podzemní (pro 40 vozidel).

d) pěší a cyklistické stezky

Dostupnost navrhované stavby pro pěší zajišťují stávající chodníky (chodník podél komunikace v ulici U Elektry) a chodníky navrhované (nový chodník podél komunikace ulice Sousedíkova).

e) obnova stávajících vozovek a chodníků po provedení technické infrastruktury

V rámci stavby budou provedeny nové řady a přípojky inženýrských sítí v rozsahu stávajících zpevněných ploch. Bude provedena plnohodnotná obnova stávajících vozovek.

5. ŘEŠENÍ VEGETACE A SOUVISEJÍCÍCH TERÉNNÍCH ÚPRAV

a) terénní úpravy

Po dokončení výstavby budou provedeny terénní úpravy s využitím před výstavbou odstraněné ornice v mezičaseí uložené na mezideponii. Podél ulice Sousedíkova budou respektovány stávající terénní úpravy. Jižní, východní a západní část objektu bude zavezena zeminou. Na západní straně objektu bude z této plochy provedeno terénní rampou napojení na novou účelovou komunikaci.

b) použité vegetační prvky

Sadové úpravy spočívají ve výsadbě stromořadí při ulici Sousedíkova a vysazení travních porostů.

c) biotechnická opatření

Nejsou řešeny.

6. POPIS VLIVŮ STAVBY NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ A JEHO OCHRANA

a) vliv stavby na životní prostředí-ovzduší, hluk, voda, odpady a půda

Dodavatel prací je povinen zajistit likvidaci odpadu vzniklého při jeho činnosti spojené s plněním ustanovení jeho dodavatelské smlouvy. Řídit se musí zejména těmito zákony (vždy v aktuálním znění): zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech, zákon č. 477/2001 Sb., o obalech, zákon č. 76/2002 Sb., o integrované prevenci, zákon č. 86/2002 Sb., o ochraně ovzduší

Nutno posoudit hluk z výstavby a provozu objektu -v rámci DP není řešeno.

b) vliv stavby na přírodu a krajinu (ochrana dřevin, ochrana památných stromů, ochrana rostlin a živočichů apod.), zachování ekologických funkcí a vazeb v krajině

Stavbou není dotčena okolní krajina, funkce a vazby v krajině budou zachovány.

Stávající zeleň bude chráněna v souladu s: ČSN 83 9011 Práce s půdou, ČSN 83 9021 Rostliny a jejich výsadba, ČSN 83 9031 Travníky a jejich zakládání, ČSN 83 9041 Stabilizace výsevy, výsadbami, konstrukcemi ze živých a neživých materiálů a stavebních prvků, kombinované konstrukce, ČSN 83 9051 Rozvojová a udržovací péče o vegetační plochy a ČSN 83 9061 Ochrana stromů, porostů a vegetačních ploch při stavebních pracích.

c) navrhovaná ochranná a bezpečnostní pásma, rozsah omezení a podmínky ochrany podle jiných právních předpisů

Viz kapitola 1c.

7. OCHRANA OBYVATELSTVA

V území stavby nejsou evidovány objekty sloužící k ochraně obyvatelstva.

V rámci DP není podrobněji řešeno.

8. ZÁSADY ORGANIZACE VÝSTAVBY

Zásobování staveniště bude zajištěno z ulice Sousedíkova a z jižní strany z ulice U Elektry. Na jihovýchodním okraji pozemku bude umístěno zařízení staveniště. Stávající oplocení bude dočasně využito jako staveništní. Napojení zařízení staveniště na technickou infrastrukturu bude zajištěno dočasně (po dobu výstavby) pomocí stávající technické infrastruktury.

TECHNICKÁ ZPRÁVA
ARCHITEKTONICKO-STAVEBNÍ ŘEŠENÍ

zpracovala: Bc. Nathalie Kramplová

OBSAH

1.	ZEMNÍ PRÁCE	4
2.	ZALOŽENÍ OBJEKTU.....	4
3.	DEMOLICE	4
4.	SVISLÉ A VODOROVNÉ NOSNÉ KONSTRUKCE	5
5.	VERTIKÁLNÍ KOMUNIKACE.....	6
6.	DILATACE	6
7.	SVISLÉ NENOSNÉ KONSTRUKCE.....	7
8.	INSTALAČNÍ ŠACHTY	7
9.	VÝTAHOVÉ ŠACHTY	7
10.	VÝTAHY	8
11.	OBVODOVÝ PLÁŠŤ	8
12.	STŘEŠNÍ PLÁŠŤ.....	8
13.	IZOLACE	9
13.1.	Tepelné izolace.....	9
13.2.	Akustické izolace.....	9
13.3.	Vodotěsné izolace, parozábrany	9
14.	FINÁLNÍ POVRCHY VNITŘNÍ.....	10
14.1.	Podlahy	10
14.2.	Stěny	11
14.3.	Stropy	11
15.	FINÁLNÍ POVRCHY VNĚJŠÍ.....	11
16.	VÝPLNĚ OTVORŮ.....	12
16.1.	Okna	12
16.2.	Dveře	12
16.3.	Vrata	12
16.4.	Lehký obvodový plášť.....	12
17.	ZÁMEČNICKÉ VÝROBKY	12
18.	KLEMPÍŘSKÉ VÝROBKY	12
19.	TRUHLÁŘSKÉ VÝROBKY	13
20.	OSTATNÍ VÝROBKY, ZAŘÍZENÍ, NÁBYTEK.....	13
21.	INFORMAČNÍ SYSTÉM.....	13

22.	DROBNÁ ARCHITEKTURA	13
23.	SADOVÉ ÚPRAVY, ZÁVLAHY	13
24.	POMOCNÉ KONSTRUKCE.....	13
25.	STANDARDY, POŽADAVKY NA KONSTRUKCE A PROVÁDĚNÉ KONTROLY	13
26.	TECHNICKÉ VYBAVENÍ OBJEKTU (uveden výběr).....	13
27.	ZÁVĚR.....	14

1. ZEMNÍ PRÁCE

Vzhledem k tomu, že má objekt jedno podzemní podlaží, bude výstavba prováděna v otevřeném svahovaném výkopu. Sklon dočasných svahů je možné provádět ve sklonu 1:1. Dno jámy se nachází cca 4,0 m nad hladinou spodní vody. Odvedení srážkové vody nebo případných průsaků bude řešeno pomocí čerpacích studní.

Typy konstrukcí zajištění stavební jámy jsou dány požadavkem na minimalizaci záboru.

Úroveň základové spáry je navržena ve třech úrovních, tj. v niveletě - 4,415 = 202,885 m n.m. Bpv, - 6,753 = 200,547 m n.m. Bpv v místě tělocvičen a v místě dojezdu výtahu -5,815 = 201,485 m n.m. Bpv.

2. ZALOŽENÍ OBJEKTU

Objekt je založen na plošných základech – základových patkách a pasech. Založení je na vrstvě zvětralých břidlic R6/R5 o únosnosti o výpočtové tabulkové únosnosti 0,3 MPa. Lokálně lze narazit na pískové sedimenty. Hladina podzemní vody se nachází v hloubce cca 8,5 pod terénem, nedosahuje tedy úrovně základové spáry objektu.

Výšková úroveň základové spáry je navržena na základní niveletě -4,415 = 202,885 m n.m. Bpv. a - 6,753 = 200,547 m n.m. Bpv. Uskočení základové spáry v místě dojezdu výtahu je o 1,4 m (- 5,815 = 201,485 m n.m.). Plošné základy jsou doplněny podkladní deskou z prostého betonu o tloušťce 100 mm a vyztuženou podlahovou deskou tloušťky 150 mm. Tyto dvě konstrukce od sebe budou odseparované. Pod plošné základy je navržen šterkový podsyp o mocnosti 70 mm v případě základových pasů z prostého betonu a 50 mm u vyztužených železobetonových základových patek, kde je navíc navržena vrstva z podkladního betonu o mocnosti 100 mm. Základové konstrukce byly navrženy v rámci DP empiricky na základě potřeby založení v nezámrazné hloubce a s ohledem na velikost roznášecího úhlu. Šířka základových pasů je navržena převážně 1200 mm. Lokální rozšíření je navrženo v místě pod žebrováním suterénní stěny v prostorách tělocvičny a pod prostory atria. Výška základových pasů je navržena 0,81 m. Půdorysné rozměry železobetonových patek jsou vzhledem k nižší únosnosti podloží navrženy o rozměrech 1,85x1,85, výška patek je 0,77 m.

Část podkladního betonu z prostého betonu pod podlahovou vyztuženou deskou bude pravděpodobně nutné částečně armovat z důvodu výskytu bludných proudů.

3. DEMOLICE

Výstavba novostavby základní školy vyžaduje úplnou demolici (včetně základových konstrukcí) stávajících objektů - objektu psychiatrické ambulance, přístřešků a zahradních chatek. Součástí demolice je i napojení objektů na stávající inženýrské sítě a rozebrání stávajících zpevněných ploch.

Bude provedeno kácení části vzrostlých dřevin. Některé budou na pozemku ponechány.

4. SVISLÉ A VODOROVNÉ NOSNÉ KONSTRUKCE

SVISLÉ NOSNÉ KONSTRUKCE

Železobetonové nosné suterénní stěny jsou navrženy o tloušťce 250 mm, pouze obvodové suterénní stěny tělocvičny jsou navrženy o tloušťce 300 mm s lokálním zesílením (žebrováním) 400 mm. Nosné stěny v nadzemních podlažích a vnitřní nosné stěny v suterénu jsou navrženy o tloušťce 200 mm.

Železobetonové sloupy jsou navrženy převážně čtvercové o rozměru převážně 300 x 300 mm, pouze v prostoru atria jsou navrženy sloupy o rozměru 400 x 400 mm. Sloupy o rozměru 200 x 200 mm jsou navrženy v části objektu C a jedná se o sloupy podepírající překonzolovanou část stropní desky. V prostorách garáží jsou navrženy sloupy o půdorysných rozměrech 1000 x 300 mm.

V prostoru velké tělocvičny je navržena úprava svislých prvků z důvodu osazení prefabrikovaných stropních TT panelů. Navrženy jsou konzoly o vyložení 400 mm, lokálně podporované žebrováním obvodových stěn.

VOROVNÉ NOSNÉ KONSTRUKCE

Veškeré stropní konstrukce jsou navrženy jako železobetonové monolitické. Výjimku tvoří pouze stropní konstrukce velké tělocvičny – zde jsou navrženy železobetonové prefabrikované stropní TT panely.

V 1.PP v prostorách nad garážemi je navržena stropní deska tloušťky 240 mm, převážně jednosměrně pnutá, podporovaná ŽB průvlaky (max. rozpětí průvlaku 8,1 m, navržený rozměr je šířka 1000 mm a výška 300 mm). Maximální rozpon desky je 7,61 m. Deska nad 1.PP nad prostory mezi objekty B a C (nad technickými místnostmi a zázemím tělocvičen) je navržena jako lokálně podepřená o tloušťce 260 mm. V místě podpor je navrženo zesílení desky o 100 mm. V ostatních prostorách 1. PP (sklad tělocvičny, malá tělocvična, zázemí kuchyně, šatny) je navržena ŽB stropní deska o tloušťce 200 mm, jednosměrně pnutá, podporovaná ŽB průvlaky (max. rozpětí průvlaku 8,1 m, navržený rozměr je 700x350).

Stropní konstrukce v nadzemních podlažích je navržena jako monolitická železobetonová o tloušťce 240 mm. V objektu B a v části objektu A je navržena jako převážně jednosměrně pnutá (max. rozpon 7,61 m), podporovaná železobetonovými stěnami. V prostorách atria, jídelny a kuchyně je deska navržena jako lokálně podporovaná, v místě podpor v prostorách jídelny a kuchyně (v případě 1.NP) a prostorách učeben (v případě 2 - 4.NP v tomtéž místě) navrženo lokální zesílení v místě podpor o 100 mm. Rozsah zesílení je čtvercový, 1,0 m od hrany svislé nosné konstrukce.

Ve všech stropních konstrukcích se budou nacházet prostupy pro rozvody TZB (ZTI, VZT, RTCH).

Pro rozměry prostupů v rozsahu této budovy postačí jako opatření shrnutí výztuže z oblasti otvoru do okraje desky.

5. VERTIKÁLNÍ KOMUNIKACE

Schodiště část objektu A

Jedná se o jedno z dvou hlavních schodišť v objektu. Je navrženo jako deskové dvouramenné s železobetonovými prefabrikovanými schodišťovými rameny a monolitickými podestami. Schodišťové stupně jsou navrženy o výšce 142,5 mm a šířce 345 mm. Monolitické podesty budou do schodišťových stěn uložena kloubově s pomocí izolačních boxů (Schöck Tronsole typ Z). Uložení prefabrikovaných ramen na ozub podestu bude řešeno přes izolační podložku (Schöck Tronsole typ F). Oddílatování schodišťových stěn a ramen bude zajištěno pomocí Schöck Tronsole typ L).

Schodiště slouží jako CHÚC typu B.

Schodiště část objektu B

Jedná se o druhé hlavní schodiště v objektu. Je navrženo jako deskové dvouramenné s železobetonovými monolitickými schodišťovými rameny a monolitickými podestami.

Schodišťové stupně jsou navrženy o výšce 142,5 mm a šířce 345 mm. Monolitické podesty budou do schodišťových stěn uložena kloubově s pomocí izolačních boxů (Schöck Tronsole typ Z). Schodišťová ramena budou monoliticky spojena s mezipodestami. K hlavní podestě budou ramena napojena přes izolační prvek Schöck Tronsole Typ T. Oddílatování schodišťových stěn a ramen bude zajištěno pomocí Schöck Tronsole typ L.

Schodiště slouží jako CHÚC typu B.

Schodiště atrium

Jedná se o schodiště mezi 1.PP a 1.NP v prostorách atria. Je navrženo jako deskové jednoramenné s železobetonovým monolitickým schodišťovým ramenem a monolitickou mezipodestou. Tloušťka mezipodesty je volena shodná s tloušťkou stropní konstrukce – 240 mm. Tloušťka schodišťových ramen vychází z geometrie detailu napojení a je shodná s tloušťkou ramene ostatních schodišť v objektu. Napojení ramene na stropní desku 1.PP bude provedeno přes izolační nosný prvek Schöck Tronsole Typ T.

Schodiště tělocvična

Jedná se o schodiště k vyrovnání úrovně mezi úrovní podlahy tělocvičny a ostatních prostor 1.PP. Schodiště je navrženo jako jednoramenné železobetonové monolitické. Schodišťové stupně jsou navrženy o výšce 142,5 mm a šířce 345 mm.

Venkovní schodiště

Jedná se o přístupové schodiště v jižní části pozemku na venkovní sportoviště nacházející se na střeše objektu C. Schodiště je navrženo jako prefabrikované.

Tloušťka hlavních podest a mezipodest je shodná s tloušťkou okolní stropní konstrukce.

6. DILATACE

Objekt je rozdělen na dva dilatační celky z důvodu maximální možné délky dilatačního celku a rozdílného sedání. Dilatační spára bude vyplněná tepelnou izolací s minerálních vláken. Její šířka je 25 mm.

7. SVISLÉ NENOSNÉ KONSTRUKCE

Vnitřní nenosné příčky v suterénech jsou navrženy jako zděné z pórobetonových tvárnic. V nadzemních podlažích jsou v prostorách hygienického zázemí navrženy příčky sádkartonové, vyplněné izolací z minerální vlny. Rozčlenění dispozice v prostorách mateřské školy v 1.NP je taktéž navrženo z SDK konstrukcí s dvojitým opláštěním, taktéž vyplněných minerální izolací. Příčky s vyššími požadavky na akustiku (zejména dělicí příčky mezi učebnami) jsou navrženy jako vápenopískové.

Instalační šachty budou obezděny, případně zakryty SDK konstrukcí.

Ve zděných příčkách jsou navrženy systémové překlady nad dveřními otvory a velkorozměrovými otvory pro vedení instalací.

V objektu jsou zděné příčky navrženy omítané (zejména nadzemní podlaží), případně neomítané a opatřené nátěrem (zejména suterén). V hygienických prostorách a v místech ostřiku vodou jsou stěny obloženy keramickým obkladem.

Příčky budou založeny na separační vrstvě - hydroizolačním pásu, který bude položen na ŽB desku (nebude lepen ani nataven). Malta k lepení tvárnic bude použita pouze vhodná k danému systému dle doporučení výrobce. V příčce nebudou vedeny rozvody vody či kanalizace, pouze elektroinstalace v minimální možné míře, ostatní instalace budou vedeny v instalačních předstěnách. Příčky nebudou napevno spojeny s nosnou konstrukcí. Spoj bude kluzný – tzn. do každé 2. spáry bude vložena zinkovaná spojka zdiva ohnutá do tvaru "L", přičemž polovina L spojky bude kotvena k nosné konstrukci, druhá půlka vložena do maltového lože příčky. Bude ponechána mezera 20-30 mm mezi příčky a nosné stropní konstrukcí. Mezera bude vyplněna PUR pěnou, případně vyplněna izolací z minerálních vláken, pokud se jedná o dělicí stěnu mezi požárními úseky.

Omítky budou dodány v souladu s doporučením výrobce zdíciho materiálu a při omítání budou dodrženy technologické pokyny. Budou použity překlady od výrobce zdiva. Dodržena bude předepsaná hloubka uložení překladu.

Konstrukce nenosných stěn a příček jsou navrženy v různých skladebných tloušťkách. Příčky jsou postaveny mezi ŽB desky. Příčky musí být provedeny tak, aby splňovaly požadavky na stabilitu, únosnost, akustické parametry zvláště tam, kde jsou jimi vedeny instalace ZTI a požární odolnost.

8. INSTALAČNÍ ŠACHTY

V objektu jsou navrženy instalační šachty pro vedení instalací TZB. Šachty budou v patrech obezděny, popřípadě zakryty SDK konstrukcí. Stěny šachet s požadovaným přístupem budou opatřeny v každém patře revizními otvory. Polohu těchto revizních otvorů je bezpodmínečně nutno koordinovat dle rozvodů dílčích profesí TZB.

9. VÝTAHOVÉ ŠACHTY

V objektu se nachází dvojice výtahových šachet. Jsou navrženy jako monoliticky spojené s podlahovou deskou a stropními deskami. Tloušťky stěn výtahových šachet jsou 200 mm.

10. VÝTAHY

V objektu jsou 2 výtahy. Jeden se nachází v části objektu A a slouží jako osobní výtah, zároveň i jako evakuační. Další výtah slouží pro zásobování (přepravu jídla) z prostor 1.PP do prostor mateřské školy (chodba 1.NP).

11. OBVODOVÝ PLÁŠŤ

Obvodový plášť objektu je tvořen kontaktním zateplovacím systémem. Jako tepelná izolace je použit EPS ($\lambda = 0,032 \text{ W/m}^2\text{K}$), v případě objektu A z důvodů požadavků PBŘ je navržena kombinace EPS a minerální vaty (ref.výrobek IsoverTwiner)($\lambda = 0,032 \text{ W/m}^2\text{K}$). V soklové oblasti a u konstrukcí v kontaktu s terénem je navržena tepelná izolace XPS, minimálně do výšky 300 mm, opatřená speciální omítkou určenou pro soklové oblasti. V prostoru atria je obvodový plášť tvořen lehkým obvodovým pláštěm (podrobněji viz kap. 23.4).

Na všech fasádách s výjimkou severní budou osazeny vnější žaluzie. Uvažovány jsou u všech okenních výplní otvorů orientovaných tímto směrem s výjimkou LOP v prostorách atria. Kotveny budou přes kotevní blok z tvrzeného polystyrenu (ref.výrobek Compacfoam). Žaluziové boxy jsou navrženy jako nepřiznané, z vnější strany budou opatřeny přířezem z tepelné izolace o tloušťce 30 mm. Prostor mezi žaluziovým boxem a rámem okna bude v místě pod kotevním blokem vyplněn tepelnou izolací z fenolické pěny.

12. STŘEŠNÍ PLÁŠŤ

Střechy všech částí objektu jsou navrženy jako ploché s minimálním spádem 3%. Střechy objektu B a C a nad 1.PP jsou navrženy jako vegetační. Povrch střechy objektu A je tvořen vrstvou kačírku. Skladby střech jsou navrženy jako jednoplášťové s klasickým pořadím (střecha objektu A, B a část objektu C) a jako obrácené (střecha objektu C nad tělocvičnou a střecha nad 1.PP). Střecha objektu C nad tělocvičnou je navržena specificky vzhledem k charakteru využití – sportoviště. Jako tepelná izolace je v případě jednoplášťových střech s klasickým pořadím vrstev navržen EPS($\lambda = 0,037 \text{ W/m}^2\text{K}$), v případě obrácených střech XPS($\lambda = 0,034 \text{ W/m}^2\text{K}$). Na střechách objektu A a B jsou umístěny vzduchotechnické jednotky. Pod technologickým zařízením budou provedeny pružně uložené železobetonové základy s horní hranou cca 150 mm nad nejvyšší úrovní střechy. Tyto základy budou oddílatované přes gumovou podložku (vrstva Sylomeru) od souvrství střechy. V místě umístění VZT jednotek bude vegetační povrch nahrazen kačírkem. Vzhledem k výskytu VZT jednotek je navržena tepelná izolace s vyšší únosností (ref.výrobek Isover EPS200S).

Spádové vrstvy střech jsou navrženy z cementové lité pěny (ref.výrobek Poriment).

Odvodnění střech objektů A, B, části objektu C (v prostorách nad jídelnou) a střechy nad 1.PP ve vnitrobloku je řešeno pomocí gravitačních dešťových vpustí. Střecha nad velkou tělocvičnou (objekt C) je vyspádována pultově ve sklonu minimálně 3% směrem do vnitrobloku, odkud jsou je voda svedena přes gravitační dešťové vpustě střechy nad 1.PP. Pultový tvar má taktéž střecha nad schodištěm B v části objektu B. Voda z této části je svedena přes okapový žlab na povrch střechy objektu B a odtud dále svedena do gravitačních vpustí.

Okolo atiky je u vegetačních střech objektu A a B navržen pás kačírku široký 400 mm.

13. IZOLACE

13.1. Tepelné izolace

V objektu jsou navrženy tepelné izolace střech a tepelná izolace v rámci KZS. U střešních konstrukcí je navržena tepelná izolace EPS ($\lambda = 0,037 \text{ W/m}^2\text{K}$), v případě obrácených střech XPS ($\lambda = 0,034 \text{ W/m}^2\text{K}$) o tloušťce 200 mm. Vzhledem k výskytu technologických zařízení na střechách je navržena tepelná izolace s vyšší únosností (ref.výrobek Isover EPS200S). Pro kontaktní zateplovací systém je použita tepelná izolace EPS ($\lambda = 0,032 \text{ W/m}^2\text{K}$) a u objektu A kombinace EPS a minerální vlny (ref.výrobek IsoverTwiner) ($\lambda = 0,032 \text{ W/m}^2\text{K}$) o tloušťce 240 mm. V místě kotvení lehkého obvodového pláště je do rastru konstrukce navržena tepelná izolace z minerálních vláken. V soklové oblasti a u konstrukcí v kontaktu s terénem je navržena tepelná izolace XPS o tloušťce 160 mm. U suterénních stěn v nevytápěné části objektu je navržena vrstva tepelné izolace XPS o tloušťce 50 nebo 80 mm jako ochrana hydroizolační vrstvy.

Na stropě v prostoru garáží je navržena tepelné izolace z minerálních vláken ($\lambda = 0,043 \text{ W/m}^2\text{K}$) o tloušťce 140 mm. Stejná izolace je navržena na stěně mezi nevytápěnými garážemi a zbylými vytápěnými prostory objektu.

Tepelná izolace podlahy na zemině je umístěna nad vyztuženou podlahovou deskou. Je navržena tepelné izolace EPS ($\lambda = 0,037 \text{ W/m}^2\text{K}$).

Tloušťky tepelných izolací vychází z tepelně technického posouzení a návrhu dle normy ČSN 730540-2. Podrobnější tepelně technické zhodnocení obalových konstrukcí je uvedena v části *Komplexní tepelně technické posouzení*, které je součástí této diplomové práce.

13.2. Akustické izolace

V objektu je navržena kročejová izolace ve všech podlahách (s výjimkou podlahy na terénu v 1.PP). Jako kročejová izolace je navržena izolace z čedičové minerální vlny o tloušťce 50 - 55 mm. Jsou navrženy taktéž 10 mm široké pásy izolace po obvodu podlahy za účelem oddílatování roznášecí vrstvy podlahy od stěnové konstrukce.

Akusticky izolována jsou schodišťové podesty a ramena. Podrobněji viz *kapitola 5* této technické zprávy.

13.3. Vodotěsné izolace, parozábrany

Vodotěsné izolace jsou navrženy ve skladbách střech. U jednoplášťových vegetačních střech s klasickým pořadím vrstev jsou navrženy 2 vrstvy asfaltových pásů – samolepící asfaltový SBS modifikovaný pás o tloušťce 3 mm a SBS modifikovaný asfaltový pás s jemnozrnným posypem o tloušťce 4 mm. U vegetačních střech jsou tyto dva pásy ještě doplněny modifikovaným SBS asfaltovým pásem s aditivou proti prorůstání kořenů. Parozábranu tvoří SBS modifikovaný asfaltový pás s AL vložkou. V případě obrácených střech jsou navrženy 3 vrstvy asfaltových pásů pod tepelnou izolaci z XPS - samolepící asfaltový SBS modifikovaný pás o tloušťce 3 mm a SBS modifikovaný asfaltový pás s jemnozrnným posypem o tloušťce 4 mm a SBS modifikovaný asfaltový pás s aditivou proti prorůstání kořenů.

Hydroizolační obálku spodní stavby tvoří dvě vrstvy SBS modifikovaného asfaltového pásu. Tato izolace slouží zároveň jako protiradonová izolace. Hydroizolace je vytažena minimálně 300 mm. Ochranu hydroizolační obálky tvoří vrstva tepelné izolace XPS o tloušťce 160 mm, 50 nebo 80 mm.

U podlah v místnostech se zvýšenou vlhkostí (hygienické zázemí) a v mokřích provozech (kuchyň) je navržena hydroizolační stěrka pod dlažbu a vytažená na stěny do v. 100 mm, v místech sprch i na stěny. V technických místnostech a prostorech garáží je navržena hydroizolační podlahová stěrka vytažená minimálně do výšky 70 mm soklu.

Ve sprinklerové nádrži jsou navrženy hydroizolační pásy z hydroizolační fólie (*ref. Fatrafol 803/V*).

14. FINÁLNÍ POVRCHY VNITŘNÍ

Finální úpravy povrchů budou splňovat veškeré požadavky na bezpečnost, hygienu provozu a požadavky na užívání stavby osobami s omezenou schopností pohybu a orientace dle vyhl. 398/2009 Sb. Povrchy budou splňovat požadavky vyhlášky PSP, o obecných technických požadavcích na výstavbu v hlavním městě Praze.

Veškeré betonové konstrukce musí být opatřeny minimálně bezprašným nátěrem, a to i v případě že se neuplatní v podhledu, nebo podlaze a budou kryty například podhledovou konstrukcí.

14.1. Podlahy

Podlahy v objektu budou odpovídat vyhl. 398/2009Sb. (součinitel smykového tření nejméně 0,5).

Nulové podlahy v suterénech v rovinnosti dle ČSN 730212-3 a ČSN 730205. Ostatní podlahy budou v rovinnosti dle ČSN 744505.

Veškeré nášlapné vrstvy jsou včetně všech přechodových profilů, soklových a doplňkových lišt včetně kotevních prvků. Vše ve standardu dané nášlapné vrstvy.

U těžkých plovoucích podlah jsou smršťovací spáry maximálně po 6 x 6 m. Hloubka dilatačního řezu je prováděna do 1/3 tloušťky podlahové betonové desky. V projektu jsou navrženy plovoucí anhydritové potěry, od zbylých částí konstrukce oddilatané pomocí PE fólie.

Podlaha v garážích je navržena jako nulová. Povrch tvoří třívrstvá epoxidová stěrka. Stěrka bude vytažena 70 mm v místě soklu. Ve zbylých prostorách 1.PP je navržena podlaha bez kročejové izolace s tepelnou izolací EPS. Nášlapná vrstva v místě chodeb a hygienického zázemí tvořena keramickou dlažbu, v technických místnostech je navržena epoxidová stěrka. V prostorách je tělocvičen je navržena speciální podlaha určená pro sportovní plochy.

V prostorách mateřské školy je navržena skladba podlahy vhodná pro podlahové vytápění. Nášlapnou vrstvu tvoří laminát, v místě hygienického zázemí a šaten keramická dlažba. Minerální kročejová izolace je v těchto prostorách nahrazena systémovými deskami určenými pro podlahové vytápění o tloušťce 50 mm.

Nášlapnou vrstvu komunikačních prostor a hygienického zázemí tvoří keramická dlažba. Nášlapnou vrstvu v kabinetech a učebnách tvoří marmoleum.

V podlahách jsou navrženy rozvody pro vytápění. V rámci diplomové práce nebylo dimenzováno potrubí pro vytápění. Tloušťky roznášecích anhydritových vrstev a kročejových vrstev je nutno s těmito rozvody koordinovat a zohlednit při návrhu.

14.2. Stěny

Veškeré zděné příčky v nadzemních podlažích budou opatřeny oboustrannou omítkou. Zděné příčky v suterénu budou opatřeny bílou malbou. Sádrokartonové konstrukce budou opatřeny malbou. V prostorách hygienického zázemí budou stěny opatřeny keramickým obkladem do výšky 1500 mm, u sprch do výšky 2300 mm, v případě výskytu sádrokartonových konstrukcí ve vlhkých provozech, budou využity impregnované hydrofobizované desky.

Železobeton bude v nadzemních podlažích omítnut, v prostorách suterénu bude opatřen bezprašným nátěrem.

Stěny instalačních a výtahových šachet budou opatřeny bezprašným nátěrem.

14.3. Stropy

Veškeré elektroinstalace v prostoru, kde je požadavek na pohledový beton, budou trubkovány před betonáží. Stropy v suterénu budou opatřeny bezprašným nátěrem. V nadzemních podlažích budou opatřeny sádrovou omítkou. Zateplený strop v 1.PP bude opatřen minerální vatou se stěrkou a malbou.

Schodišťové mezipodesty a ramena (monolitická i prefabrikovaná) budou opatřena bezprašným nátěrem.

V prostorách hygienického zázemí jsou navrženy sádrokartonové podhledy. Vzduchová mezera pro vedení instalací je navržena 400 mm. Sádrokartonové desky jsou navrženy hydrofobizované, opatřeny budou bílým voděodolným nátěrem. Zbylé rozvody v objektu bude vedeny volně pod stropem.

15. FINÁLNÍ POVRCHY VNĚJŠÍ

Veškeré povrchy budou vykazovat dostatečnou odolnost vůči povětrnostním vlivům, budou stálobarevné a snadno udržovatelné. Veškeré kotevní prostředky budou dostatečně odolné proti povětrnosti.

Fasádní omítky jsou navrženy v šedých odstínech – viz výkres K08 – Pohledy. U objektu A je navržen na omítce nátěr s metalickým efektem.

Zábradlí u oken ve 2.-3. NP na východní straně objektu B je navrženo z barevného skla, viz výkres K08 – Pohledy.

16. VÝPLNĚ OTVORŮ

16.1. Okna

Jsou navrženy okenní konstrukce s hliníkovými ocelovými rámy a izolačními trojskly. Rámy budou k nosné konstrukci kotvena přes speciální zakládací profily. Součinitel prostupu tepla okenního rámu je uvažován $U_f=0,85 \text{ W/m}^2\text{K}$, součinitel prostupu tepla zasklení $U_g=0,55 \text{ W/m}^2\text{K}$. Propustnost slunečního záření zasklení (solární faktor) g je uvažována 0,58. Součinitel prostupu tepla okenní konstrukce U_w se liší dle rozměru a typu okna. Lineární činitel prostupu tepla v uložení zasklení do rámu je uvažován $0,06 \text{ W/mK}$.

16.2. Dveře

V objektu jsou navrženy jednokřídlé, dvoukřídlé dveře a prosklené stěny. Zárubně jsou navrženy jako ocelové. Křídla dveří budou systémově doplněna kováním, provedení nerez.

Dveře směrem do WC budou podříznuty, aby bylo zajištěno přivětrání do prostoru toalet, alternativně lze umístit větrací mřížky do dveřního křídla.

Vstupní dveře do objektu jsou uvažovány jako prosklené s hliníkovým rámem a izolačním trojsklem. Součinitel prostupu tepla rámu je uvažován $U_f=0,85 \text{ W/m}^2\text{K}$, součinitel prostupu tepla zasklení $U_g=0,55 \text{ W/m}^2\text{K}$. Lineární činitel prostupu tepla v uložení zasklení do rámu je uvažován $0,1 \text{ W/mK}$.

16.3. Vrata

V objektu jsou navržena dvoje sekční vrata. Vjezdová vrata do garáží jsou navržena jako nezateplená. Sekční vrata do prostoru zásobování v 1. PP jsou navržena s přerušným tepelným mostem, lamely jsou opatřeny tepelnou izolací. Součinitel prostupu tepla sekčních vrat s tepelnou izolací je uvažován $1,22 \text{ W/m}^2\text{K}$.

16.4. Lehký obvodový plášť

Lehký obvodový plášť je navržen jako hliníková rastrová fasáda, průsvitnou část tvoří izolační trojsklo. Výrobce bude dodán s takovými tepelně technickými vlastnostmi, aby splňoval minimálně doporučenou hodnotu pro součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2:2011 Tepelná ochrana budov - Část 2: Požadavky. Tato hodnota je pro navržení LOP stanovena na $1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$.

17. ZÁMEČNICKÉ VÝROBKY

Mezi zámečnické prvky v objektu patří zejména zábradlí a madla schodišť, poklopy, ochranné lišty, krycí lišty před dilatační spáru, ochranné konstrukce rozvodů, revizní plošiny, vyrovnávací schody, apod.

Veškeré zámečnické výrobky skryté v konstrukcích budou žárově pozinkovány.

Zámečnické konstrukce musí být provedeny dle příslušných norem (ČSN 73 2601). Ochranné konstrukce rozvodů v suterénech budou opatřeny polepem reflexní fólií.

Zábradlí bude splňovat ČSN 743305.

18. KLEMPÍŘSKÉ VÝROBKY

Jedná se o oplechování parapetů, atik střechy a dešťový žlabu a svod u střechy schodiště nad objektem B. Prvky budou odpovídat celkovému architektonickému řešení fasády. Materiálem je pozinkovaný ocelový plech.

Klempířské konstrukce budou provedeny dle příslušných norem (dle ČSN 73 3610). Spád parapetních plechů minimálně 5% (3°) směrem od objektu. Oplechování atik bude provedeno ve spádu minimálně 5% směrem do objektu. Přesah parapetů min.30 a maximálně 40 mm. Nutno zajistit opatření proti elektrolytické korozi. Důsledné dodržování dilatací.

19. TRUHLÁŘSKÉ VÝROBKY

Truhlářské výrobky nejsou v rámci DP podrobně specifikovány.

20. OSTATNÍ VÝROBKY, ZAŘÍZENÍ, NÁBYTEK

V rámci DP není řešeno.

21. INFORMAČNÍ SYSTÉM

V rámci DP není řešeno.

22. DROBNÁ ARCHITEKTURA

V rámci DP není řešeno.

23. SADOVÉ ÚPRAVY, ZÁVLAHY

V rámci DP není detailněji řešeno. Schématické rozmístění zpevněných, nezpevněných a zatravněných ploch je uvedeno na výkresu K01 Situace.

24. POMOCNÉ KONSTRUKCE

Pro celý objem prací předepsaných tímto technickým popisem musí dodavatel uvažovat se zajištěním zařízení staveniště a pomocných konstrukcí potřebných pro odborné provedení jednotlivých prací. Pomocné konstrukce a způsob jejich použití musí splňovat normové předpisy a požadavky na bezpečnost práce.

25. STANDARDY, POŽADAVKY NA KONSTRUKCE A PROVÁDĚNÉ KONTROLY

Veškeré konstrukce, použité materiály a technologické postupy výstavby musí odpovídat příslušným normám, technologickým, bezpečnostním, hygienickým a požárním předpisům.

Veškeré instalace před vlastním zaklopením budou revidovány a provedeny veškeré zkoušky a měření dle požadovaných norem a stanovených příslušnými technologickými předpisy a normami. O těchto kontrolách bude proveden zápis a vydán protokol o měření s potvrzením autorizované osoby, nebo akreditované kanceláře.

26. TECHNICKÉ VYBAVENÍ OBJEKTU (uveden výběr)

V objektu se vyskytují následující technologie:

vnitřní vodovod

vnitřní kanalizace

silnoproudé a slaboproudé
rozvody

hromosvod, uzemnění
vytápění
vzduchotechnika
měření a regulace

výtahy
lapol (lapač tuků)
přečerpávací stanice

Podrobněji specifikováno v Souhrnné technické zprávě systémů TZB.

27. ZÁVĚR

Konstrukce jsou obecně navrženy v souladu se souborem platných norem a hygienických předpisů platných v ČR, se zákonem 350/2012 Sb. Stavební zákon, nařízení č. 10/2016 Sb. Hl.m.Prahy „Pražské stavební předpisy“ a vyhláškou 398/2009 Sb. o „Obecných technických podmínkách zabezpečujících užívání staveb osobami s omezenou schopností pohybu a orientace“ v aktuálním znění, Vyhláškou č.268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby.

Výpis základních použitých norem:

- ČSN 73 6058 Jednotlivé, řadové a hromadné garáže
- ČSN 73 0540-2 Tepelná ochrana budov – část 2: Požadavky
- ČSN 74 4505 Podlahy – společná ustanovení
- ČSN 73 4130 Schodiště a šikmé rampy – základní požadavky
- ČSN 73 0532 Akustika – Požadavky
- ČSN 73 1901 Navrhování střech – základní ustanovení
- ČSN 74 3305 Ochranná zábradlí
- ČSN 73 3610 Navrhování klempířských konstrukcí
- ČSN P 73 0600 Hydroizolace staveb – Základní ustanovení
- ČSN EN 1990 Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí
- ČSN EN 1992-1-1 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby

KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ

TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ KONSTRUKCÍ

ANALÝZA TEPELNÉ POHODY V LETNÍ OBDOBÍ

HODNOCENÍ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI

zpracovala: Bc. Nathalie Kramplová

OBSAH

1.	TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ VYBRANÝCH OBALOVÝCH KONSTRUKCÍ	3
1.1.	POPIS METODY	3
1.2.	POŽADAVKY	3
1.3.	SKLADBY KONSTRUKCÍ.....	5
1.3.1.	VODOROVNÉ KONSTRUKCE.....	5
1.3.2.	SVISLÉ KONSTRUKCE	15
2.	ANALÝZA TEPELNÉ POHODY V LETNÍM OBDOBÍ	19
3.	HODNOCENÍ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI	30
3.1.	ZÓNOVÁNÍ.....	30
3.2.	PROFILY UŽÍVÁNÍ	31
3.3.	KONCEPT SYSTÉMŮ TZB.....	31
3.3.1.	Vytápění	31
3.3.2.	System přípravy teplé vody.....	32
3.3.3.	Chlazení	32
3.3.4.	Větrání.....	32
3.4.	VARIATNÍ NÁVRH ENERGETICKÉ KONCEPCE OBJEKTU	33
3.4.1.	Popis jednotlivých variant.....	35
3.5.	NÁVRH FOTOFOVOLTAICKÝCH PANELŮ	41
3.5.1.	Výsledky varianta 2c	43
3.5.2.	Výsledky varianta 3c	44
3.5.3.	Výsledky varianta 4c	45
3.6.	VÝSTUPY VÝPOČTU, JEJICH POROVNÁNÍ A VYHODNOCENÍ.....	46
4.	PENB.....	48
5.	SEZNAM PŘÍLOH	49
	PŘÍLOHA A – PROTOKOLY Z PROGRAMU TEPLŮ	49
	PŘÍLOHA B – PROTOKOLY Z PROGRAMU SIMULACE.....	49
	PŘÍLOHA C – PROTOKOLY Z PROGRAMU ENERGIE.....	49
	PŘÍLOHA D – PENB.....	49

1. TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ VYBRANÝCH OBALOVÝCH KONSTRUKCÍ

1.1. POPIS METODY

Tepelně technické posouzení jednotlivých obalových konstrukcí bylo provedeno pomocí programu Teplo 2017 [3]. Protokoly z programu jsou uvedeny v Příloze A.

Konstrukce byly hodnoceny dle ČSN 730540, EN ISO 6946 a EN ISO 13788. Výpočtem byl stanoven součinitel prostupu tepla konstrukcí, zároveň bylo stanoveno riziko kondenzace vodní páry v konstrukci. Navržené konstrukce jsou navržené dle rozmezí doporučených pasivních hodnot. V rámci výpočtu jsou korekční přírážkou k součiniteli prostupu tepla konstrukce zohledněny vlivy tepelných mostů. Jednotlivé přírážky byly stanoveny na základě EN ISO 6946. V případě obvodových stěn s kontaktním zateplovacím systémem byl uvažován vliv mechanických kotev procházejících tepelnou izolací a vliv netěsností tepelné izolace. Tato korekční přírážka k součiniteli prostupu tepla byla uvažována 0,016 W/m²K. Korekční přírážka byla uvažována taktéž u obrácených střech, kde přírážka zohledňuje vliv zatečení vody do tepelné izolace. Korekční přírážka v tomto případě byla stanovena 0,002 W/m²K. U spádových vrstev konstrukcí, které jsou charakteristické proměnnou tloušťkou, bylo při výpočtu uvažováno s tzv. efektivní (účinnou) tloušťkou spádové vrstvy. Tato tloušťka byla stanovena v programu Teplo 2017 [3] v souladu s EN ISO 6946, příloha C.

1.2. POŽADAVKY

Při posouzení konstrukcí z hlediska součinitele prostupu tepla bylo hodnoceno, zda konstrukce vyhoví doporučeným hodnotám pro pasivní budovy dle ČSN 730540-2. Při posouzení konstrukcí z hlediska šíření vodní páry bylo hodnoceno, zda v konstrukci dochází ke kondenzaci, a pokud ano, je stanovena hodnota ročního množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a}$ [kg/m²a] a hodnota množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$.

Dle ČSN 730540-2 jsou na konstrukci z hlediska šíření vodní páry stanoveny následující požadavky:

- v konstrukci nesmí dojít ke kondenzaci vodní páry, pokud by tato zkondenzovaná vodní pára ohrozila její funkci
- u konstrukcí, kde je kondenzace přípustná, je nutno splnit tyto podmínky:
 - o zkondenzovaná vodní pára neohrozí požadovanou funkci konstrukce

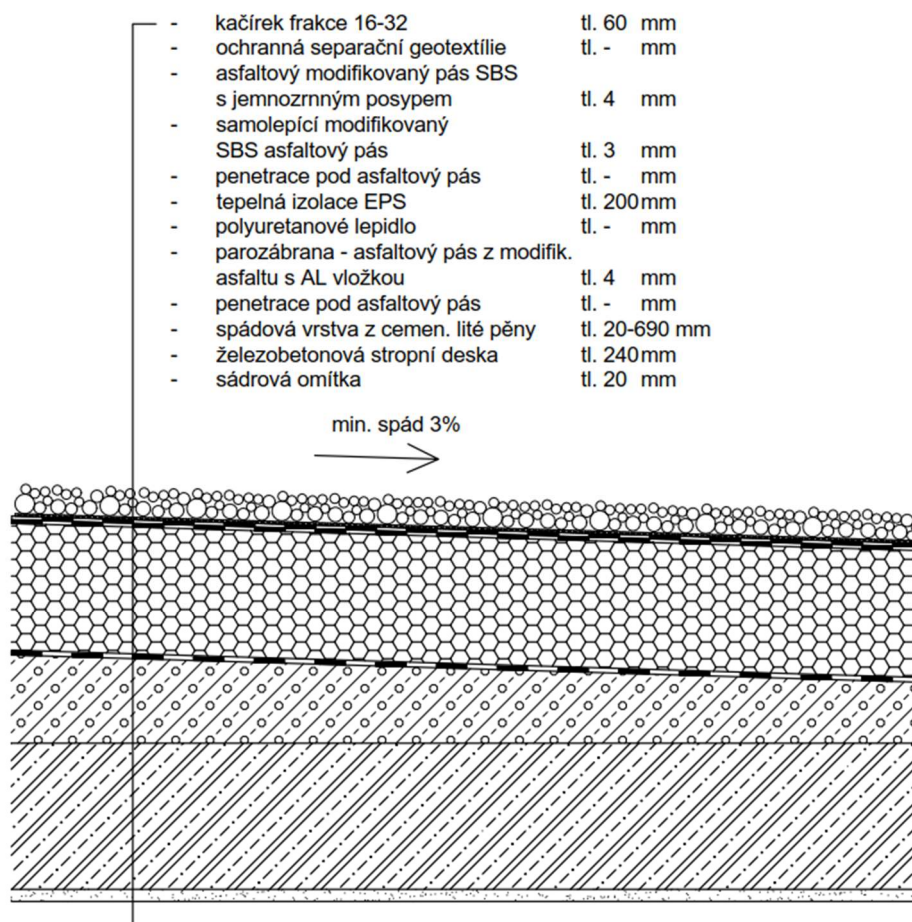
- vypařitelné množství vodní páry za rok $M_{ev,a}$ musí být rovno nebo větší než zkondenzované množství vodní páry za rok $M_{c,a}$
- roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a}$ musí být nižší než $M_{ca,N}$, které je stanoveno jako:
 - $M_{c,a,N} = 0,1 \text{ kg/m}^2$ nebo 3% plošné hmotnosti materiálu (uvažuje se nižší z hodnot) pro jednoplášťové střechy, konstrukce s kontaktním zateplovacím systémem a pro další konstrukce s málo propustnými vnějšími vrstvami
 - $M_{c,a,N} = 0,5 \text{ kg/m}^2$ nebo 5% plošné hmotnosti materiálu (uvažuje se nižší z hodnot) pro ostatní konstrukce, ve kterých dochází ke kondenzaci

1.3. SKLADBY KONSTRUKCÍ

1.3.1. VODOROVNÉ KONSTRUKCE

▪ STŘECHA OBJEKTU A

Schéma konstrukce:



Obr. 1 Schéma skladby konstrukce (střecha objektu A)

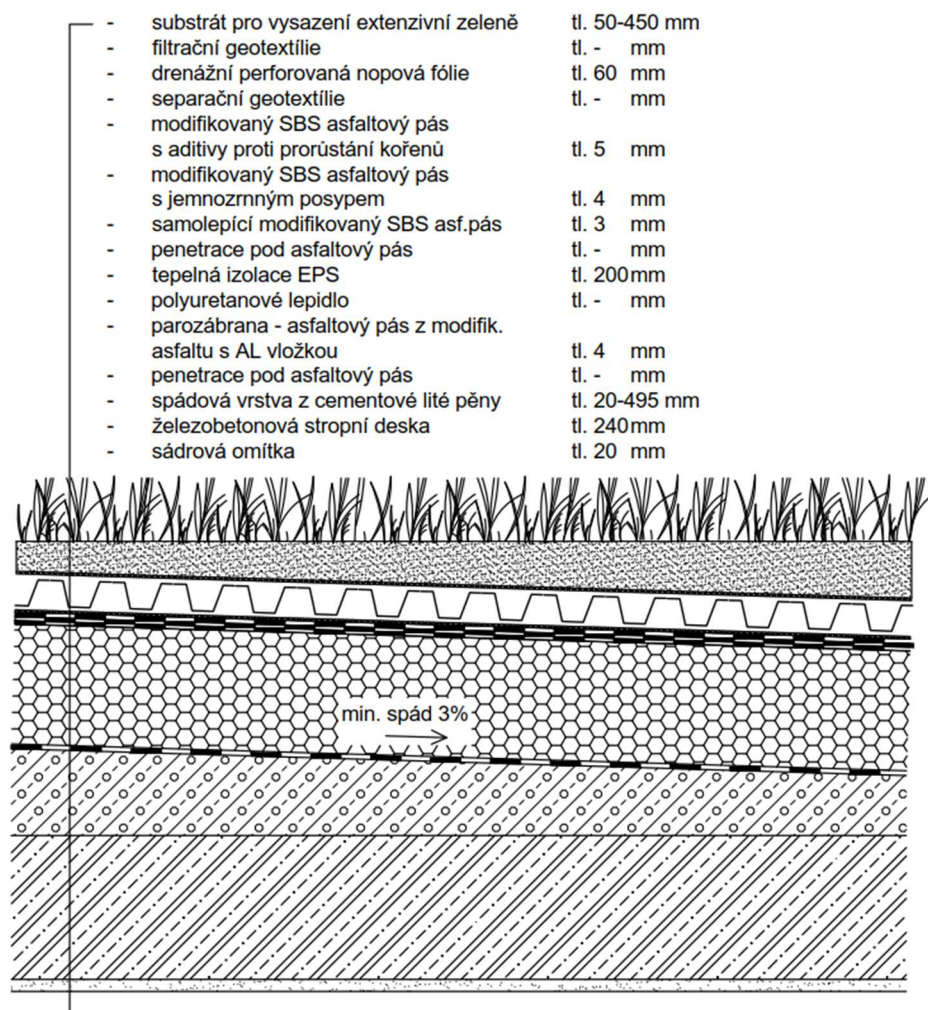
Tepelně technické posouzení dle ČSN 73 0540 – 2:
skladba posuzovaná jako střecha jednoplášťová

Tab. 1 Tepelně technické posouzení střechy objektu A

Součinitel prostupu tepla			
Vypočtená hodnota	U [W/(m ² K)]	0,127	VYHOVUJE
Doporučené hodnoty pro pasivní budovy	U _{pas,20} [W/(m ² K)]	0,15-0,10	
Šíření vodní páry konstrukcí			
Vypočtené roční množství z kondenzované vodní páry	M _{c,a} [kg/(m ² a)]	0,0003	VYHOVUJE
Vypočtené roční množství vypařitelné vodní páry	M _{ev,a} [kg/(m ² a)]	0,0092	
M _{c,a} < M _{ev,a} a zároveň M _{c,a} < 0,1 kg/(m ² a)			

▪ STŘECHA OBJEKTU B

Schéma konstrukce:



Obr. 2 Schéma skladby konstrukce (střecha objektu B)

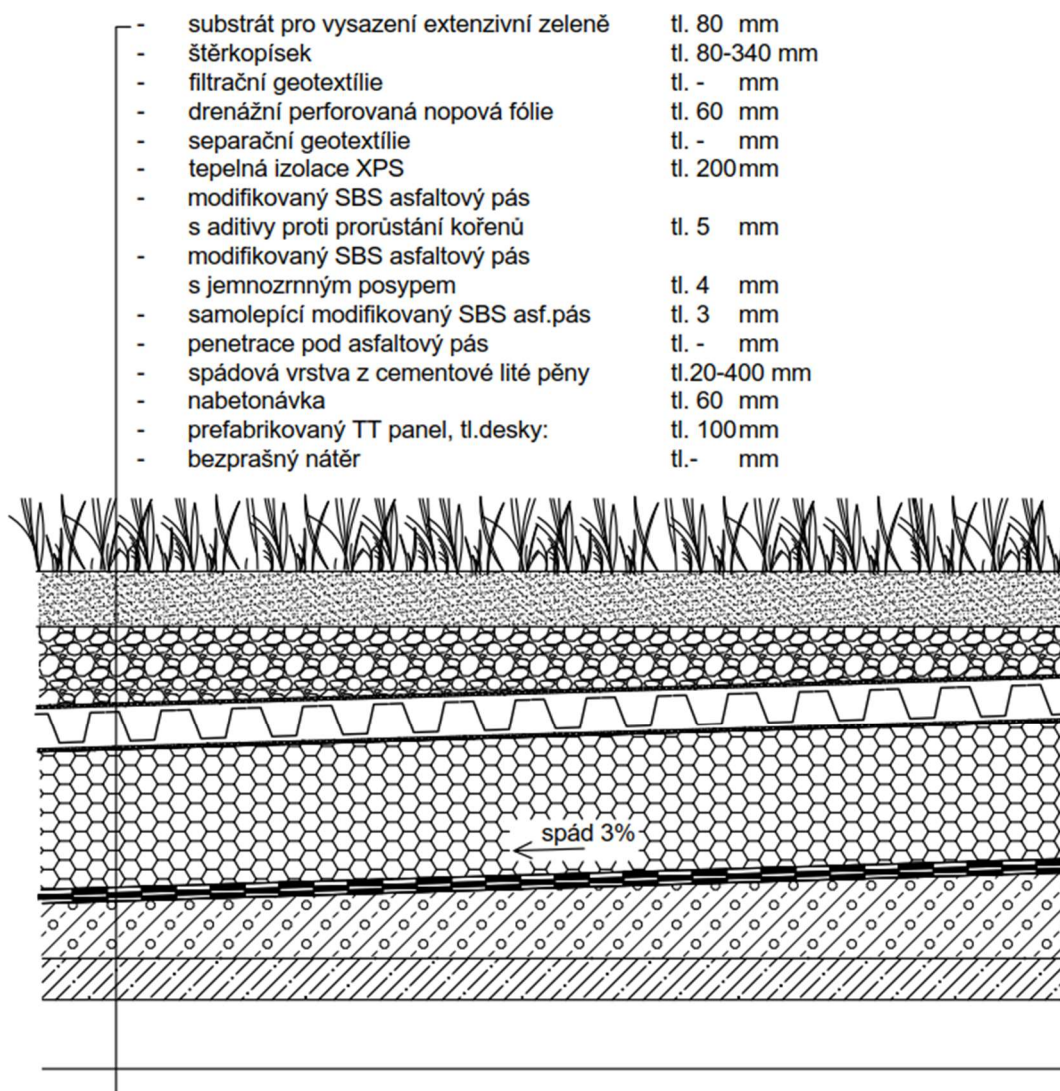
Tepelně technické posouzení dle ČSN 73 0540 – 2
skladba posuzovaná jako střecha jednoplášťová

Tab. 2 Tepelně technické posouzení střechy objektu B

Součinitel prostupu tepla			
Vypočtená hodnota	U [W/(m ² K)]	0,126	VYHOVUJE
Doporučené hodnoty pro pasivní budovy	U _{pas,20} [W/(m ² K)]	0,15-0,10	
Šíření vodní páry konstrukcí			
Vypočtené roční množství zkondenzované vodní páry	M _{c,a} [kg/(m ² a)]	0,0005	VYHOVUJE
Vypočtené roční množství vypařitelné vodní páry	M _{ev,a} [kg/(m ² a)]	0,0062	
M _{c,a} < M _{ev,a} a zároveň M _{c,a} < 0,1 kg/(m ² a)			

▪ STŘECHA OBJEKTU C

Schéma konstrukce



Obr. 3 Schéma skladby konstrukce (střecha objektu C)

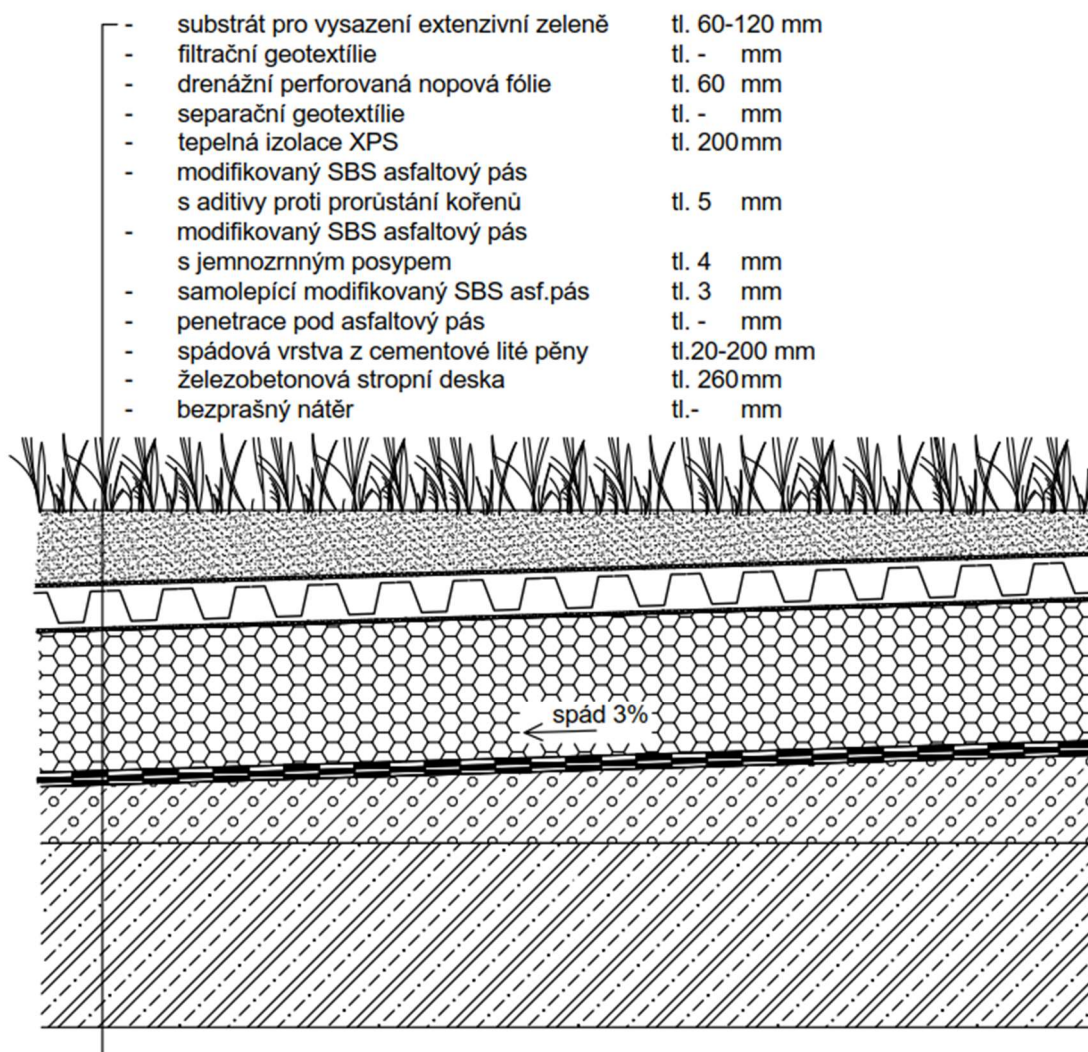
Tepelně technické posouzení dle ČSN 73 0540 – 2 skladba posuzovaná jako střecha jednoplášťová

Tab. 3 Tepelně technické posouzení střechy objektu C

Součinitel prostupu tepla			
Vypočtená hodnota	U [W/(m ² K)]	0,130	VYHOVUJE
Doporučené hodnoty pro pasivní budovy	U _{pas,20} [W/(m ² K)]	0,15-0,10	
Šíření vodní páry konstrukcí			
Vypočtené roční množství zkondenzované vodní páry	M _{c,a} [kg/(m ² a)]	-	VYHOVUJE
Vypočtené roční množství vypařitelné vodní páry	M _{ev,a} [kg/(m ² a)]	-	
nedochází ke kondenzaci vodní páry			

▪ STŘECHA NAD 1.PP

Schéma konstrukce



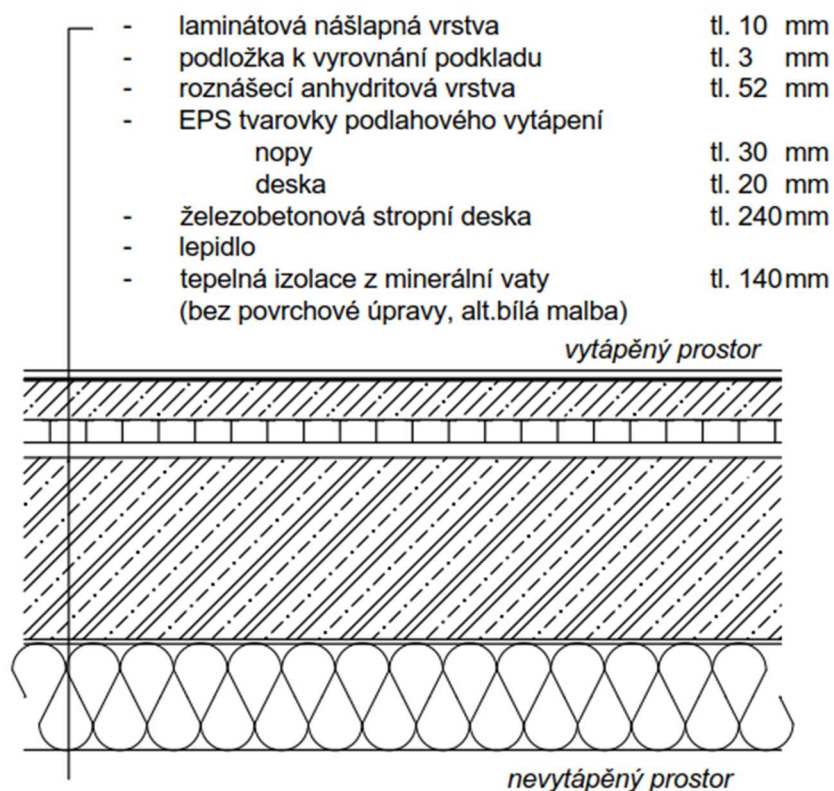
Obr. 4 Schéma skladby konstrukce (střecha nad 1.PP)

Tepelně technické posouzení dle ČSN 73 0540 – 2 skladba posuzovaná jako střecha jednoplášťová

Tab. 4 Tepelně technické posouzení střechy nad 1.PP

Součinitel prostupu tepla			
Vypočtená hodnota	U [W/(m ² K)]	0,128	VYHOVUJE
Doporučené hodnoty pro pasivní budovy	U _{pas,20} [W/(m ² K)]	0,15-0,10	
Šíření vodní páry konstrukcí			
Vypočtené roční množství zkondenzované vodní páry	M _{c,a} [kg/(m ² a)]	-	VYHOVUJE
Vypočtené roční množství vypařitelné vodní páry	M _{ev,a} [kg/(m ² a)]	-	
nedochází ke kondenzaci vodní páry			

▪ **PODLAHA NAD NEVYTÁPĚNÝM PROSTOREM – třídy MŠ**
Schéma konstrukce



Obr. 5 Schéma skladby konstrukce (podlaha nad nevytápěným prostorem – třídy MŠ)

Tepelně technické posouzení dle ČSN 73 0540 – 2

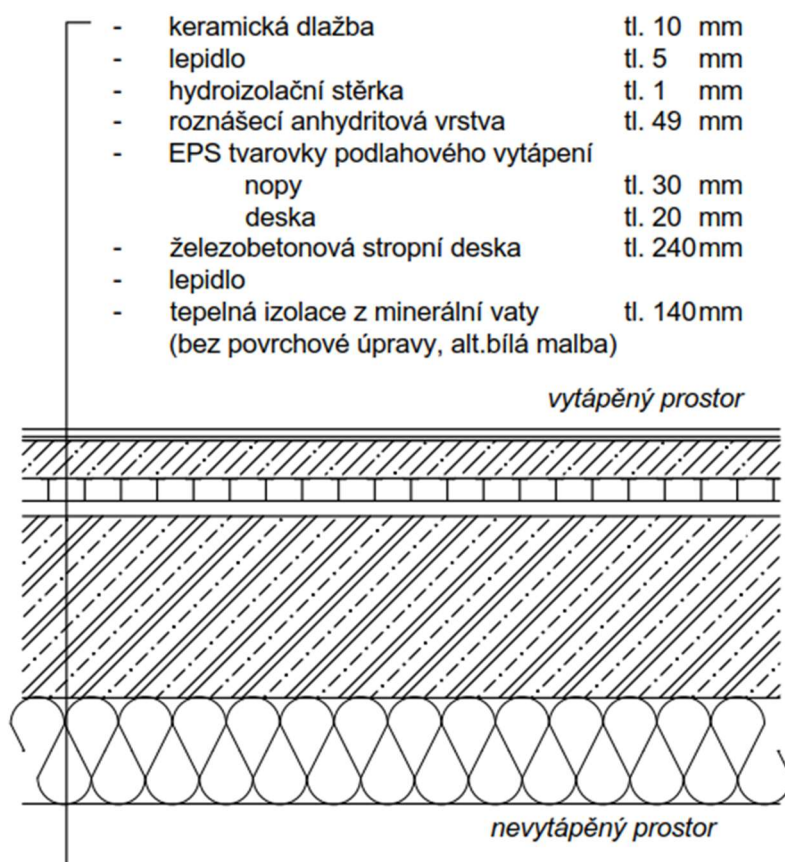
skladba posuzovaná jako podlaha nad nevytápěným nebo méně vytápěným vnitřním prostorem

Tab. 5 Tepelně technické posouzení podlahy nad nevytápěným prostorem – třídy MŠ

Součinitel prostupu tepla			
Vypočtená hodnota	U [W/(m ² K)]	0,221	VYHOVUJE
Doporučené hodnoty pro pasivní budovy	U _{pas,20} [W/(m ² K)]	0,30-0,20	
Šíření vodní páry konstrukcí			
Vypočtené roční množství zkondenzované vodní páry	M _{c,a} [kg/(m ² a)]	-	VYHOVUJE
Vypočtené roční množství vypařitelné vodní páry	M _{ev,a} [kg/(m ² a)]	-	
nedochází ke kondenzaci vodní páry			

▪ **PODLAHA NAD NEVYTÁPĚNÝM PROSTOREM – hygienické zázemí MŠ**

Schéma konstrukce



Obr.6 Schéma skladby konstrukce (podlaha nad nevytápěným prostorem – hyg.zázemí MŠ)

Tepelně technické posouzení dle ČSN 73 0540 – 2

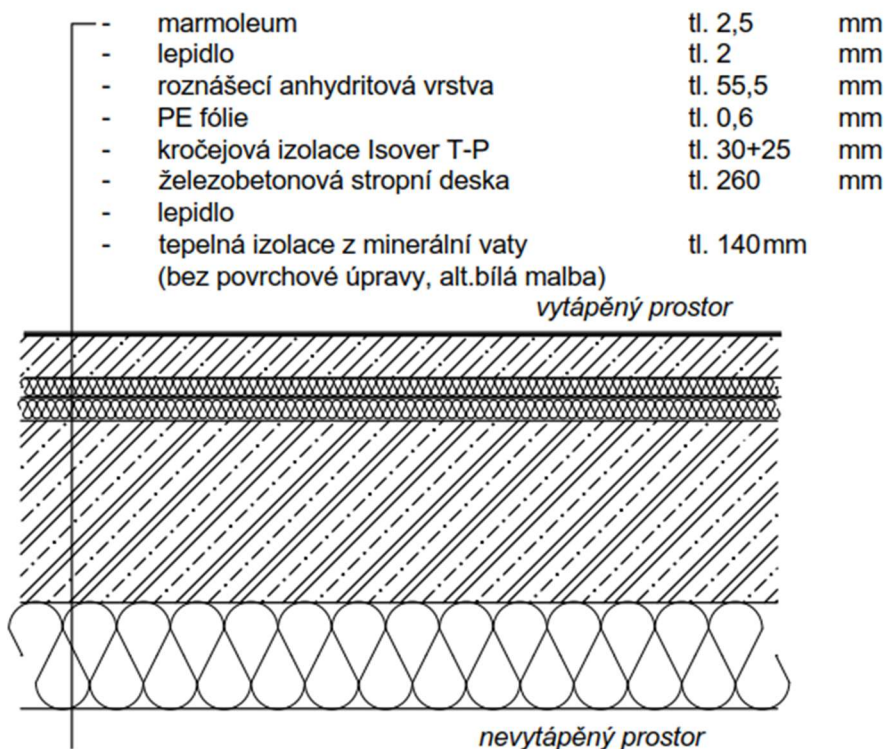
skladba posuzovaná jako podlaha nad nevytápěným nebo méně vytápěným vnitřním prostorem

Tab. 6 Tepelně technické posouzení podlahy nad nevytápěným prostorem – hygienické zázemí MŠ

Součinitel prostupu tepla			
Vypočtená hodnota	U [W/(m ² K)]	0,226	VYHOVUJE
Doporučené hodnoty pro pasivní budovy	U _{pas,20} [W/(m ² K)]	0,30-0,20	
Šíření vodní páry konstrukcí			
Vypočtené roční množství zkondenzované vodní páry	M _{c,a} [kg/(m ² a)]	-	VYHOVUJE
Vypočtené roční množství vypařitelné vodní páry	M _{ev,a} [kg/(m ² a)]	-	
nedochází ke kondenzaci vodní páry			

▪ **PODLAHA NAD NEVYTÁPĚNÝM PROSTOREM – ostatní prostory**

Schéma konstrukce



Obr. 7 Schéma skladby konstrukce (podlaha nad nevytápěným prostorem – ostatní prostory)

Tepelně technické posouzení dle ČSN 73 0540 – 2

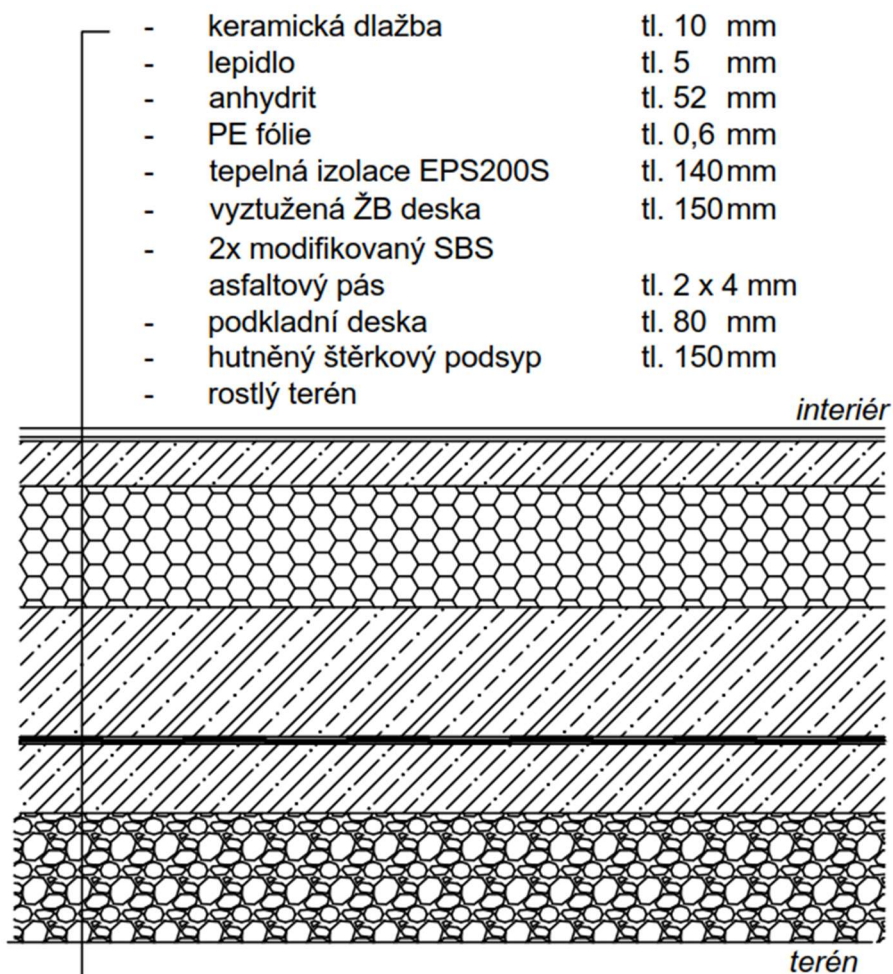
skladba posuzovaná jako podlaha nad nevytápěným nebo méně vytápěným vnitřním prostorem

Tab. 7 Tepelně technické posouzení podlahy nad nevytápěným prostorem – ostatní prostory

Součinitel prostupu tepla			
Vypočtená hodnota	U [W/(m²K)]	0,192	VYHOVUJE
Doporučené hodnoty pro pasivní budovy	U_{pas,20} [W/(m²K)]	0,30-0,20	
Šíření vodní páry konstrukcí			
Vypočtené roční množství zkondenzované vodní páry	M_{c,a} [kg/(m²a)]	-	VYHOVUJE
Vypočtené roční množství vypařitelné vodní páry	M_{ev,a} [kg/(m²a)]	-	
nedochází ke kondenzaci vodní páry			

▪ **PODLAHA NA ZEMINĚ – keramická dlažba**

Schéma konstrukce:



Obr. 8 Schéma skladby konstrukce (Podlaha na zemině – keramická dlažba)

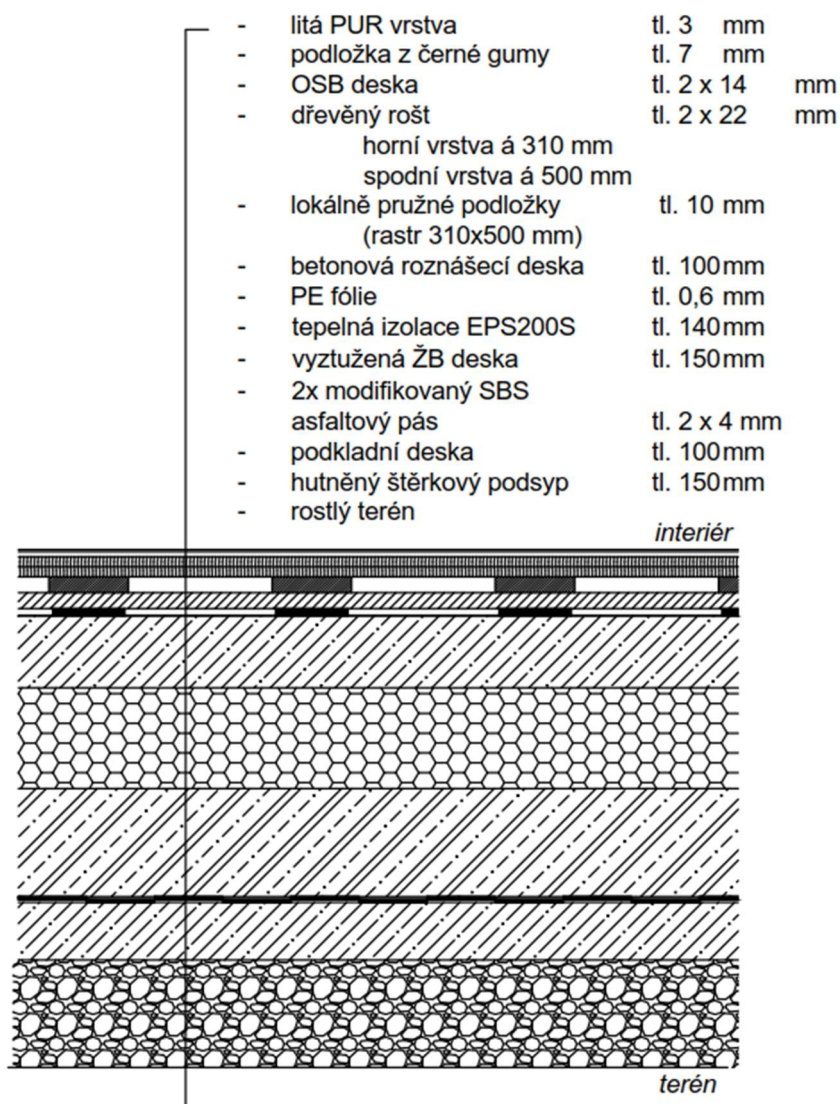
Tepelně technické posouzení dle ČSN 73 0540 – 2:
skladba posuzovaná jakopodlaha na zemině

Tab. 8 Tepelně technické posouzení podlahy na zemině – keramická dlažba

Vypočtená hodnota	U [W/(m²K)]	0,222	VYHOVUJE
Doporučené hodnoty pro pasivní budovy	U_{pas,20} [W/(m²K)]	0,30-0,20	
Šíření vodní páry konstrukcí			
Vypočtené roční množství zkondenzované vodní páry	M_{c,a} [kg/(m²a)]	-	VYHOVUJE
Vypočtené roční množství vypařitelné vodní páry	M_{ev,a} [kg/(m²a)]	-	
nedochází ke kondenzaci vodní páry			

▪ **PODLAHA NA ZEMINĚ – tělocvična**

Schéma konstrukce:



Obr. 9 Schéma skladby konstrukce (podlaha na zemině - tělocvična)

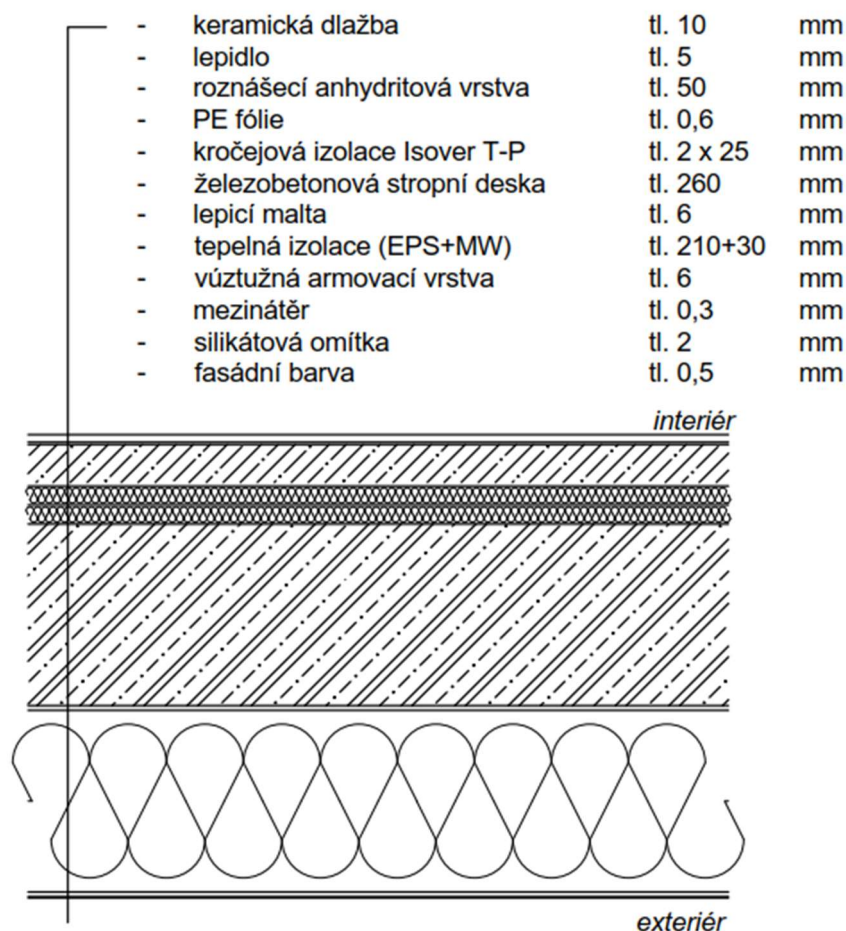
Tepelně technické posouzení dle ČSN 73 0540 – 2
skladba posuzovaná jako podlaha na zemině

Tab. 9 Tepelně technické posouzení podlahy na zemině - tělocvična

Součinitel prostupu tepla			
Vypočtená hodnota	U [W/(m ² K)]	0,186	VYHOVUJE
Doporučené hodnoty pro pasivní budovy	U _{pas,20} [W/(m ² K)]	0,30-0,20	
Šíření vodní páry konstrukcí			
Vypočtené roční množství zkondenzované vodní páry	M _{c,a} [kg/(m ² a)]	-	VYHOVUJE
Vypočtené roční množství vypařitelné vodní páry	M _{ev,a} [kg/(m ² a)]	-	
nedochází ke kondenzaci vodní páry			

▪ **PODLAHA NAD VENKOVNÍM PROSTŘEDÍM**

Schéma konstrukce



Obr. 10 Schéma skladby konstrukce (podlaha nad venkovním prostředím)

Tepelně technické posouzení dle ČSN 73 0540 – 2

skladba posuzovaná jako podlaha nad venkovním prostředím

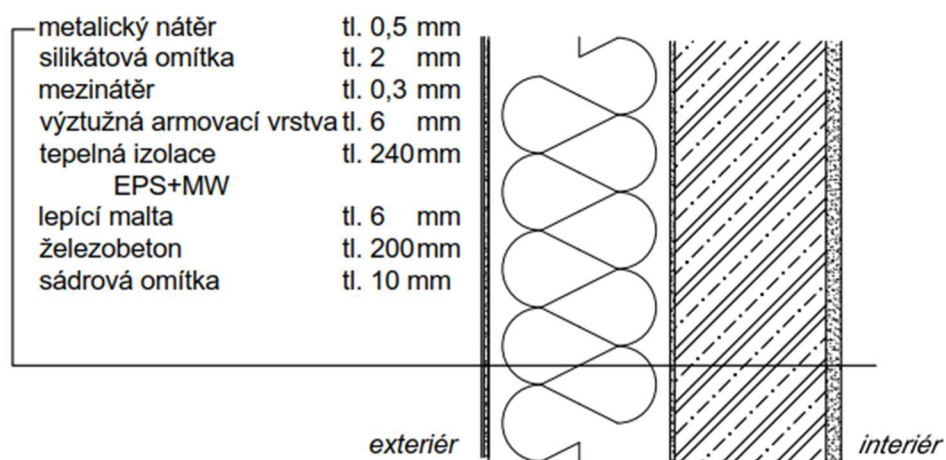
Tab. 10 Tepelně technické posouzení podlahy nad venkovním prostředím

Součinitel prostupu tepla			
Vypočtená hodnota	U [W/(m ² K)]	0,123	VYHOVUJE
Doporučené hodnoty pro pasivní budovy	U _{pas,20} [W/(m ² K)]	0,15-0,10	
Šíření vodní páry konstrukcí			
Vypočtené roční množství zkondenzované vodní páry	M _{c,a} [kg/(m ² a)]	-	VYHOVUJE
Vypočtené roční množství vypařitelné vodní páry	M _{ev,a} [kg/(m ² a)]	-	
nedochází ke kondenzaci vodní páry			

1.3.2. SVISLÉ KONSTRUKCE

▪ OBVODOVÁ STĚNA OBJEKTU A

Schéma konstrukce



Obr. 11 Schéma skladby konstrukce (obvodová stěna objektu A)

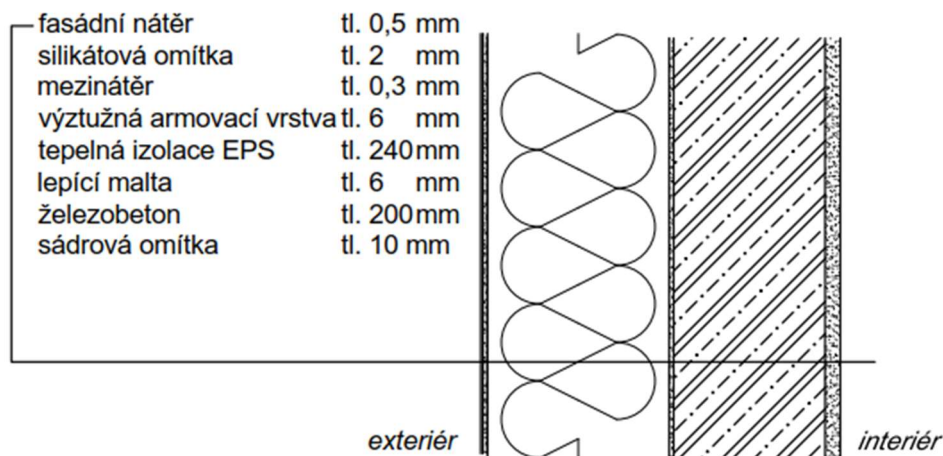
Tepelně technické posouzení dle ČSN 73 0540 – 2
skladba posuzovaná jako stěna vnější jednoplášťová

Tab. 11 Tepelně technické posouzení obvodové stěny objektu A

Součinitel prostupu tepla			
Vypočtená hodnota	U [W/(m ² K)]	0,143	VYHOVUJE
Doporučené hodnoty pro pasivní budovy	U _{pas,20} [W/(m ² K)]	0,15-0,10	
Šíření vodní páry konstrukcí			
Vypočtené roční množství zkondenzované vodní páry	M _{c,a} [kg/(m ² a)]	0,0127	VYHOVUJE
Vypočtené roční množství vypařitelné vodní páry	M _{ev,a} [kg/(m ² a)]	0,3857	
M _{c,a} < M _{ev,a} a zároveň M _{c,a} < 0,1 kg/(m ² a)			

▪ **OBVODOVÁ STĚNA OBJEKTU B a C**

Schéma konstrukce



Obr. 12 Schéma skladby konstrukce (obvodová stěna objektu B)

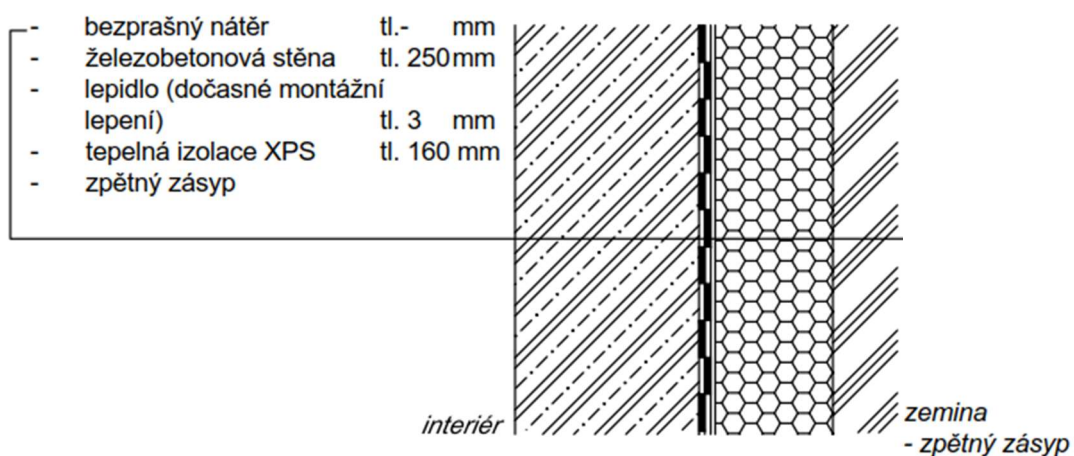
Tepelně technické posouzení dle ČSN 73 0540 – 2
 skladba posuzovaná jako stěna vnější jednoplášťová

Tab. 12 Tepelně technické posouzení obvodové stěny objektu B a C

Součinitel prostupu tepla			
Vypočtená hodnota	U [W/(m ² K)]	0,144	VYHOVUJE
Doporučené hodnoty pro pasivní budovy	U _{pas,20} [W/(m ² K)]	0,15-0,10	
Šíření vodní páry konstrukcí			
Vypočtené roční množství zkondenzované vodní páry	M _{c,a} [kg/(m ² a)]	0,0003	VYHOVUJE
Vypočtené roční množství vypařitelné vodní páry	M _{ev,a} [kg/(m ² a)]	1,6822	
M _{c,a} < M _{ev,a} a zároveň M _{c,a} < 0,1 kg/(m ² a)			

▪ **SUTERÉNNÍ STĚNA**

Schéma konstrukce



Obr. 13 Schéma skladby konstrukce (suterénní stěna)

Tepelně technické posouzení dle ČSN 73 0540 – 2

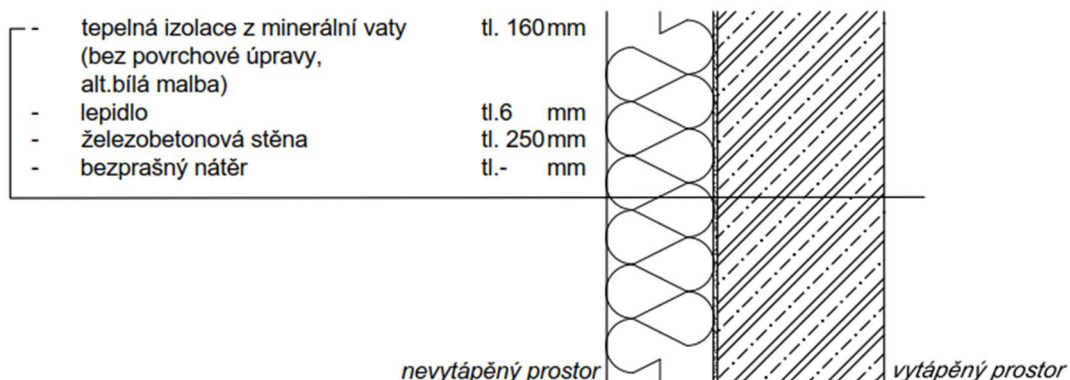
skladba posuzovaná jako stěna suterénní zadaná včetně 2 m zeminy

Tab. 13 Tepelně technické posouzení suterénní stěny

Součinitel prostupu tepla			
Vypočtená hodnota	U [W/(m²K)]	0,203	VYHOVUJE
Doporučené hodnoty pro pasivní budovy	U_{pas,20} [W/(m²K)]	0,22-0,15	
Šíření vodní páry konstrukcí			
Vypočtené roční množství zkondenzované vodní páry	M_{c,a} [kg/(m²a)]	-	VYHOVUJE
Vypočtené roční množství vypařitelné vodní páry	M_{ev,a} [kg/(m²a)]	-	
nedochází ke kondenzaci vodní páry			

▪ **STĚNA MEZI VYTÁPĚNÝM A NEVYTÁPĚNÝM PROSTOREM**

Schéma konstrukce



Obr. 14 Schéma skladby konstrukce (stěna mezi vytápěným a nevytápěným prostorem)

Tepelně technické posouzení dle ČSN 73 0540 – 2
skladba posuzovaná jako stěna vnitřní

Tab. 14 Tepelně technické posouzení stěny mezi vytápěným a nevytápěným prostorem

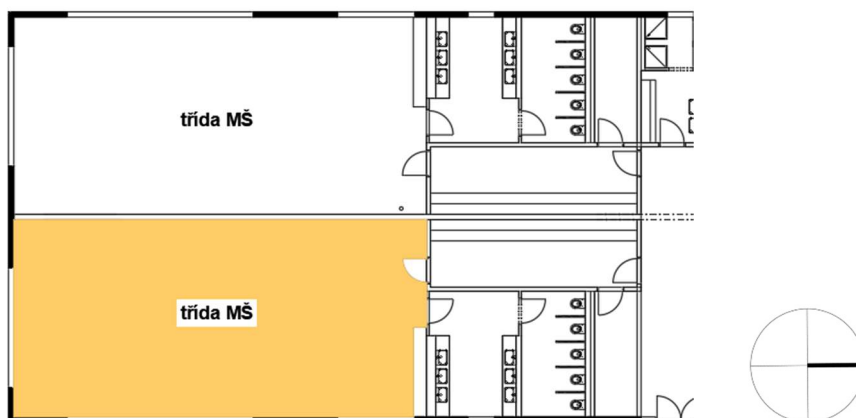
Součinitel prostupu tepla			
Vypočtená hodnota	U [W/(m²K)]	0,241	VYHOVUJE
Doporučené hodnoty pro pasivní budovy	U_{pas,20} [W/(m²K)]	0,3-0,2	
Šíření vodní páry konstrukcí			
Vypočtené roční množství zkondenzované vodní páry	M_{c,a} [kg/(m²a)]	-	VYHOVUJE
Vypočtené roční množství vypařitelné vodní páry	M_{ev,a} [kg/(m²a)]	-	
nedochází ke kondenzaci vodní páry			

2. ANALÝZA TEPELNÉ POHODY V LETNÍM OBDOBÍ

V souvislosti s vysokými tepelně izolačními vlastnostmi obalových konstrukcí a snahou o minimalizaci tepelných ztrát u novostaveb dochází ke zhoršování tepelného komfortu vnitřního prostředí v letním období. Vliv na tepelnou stabilitu místnosti má zejména poměr objemu místnosti a velikosti výplní otvorů, orientace místnosti vůči světovým stranám, velikost vnitřních tepelných zisků, akumulční schopnost konstrukcí a způsob větrání.

V rámci diplomové práce byla provedena analýza tepelné pohody v letním období s pomocí programu Simulace 2018 [4]. Výpočet v programu proběhl dle hodinového výpočetního modelu dle EN ISO 52016-1. Hodnocena byla odezva kritické místnosti na tepelnou zátěž během modelového dne. Podle ČSN EN ISO 13791 a ČSN EN ISO 13792 je jako modelový den stanoven 21. srpen. Po zohlednění provozu řešeného objektu základní školy byl jako modelový den uvažován 21. červen.

Posuzovaná kritická místnost je definována jako místnost s největší plochou přímo osluněných výplní otvorů orientovaných na V, JV, J, JZ a Z ku podlahové ploše dané místnosti. Jako kritická místnost v objektu byla na základě těchto požadavků stanovena třída mateřské školy orientovaná na východ a jih [Obr. 15].



Obr. 15 Umístění kritické místnosti v dispozici (část objektu B, 1.NP)

Hodnocení kritické místnosti bylo provedeno ve dvou základních variantách. Dle první varianty byla kritická místnost hodnocena základě ČSN 73 0540-2, v druhé pak z hlediska vyhlášky č.6/2003 Sb. V prvním případě (dle ČSN 73 0540-2) nejsou uvažovány vnitřní tepelné zisky a maximální teplota dosažená v místnosti během horkého letního dne je stanovena na 27°C. Dle vyhlášky č.6/2003 Sb. je optimální teplota ve třídě stanovena

v rozsahu 23-26°C. V rámci této varianty byly vzhledem ke snaze o reálnější simulaci vnitřního prostředí započítány i vnitřní tepelné zisky.

V rámci výpočtu byla sledována maximální teplota vnitřního vzduchu a maximální operativní teplota v místnosti. Hodnoceno bylo několik variant na základě využití či nevyužití stínění, případně nočního předchlazení. Ve výchozích variantách (varianta 1 při posouzení dle ČSN 73 0540-2 a varianta 4 při posouzení dle vyhlášky č. 6/2003 Sb.) nebyla uvažována žádná opatření proti přehřívání s výjimkou zohlednění stavebně fyzikálních vlastností stavebních konstrukcí. V případě, že ve výchozích variantách nebyla splněna optimální mez komfortu, byla navržena opatření v podobě stínění či nočního předchlazení. Využitá opatření u jednotlivých variant jsou uvedena v *Tab. 17* (hodnocení dle ČSN 73 0540-2) a v *Tab. 18* (hodnocení dle vyhlášky č.6/2003 Sb.). Ve variantách se stíněním byly uvažovány světlé vnější žaluzie s elektrickým automatickým ovládním v poloze otevřená na 45°, případně v poloze uzavřená. Při využití nočního předchlazení bylo uvažováno zvýšení výměny vzduchu v nočních hodinách (mezi 20 hod a 6 hod) nad 4h⁻¹, případně 5h⁻¹.

Výsledné zjištěné hodnoty jsou uvedeny v tabulce *Tab.19* a *Tab. 20* a v *Grafu 1* (*část A a část B*). Protokoly z programu k jednotlivým variantám jsou uvedeny v příloze B.

Vybrané vstupní hodnoty výpočtu :

objem vzduchu v místnosti:	V= 382 m ³
vnější teplota:	dle tab. H8 v ČSN 730540-3
intenzita slunečního záření:	dle tab. H8 v ČSN 730540-3
intenzita větrání:	dle posuzované varianty

pro variantu 1 a 4

1-16 hod 0,5 h⁻¹

7-19 hod 1,7h⁻¹

20-24 hod 0,5 h⁻¹

pro variantu 2,3,5,6 a 8

1-6 hod 4,0 h⁻¹

7-19 hod 1,7h⁻¹

20-24 hod 4,0 h⁻¹

pro variantu 7 a 9

1-6 hod 5,0 h⁻¹

7-19 hod 1,7h⁻¹

20-24 hod 5,0 h⁻¹

Stínění: dle posuzované varianty
(viz Tab. 17 a Tab.18)

měrná tepelná kapacita vzduchu a nábytku: 10 000 J/m²K

neprůsvitné konstrukce:

	strop	podlaha	obvodová stěna východní	obvodová stěna jižní	vnitřní stěna 1	vnitřní stěna 2
plocha [m²]	115	115	25,77	13,8	48,9	52,46
tepelná kapacita [kJ/(m².K)]	674	677	617	617	325	495

Tab. 15 Analýza tepelné pohody v letním období – uvažované neprůsvitné konstrukce

tepelná kapacita vypočítána dle vzorce:

$$\sum_{i=1}^n d_i * \rho_i * c_i$$

kde, d_i je tloušťka i-té vrstvy [m]

ρ_i je objemová hmotnost i-té vrstvy [kg/m³]

c_i je měrná tepelná kapacita i-té vrstvy [J/kgK]

průsvitné konstrukce:

	okno O1	okno O2	okno O3	okno O4
plocha	9,56	7,11	9,56	11,03
orientace	východ	východ	východ	jih
celková propustnost slunečního záření (solární faktor)	0,58	0,58	0,58	0,58

Tab. 16 Analýza tepelné pohody v letním období – uvažované průsvitné konstrukce

Tab. 17 Uvažované varianty pro analýzu tepelného komfortu dle ČSN 730540-2

	noční předchlazení	uvažovaná zvýšená výměna vzduchu	stínění	typ stínění	ovládání stínícího prvku	strojní chlazení
varianta 1	ne	-	ne	-	-	ne
varianta 2	ano	4 h ⁻¹	ne	-	-	ne
varianta 3	ano	4 h ⁻¹	ano	světlé vnější žaluzie otevřené 45°C	elektrické s automat. kontrolou (stažené dolů při I > 200 W/m ²)	ne

Tab. 18 Uvažované varianty pro analýzu tepelného komfortu dle Vyhlášky č.6/2003 Sb.

	noční předchlazení	uvažovaná zvýšená výměna vzduchu	stínění	typ stínění	ovládání stínícího prvku	strojní chlazení
varianta 4	ne		ne	-	-	ne
varianta 5	ano	4 h ⁻¹	ne	-	-	ne
varianta 6	ano	4 h ⁻¹	ano	světlé vnější žaluzie otevřené 45°C	elektrické s automat. kontrolou (stažené dolů při I > 200 W/m ²)	ne
varianta 7	ano	5 h ⁻¹	ano	světlé vnější žaluzie otevřené 45°C	elektrické s automat. kontrolou (stažené dolů při I > 200 W/m ²)	ne
varianta 8	ano	4 h ⁻¹	ano	světlé vnější žaluzie uzavřené	elektrické s automat. kontrolou (stažené dolů při I > 200 W/m ²)	ne
varianta 9	ano	5 h ⁻¹	ano	světlé vnější žaluzie uzavřené	elektrické s automat. kontrolou (stažené dolů při I > 200 W/m ²)	ne

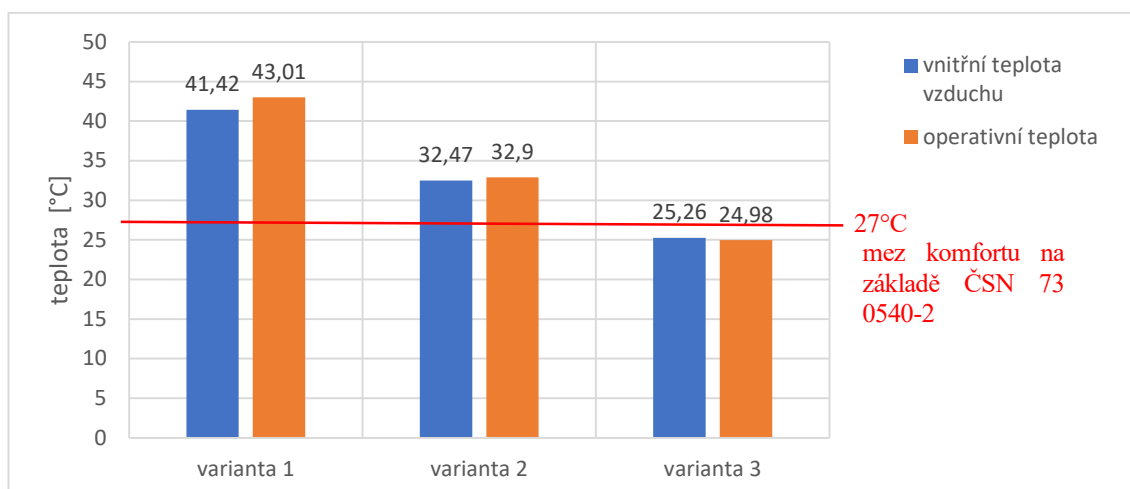
Tab. 19 Výsledné (maximální) teploty uvažovaných variant a vyhodnocení na základě ČSN 730540-2

	Výsledné hodnoty		Vyhodnocení dle normy ČSN 73 0540-2
	teplota vnitřního vzduchu [°C]	výsledná operativní teplota [°C]	
varianta 1	41,42	43,01	nevyhovující
varianta 2	32,47	32,9	nevyhovující
varianta 3	25,26	24,98	vyhovující

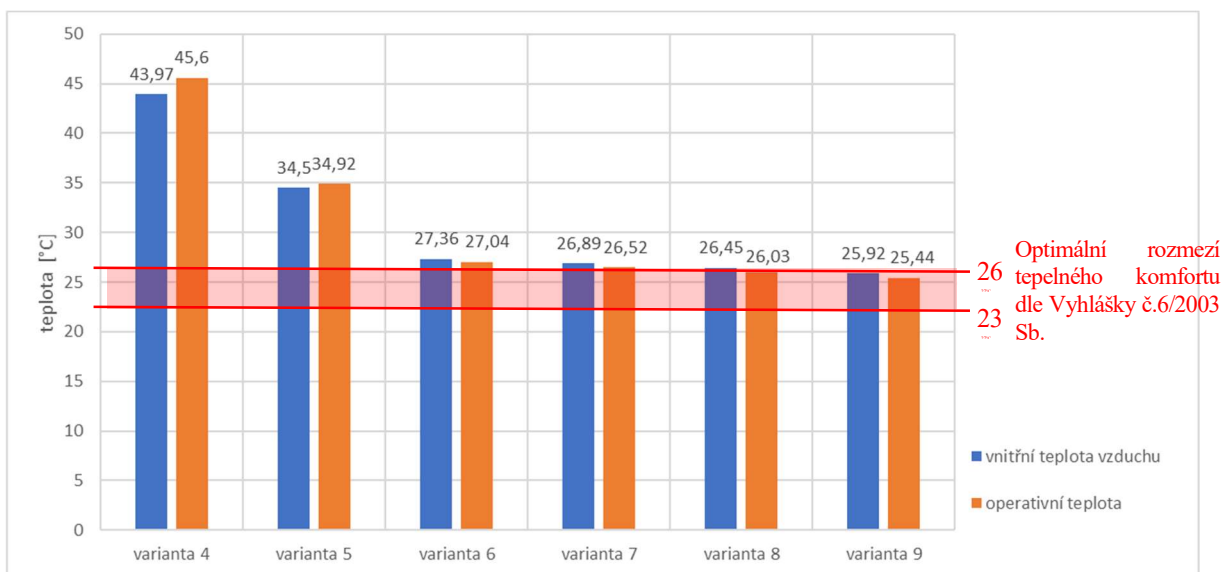
Tab. 20 Výsledné (maximální) teploty uvažovaných variant a vyhodnocení na základě
Vyhlášky č.6/2003 Sb.

	Výsledné hodnoty		Vyhodnocení dle Vyhlášky č.6/2003 Sb.
	teplota vnitřního vzduchu [°C]	výsledná operativní teplota [°C]	
varianta 4	43,97	45,6	nevyhovující
varianta 5	34,5	34,92	nevyhovující
varianta 6	27,36	27,04	nevyhovující
varianta 7	26,89	26,52	nevyhovující
varianta 8	26,45	26,03	nevyhovující
varianta 9	25,92	25,44	vyhovující

Graf 1 Výsledné (maximální) hodnoty analyzovaných variant
A) Hodnocení na základě ČSN 73 0540-2

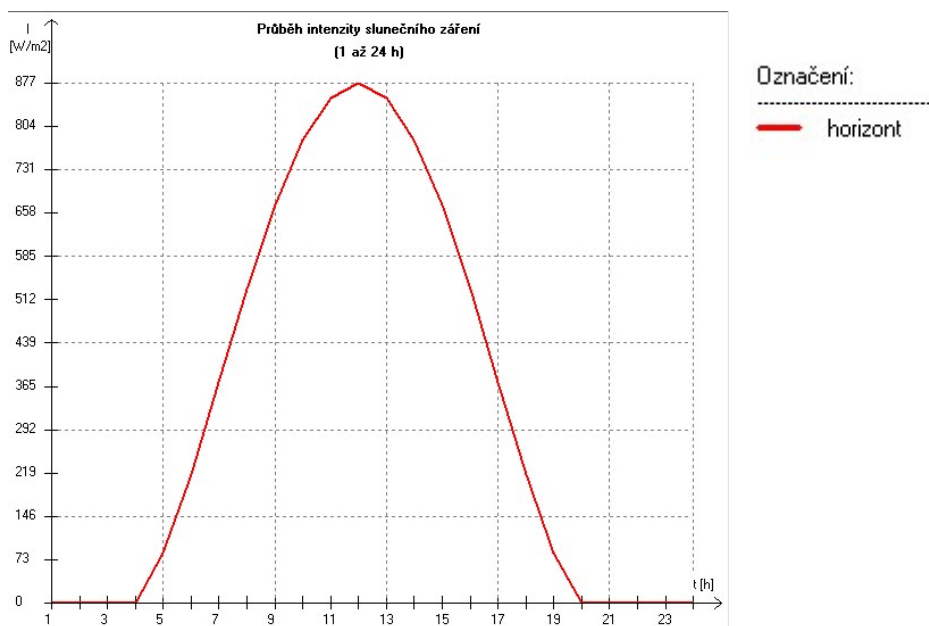


B) Hodnocení na základě Vyhlášky č.6/2003 Sb.

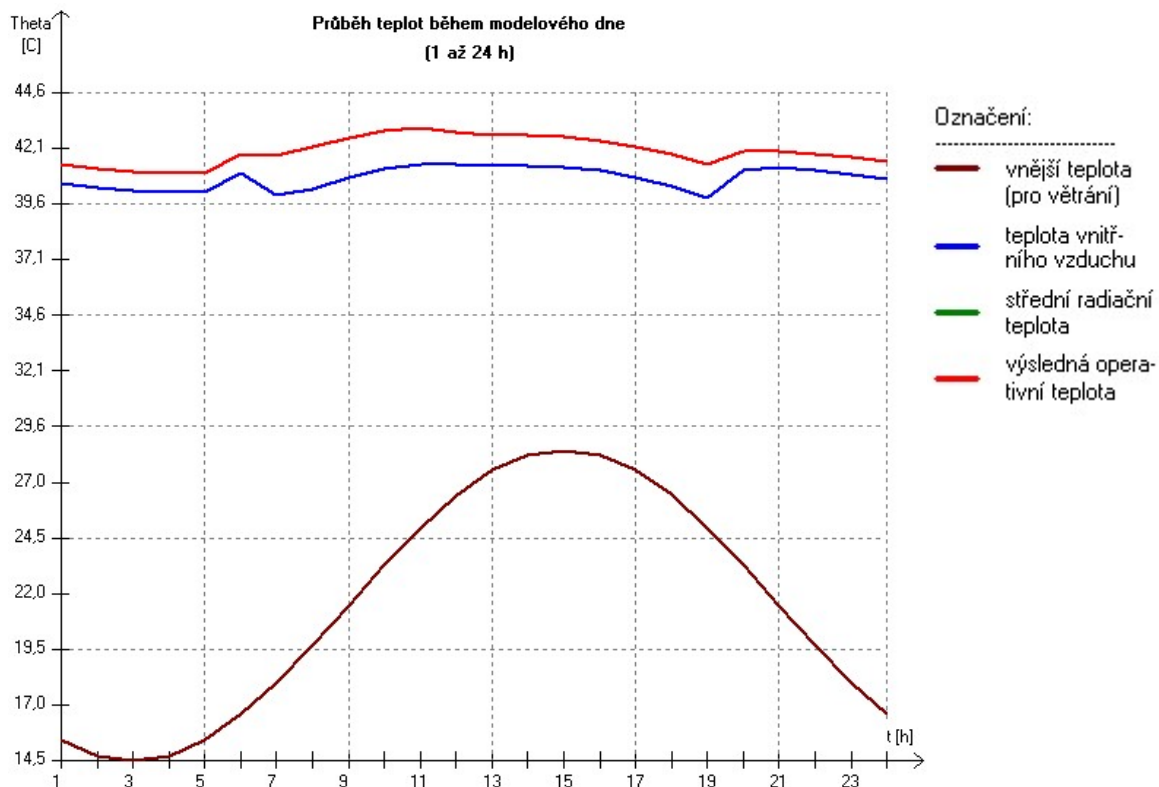


V grafech níže jsou uvedeny grafické výstupy z programu Simulace:

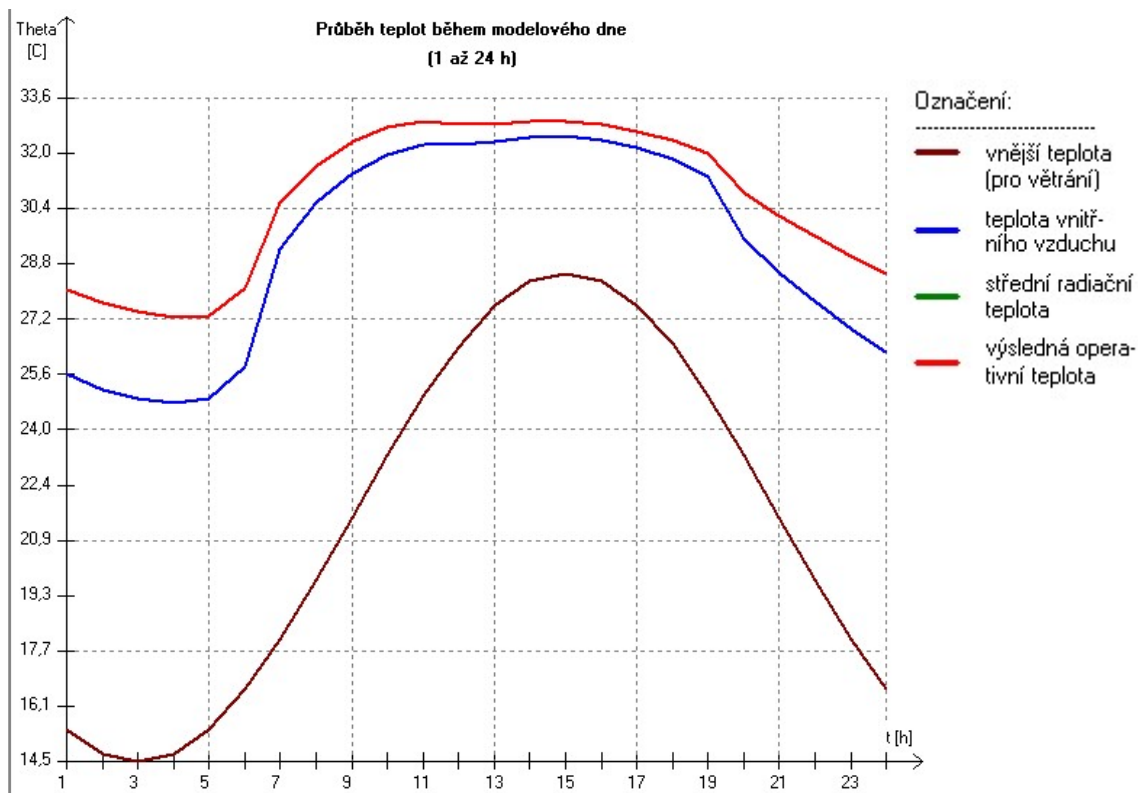
- průběh intenzity slunečního záření během modelového dne 21.6. (Graf 2)
- průběh teplot během modelového dne pro všechny varianty; zobrazeny jsou průběhy vnější teploty, vnitřní teploty vzduchu a operativní teploty (Graf 4-11)



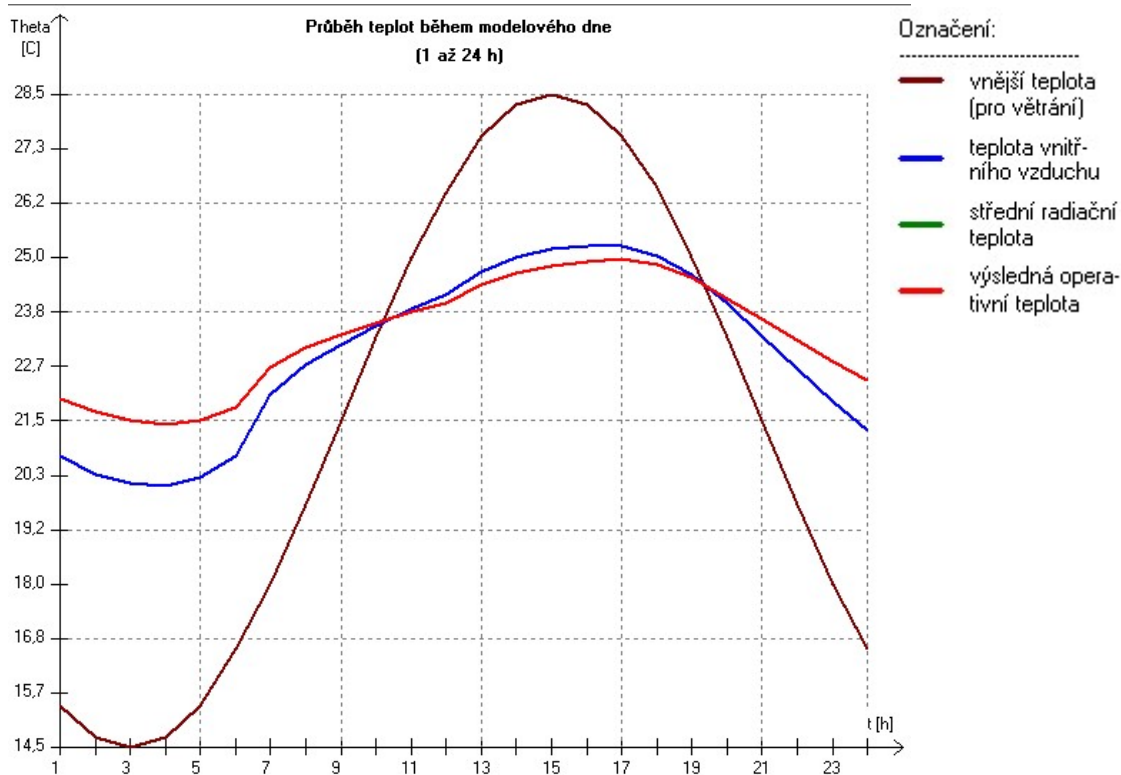
Graf 2 Průběh intenzity slunečního záření (výstup z programu Simulace)



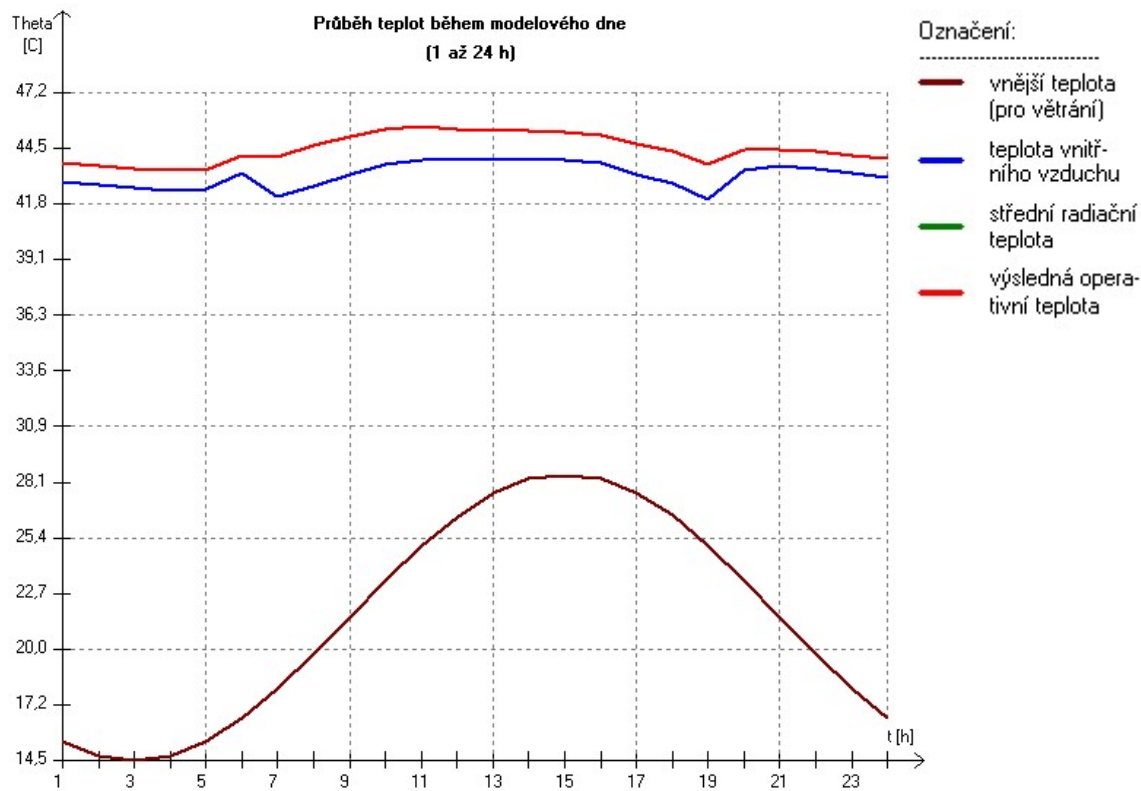
Graf 3 Varianta 1 – Průběh teplot během modelového dne (výstup z programu Simulace)



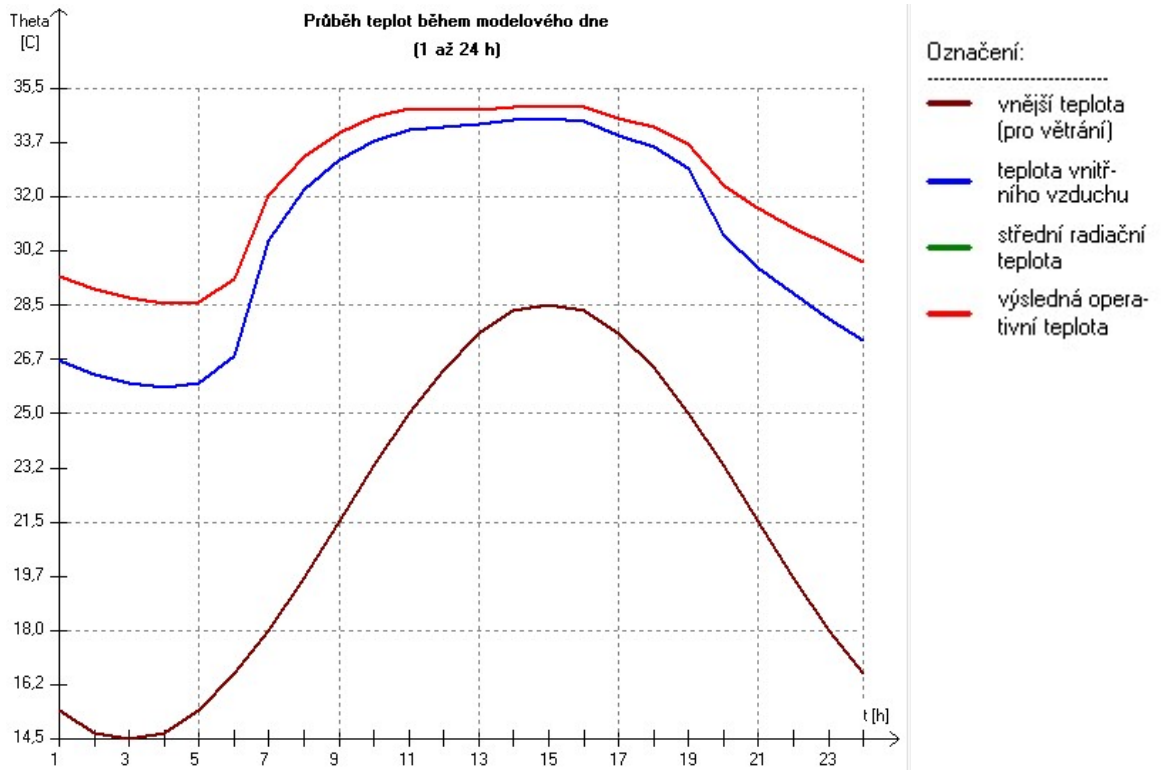
Graf 4 Varianta 2 – Průběh teplot během modelového dne (výstup z programu Simulace)



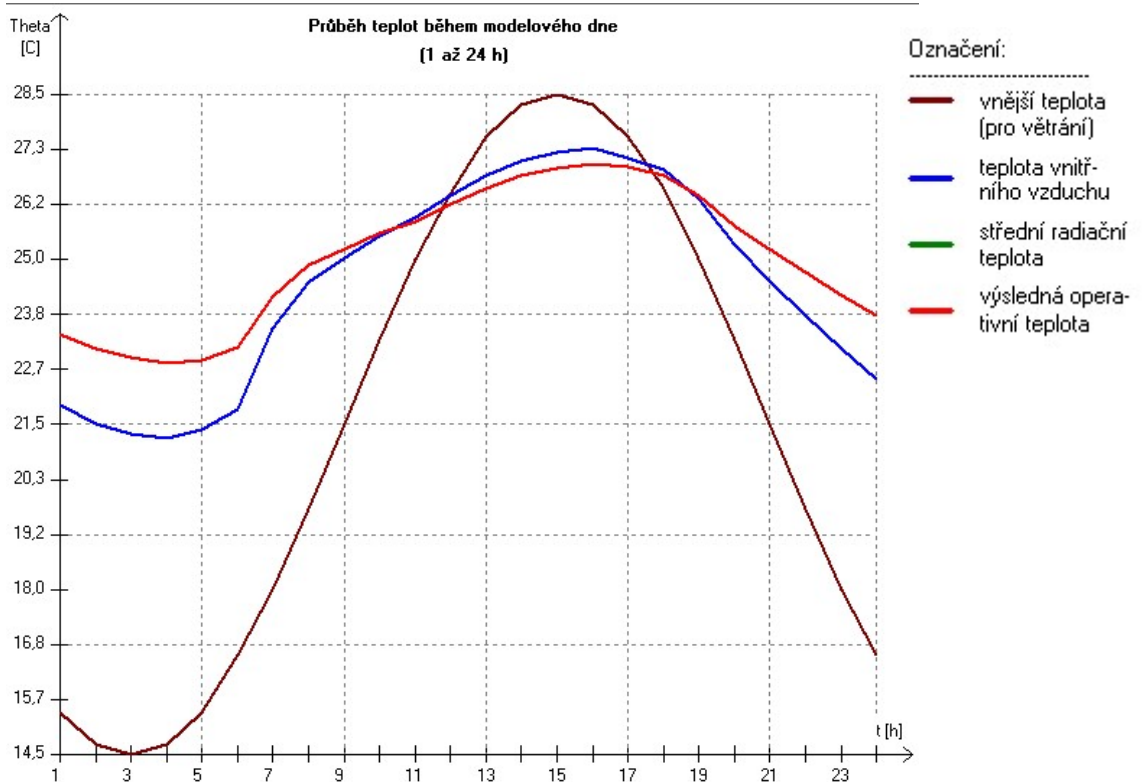
Graf 5 Varianta 3 – Průběh teplot během modelového dne (výstup z programu Simulace)



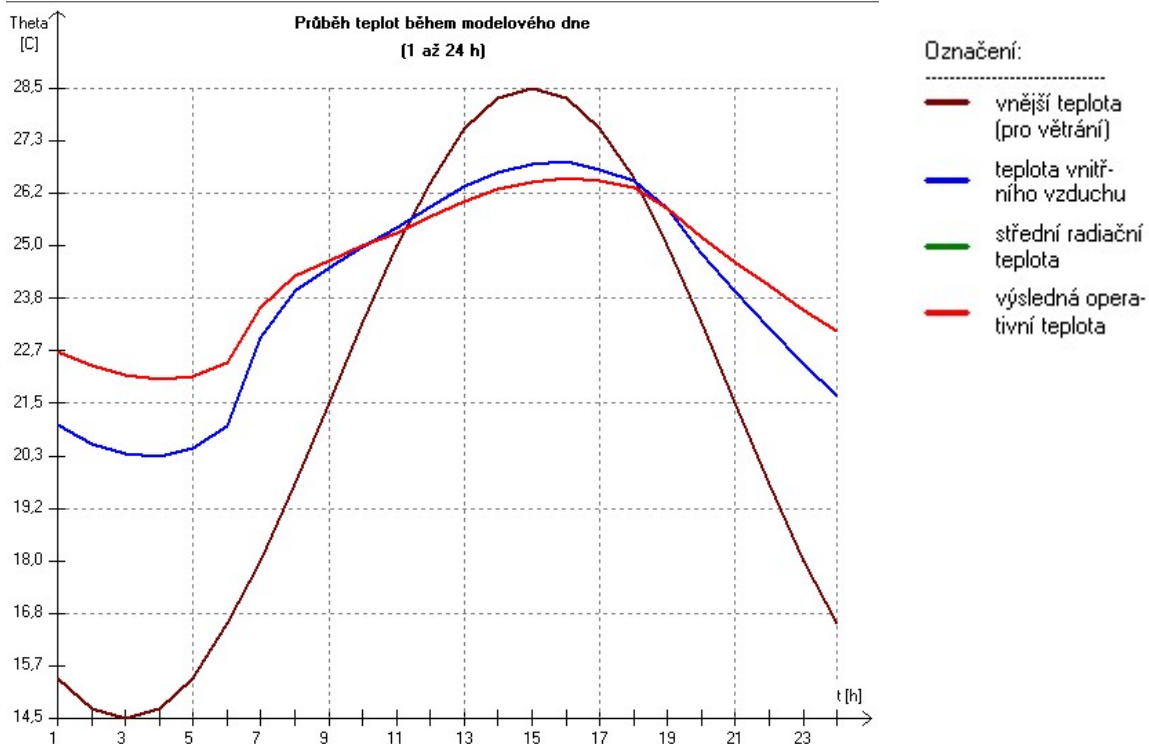
Graf 6 Varianta 4 – Průběh teplot během modelového dne (výstup z programu Simulace)



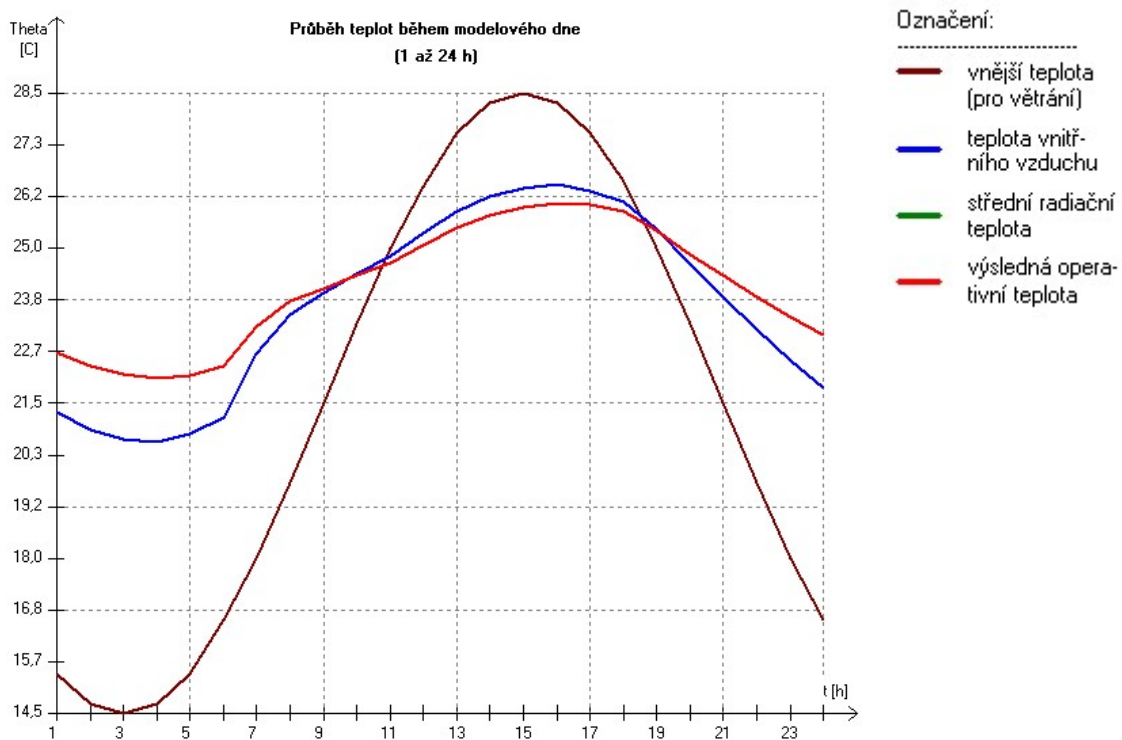
Graf 7 Varianta 5 – Průběh teplot během modelového dne (výstup z programu Simulace)



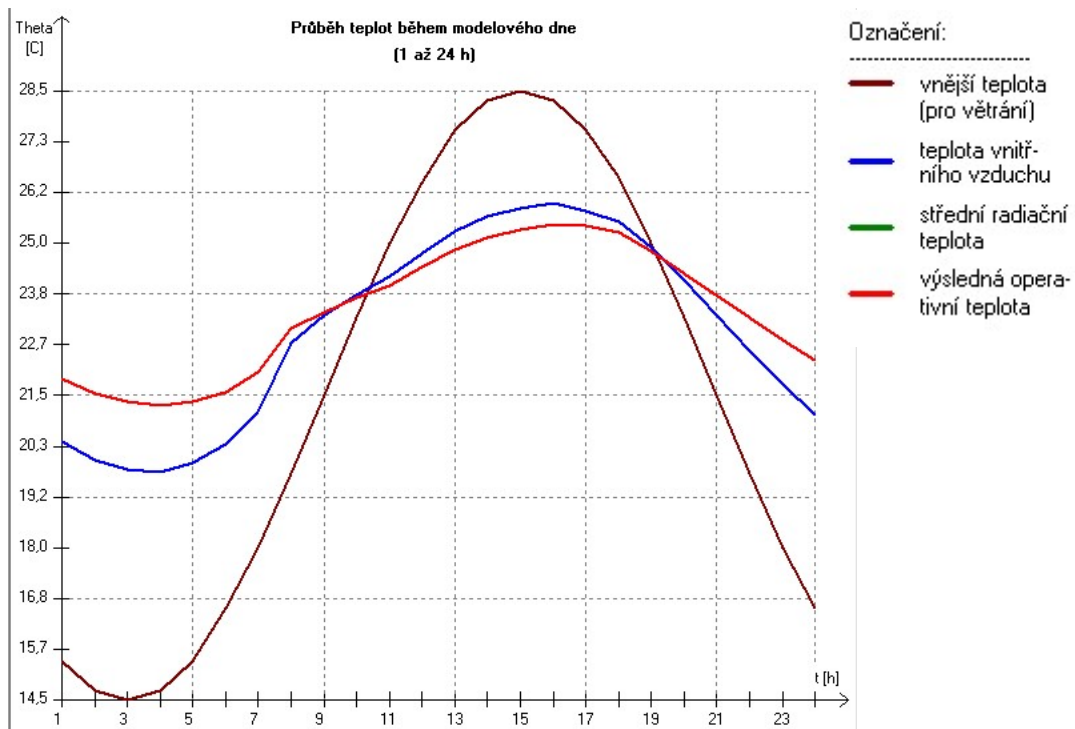
Graf 8 Varianta 6 – Průběh teplot během modelového dne (výstup z programu Simulace)



Graf 9 Varianta 7 – Průběh teplot během modelového dne (výstup z programu Simulace)



Graf 10 Varianta 8 – Průběh teplot během modelového dne (výstup z programu Simulace)



Graf 11 Varianta 9 – Průběh teplot během modelového dne (výstup z programu Simulace)

Z výše uvedené analýzy tepelného komfortu vyplývá, že k dosažení optimálního tepelného komfortu jak na základě ČSN 730540-2, tak i vyhlášky č.6/2003 Sb. lze dosáhnout bez využití strojního chlazení, pouze s využitím vnějšího stínění a zvýšené intenzity větrání v nočních hodinách.

Požadavek ČSN 730540-2 je splněn při využití vnějšího stínění zajištěného světlými žaluziemi otevřenými na 45° s automatickým ovládáním, kdy ke stažení žaluzií dojde při $I > 200 \text{ W/m}^2$, a využitím nočního předchlazení se zvýšenou výměnu vzduchu 4h^{-1} mezi 20 hod večer a 6 hod ráno.

Požadavek vyhlášky č.6/2003 je splněn při využití vnějšího stínění zajištěného světlými žaluziemi v poloze uzavřeno s automatickým ovládáním, kdy ke stažení žaluzií dojde při $I > 200 \text{ W/m}^2$, a využitím nočního předchlazení se zvýšenou výměnu vzduchu 5h^{-1} mezi 20 hod večer a 6 hod ráno.

3. HODNOCENÍ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI

Veškeré výpočty související s hodnocením energetické náročnosti byly provedeny v programu Energie 2020 [5]. Výstupní protokoly z programu jsou uvedeny v příloze C a D. Vstupní hodnoty tepelně technických vlastností neprůsvitných konstrukcí jsou převzaty z výstupů z programu Teplo 2017 [3].

Objekt je hodnocen jako nová budova s téměř nulovou spotřebou energie. Výpočet potřeby energie na vytápění je stanovena pomocí měsíční metody dle EN ISO 52016-1, výpočet dílčích dodaných energií, celkové dodané energie a primární energie je stanoven podle aktualizované vyhlášky MPO ČR č.264/2020 Sb.. Průměrný součinitel prostupu tepla je stanoven dle ČSN 730540.

Vstupní klimatické údaje jsou stanoveny dle smluvních dat podle ČSN 730331-1. Lokalita objektu je stanovena jako smluvní dle ČSN 730331-1.

3.1. ZÓNOVÁNÍ

Na jednotlivé zóny a podzóny je rozdělena vytápěná část objektu. Jako vytápěná část budovy je uvažován celý objekt s výjimkou prostoru hromadných garáží v 1.PP. V rámci výpočtu byly zanedbány konstrukce mezi jednotlivými zónami.

Vytápěná část objektu je rozdělena do 6 základních zón, přičemž každá z těchto zón je dále členěna na 1 až 6 dílčích podzón – viz *Tab.21*.

Tab. 21 Rozdělení objektu na zóny a podzóny

		objem	energeticky vztažná plocha
	<i>podzóny</i>	m ³	m ²
ZÓNA 1 - ZŠ	kabinety	618,6	167,20
	učebny	12 375,0	3 177,40
	hygienické zázemí	1 571,8	399,00
	komunikační prostory	7 213,6	1 842,90
	šatny	1 426,0	373,60
	jídelny	1 289,4	356,60
	CELKEM	24 494,4	6 316,7
	ZÓNA 2 - MŠ	prostory MŠ	1662,8
CELKEM		1 662,8	449,4
ZÓNA 3 - TĚLOCVIČNA	prostory kuchyně	553,9	149,7
	CELKEM	553,90	149,70

ZÓNA 4 - KUCHYŇ	tělocvična	6 693,0	149,7
	zázemí tělocvičny	981,5	233,7
	CELKEM	6 693,0	149,7
ZÓNA 5 - BYT ŠKOLNÍKA	bytová jednotka	298,5	74,2
	CELKEM	298,5	74,2
ZÓNA 6 - ZÁSOBOVÁNÍ GASTRO	zásobování	638,6	172,6
	CELKEM	638,6	172,6

3.2. PROFILY UŽÍVÁNÍ

Veškeré podzóny s výjimkou bytu školníka jsou uvažovány jako jiné než obytné.

Pro přesnější zohlednění reálného užívání objektu bylo vytvořeno několik vlastních profilů užívání. Jejich základ tvoří profily užívání dle ČSN 730331-1. V rámci vytváření vlastních profilů byla zohledněna především nerovnoměrná přítomnost osob v průběhu celého roku – zohledněn byl zejména vliv letních prázdnin během července a srpna, kdy nepřítomnost většiny osob oproti zbylému ročnímu provozu nezanedbatelně ovlivňuje roční bilanci dodaných energií do budovy. Vlastní profily užívání byly vytvořeny pro všechny zóny, resp. podzóny, s výjimkou zóny bytu školníka a skladu pro zásobování, kde se uvažuje celoroční rovnoměrný provoz.

3.3. KONCEPT SYSTÉMŮ TZB

Energetická koncepce objektu z hlediska TZB je v rámci diplomové práce navržena v několika variantách. Variantně je navržen zdroj tepla a způsob přípravy teplé vody. Uvažované varianty jsou uvedeny v kapitole 5.4.

3.3.1. Vytápění

Bez ohledu na hodnocenou variantu je navržen v celém objektu systém teplovodní dvoutrubkové otopné soustavy. Otopná tělesa jsou navržena jako desková, pouze v prostorách mateřské školy je navrženo teplovodní podlahové vytápění. Další výjimkou jsou otopné lavicové konvektory navržené v prostorách šaten a trubkový otopný žebřík v hygienickém zázemí bytu školníka.

Návrhové vnitřní teploty jednotlivých zón/podzón:

22°C prostory mateřské školy

18°C prostory tělocvičen

13°C sklad zásobování

20°C ostatní prostory s výjimkou již výše zmíněných

Zdroje tepla pro vytápění (uvedeny všechny zdroje uvažované ve variantách dle kapitoly 5.4):

SZTE (s podílem obnovitelných zdrojů pod 80%)

plynový kondenzační kotel

tepelné čerpadlo vzduch/voda

tepelné čerpadlo země/voda

3.3.2. Systém přípravy teplé vody

Příprava teplé vody v objektu je navržena variantně (uvažované varianty dle kapitoly 5.4.). Navrženy jsou 2 základní varianty – průtoková a zásobníková příprava teplé vody. V prvním případě slouží pro průtokový ohřev vody elektřina ze sítě, v druhé případě (pro zásobníkovou přípravu) jsou navrženy 2 podvarianty – voda v zásobníku je ohřívána buďto pouze vodou z otopné soustavy nebo je využit hybridní zásobník, který umožňuje předeřev vody s pomocí fotovoltaických panelů a následný dohřev je zajištěn otopnou vodou.

Zdroje tepla pro přípravu teplé vody (uvedeny všechny zdroje uvažované ve variantách dle kapitoly 5.4):

SZTE (s podílem obnovitelných zdrojů pod 80%)

plynový kondenzační kotel

tepelné čerpadlo vzduch/voda

tepelné čerpadlo země/voda

elektrický průtokový ohřivač

fotovoltaické panely

3.3.3. Chlazení

V objektu není uvažováno strojní chlazení.

3.3.4. Větrání

Systém větrání je ve všech hodnocených energetických variantách shodný. Je využito jak nuceného, tak přirozeného větrání v objektu. Způsob větrání jednotlivých zón a podzón je uveden v *Tab.22*.

Systém větrání je z převážné většiny v objektu řízen dle přítomnosti osob, přičemž je uvažováno minimální množství čerstvého vzduchu na osobu 25 m³/hod.

V objektu je využito zpětného získávání tepla (ZZT). Minimální uvažovaná účinnost je 70%. Využití či nevyužití ZZT je uvedeno v Tab.22.

Tab. 22 Způsob větrání jednotlivých zón/podzón v objektu

	typ větrání	způsob zajištění větrání	využití rekuperace
Zóna 1 - ZŠ			
kabinety	přirozené	okny	ne
učebny	nucené rovnotlaké	centrální VZT jednotky	ano
hygienické zázemí	nucené podtlakové	centrální odtahový ventilátor	ne
komunikační prostory	přirozené	okny, vstupními dveřmi, mísení vzduchu z učeben	ne
šatny	nucené rovnotlaké	lokální VZT jednotka	ano
jídelny	nucené rovnotlaké	centrální VZT jednotka	ano
Zóna 2 - MŠ			
prostory MŠ	nucené rovnotlaké	centrální VZT jednotka	
Zóna 3 - kuchyně			
prostory kuchyně	nucené rovnotlaké	centrální VZT jednotka	ne
Zóna 4 - tělocvična			
tělocvična	nucené rovnotlaké	centrální VZT jednotka	ano
zázemí tělocvičny			
Zóna 5 - byt školníka			
bytová jednotka	nucené rovnotlaké	lokální VZT jednotka	ano
Zóna 6 - zásobování gastro			
zásobování	nucené rovnotlaké	lokální VZT jednotka	ano

3.4. VARIATNÍ NÁVRH ENERGETICKÉ KONCEPCE OBJEKTU

Jsou navrženy 4 základní varianty energetické koncepce dle druhu zdroje tepla, kterými jsou:

- SZTE
- plynový kondenzační kotel
- tepelné čerpadlo vzduchu/voda
- tepelné čerpadlo země/voda

Tyto základní varianty jsou dále rozděleny na podvarianty, ve kterých je variantně navržena příprava teplé vody (průtokový či zásobníkový ohřev) a využití fotovoltaiky (pro přehřev teplé vody či bez využití fotovoltaiky).

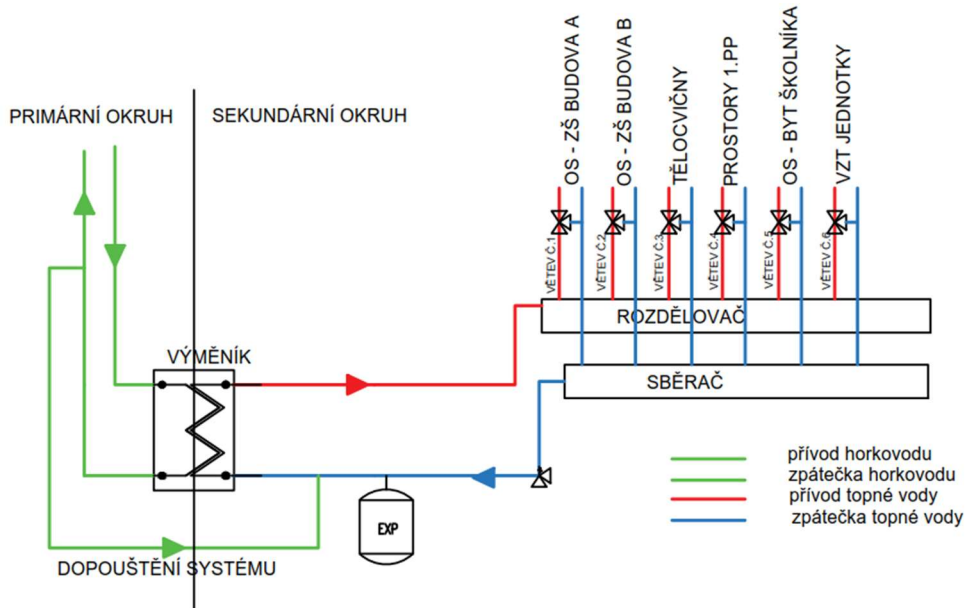
Tab. 23 Hodnocené varianty z hlediska energetické koncepce

	zdroj tepla na vytápění	příprava teplé vody	zdroj tepla na přípravu teplé vody	využití fotovoltaiky
var. 1a	SZTE	průtokový ohřev	elektrický ohřivač	-
var. 1b	SZTE	zásobníkový ohřev	SZTE	-
var. 2a	plynový kondenzační kotel	průtokový ohřev	elektrický ohřivač	-
var. 2b	plynový kondenzační kotel	zásobníkový ohřev	plynový kondenzační kotel	-
var. 2c	plynový kondenzační kotel	zásobníkový ohřev	přehřev fotovoltaika, dohřev plynový kotel	primárně ohřev TV, následně osvětlení a pomocné energie
var. 3a	tepelné čerpadlo vzduch/voda	průtokový ohřev	elektrický ohřivač	-
var. 3b	tepelné čerpadlo vzduch/voda	zásobníkový ohřev	tepelné čerpadlo	-
var. 3c	tepelné čerpadlo vzduch/voda	zásobníkový ohřev	přehřev fotovoltaika, dohřev TČ	primárně ohřev TV, následně osvětlení a pomocné energie
var. 4a	tepelné čerpadlo země/voda	průtokový ohřev	elektrický ohřivač	-
var. 4b	tepelné čerpadlo země/voda	zásobníkový ohřev	tepelné čerpadlo	-
var. 4c	tepelné čerpadlo země/voda	zásobníkový ohřev	přehřev fotovoltaika, dohřev TČ	primárně ohřev TV, následně osvětlení a pomocné energie

3.4.1. Popis jednotlivých variant

Varianta 1a

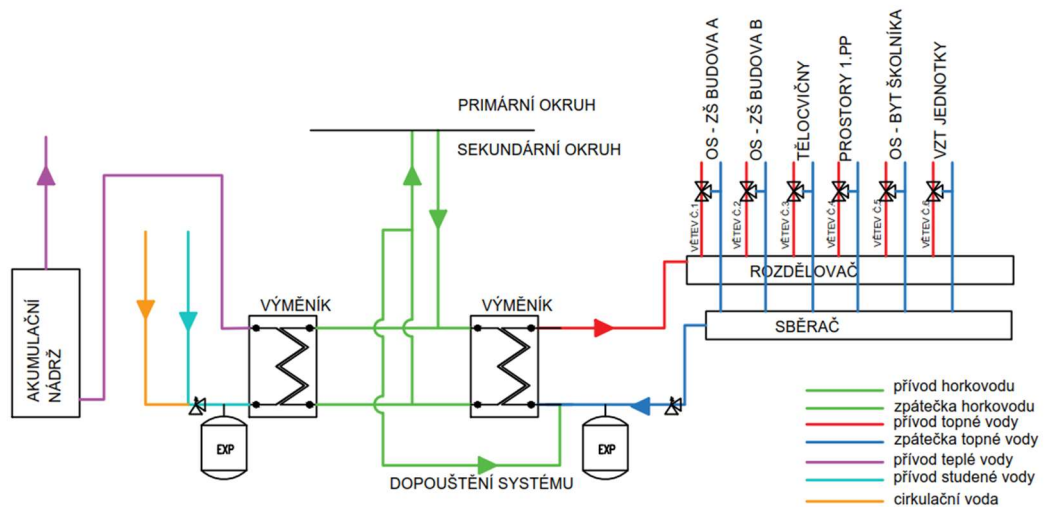
Zdrojem tepla pro vytápění je SZTE (s podílem využití obnovitelných zdrojů pod 80%). Teplo je do budovy předáváno pomocí výměníku umístěného v tlakově nezávislé předávací stanici umístěné v suterénu objektu. Pro ohřev teplé vody slouží elektrické průtokové ohřívače využívající elektřinu ze sítě.



Obr.16 Schéma zdroje tepla varianty 1a

Varianta 1b

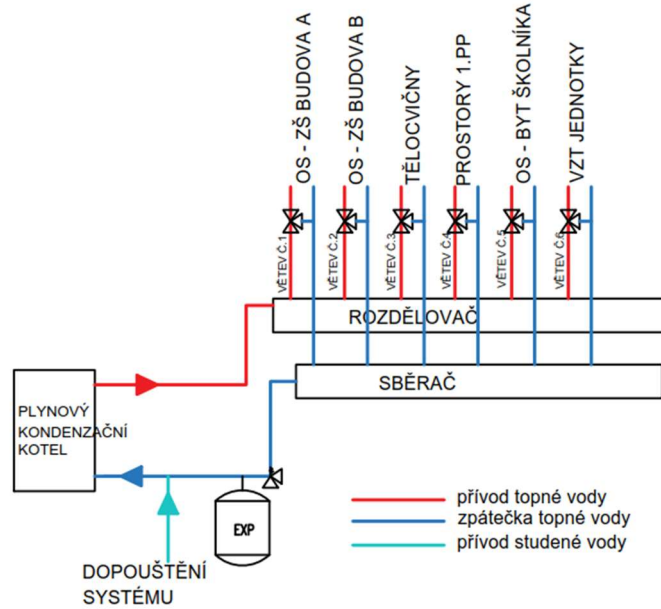
Tato varianta je shodná s variantou 1a, odlišná je pouze příprava teplé vody. Zdrojem tepla pro ohřev teplé vody slouží SZTE. Teplo je jak pro vytápění, tak pro ohřev teplé vody, předáváno v objektu přes teplosměnnou plochu výměníku.



Obr.17 Schéma zdroje tepla varianty 1b

Varianta 2a

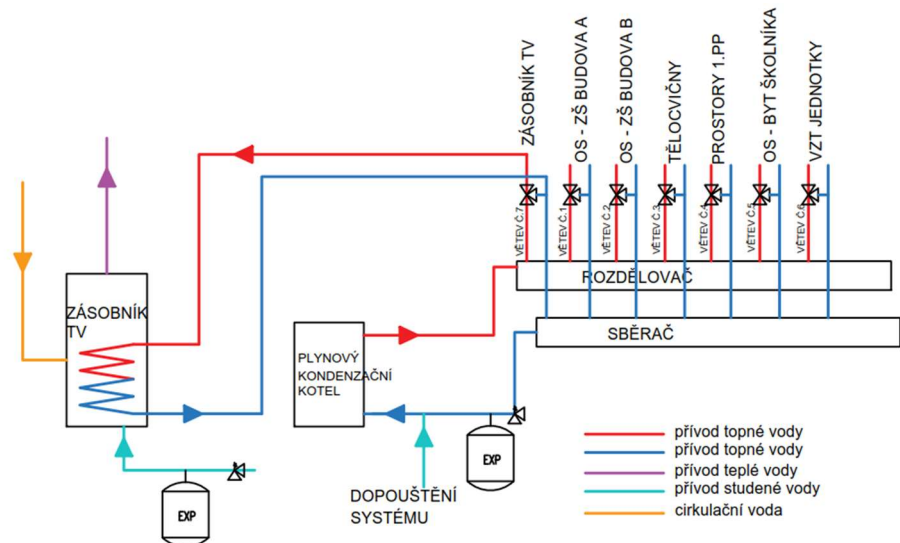
Zdrojem tepla pro vytápění je plynový kondenzační kotel s účinností 103 % umístěný v technické místnosti objektu v 1.PP. Energonositel je zemní plyn. Pro ohřev teplé vody slouží elektrické průtokové ohřivače využívající elektřinu ze sítě.



Obr.18 Schéma zdroje tepla varianty 2a

Varianta 2b

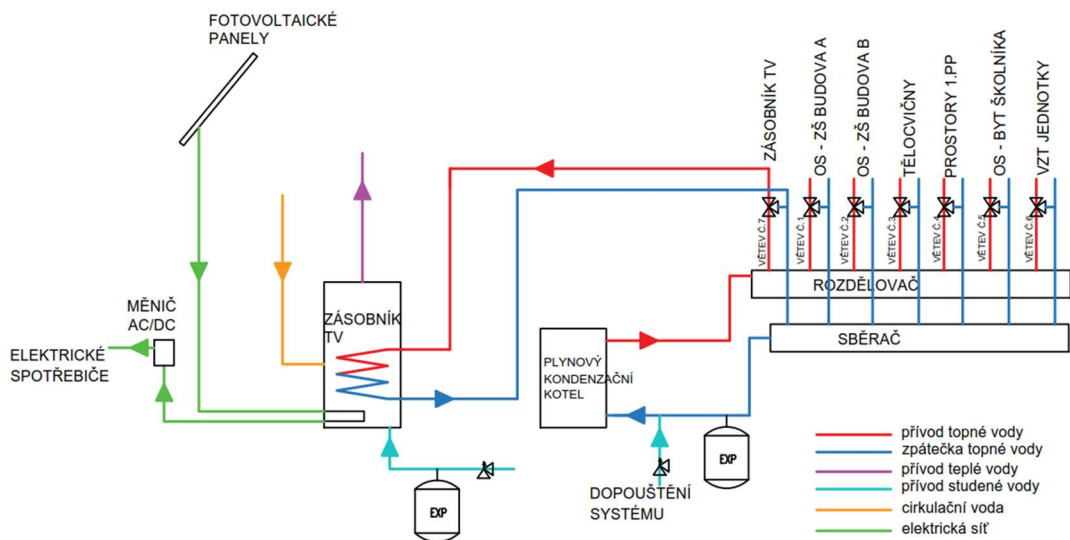
Tato varianta je shodná s variantou 2a, odlišná je pouze příprava teplé vody. Zdrojem tepla pro ohřev teplé vody je stejný jako pro vytápění – plynový kondenzační kotel. Příprava teplé vody je zásobníková. Navržen je zásobník o objemu 350 l umístěný v technické místnosti.



Obr.19 Schéma zdroje tepla varianty 2b

Varianta 2c

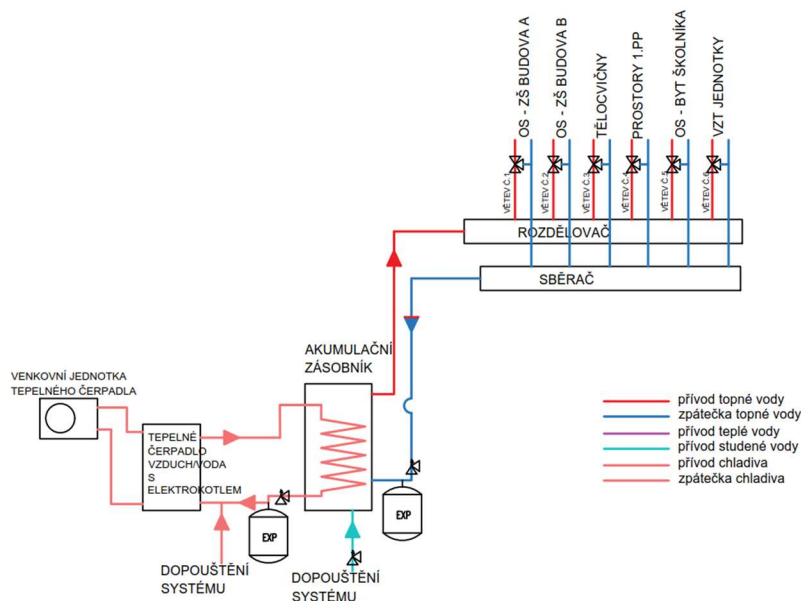
Varianta 2c je shodná s variantou 2b, avšak je doplněn návrh fotovoltaických panelů sloužících primárně k přehřevu teplé vody v zásobníku o objemu 350 l. Následné využití energie z FV panelů je pro osvětlení, pomocné energie a větrání. Nevyužitá energie je ukládána do baterií. Energie, která nebude naakumulována do baterií, bude exportována do sítě. Je navrženo 135 FV panelů BenQ PM096B00 333SunForte, každý o ploše 1,63 m². Sklon panelů je 45° a uložení je šikmé v řadách za sebou na střeše objektu A a B. Podrobnější specifikace využití energie z FV panelů je uvedena v kapitole 5.5.



Obr.20 Schéma zdroje tepla varianty 2c

Varianta 3a

Jako zdroj tepla pro vytápění je v této navrženo tepelné čerpadlo vzduch/voda. Součástí tepelného čerpadla je elektrická topná patrona. Ve výpočtu v programu Energie je zjednodušeně uvažováno, že 90% spotřeba pokryje tepelné čerpadlo, zbylých 10% elektrokotel. Pro ohřev teplé vody slouží elektrické průtokové ohříváče využívající elektřinu ze sítě. Roční provozní topný faktor tepelného čerpadla pro vytápění je 2,6.



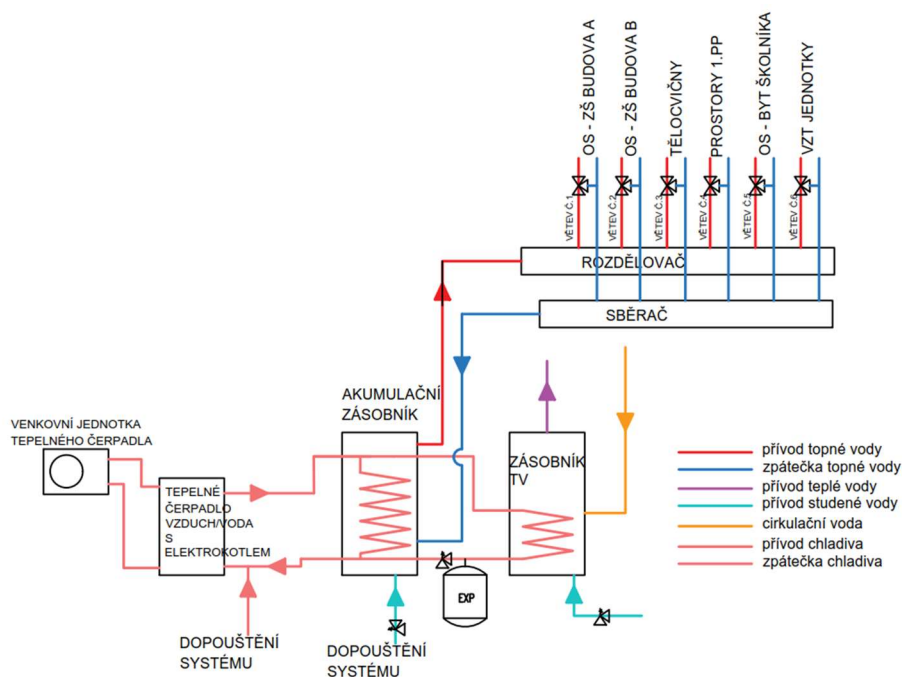
Obr.21 Schéma zdroje tepla varianty 3a

Varianta 3b

Tato varianta je shodná s variantou 3a, odlišná je pouze příprava teplé vody. Zdrojem tepla pro ohřev teplé vody je stejný jako pro vytápění – tepelné čerpadlo vzduchu voda. Stejně jako v případě 3a je uvažováno tepelné čerpadlo s elektrickou topnou patronou, přičemž bylo obdobně zjednodušeně uvažováno i pro přípravu teplé vody, že potřebu tepla z 90% pokryje tepelné čerpadlo, zbytek elektrokotel. Příprava teplé vody je zásobníková. Navržen je zásobník o objemu 350 l umístěný v technické místnosti.

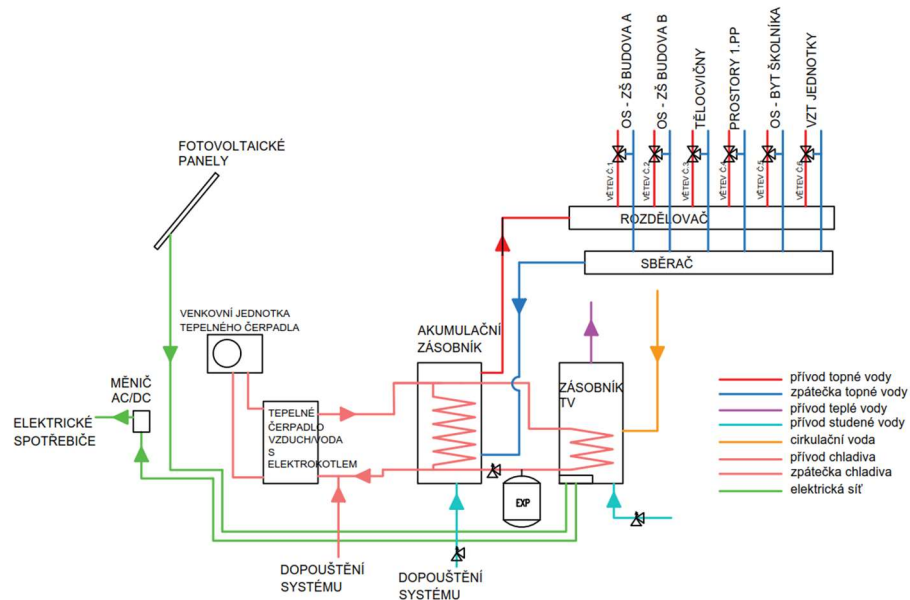
Roční provozní topný faktor tepelného čerpadla pro vytápění je 2,6 a pro přípravu teplé vody 2,9.

Obr.2
Schéma
zdroje tepla
varianty 3b



Varianta 3c

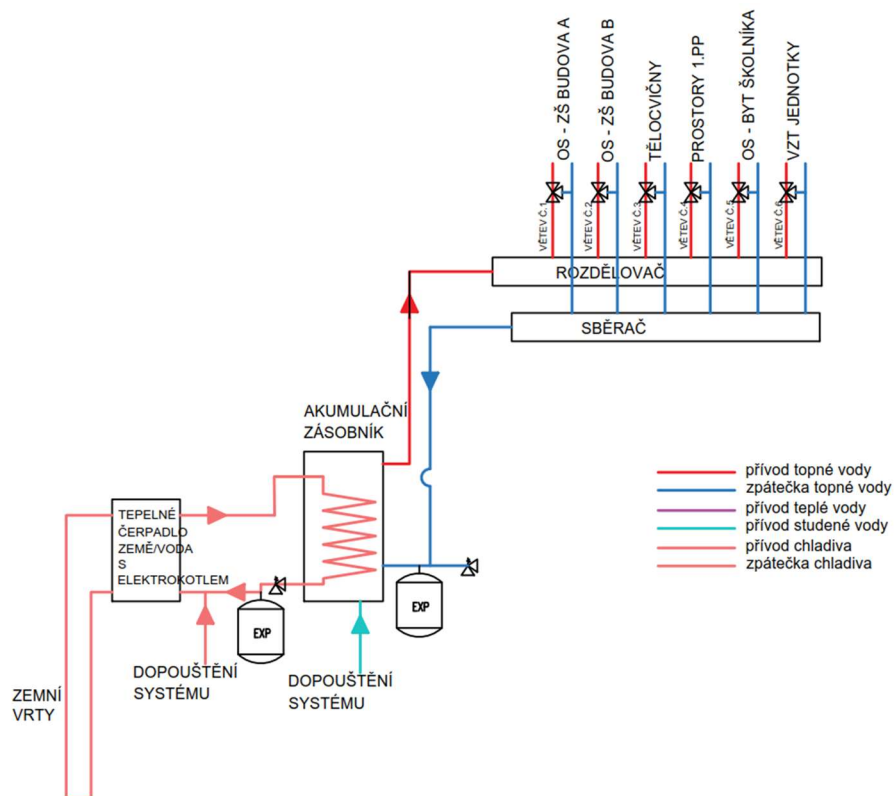
Varianta 3c je shodná s variantou 3b, avšak je doplněn návrh fotovoltaických panelů sloužících primárně k přehřevu teplé vody v zásobníku o objemu 350 l. Navržené FV panely i jejich využití je shodné s variantou 2c. Podrobnější specifikace využití energie z FV panelů je uvedena v kapitole 5.5.



Obr.21 Schéma zdroje tepla varianty 3c

Varianta 4a

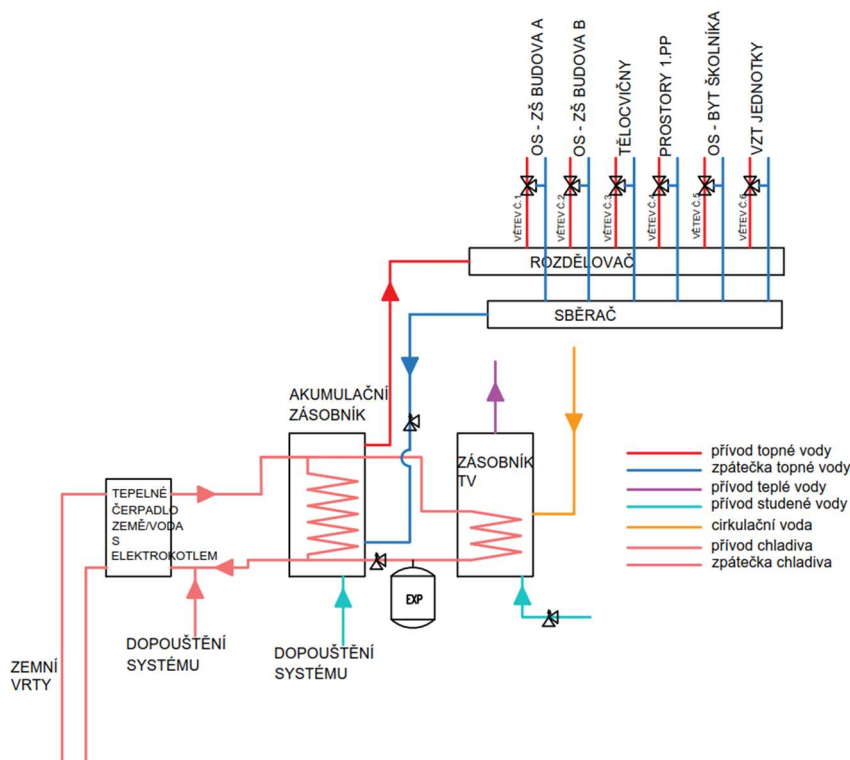
Návrh je shodný s variantou 3a pouze s tím rozdílem, že je navrženo tepelné čerpadlo země/voda. Roční provozní topný faktor tepelného čerpadla pro vytápění je 3,5.



Obr.22 Schéma zdroje tepla varianty 4a

Varianta 4b

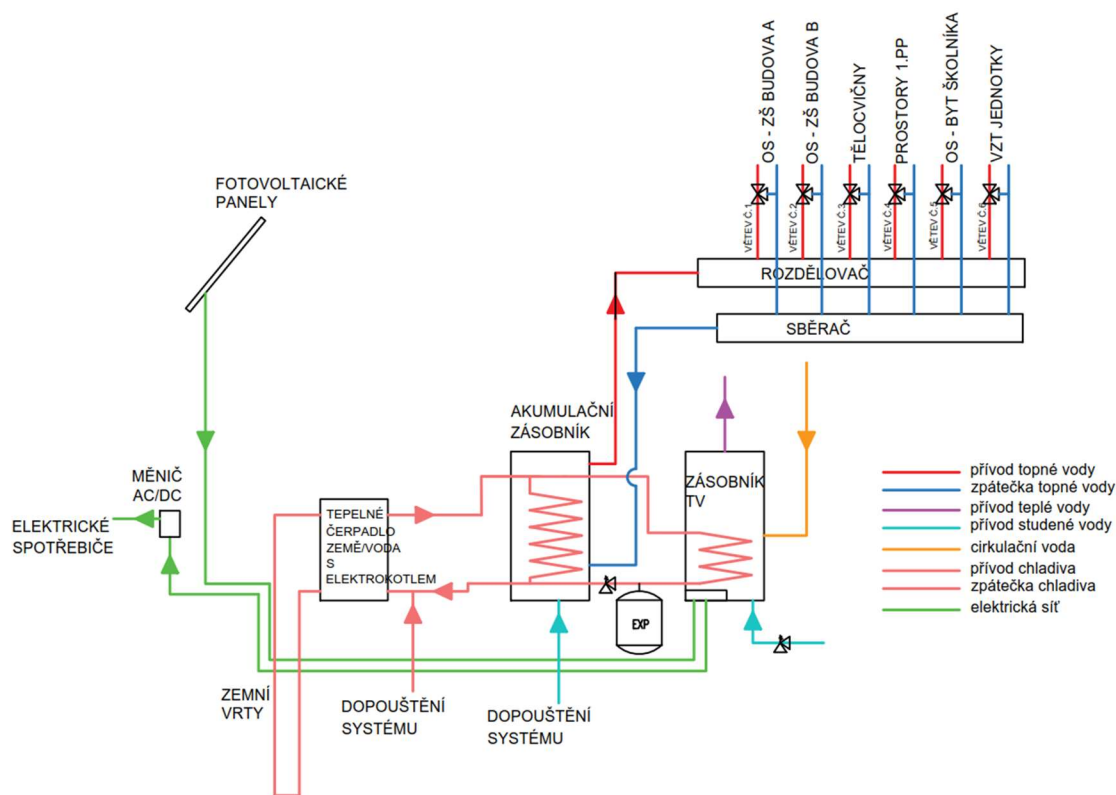
Návrh je shodný s variantou 3b pouze s tím rozdílem, že je navrženo tepelné čerpadlo země/voda. Roční provozní topný faktor tepelného čerpadla pro vytápění je 3,5 a pro přípravu teplé vody 3,7.



Obr.23 Schéma zdroje tepla varianty 4b

Varianta 4c

Návrh je shodný s variantou 3c pouze s tím rozdílem, že je navrženo tepelné čerpadlo země/voda. Topný faktor tepelného čerpadla je shodný s variantou 4b.



Obr.24 Schéma zdroje tepla varianty 4c

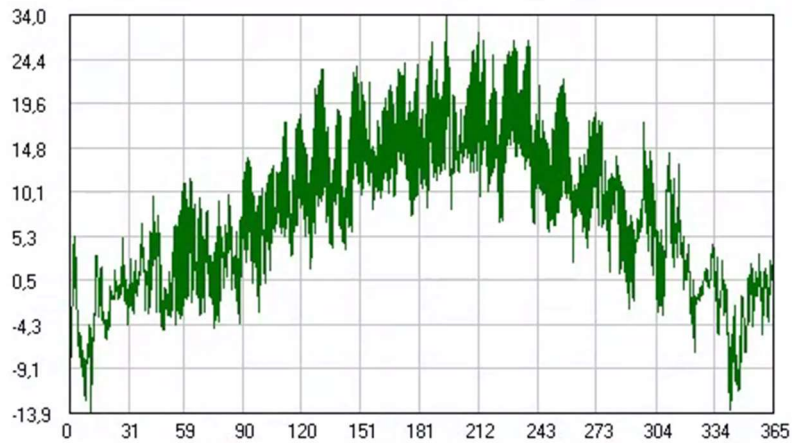
3.5. NÁVRH FOTOFOVOLTAICKÝCH PANEŮ

Návrh fotovoltaických panelů u variant s jejich využitím byl proveden v programu Energie 2020 [5].

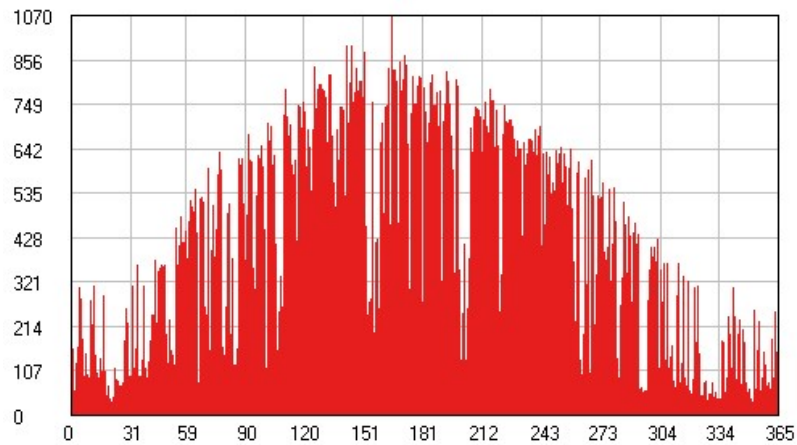
Primární využití elektrické energie s FV panelů je předehřev TV. Přebytky elektřiny jsou následně využity pro osvětlení, pomocné energie, případně ukládány do baterií nebo exportovány do sítě.

Navrženo je 135 FV panelů BenQ PM096B00 333SunForte, každý o ploše 1,63 m². Sklon panelů je 45° a uložení je šikmé v řadách za sebou na střeše objektu A a B.

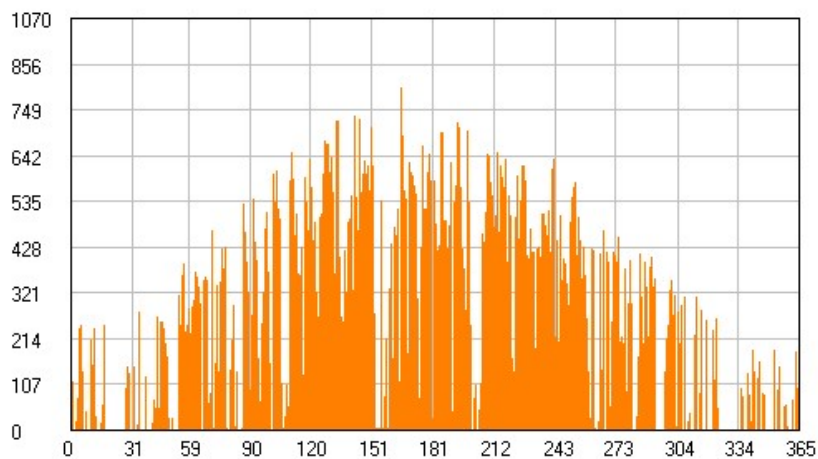
Hodinová klimatická data pro Prahu



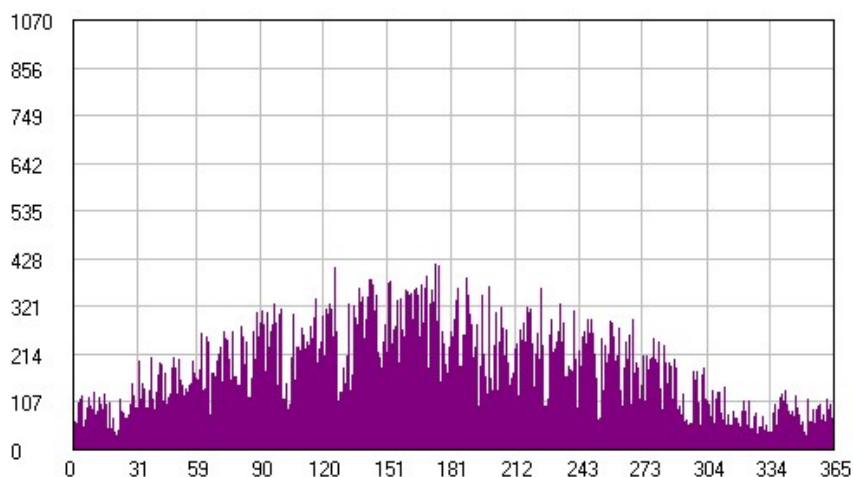
Graf 11 Průběh teploty venkovního vzduchu v průběhu roku (zdroj: program Energie 2020)



Graf 12 Intenzita globálního slunečního záření ve W/m^2 během roku (zdroj: program Energie 2020)



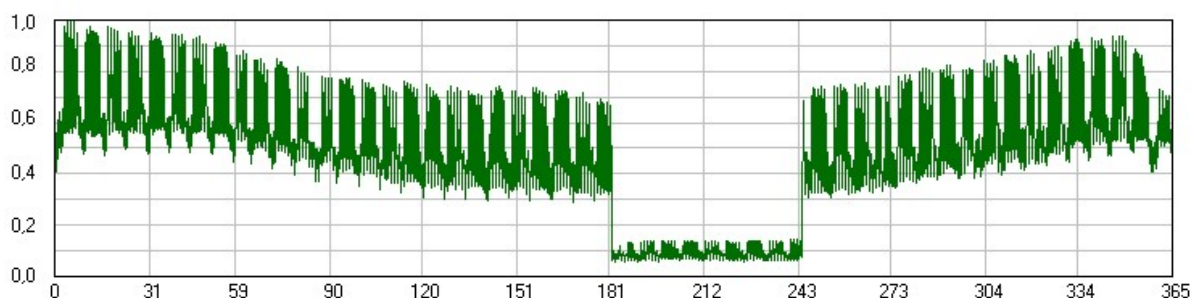
Graf 13 Intenzita přímého slunečního záření ve W/m^2 během roku (zdroj: program Energie 2020)



Graf 14 Intenzita difúzního slunečního záření ve W/m^2 během roku (zdroj: program Energie 2020)

Hodinová spotřeba elektřiny

V rámci program byl při výpočtu využit detailní hodinový výpočet. Vzhledem k provozu objektu byla vytvořena vlastní odběrová křivka, jejíž základ tvoří oficiální typový diagram dodávek elektřiny (TDD). Upraveny byly hodinové odběry v letních měsících (červenec a srpen). Během těchto měsíců je odběr uvažován jako 20% z uváděných hodinových odběrů dle oficiálního diagramu TDD. Upravená odběrová křivka je zobrazena na Graf 15.

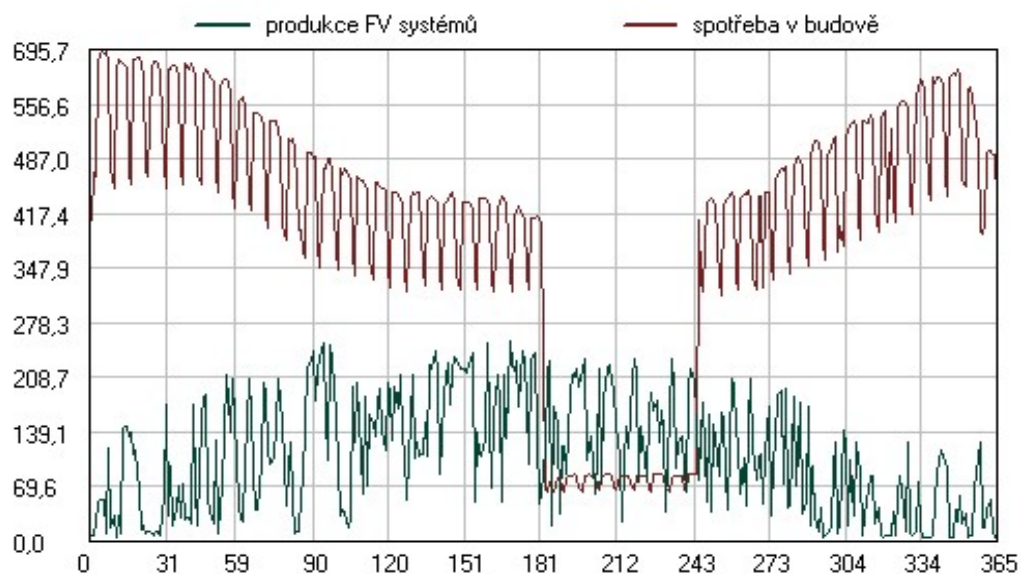


Graf 15 Upravená odběrová křivka (zdroj: program Energie 2020)

Zobrazen je průběh relativních odběrů během roku.

3.5.1. Výsledky varianta 2c

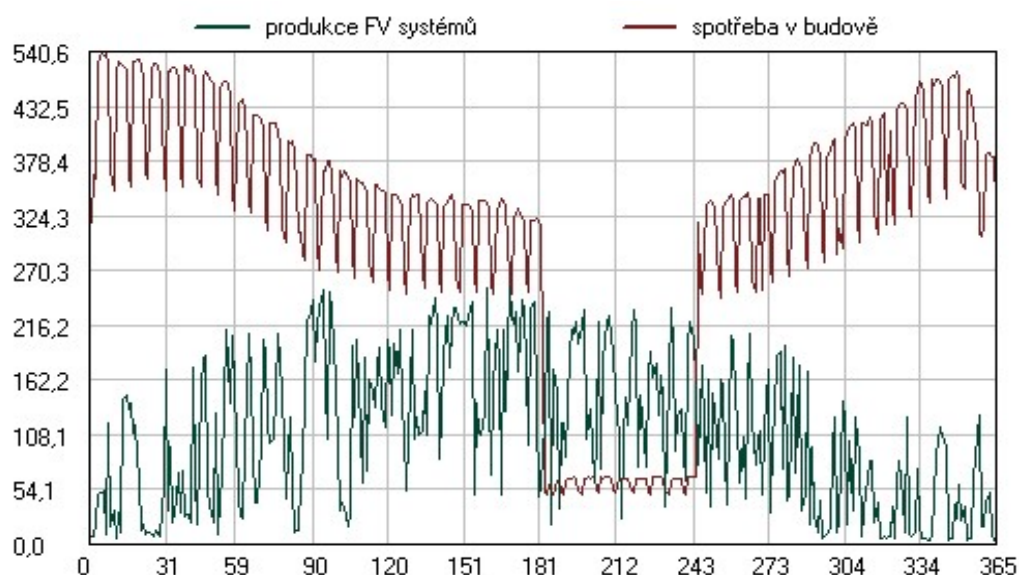
Celková roční produkce elektřiny	44 735,3 kWh/rok
Roční využitelná produkce	38 569,6 kWh/rok
Míra využití FV systémů v budově	86,2 %
Akumulační baterie	50 baterií o jmen. kapacitě 100 Ah



Graf 16 Denní produkce FV systémů a denní spotřeba energie v budově [kWh/den] – varianta 2c

3.5.2. Výsledky varianta 3c

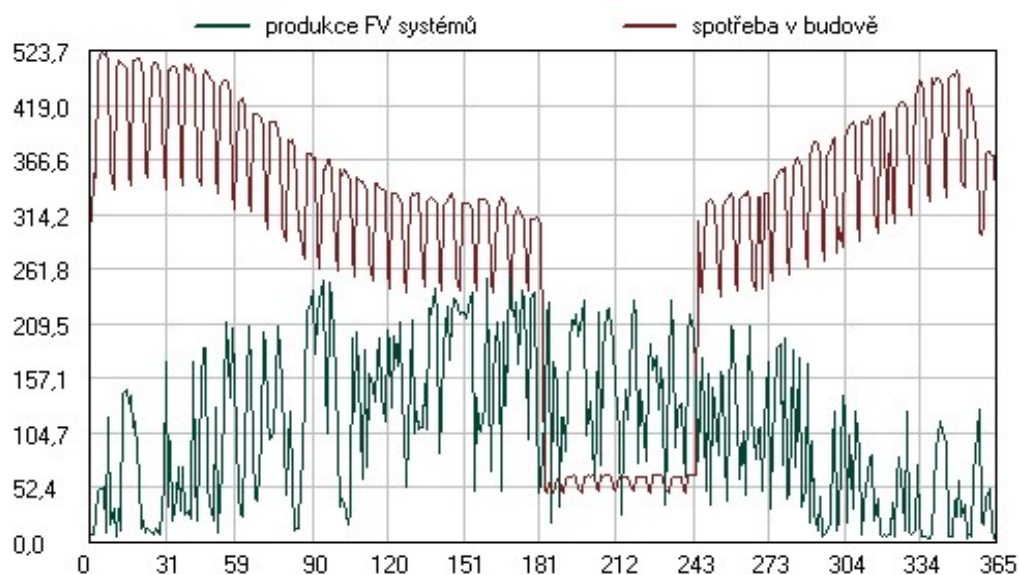
Celková roční produkce elektřiny	44 735,3 kWh/rok
Roční využitelná produkce	36 293,4 kWh/rok
Míra využití FV systémů v budově	81,1 %
Akumulační baterie	50 baterií o jmen. kapacitě 100 Ah



Graf 17 Denní produkce FV systémů a denní spotřeba energie v budově [kWh/den] – varianta 3c

3.5.3. Výsledky varianta 4c

Celková roční produkce elektřiny	44 735,3 kWh/rok
Roční využitelná produkce	35 950,6 kWh/rok
Míra využití FV systémů v budově	80,4 %
Akumulační baterie	50 baterií o jmen. kapacitě 100 Ah



Graf 18
energie v budově [kWh/den] – varianta 4c

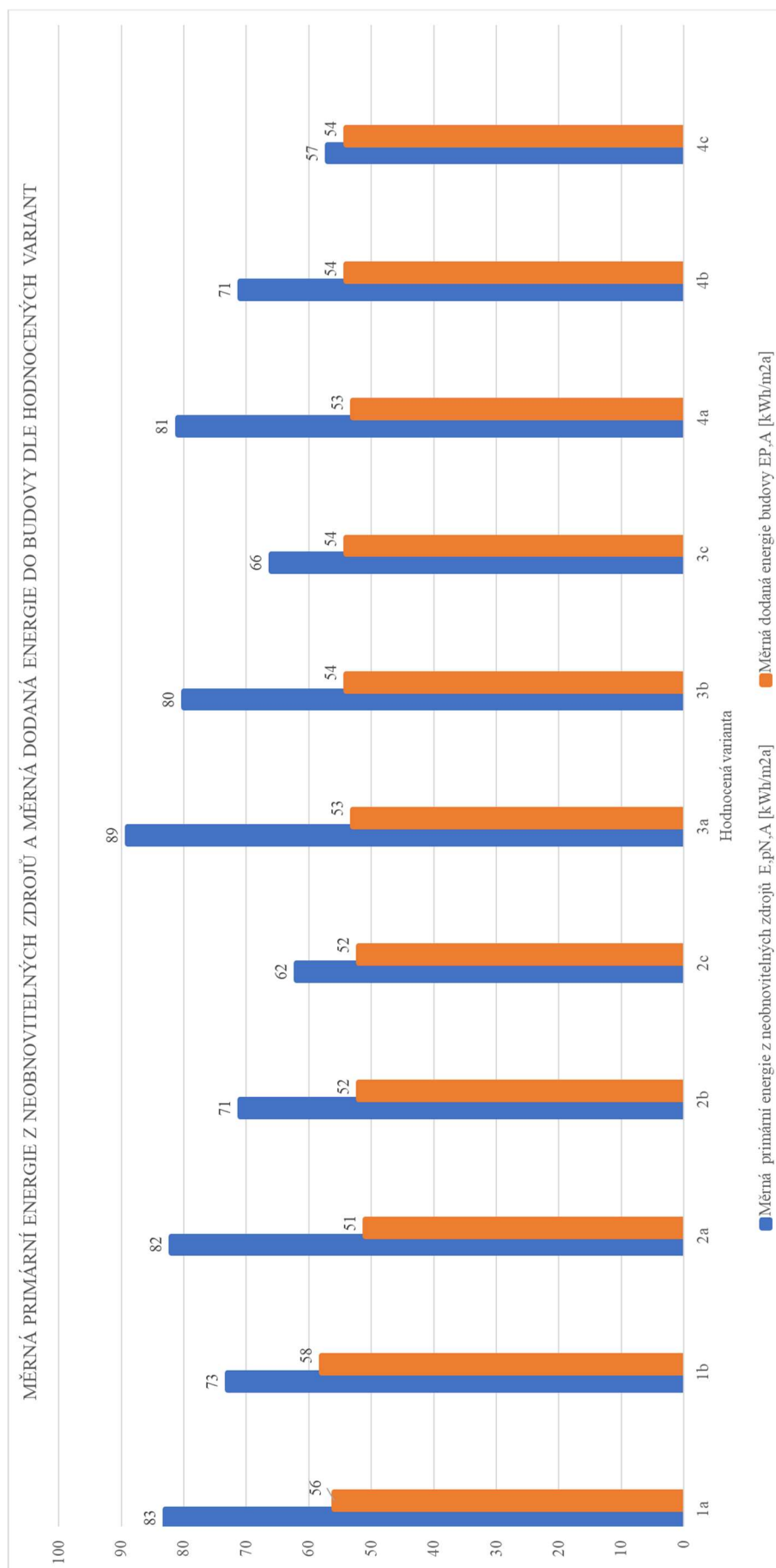
Denní produkce FV systémů a denní spotřeba

3.6. VÝSTUPY VÝPOČTU, JEJICH POROVNÁNÍ A VYHODNOCENÍ

Tab. 24 Přehled výsledků jednotlivých variant

Hodnocená varianta	Průměrný součitel prostupu tepla budovy U_{em} [W/m ² K]	Měrná potřeba tepla na vytápění budovy [kWh/m ² a]	Měrná primární energie z neobnovitelných zdrojů $E_{pN,A}$ [kWh/m ² a]	Měrná dodaná energie budovy EP,A [kWh/m ² a]	Dílí dodané energie do budovy [kWh/m ²]	
1a	26	0,26	83	56	vytápění	37
					nucené větrání	2
					příprava TV	7
					osvětlení	10
1b	26	0,26	73	58	vytápění	37
					nucené větrání	2
					příprava TV	9
					osvětlení	10
2a	26	0,26	82	51	vytápění	32
					nucené větrání	2
					příprava TV	7
					osvětlení	10
2b	26	0,26	71	52	vytápění	32
					nucené větrání	2
					příprava TV	8
					osvětlení	10
2c	26	0,26	62	52	vytápění	32
					nucené větrání	2
					příprava TV	8
					osvětlení	10
3a	26	0,26	89	53	vytápění	34
					nucené větrání	2
					příprava TV	7
					osvětlení	10
3b	26	0,26	80	54	vytápění	33
					nucené větrání	2
					příprava TV	8
					osvětlení	10
3c	26	0,26	66	54	vytápění	33
					nucené větrání	2
					příprava TV	8
					osvětlení	10
4a	26	0,26	81	53	vytápění	34
					nucené větrání	2
					příprava TV	7
					osvětlení	10
4b	26	0,26	71	54	vytápění	33
					nucené větrání	2
					příprava TV	8
					osvětlení	10
4c	26	0,26	57	54	vytápění	33
					nucené větrání	2
					příprava TV	8
					osvětlení	10

Graf 19 Přehled výsledků jednotlivých variant



Z hlediska měrné primární energie z neobnovitelných zdrojů $E_{pN,A}$ [kWh/m²a] nejvýhodněji vychází varianta 4c s využitím tepelného čerpadla země/voda v kombinaci se zásobníkovou přípravou teplé vody s předehřevem zajištěným pomocí energie z fotovoltaických panelů. Naopak nejméně příznivá je varianta 3a s využitím tepelného čerpadla vzduch/voda v kombinaci s průtokovou přípravou teplé vody a bez využití fotovoltaických panelů.

Z hlediska měrné dodané energie EP,A [kWh/m²a] vychází nejvýhodněji varianta 2a se zdrojem tepla v podobě plynového kondenzačního kotle a přípravou teplé vody elektrickým průtokovým ohřivačem. Nejméně příznivá vychází varianta je z hlediska měrné dodané energie varianta 1b, kde je zdrojem tepla pro vytápění a zásobníkovou přípravu teplé vody SZTE (s využitím obnovitelných zdrojů pod 80%).

U všech variant shodně vychází průměrný součinitel prostupu tepla budovy $U_{em} = 0,26$ W/m²K. Potřeba tepla na vytápění je taktéž shodná u všech variant a činí 26 kWh/m²a. Shodná je u všech variant taktéž dílčí dodaná energie na větrání, která činí 2 kWh/m², a na osvětlení, která činí 10 kWh/m².

Na základě analýzy je vybrána varianta **4c**, kde je **zdrojem tepla pro vytápění i přípravu teplé vody tepelné čerpadlo země/voda** a příprava vody je zajištěna **zásobníkovým ohřevem. Předehřev teplé vody je zajištěn s pomocí fotovoltaických panelů.** Další využití energie z FV panelů je pro osvětlení a pomocné energie. Nevyužitá energie v budově je ukládána do akumulátorů, případně exportovaná do sítě.

4. PENB

Pro vybranou variantu je zpracován koncept Průkazu energetické náročnosti budovy (PENB). Tato varianta zařazena do klasifikační třídy B. Protokol PENB je uveden v příloze (Příloha D). V průkazu jsou uvedeny hlavní výsledky výpočtu, není zde uveden podrobnější popis budovy a nejsou zde uvedena opatření pro zlepšení energetické náročnosti.

5. SEZNAM PŘÍLOH

PŘÍLOHA A – PROTOKOLY Z PROGRAMU TEPLA

PŘÍLOHA B – PROTOKOLY Z PROGRAMU SIMULACE

PŘÍLOHA C – PROTOKOLY Z PROGRAMU ENERGIE

PŘÍLOHA D – PENB

**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA STAVEBNÍ**



DIPLOMOVÁ PRÁCE

ČÁST TZB

2021

Bc. Nathalie Kramplová

OBSAH

část TZB

SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA SYSTÉMŮ TZB

VÝKRESOVÁ ČÁST

T01	SCHÉMA KONCEPCE VĚTRÁNÍ V OBJEKTU
T02	SCHÉMA KONCEPCE VYTÁPĚNÍ V OBJEKTU
T03	SCHÉMA KONCEPCE ZDRAVOTECHNIKY V OBJEKTU VARIANTA A
T04	SCHÉMA KONCEPCE ZDRAVOTECHNIKY V OBJEKTU VARIANTA B
T05	SCHÉMA KONCEPCE ZDRAVOTECHNIKY V OBJEKTU VARIANTA C
T06	BLOKOVÉ SCHÉMA VYBRANÉ VARIANTY
T07	PŮDORYSNÉ SCHÉMA ROZVODŮ VZDUCHOTECHNIKY 1.PP
T08	PŮDORYSNÉ SCHÉMA ROZVODŮ VZDUCHOTECHNIKY 1.NP
T09	PŮDORYSNÉ SCHÉMA ROZVODŮ VZDUCHOTECHNIKY 2.NP
T10	PŮDORYSNÉ SCHÉMA ROZVODŮ VYTÁPĚNÍ 1.PP
T11	PŮDORYSNÉ SCHÉMA ROZVODŮ VYTÁPĚNÍ 1.NP
T12	PŮDORYSNÉ SCHÉMA ROZVODŮ VYTÁPĚNÍ 2.NP

SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA SYSTÉMŮ TZB

zpracovala: Bc. Nathalie Kramplová

OBSAH

1.	CHARAKTER A UMÍSTĚNÍ OBJEKTU	4
2.	POPIS VYUŽITÍ OBJEKTU	4
3.	STRUČNÝ POPIS TECHNICKÉ KONCEPCE SYSTÉMŮ TZB.....	4
3.1.	TEPLOTY V ZÓNÁCH.....	4
3.2.	ZÁSOBOVÁNÍ TEPLEM.....	4
3.2.1.	Hranice vytápěného prostoru.....	4
3.2.2.	Variantní řešení zdroje tepla.....	5
3.2.3.	Výběr optimální varianty.....	11
3.2.4.	Druh otopné soustavy a otopných ploch.....	13
3.2.5.	Odvod spalin.....	13
3.2.6.	Koncepce rozvodů tepla	13
3.2.5.1	Materiál a tvar potrubí	13
1.1.1.1.	Zavěšení potrubí	13
1.1.1.2.	Trasování rozvodů vytápění	13
1.1.1.3.	Opatření proti šíření požáru.....	14
1.1.1.4.	Požadavky na ostatní profese	14
3.2.7.	Potřeba tepla na vytápění.....	14
1.2.	KONCEPCE VĚTRÁNÍ	14
1.2.1.	Koncepce větrání jednotlivých prostor.....	14
1.2.1.1.	Větrání učeben.....	14
1.2.1.2.	Větrání kabinetů	15
1.2.1.3.	Větrání hygienických zázemí (s výjimkou zázemí tělocvičny).....	15
1.2.1.4.	Větrání mateřské školy	15
1.2.1.5.	Větrání jídelny	16
1.2.1.6.	Větrání kuchyně.....	16
1.2.1.7.	Větrání tělocvičny a jejího zázemí	16
1.2.1.8.	Větrání šaten.....	16
1.2.1.9.	Větrání garáží	17
1.2.1.10.	Větrání kanceláří (administrativa 1.NP).....	17
1.2.1.11.	Větrání CHÚC	17
1.2.1.12.	Větrání skladových a technických prostor.....	17
1.2.1.13.	Větrání skladových prostor zásobování – gastro	18
1.2.2.	Koncepce rozvodů VZT	18
1.2.2.1.	Materiál a tvar potrubí	18

1.2.2.2.	Zavěšení potrubí	18
1.2.2.3.	Trasování VZT	18
1.2.2.4.	Opatření proti šíření požáru.....	19
1.2.2.5.	Požadavky na ostatní profese	19
1.3.	ZÁSOBOVÁNÍ CHLADEM	19
1.4.	ZÁSOBOVÁNÍ VODOU.....	20
1.4.1.	Umístění vodoměrné sestavy.....	20
1.4.2.	Rozvody vody.....	20
1.4.3.	Materiál potrubí a izolace, spojování potrubí.....	20
1.4.4.	Upevnění potrubí.....	20
1.4.5.	Dilatace potrubí	20
1.4.6.	Příprava TV	20
1.4.7.	Potřeba TV (doplnit z Energie)	20
1.1.1.	Požární vodovod.....	21
1.1.2.	Bilance potřeby vody.....	21
1.1.3.	Požadavky na ostatní profese	21
1.2.	ZPŮSOB LIKVIDACE ODPADNÍCH VOD.....	21
1.2.1.	Dešťová kanalizace	21
1.2.1.1.	Odvodnění střech (odvodnění terasa nad 1.NP objekt B).....	21
1.2.1.2.	Materiál potrubí, spojování	22
1.2.1.3.	Množství dešťových vod	22
1.2.1.4.	Nakládání s dešťovou vodou	22
1.2.2.	Splašková kanalizace.....	23
1.2.2.1.	Materiál potrubí, spojování	23
1.2.2.2.	Upevnění potrubí.....	23
1.2.2.3.	Vedení potrubí.....	23
1.2.2.4.	Množství odpadních vod	23
1.2.2.5.	Ochrana proti vzduťové vodě.....	24
1.2.2.6.	Přečerpání odpadních vod	24
1.2.2.7.	Umístění revizních šachet.....	24
1.2.2.8.	Tuková kanalizace	24
1.2.3.	Požadavky ZTI na ostatní profese	24
1.1.	ZÁSOBOVÁNÍ ELEKTRINOU.....	24

1. CHARAKTER A UMÍSTĚNÍ OBJEKTU

Řešeným objektem je novostavba základní školy s trojtřídkou mateřské školy na Praze 9 na rohu ulic U Elektry a Sousedíkova. Základní škola je určena pro žáky 1. a 2. stupně.

Budova je rozdělena do 3 dilatačních celků – objekt A, objekt B a objekt C. Část objektu A je tvořena 4 nadzemními podlažími, část B 3 nadzemními podlažími a objekt C 2 nadzemními podlažími. Objekt je podsklepen jedním podlažím, které je z většiny zapuštěno do terénu – v úrovni nad terénem je pouze severní stěna 1.PP objektu A, kde se nachází hlavní vstup do objektu, a část východní stěny téže části objektu.

2. POPIS VYUŽITÍ OBJEKTU

V 1. nadzemním podlaží objektu se v sekci nachází trojtřídká mateřské školy s hygienickým zázemím pro děti a zaměstnance, dále kancelářské prostory vedení školy, hygienické zázemí pro žáky, byt školníka, kuchyň a jídelna.

V ostatních nadzemních podlažích se nachází učebny 1. a 2. stupně základní školy, kabinety, hygienické zázemí pro žáky a zaměstnance.

V 1.PP se nachází hromadné garáže s kapacitou 36 míst. Dále pak technické zázemí objektu, sklady, šatny a tělocvična se zázemím.

Jako vertikální komunikační prostory slouží dvě schodiště sloužící jako úniková a výtah nacházející se v části objektu A.

Kapacita objektu je následující:

základní škola	720 žáků + 90 zaměstnanců
mateřská škola	72 dětí + 8 zaměstnanců
kuchyň + jídelna	10 zaměstnanců
bytová jednotka	1 osoba

3. STRUČNÝ POPIS TECHNICKÉ KONCEPCE SYSTÉMŮ TZB

3.1. TEPLoty V ZÓNÁCH

Návrhové vnitřní teploty jednotlivých zón/podzón:

22°C prostory mateřské školy

18°C prostory tělocvičen

13°C sklad zásobování

20°C ostatní prostory s výjimkou již výše zmíněných

3.2. ZÁSOBOVÁNÍ TEPLEM

3.2.1. Hranice vytápěného prostoru

Jako vytápěný prostor je uvažován celý objekt s výjimkou hromadných garáží v úrovni 1. PP.

3.2.2. Variantní řešení zdroje tepla

Součástí diplomové práce je návrh zdrojů tepla pro vytápění a ohřev teplé vody ve variantách a následné posouzení energetické náročnosti objektu v závislosti na těchto variantách. Nástrojem výpočtu byl program Energie 2020. Podrobná analýza této problematiky je uvedena v *Komplexním tepelně technickém hodnocení*, které je součástí této diplomové práce, v části KPS.

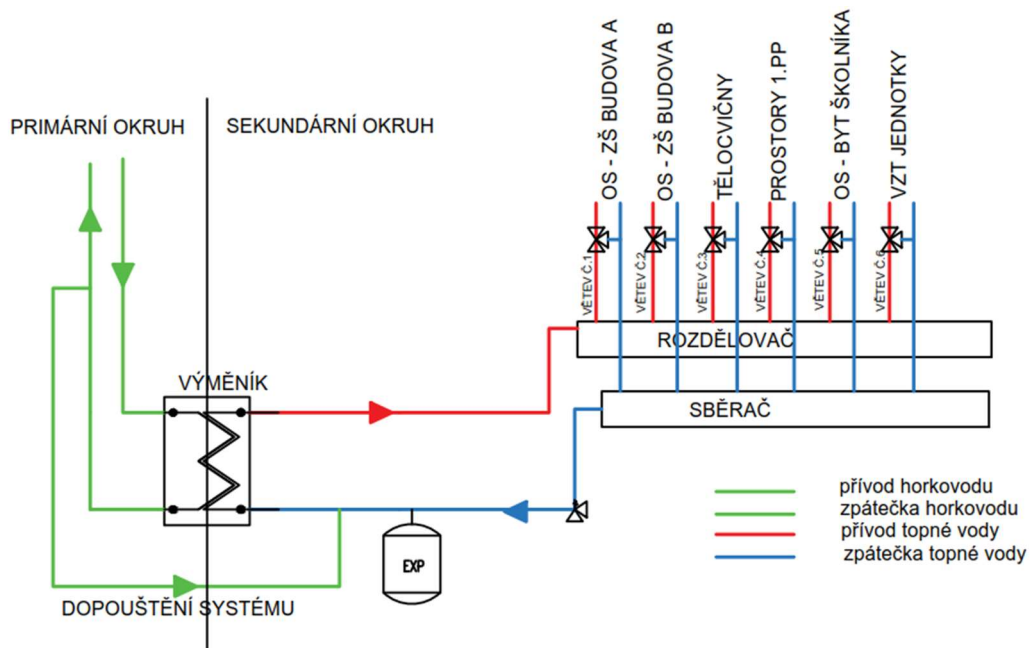
Uvažováno je celkem 11 variant – viz *Tab. 1*

Tab. 1 Variantní návrh zdroje tepla pro vytápění a ohřev teplé vody

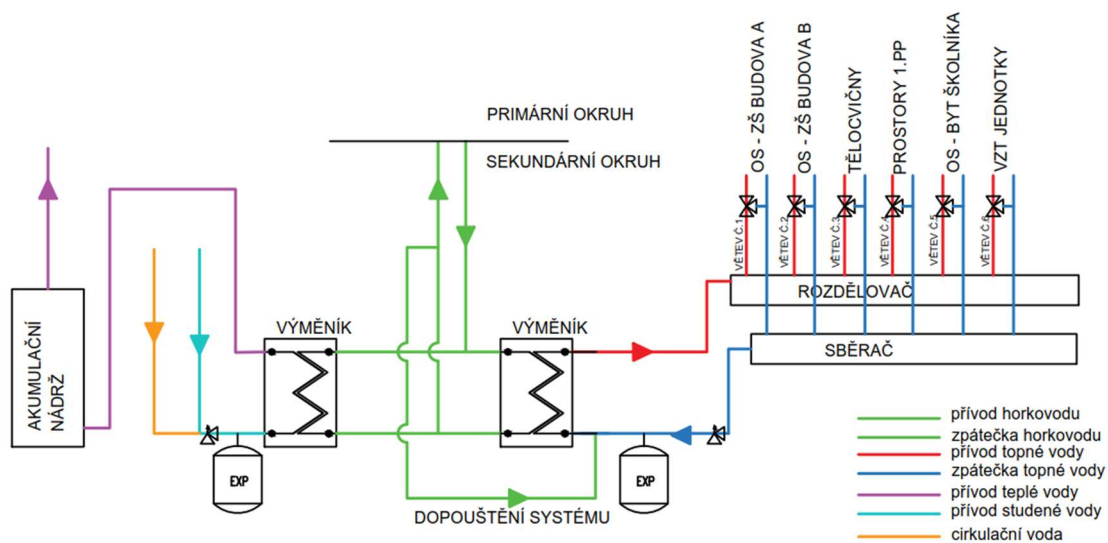
	zdroj tepla na vytápění	příprava teplé vody	zdroj tepla na přípravu teplé vody	využití fotovoltaiky
<i>var. 1a</i>	SZTE	průtokový ohřev	elektrický ohřivač	-
<i>var. 1b</i>	SZTE	zásobníkový ohřev	SZTE	-
<i>var. 2a</i>	plynový kondenzační kotel	průtokový ohřev	elektrický ohřivač	-
<i>var. 2b</i>	plynový kondenzační kotel	zásobníkový ohřev	plynový kondenzační kotel	-
<i>var. 2c</i>	plynový kondenzační kotel	zásobníkový ohřev	předehřev fotovoltaika, dohřev plynový kotel	primárně ohřev TV, následně osvětlení a pomocné energie
<i>var. 3a</i>	tepelné čerpadlo vzduch/voda	průtokový ohřev	elektrický ohřivač	-
<i>var. 3b</i>	tepelné čerpadlo vzduch/voda	zásobníkový ohřev	tepelné čerpadlo	-
<i>var. 3c</i>	tepelné čerpadlo vzduch/voda	zásobníkový ohřev	předehřev fotovoltaika, dohřev TČ	primárně ohřev TV, následně osvětlení a pomocné energie
<i>var. 4a</i>	tepelné čerpadlo země/voda	průtokový ohřev	elektrický ohřivač	-
<i>var. 4b</i>	tepelné čerpadlo země/voda	zásobníkový ohřev	tepelné čerpadlo	-
<i>var. 4c</i>	tepelné čerpadlo země/voda	zásobníkový ohřev	předehřev fotovoltaika, dohřev TČ	primárně ohřev TV, následně osvětlení a pomocné energie

Zjednodušená schémata zdroje tepla:

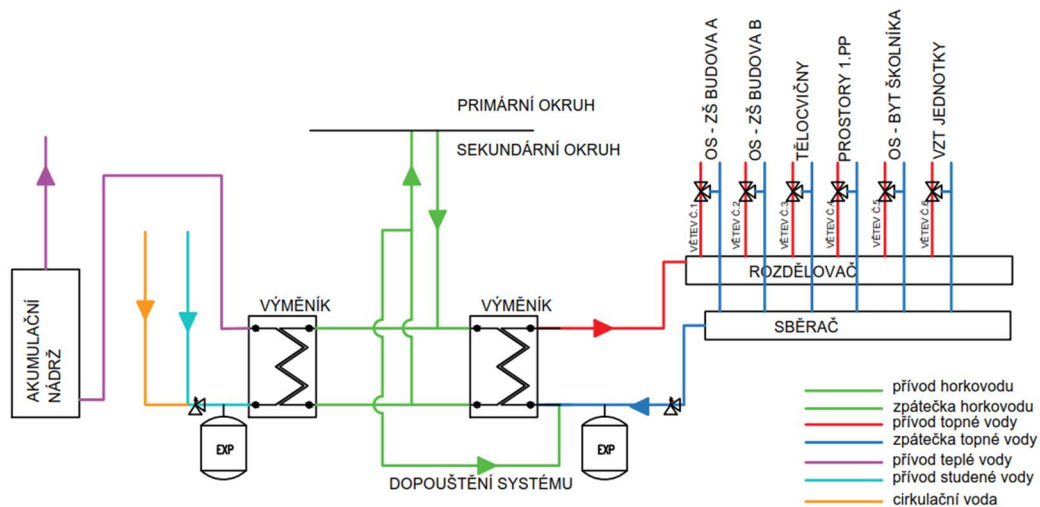
Varianta 1a



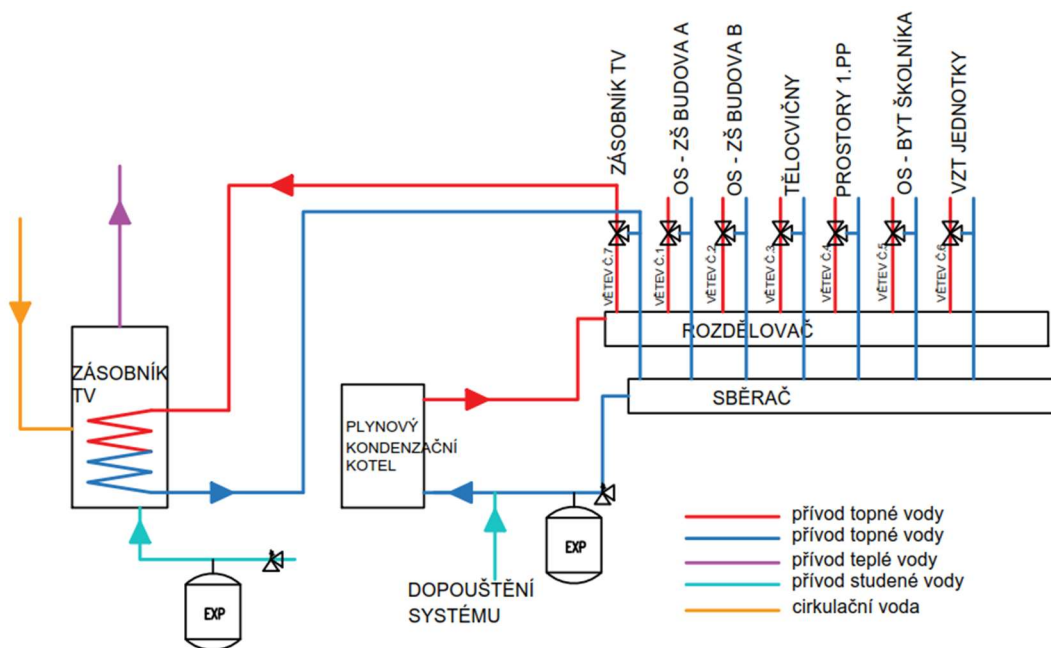
Varianta 1b



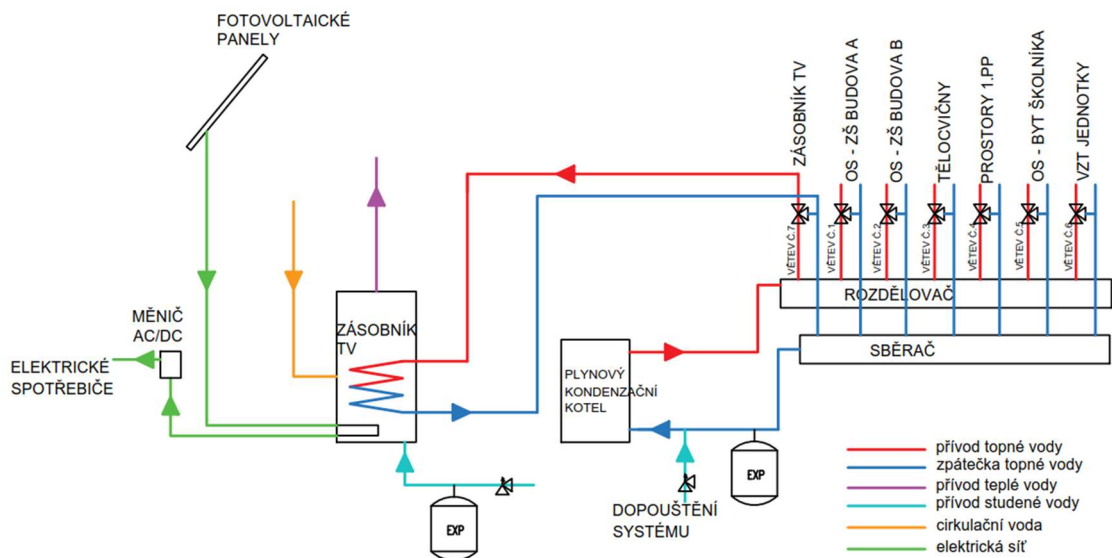
Varianta 2a



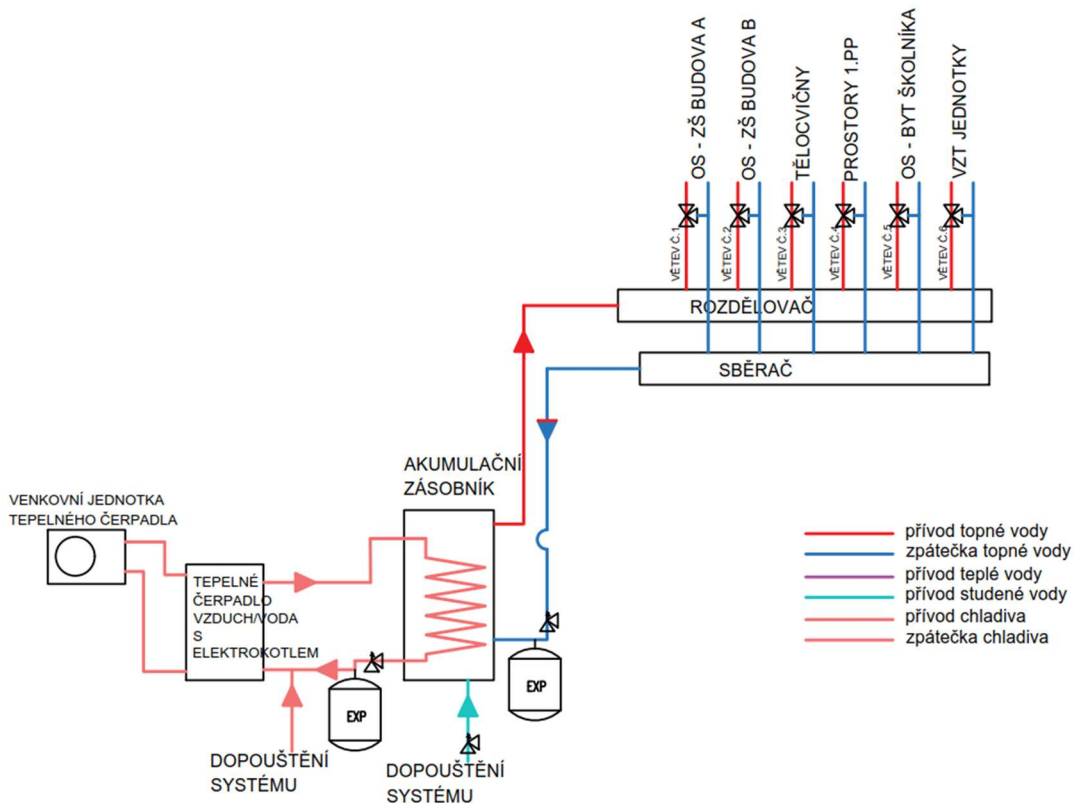
Varianta 2b



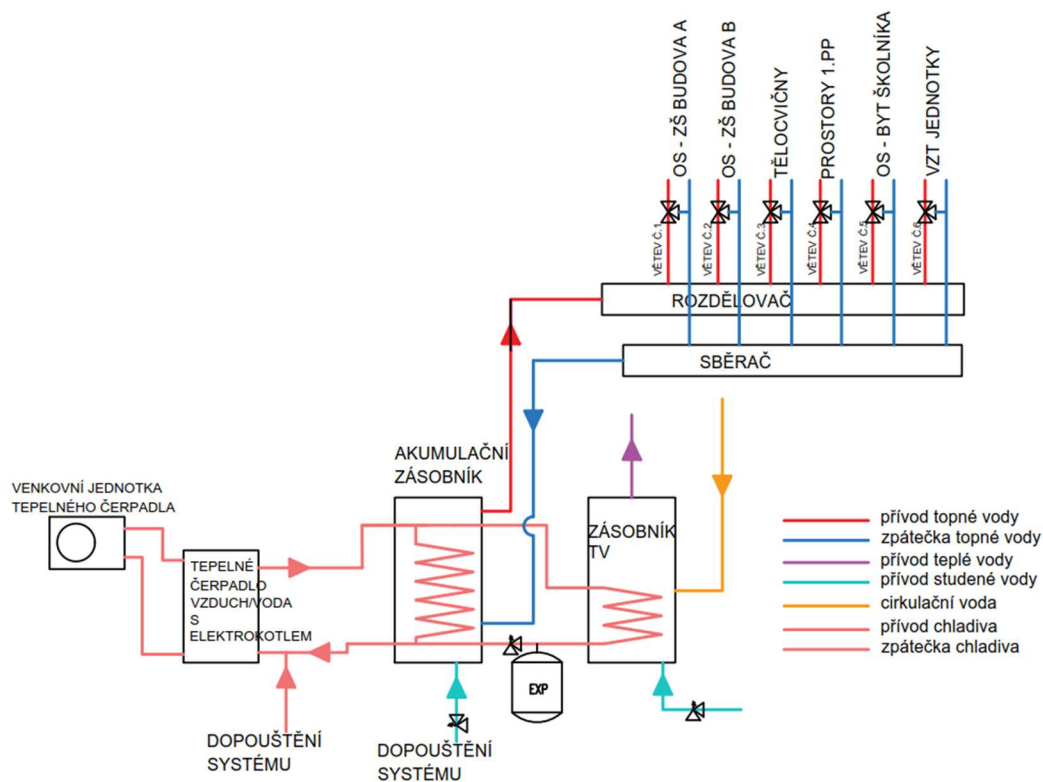
Varianta 2c



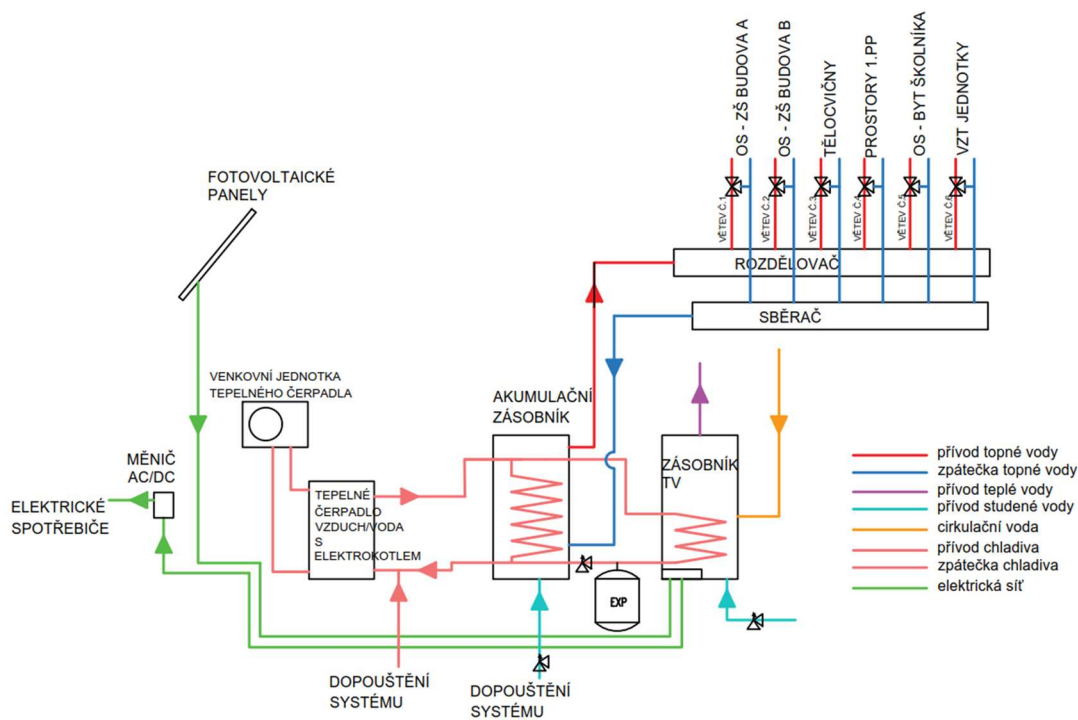
Varianta 3a



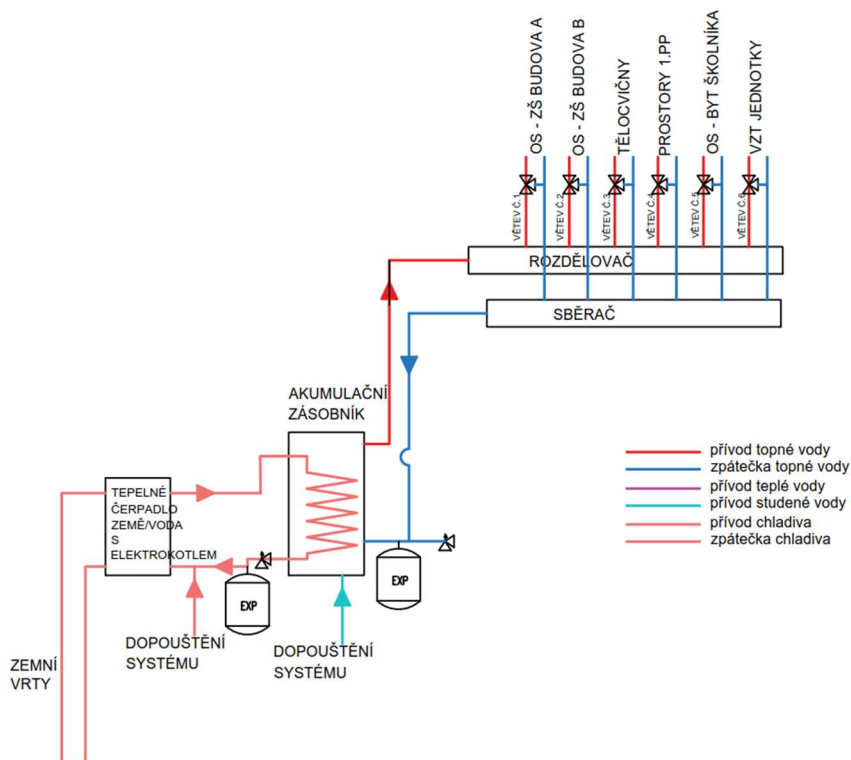
Varianta 3b



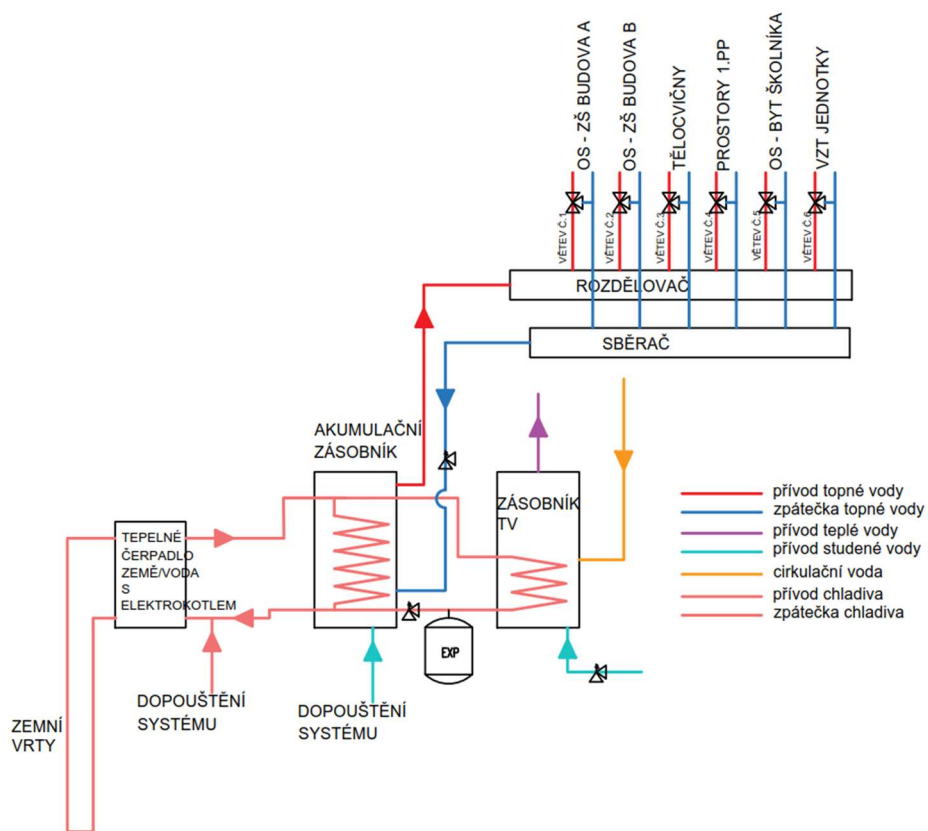
Varianta 3c



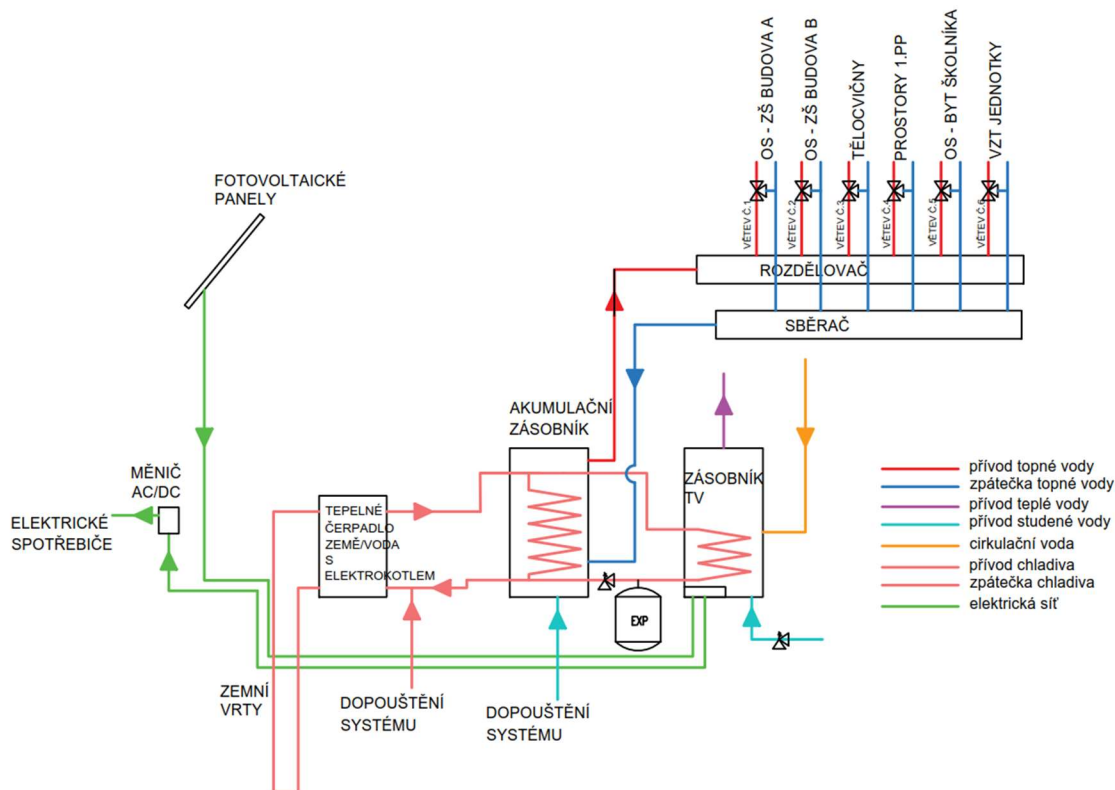
Varianta 4a



Varianta 4b



Varianta 4c



3.2.3. Výběr optimální varianty

V tabulce na následující straně (Tab.2) jsou uvedeny výsledné hodnoty hodnocených variant, sledována byla hodnota měrné potřeby tepla na vytápění, měrné primární energie z neobnovitelných zdrojů a měrné dodané energie do budovy.

Tab.2 Výsledné hodnoty hodnocených variant

Hodnocená varianta	Průměrný součitel prostupu tepla budovy U_{em} [W/m ² K]	Měrná potřeba tepla na vytápění budovy [kWh/m ² a]	Měrná primární energie z neobnovitelných zdrojů E,pN,A [kWh/m ² a]	Měrná dodaná energie budovy EP,A [kWh/m ² a]	Díličí dodané energie do budovy [kWh/m ²]	
					vytápění	osvětlení
1a	26	0,26	83	56	vytápění	37
					nucené větrání	2
					příprava TV	7
					osvětlení	10
1b	26	0,26	73	58	vytápění	37
					nucené větrání	2
					příprava TV	9
					osvětlení	10
2a	26	0,26	82	51	vytápění	32
					nucené větrání	2
					příprava TV	7
					osvětlení	10
2b	26	0,26	71	52	vytápění	32
					nucené větrání	2
					příprava TV	8
					osvětlení	10
2c	26	0,26	62	52	vytápění	32
					nucené větrání	2
					příprava TV	8
					osvětlení	10
3a	26	0,26	89	53	vytápění	34
					nucené větrání	2
					příprava TV	7
					osvětlení	10
3b	26	0,26	80	54	vytápění	33
					nucené větrání	2
					příprava TV	8
					osvětlení	10
3c	26	0,26	66	54	vytápění	33
					nucené větrání	2
					příprava TV	8
					osvětlení	10
4a	26	0,26	81	53	vytápění	34
					nucené větrání	2
					příprava TV	7
					osvětlení	10
4b	26	0,26	71	54	vytápění	33
					nucené větrání	2
					příprava TV	8
					osvětlení	10
4c	26	0,26	57	54	vytápění	33
					nucené větrání	2
					příprava TV	8
					osvětlení	10

Na základě zhodnocení jednotlivých variant v programu Energie 2020 je zvolena varianta 4c – využití tepelného čerpadla země/voda jako zdroj tepla pro vytápění i ohřev teplé vody, na předehřevu teplé vody se podílí energie z fotovoltaických panelů. Varianta byla zvolena na základě spotřeby primární energie z neobnovitelných zdrojů.

Podrobná analýza hodnocení je uvedena součástí *Komplexního tepelně technického hodnocení*, které je součástí této diplomové práce.

3.2.4. Druh otopné soustavy a otopných ploch

Ve všech uvedených variantách zdroje tepla je otopná soustava navržena jako dvoutrubková teplovodní.

V prostorách mateřské školy (učebny, šatny a hygienické zázemí) je navrženo podlahové vytápění, v ostatních prostorách objektu jsou navržena desková otopná tělesa a otopné lavice (v prostorách šaten).

3.2.5. Odvod spalin

Bylo by nutné řešit pro variantu s využitím plynového kondenzačního kotle jako zdroje tepla.

3.2.6. Koncepce rozvodů tepla

3.2.5.1 Materiál a tvar potrubí

- navrženo je potrubí z ocelových bezešvých trubek spojovaných svařovanými spoji, rozvody do DN50 jsou navrženy jako ocelové závitové
- podlahové vytápění je navrženo z trubek ze síťovaného polyethylénu
- rozvody topné vody budou opatřeny základním nátěrem a tepelnou izolací na bázi pěněného polystyrenu nebo minerální vaty

1.1.1.1. Zavěšení potrubí

- potrubí zavěšeno pomocí závěsného elementu a závitové tyče (vzájemně upevněno pomocí matice)
- závěsný element tvoří objímka, potrubí je na ní osazeno přes pryžovou podložku, objímka je zavěšena na závitovou tyč
- mezi podložku závitové tyče a nosný element nutno vložit pryžovou podložku
- vertikální potrubí přišroubováno ke konzolám, které budou osazeny skrze tlumící podložky na nosníky pevně ukotvené ke stavební konstrukci

1.1.1.2. Trasování rozvodů vytápění

- Horizontální a vertikální rozvody

Hlavní horizontální rozvody v 1.PP jsou vedeny jako příznané pod stropem na chodbách, následně jsou navrženy vertikální rozvody vedené v instalačních jádrech. V každém patře jsou navrženy odbočky do jednotlivých větví, není navržen patrový rozdělovač a sběrač. Rozvody v jednotlivých patrech jsou vedeny v podlaze.

1.1.1.3. Opatření proti šíření požáru

- v případě průchodu potrubí RTCH požárně dělicí konstrukcí je nutno potrubí dozdít odpovídajícími materiály požadované třídy reakce na oheň a opatřit požární ucpávkou

1.1.1.4. Požadavky na ostatní profese

Stavební část

- provedení veškerých prostupů dle výkresové dokumentace a jejich finální úprava a začištění po montáži rozvodů RTCH
- tam, kde je to vyžadováno, tak zakrytí SDK konstrukcemi a opatření revizními otvory

Elektroinstalace – silnoproud, MaR

- elektrické připojení všech zařízení RTCH dle požadavků
- měření a regulace jednotlivých zařízení dle požadavků (spínání čerpadel, regulace trojcestných ventilů, ovládání regulačních ventilů, měření průtoků, teplot, tlaků, spotřeby (kalorimetry),), hlášení havarijních stavů (překročení maximální teploty topné vody, překročení maximálního tlaku v soustavě, zaplavení technické místnosti)

Zdravotechnika

- zajistit přívod a odvod vody a instalaci podlahových vpustí v technické místnosti
- napojení pojistných ventilů přes zápachovou uzávěrku na kanalizaci

VZT

- zajištění větrání technické místnosti

3.2.7. Potřeba tepla na vytápění

Potřeba tepla byla s pomocí programu Energie 2020 stanovena na hodnotu 28 kWh/m²/rok

1.2. KONCEPCE VĚTRÁNÍ

1.2.1. Koncepce větrání jednotlivých prostor

Schéma konceptu – viz výkres T01

1.2.1.1. Větrání učeben

- princip větrání – nucené, rovnotlaké
- využití ZZT
- centrální rovnotlaké rekuperační vzduchotechnické jednotky
 - umístění - střecha objektu A a B
 - přívod čerstvého vzduchu a odvod odpadního vzduchu – nad střechou objektu

- distribuční prvky v místnosti:
 - pro přívod vzduchu – kruhové textilní výústky s mikroperforací o průměru 200 mm
 - pro odvod vzduchu – mřížky v potrubí

Noční předchlazení učeben

V rámci diplomové práce byla provedena analýza rizika letního přehřívání. Jedním z opatření k dosažení požadovaného tepelného komfortu v učebnách je návrh nočního předchlazení. Výpočet byl proveden pro kritický den 21.6.. Pro splnění tepelného komfortu v tento den bylo mimo ostatní opatření, jako je např. vnější stínění, navrženo noční provětrávání o intenzitě 5h^{-1} mezi 20 hod večer a 6 hod ráno.

Požadavky na regulaci nočního provětrávání pro ostatní teplé dny by bylo nutno stanovit podrobnější analýzou tepelného komfortu.

1.2.1.2. Větrání kabinetů

- princip větrání – přirozené, provětrávání (jednostranné) zajištěno okny
- bez využití ZZT

1.2.1.3. Větrání hygienických zázemí (s výjimkou zázemí tělocvičny)

- princip větrání – nucené, podtlakové
- bez využití ZZT
- nárazové větrání v době o přestávkách (doba běhu 10 minut) + době 15 minut
- odtahové ventilátory
 - umístění - střecha objektu
 - odvod odpadního vzduchu – nad střechou objektu
- distribuční prvky v místnosti:
 - pro odvod vzduchu – talířové ventily

1.2.1.4. Větrání mateřské školy

- princip větrání – nucené, rovnotlaké
- využití ZZT
- samostatná centrální rovnotlaká rekuperační vzduchotechnická jednotka
 - umístění - střecha objektu B
 - přívod čerstvého vzduchu a odvod odpadního vzduchu – nad střechou objektu
- distribuční prvky v místnosti
 - pro přívod vzduchu – anemostaty (v každé učebně dva o rozměru 400x400 mm)
 - pro odvod vzduchu – část vzduchu bude odtahovaná mřížkou potrubí umístěnou na kraji místnosti, zbylá část vzduchu bude odtahována přes hygienické zázemí talířovými ventily

1.2.1.5. Větrání jídelny

- princip větrání – nucené, rovnotlaké
- využití ZZT
- samostatná rovnotlaká rekuperační vzduchotechnická jednotka
 - umístění – strojovna VZT v 1.PP
 - přívod čerstvého vzduchu a odvod odpadního vzduchu – nasávací otvor ve východní stěně velké tělocvičny, odvodní otvor v jižní straně velké tělocvičny
- distribuční prvky v místnosti:
 - pro přívod vzduchu – mřížky v potrubí
 - pro odvod vzduchu – mřížky v potrubí

1.2.1.6. Větrání kuchyně

- princip větrání – nucené, rovnotlaké
- bez využití ZZT
- samostatná rovnotlaká větrací vzduchotechnická jednotka
 - umístění – střecha objektu A
 - přívod čerstvého vzduchu a odvod odpadního vzduchu – nad střechou objektu A
- distribuční prvky v místnosti:
 - velkoplošné větrací stropy

1.2.1.7. Větrání tělocvičny a jejího zázemí

- princip větrání – nucené, rovnotlaké
- využití ZZT
- samostatná rovnotlaká rekuperační vzduchotechnická jednotka
 - umístění – strojovna VZT v 1.PP
 - přívod čerstvého vzduchu a odvod odpadního vzduchu – nasávací otvor ve východní stěně velké tělocvičny, odvodní otvor v jižní straně velké tělocvičny
- distribuční prvky v místnosti tělocvičen:
 - pro přívod vzduchu – mřížky v potrubí
 - pro odvod vzduchu – mřížky v potrubí
- distribuční prvky v zázemí tělocvičny:
 - pro odvod vzduchu – talířové ventily

1.2.1.8. Větrání šaten

- princip větrání – nucené, rovnotlaké
- využití ZZT
- samostatná lokální rovnotlaká rekuperační vzduchotechnická jednotka
 - umístění – lokálně v prostoru šaten (v každé šatně jedna)
 - přívod čerstvého vzduchu a odvod odpadního vzduchu – skrze severní fasádu v úrovni 1. PP
- distribuční prvky v místnosti:
 - pro přívod vzduchu – mřížky v potrubí
 - pro odvod vzduchu – mřížky v potrubí

-

1.2.1.9. Větrání garáží

- princip provozního větrání garáží – nucené, podtlakové, řízené na základě koncentrace CO
- minimální intenzita větrání je $0,5 \text{ h}^{-1}$
- přívod čerstvého vzduchu je zajištěn přirozeně neuzavíratelnými nasávacími otvory nad západní straně objektu
- odtah vzduchu je nucený, jednotka sloužící pro odtah vzduchu je umístěna na střeše objektu B
- distribuční prvky pro odtah vzduchu – mřížky v potrubí

1.2.1.10. Větrání kanceláří (administrativa 1.NP)

- princip větrání – nucené, rovnotlaké
- využití ZZT
- prostory větrány centrální rovnotlakou rekuperační vzduchotechnickou jednotkou obsluhující zároveň učebny v SZ části objektu
 - umístění - střecha objektu A
 - přívod čerstvého vzduchu a odvod odpadního vzduchu – nad střechou objektu A
- distribuční prvky v místnosti:
 - pro přívod vzduchu – vířivé anemostaty
 - pro odvod vzduchu – vířivé anemostaty

1.2.1.11. Větrání CHÚC

Schodiště A (1.PP - 4.NP)

- schodiště slouží jako chráněná úniková cesta typu B
- větrání je navrženo jako nucené s minimální intenzitou výměny vzduchu 25 h^{-1}
- přívod vzduchu je zajištěn nuceně ventilátorem umístěným na střeše objektu A
- v nejvyšším podlaží je navržena přetlaková klapka, k jejímuž otevření dojde při dosažení požadovaného přetlaku v CHÚC

Schodiště B (1.NP – 3.NP)

- větrání je navrženo jako přetlakové
- přívod vzduchu je zajištěn nuceně ventilátorem umístěným na střeše objektu B
- v nejvyšším podlaží je navržena přetlaková klapka, k jejímuž otevření dojde při dosažení přetlaku v CHÚC 25 Pa

1.2.1.12. Větrání skladových a technických prostor

- provětrávání jednotlivých skladů a technických prostor je zajištěno potrubním ventilátorem, který bude nuceně odvádět vzduch do prostoru chodeb; ventilátor bude osazen v každé z těchto místností pod stropem
- jako distribuční prvek pro odtah vzduchu jsou navrženy talířové ventily
- nasávání vzduchu je navrženo prostřednictvím otvoru s mřížkou ve stěně u podlahy

1.2.1.13. Větrání skladových prostor zásobování – gastro

- princip větrání – nucené, rovnotlaké
- využití ZZT
- samostatná lokální rovnotlaká rekuperační vzduchotechnická jednotka
 - umístění – lokálně v prostoru šaten
 - přívod čerstvého vzduchu a odvod odpadního vzduchu – skrze severní fasádu v úrovni 1.PP
- distribuční prvky v místnosti:
 - pro přívod vzduchu – mřížky v potrubí
 - pro odvod vzduchu – mřížky v potrubí

1.2.2. Koncepce rozvodů VZT

1.2.2.1. Materiál a tvar potrubí

- navrženo je čtyřhranné potrubí z pozinkovaného plechu, spojeno přírubami, těsněno samolepící pryží
- v hygienickém zázemí je navrženo kruhové spiro potrubí ze stáčeného pozinkovaného plechu, spojováno vsuvnými spojkami a nýtováním, těsnění spojů ovinutou samolepící páskou
- dopojení distribučních prvků pomocí flexi potrubí s falcováním se zámkem
- vzduchotechnické potrubí bude s výjimkou potrubí s odpadním vzduchu opatřeno tepelnou izolací z minerálních vláken

1.2.2.2. Zavěšení potrubí

Čtyřhranné potrubí

- potrubí zavěšeno pomocí závěsného elementu a závitové tyče (vzájemně upevněno pomocí matice)
- mezi podložku závitové tyče a nosný element nutno vložit pryžovou podložku
- vertikální potrubí přišroubováno ke konzolám, které budou osazeny skrze tlumící podložky na nosníky pevně ukotvené ke stavební konstrukci

Kruhové potrubí

- Závěsný element kruhového potrubí tvoří objímka, potrubí je na ní osazeno přes pryžovou podložku, objímka je zavěšena na závitovou tyč

1.2.2.3. Trasování VZT

- Rychlost proudění v potrubí
Dimenze potrubí byly navrženy v závislosti na průtoku a rychlosti vzduchu v daném úseku. Uvažovány byly následující doporučené rychlosti:
 - 2 - 3 m/s u distribučních prvků
 - 3 - 5 m/s v hlavní horizontální páteři
 - 6 - 7 m/s v hlavní vertikální páteři
 - 7 - 11 m/s ve strojovně VZT

- Horizontální a vertikální rozvody

Hlavní horizontální rozvody jsou vedeny jako přiznané pod stropem na chodbách, následně jsou navrženy odbočky do příslušných místností, kde jsou rozvody taktéž ponechány jako přiznané. Zakryté v pohledu jsou rozvody pouze v hygienických zázemích, bytě školníka a administrativní části objektu.

Hlavní vertikální rozvody jsou vedeny v šachtách.

1.2.2.4. Opatření proti šíření požáru

- vzduchotechnické rozvody nutno opatřit požárními klapkami v místě průchodu požárně dělicí konstrukcí, případně osadit požární stěnové uzávěry (PSUM) (v případě provětrávání skladových prostor)
 - neplatí, pokud:
 - vzduchovod je o průřezu menším než 40 000 mm², při čemž vzájemná vzdálenost prostupů je větší než 500 mm a součet ploch nechráněných prostupů není větší než 1% plochy prostupované požárně dělicí konstrukce
 - potrubí je provedeno jako chráněné (opatřeno požární izolací)
- v případě průchodu VZT potrubí požárně dělicí konstrukcí, je nutno potrubí dozdít odpovídajícími materiály požadované třídy reakce na oheň, případně opatřit požární ucpávkou
-

1.2.2.5. Požadavky na ostatní profese

Stavební část

- provedení veškerých prostupů dle výkresové dokumentace a jejich finální úprava a začištění po montáži VZT
- tam, kde je to vyžadováno, tak zakrytí SDK konstrukcemi a opatření revizními otvory

Elektroinstalace – silnoproud, MaR

- připojení rozvodů VZT na střeše na zemnicí soustavu
- připojení a ovládání ventilátorů
- připojení a regulace jednotlivých zařízení dle požadavků
- řízení přes EPS – vypnutí systémů VZT, spouštění větrání CHÚC

Zdravotechnika

- odvod kondenzátu z jednotek přes zápachovou uzávěrku do kanalizace

RTCH

- napojení jednotek na otopnou soustavu

1.3. ZÁSOBOVÁNÍ CHLADEM

V rámci předběžné analýzy bylo zjištěno, že požadovaného tepelného komfortu je dosaženo i bez využití chladicí soustavy, proto její návrh nebyl proveden.

1.4. ZÁSOBOVÁNÍ VODOU

1.4.1. Umístění vodoměrné sestavy

Vodoměrná sestava včetně hlavního uzávěru vody (HUV) je umístěna ve vodoměrné šachtě umístěné 1 m od severní hranice pozemku. Připojovací bod vodovodní přípojky se nachází pod komunikací v ulici Sousedíkova.

1.4.2. Rozvody vody

Horizontální rozvody budou vedeny volně pod stropem v 1.PP, následně jsou navrženy odbočky do vertikálních rozvodů, které budou vedeny v šachtách. V prostorách hygienického zázemí budou horizontální rozvody vedeny v pohledu. Připojení jednotlivých zařizovacích předmětů bude provedeno v instalačních předstěnách / příčkách.

1.4.3. Materiál potrubí a izolace, spojování potrubí

Potrubí pro rozvod studené, teplé a cirkulační vody je navrženo jako plastové PP-RCT. Jako materiál potrubí požárního vodovodu je navržena pozinkovaná ocel.

Všechny rozvody studené vody, TV a cirkulace budou opatřeny izolací z návlekových polyethylenových hadic dle požadované tloušťky.

Jednotlivé prvky plastového potrubí budou spojeny s pomocí hrdlových nátrubků nebo tvarovek s hrdli a následným svařováním.

Ocelové pozinkované trubky budou spojovány svařováním.

1.4.4. Upevnění potrubí

Potrubí bude ukotveno pomocí závěsného elementu a závitové tyče, závěsný element je tvořen objímkou, potrubí je na ní kluzně osazeno přes pryžovou podložku. Nutno umožnit délkový posun potrubí. Pevné body budou provedeny u armatur (uzavírací ventily, vodoměry apod.)

1.4.5. Dilatace potrubí

Teplotní kompenzace rozvodů teplé vody a cirkulace budou provedeny ohyby v trasách, případně kompenzačními vlnovci a směrovými kompenzátory.

1.4.6. Příprava TV

Příprava teplé vody je navržena variantně. Jsou navrženy základní 2 varianty – zásobníková a průtočná.

V případě zásobníkové přípravy teplé vody jsou dále navrženy 2 podvarianty – v jednom případě je zdrojem tepla pro ohřev pouze teplo z otopné vody, v druhém případě je využito hybridního zásobníku, přičemž primárně dochází k ohřevu využitím elektrické energie z fotovoltaických panelů a sekundárně teplem z otopné vody.

Umístění zásobníku teplé vody je navrženo v technické místnosti v 1.PP. Umístění průtokových ohřivačů je navrženo lokálně v blízkosti spotřeby teplé vody.

1.4.7. Spotřeba TV

Spotřeba teplé vody objektu za rok je 960 m³. Tato hodnota byla stanovena programem Energie 2020.

1.1.1. Požární vodovod

V objektu je navržen požární vodovod. Jako vnitřní odběrná místa budou sloužit nástěnné hadicové systémy. Umístění hydrantových skříní dle požadavků PBŘ.

1.1.2. Bilance potřeby vody

	počet osob/jídel	m ³ /osoba/rok	počet dnů/rok	l/osoba/den	Q _{den} l/den
ZŠ - žáci	720	5	200	25	18000
ZŠ - zaměstnanci	100	5	200	25	2500
MŠ - žáci	72	16	200	80	5760
MŠ - zaměstnanci	8	16	200	80	640
Jídelna	900	3	200	15	13500
Byt školníka	2	35	365	96	192

Denní potřeba vody $Q_{den} = 40,6$ m³/den

Maximální denní potřeba vody ($k_d = 1,15$) $Q_{den,max} = 46,7$ m³/den

Maximální hodinová potřeba vody ($k_h = 2,1$ a $z = 10$) $Q_{hod,max} = 8,5$ m³/hod

Potřebu vody do hydrantů a sprinklerové nádrže nutno stanovit dle požadavků PBŘ.

1.1.3. Požadavky na ostatní profese

Stavební část

- provedení veškerých prostupů dle výkresové dokumentace a jejich finální úprava a začištění po montáži rozvodů
- tam, kde je to vyžadováno, tak zakrytí SDK konstrukcemi a opatření revizními otvory

Elektroinstalace – silnoproud, MaR

- elektrické připojení všech zařízení dle požadavků (čerpadla, ohřívače vody, pisoáry, napojení topných drátů, elektromagnetických ventilů...)
- měření a regulace jednotlivých zařízení dle požadavků (spínání čerpadel, automatické splachování pisoárů, regulace trojcestných ventilů, dálkové odečty spotřeby, měření teplot, tlaků,...)

1.2.ZPŮSOB LIKVIDACE ODPADNÍCH VOD

1.2.1. Dešťová kanalizace

1.2.1.1. Odvodnění střech (odvodnění terasa nad 1.NP objekt B)

Dešťové vody ze střechy objektu A, Ba části objektu C jsou svedeny přes gravitační střešní vtoky do svislého odpadního potrubí. Střecha objektu C v místě nad tělocvičnou je

vyspádována směrem do vnitrobloku a odtud svedena přes gravitační dešťové vpusti střechy 1.PP dále do dešťové kanalizace.

Na střeše B jsou navrženy 3 gravitační dešťové vpusti, na střeše A taktéž 3. Na střeše objektu C (v části na jídelnou, nikoliv nad tělocvičnou) jsou navrženy 2 vpusti.

1.2.1.2. Materiál potrubí, spojování

Potrubí je navrženo jako plastové z PP, typ HT. Spoje budou lepené opatřené těsnícím kroužkem.

1.2.1.3. Množství dešťových vod

Objekt A

Povrch	Plocha [m ²]	intenzita deště [l/(s.m) ²]	součinitel odtoku C	Odtok srážkových vod Q [l/s]
kačírek	1014,04	0,03	0,8	24,34

→ Návrh: 3 x gravitační střešní vpust DN 125

Objekt B

Povrch	Plocha [m ²]	intenzita deště [l/(s.m) ²]	součinitel odtoku C	Odtok srážkových vod Q [l/s]
extenzivní vegetace	785,4	0,03	0,5	11,78

→ Návrh: 2 x gravitační střešní vpust DN 125

Objekt C - část nad jídelnou

Povrch	Plocha [m ²]	intenzita deště [l/(s.m) ²]	součinitel odtoku C	Odtok srážkových vod Q [l/s]
extenzivní vegetace	183,6	0,03	0,5	2,75

→ Návrh: 2 x gravitační střešní vpust DN 125

Střecha nad 1.PP

Povrch	Plocha [m ²]	intenzita deště [l/(s.m) ²]	součinitel odtoku C	Odtok srážkových vod Q [l/s]
extenzivní vegetace	617,9+529,7	0,03	0,5	17,21

→ Návrh: 3 x gravitační střešní vpust DN 125

1.2.1.4. Nakládání s dešťovou vodou

Dešťové vody ze střech budou svedeny do retenční nádrže umístěné v jižní části pozemku. Další využití dešťové vody je uvažováno na zavlažování zeleně na pozemku. Nevyužitá dešťová voda bude vypouštěna do vsakovací jímky a na pozemku. Součástí retenční nádrže je i přepad do vsakovací jímky umístěné taktéž

Objem retenční nádrže je empiricky navržen 65 m³.

1.2.2. Splašková kanalizace

1.2.2.1. Materiál potrubí, spojování

Materiál přípojovacího, větracího, svislého a ležatého potrubí vedeného pod stropem je navrženo z plastového potrubí PP typu HT. Svodné potrubí vedené v zemi je navrženo z plastového potrubí PVC typu KG.

Spoje budou lepené s těsnícím kroužkem.

1.2.2.2. Upevnění potrubí

Přípojovací potrubí v sádkartonových předstěnách bude uchyceno pomocí příčníku a objímky k nosné konstrukci sádkartonu. Přípojovací potrubí WC a výlevk bude uchyceno pomocí objímky a hmoždinky k podlaze. Svislé rozvody budou uchyceny pomocí objímky k nosné stěně. Ležaté pod stropem uchycen pomocí zvukoizolačních objímek do stropní konstrukce.

1.2.2.3. Vedení potrubí

Přípojovací potrubí k jednotlivým zařizovacím předmětům bude umístěno v sádkartonových příčkách/předstěnách. Svislé odpadní potrubí bude vedeno v instalačních šachtách. V každém podlaží budu do prostoru šachty, případně předstěny, proveden revizní vstup a osazen čistící kus. Čistící kusy budou taktéž osazeny před odskokem potrubí a 1 m nad podlahou v nejnižším podlaží. Svislé odpadní potrubí bude ukončeno nad úroveň střechy ventilačními hlavicemi. Pod úrovní 1.PP bude svislé odpadní potrubí přecházet do svodného potrubí vedeného v zemi mezi základovými konstrukcemi. Svodného potrubí bude přes revizní šachtu a kanalizační přípojku napojeno na veřejnou kanalizační stoku.

Prostupy potrubí požárně dělicí konstrukcí budou stavebně zapraveny a dle nutnosti doplněny požární ucpávkou.

1.2.2.4. Množství odpadních vod

Zařizovací předmět	počet	DU [l/s]	ΣDU [l/s]
WC s nádržkou (objem 4 l)	80	1,8	144
umyvadlo	105	0,3	31,5
volně stojící výlevka DN 100	8	2,5	20
pisoiár s automatickým splachovacím zařízením	35	0,5	17,5
sprcha	19	0,6	11,4
podlahová vpust' DN 70	9	0,8	7,2
kuchyňský dřez	2	0,8	1,6
			233,2

$$Q_{ww} = K * \sqrt{\Sigma DU} = 0,7 * \sqrt{233,2} = 10,7 \text{ l/s}$$

1.2.2.5. Ochrana proti vzduté vodě

Svodné potrubí se nachází nad úrovní hladiny vzduté vody, tudíž ochrana proti vzduté vodě není navržena.

1.2.2.6. Přečerpání odpadních vod

Splašková kanalizace svedená z nadzemních částí objektu se nachází nad úrovní veřejné kanalizační stoky, tudíž pro ní není navrženo přečerpání těchto vod. Přečerpávány budou odpadní vody z prostor 1.PP, které nelze odvést gravitačně. Přečerpávací stanice bude umístěna v šachtě umístěné v jižní části pozemku.

V prostorách 1.PP se nachází lapol pro odpadní vody z kuchyně nacházející se v 1.NP. Předčištěné odpadní vody tukové kanalizace budou přečerpány do ležatého potrubí vedeného pod stropem 1.PP. A následně gravitačně odvedeno pryč z objektu.

1.2.2.7. Umístění revizních šachet

Připojovací bod jednotné kanalizace se nachází pod komunikací v ulici U Elektry. Revizní šachta je navržena 2 m od kraje komunikace, další revizní šachta je umístěna cca 3 m od hranice pozemku. Další šachty jsou umístěny v místě zalomení a rozboček potrubí. Celkem se na pozemku nachází 4 revizní šachty a jedna mimo pozemek.

1.2.2.8. Tuková kanalizace

V objektu je navržena jedna separátní větev splaškové kanalizace odvádějící tukové odpadní vody z prostor kuchyně. Tyto odpadní vody budou přes odlučovač tuků svedeny do čerpací jímky umístěné v místnosti lapolu v 1.PP. Následně budou tyto odpadní vody přečerpány nad úroveň ležatého potrubí vedeného pod stropem 1.PP. Následně budou tyto odpadní vody gravitačně svedeny do kanalizační přípojky na pozemku a dále odvedeny do veřejné jednotné kanalizační stoky.

1.2.3. Požadavky ZTI na ostatní profese

Stavební část

- provedení veškerých prostupů dle výkresové dokumentace a jejich finální úprava a začištění po montáži rozvodů
- tam, kde je to vyžadováno, tak zakrytí SDK konstrukcemi a opatření revizními otvory

Elektroinstalace – silnoproud, MaR

- elektrické připojení všech zařízení dle požadavků (např. čerpadlo v retenční nádrži, odlučovač tuků, topné kabely...)

1.1. ZÁSOBOVÁNÍ ELEKTŘINOU

Objekt je napojen na rozvod NN. Hlavní připojovací skříň se nachází u severovýchodní hranice pozemku.

Objektu jsou uvažovány rozvody silno- a slaboproudu.

V rámci vybrané varianty zdroje tepla byl proveden návrh fotovoltaických panelů. Podrobný návrh je uveden v části KPS v dokumentu *Komplexní tepelně technické posouzení*, dílčí část *Hodnocení energetické náročnosti*. Návrh byl proveden s pomocí programu Energie 2020.

Navrženo je 135 FV panelů BenQ PM096B00 333SunForte, každý o ploše 1,63 m². Sklon panelů je 45° a uložení je šikmé v řadách za sebou na střeše objektu A a B.

Primární využití elektrické energie s FV panelů je přehřev TV. Přebytky elektřiny jsou následně využity pro osvětlení, pomocné energie, případně ukládány do baterií. Navrženo je 50 baterií o jmenovité kapacitě akumulátoru 100 Ah. Při naplnění kapacity baterií budou přebytky energie exportovány do sítě.

**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA STAVEBNÍ**



DIPLOMOVÁ PRÁCE

ČÁST BZK

2021

Bc. Nathalie Kramplová

OBSAH

část BZK

TECHNICKÁ ZPRÁVA

PŘEDBĚŽNÝ STATICKÝ VÝPOČET

VÝKRESOVÁ ČÁST

B01 PRACOVNÍ VÝKRES TVARU 1.PP

B02 PRACOVNÍ VÝKRES TVARU 1.NP

B03 PRACOVNÍ VÝKRES TVARU 2.NP

TECHNICKÁ ZPRÁVA

část BZK

zpracovala: Bc. Nathalie Kramplová

Obsah

1. Základní údaje o objektu	3
1.1. Obecný popis stavby	3
1.2. Podklady pro zhotovení projektu.....	3
1.3. Použitý software	3
2. Základní charakteristika konstrukčního řešení	3
2.1. Urbanistické, architektonické a dispoziční řešení stavby	3
2.2. Technické řešení stavby	4
2.3. Materiálové řešení stavby.....	4
3. Zatížení	4
3.1. Stálá zatížení.....	4
3.2. Zatížení příčkami.....	5
3.3. Užitná zatížení	5
3.4. Zatížení sněhem.....	5
3.5. Zatížení větrem.....	5
3.6. Montážní zatížení	6
3.7. Další zatížení	6
4. Základové konstrukce.....	6
4.1. Základové podmínky	6
4.2. Základové konstrukce.....	6
5. Nosný systém	7
5.1. Svislé nosné konstrukce	7
5.2. Vodorovné nosné konstrukce	7
5.3. Svislé komunikační prvky	8
5.4. Zajištění vodorovného ztužení	8

1. Základní údaje o objektu

1.1. Obecný popis stavby

Předmětem projektu je novostavba objektu základní školy s trojtřídkou mateřské školy na Praze 9, na rohu ulic U Elektry a Sousedíkova. Objekt bude napojen na stávající inženýrské sítě, které jsou vedeny v přílehlých komunikacích.

V současné době je stavební místo z části zastavěno (na pozemku se nachází objekt psychiatrické ambulance a zahradní domky). Před započítím stavby bude provedena příprava území spočívající v demolici stávajících objektů kolidujících s navrhovanou výstavbou a vyčištění stavebního místa od dřevin.

1.2. Podklady pro zhotovení projektu

Architektonická studie objektu zpracovaná 12/2015 [1 ,2]

ČSN EN 1990 Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí

ČSN EN 1991-1-1 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-1: Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb

ČSN EN 1992-1-1 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby

ČSN EN 206 Beton – Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda

1.3. Použitý software

Autodesk AutoCAD 2018 – studentská verze

Autodesk AutoCAD 2021 – studentská verze

2. Základní charakteristika konstrukčního řešení

2.1. Urbanistické, architektonické a dispoziční řešení stavby

Předmětem projektu je objekt základní školy s trojtřídkou mateřské školy. Budova je rozdělena do 3 dilatačních celků – objekt A, objekt B a objekt C. Část objektu A je tvořena 4 nadzemními podlažími, část B 3 nadzemními podlažími a objekt C 2 nadzemními podlažími. Objekt je podsklepen jedním podlažím, které je z většiny zapuštěno do terénu – v úrovni nad terénem je pouze severní stěna 1. PP objektu A, kde se nachází hlavní vstup do objektu, a část východní stěny téže části objektu.

Půdorys 1. podzemního podlaží má zhruba čtvercový půdorys o rozměrech 70 x 50 m. 1. nadzemní podlaží je řešeno do tvaru písmene U, půdorysné rozměry jsou 71 x 50 m, zbylé nadzemní části do půdorysného tvaru písmene L.

Nejvyšší bod nosné konstrukce se nachází ve výšce 15,8 m od ± 0,000 nacházející na úrovni podlahy 1.NP. Konstrukční výška 1. PP je 3,512 m, 1. - 4. NP 3,705 m.

V 1. nadzemním podlaží objektu se v sekci nachází trojtřídká mateřské školy s hygienickým zázemím pro děti a zaměstnance, dále kancelářské prostory vedení školy, hygienické zázemí pro žáky, byt školníka, kuchyň a jídelna.

V ostatních nadzemních podlažích se nachází učebny 1. a 2. stupně základní školy, kabinety, hygienické zázemí pro žáky a zaměstnance.

V 1. PP se nachází hromadné garáže s kapacitou 36 míst. Dále pak technické zázemí objektu, sklady, šatny a tělocvična se zázemím.

Jako vertikální komunikační prostory slouží dvě schodiště sloužící jako úniková a výtah nacházející se v části objektu A.

2.2. Technické řešení stavby

Objekt je založen na plošných základech - ŽB patky a pasy v kombinaci s vyztuženou deskou. Nosný systém budovy je kombinovaný - stěnový + sloupový. Stropní konstrukce jsou monolitické železobetonové s výjimkou stropní konstrukce tělocvičny, zde jsou navrženy prefabrikované předepnuté stropní panely. Stropní konstrukce jsou v objektu navrženy jako deskové, lokálně podepřené a trámové. Hlavní schodiště (z 1.PP do 4.NP) v části objektu A je řešeno jako železobetonové deskové dvouramenné s prefabrikovanými schodišťovými rameny a monolitickými podestami. Schodiště v atriu z 1. PP do 1. NP je navrženo jako železobetonové deskové monolitické jednoramenné. Schodiště v objektu B (z 1. NP do 3. NP) je navrženo jako železobetonové deskové monolitické dvouramenné. Ztužení objektu je zajištěno tuhými železobetonovými jádry v kombinaci s obvodovými stěnami.

2.3. Materiálové řešení stavby

Uvedena je předpokládaná specifikace materiálů.

- beton

základy : C 25/30 XC2 (CZ) - Cl 0,2 - D_{max} 16 - S3

ostatní nosné konstrukce : C 30/37 XC1 (CZ) - Cl 0,2 - D_{max} 16 - S3

podkladní beton C16/20 X0

- ocel: B500B

- konstrukční ocel S235

3. Zatížení

Uvedeny jsou charakteristické hodnoty zatížení. Dílčí bezpečnostní součinitele pro získání návrhových hodnot zatížení byly uvažovány pro stálá zatížení 1,35 a pro proměnná zatížení 1,5.

3.1. Stálá zatížení

Vlastní tíha železobetonových konstrukcí je uvažována hodnotou 25 kN/m³.

Vlastní tíhy jednotlivých skladeb podlah, střešních pláštíků a obvodového pláště jsou uvedeny v předběžném statickém výpočtu, v kapitole 2.1.2. - 2.1.4.

Suterénní stěny budou zatíženy zemním tlakem od zásypu provedeného z nenamrzavé zeminy. Ve výpočtu byla uvažována objemová hmotnost této zeminy 19,5kN/m², pro kterou byl stanoven součinitel zemního tlaku v klidu na hodnotu 0,47.

3.2. Zatížení příčkami

V objektu jsou příčky uvažované jako sádkartonové (převážně hygienické zázemí), plynosilikátové (převážně sklady) a vápenopískové (dělicí konstrukce mezi třídami a kabinety).

Zatížení těchto konstrukcí byla uvažována bez povrchových úprav. Uvažované hodnoty (a jejich výpočty) jsou uvedeny v předběžném statickém výpočtu v kapitole 2.1.5.

přemístitelné příčky SDK - náhradní rovnoměrné zatížení $q_k = 0,5 \text{ kN/m}^2$

příčky plynosilikátové

- tl. 100 mm

- uvažováno náhradní rovnoměrné zatížení $q_k = 0,8 \text{ kN/m}^2$

- tl. 150 mm

- uvažováno náhradní rovnoměrné zatížení $q_k = 1,2 \text{ kN/m}^2$

příčky vápenopískové (dělicí stěny mezi učebnami)

- tl. 240 mm

- vlastní tíha stěny: $g_k = 14,26 \text{ kN/m}'$

3.3. Užitná zatížení

Uvažované hodnoty (a jejich výpočty) jsou uvedeny v předběžném statickém výpočtu v kapitole 2.1.1.

učebny a jídelny (kategorie C1)	$q_k = 3,0$	kN/m^2
garáže (kategorie F)	$q_k = 2,5$	kN/m^2
tělocvičny (kategorie C4)	$q_k = 5,0$	kN/m^2
komunikační prostory (kategorie C1)	$q_k = 3,0$	kN/m^2
technické zázemí	$q_k = 5,0$	kN/m^2
střecha objekt A (kategorie H – střecha nepřístupná s výjimkou běžné údržby)	$q_k = 0,75$	kN/m^2
střecha objekt B (kategorie H – střecha nepřístupná s výjimkou běžné údržby)	$q_k = 0,75$	kN/m^2
střecha objekt C (kategorie I – střecha pochůzná)	$q_k = 5,0$	kN/m^2

3.4. Zatížení sněhem

Budova se nachází v Praze (sněhová oblast I). Střechy jsou navrženy jako ploché. Typ krajiny je uvažován jako normální. Charakteristická zatížení sněhem s_k bylo stanoveno $0,7 \text{ kN/m}^2$

3.5. Zatížení větrem

Je uvažována větrná oblast II (Praha) a kategorie terénu IV (městská oblast, 15% s výškou nad 15 m). Výchozí základní rychlost větru je uvažována 25 m/s a základní tlak větru byl stanoven $0,39 \text{ N/mm}^2$.

Vzhledem k charakteru nosné konstrukce objektu a rozsahu předběžného statického výpočtu není proveden podrobnější výpočet zatížení větrem.

3.6. Montážní zatížení

Stropní desky kromě desky nad 4. NP v části objektu A, nad 3. NP v části objektu B a nad 1. NP v části objektu C budou zatíženy při betonáži stropu vyššího podlaží bedněním a stojkami, deskou tl. 240, případně 200 mm a montážním zatížením. Předpokládá se celkové zatížení během výstavby $7,5 \text{ kN/m}^2$. V rámci předběžného statického výpočtu nebyla tato hodnota dále uvažována.

3.7. Další zatížení

Pro danou konstrukci nebyly uvažovány žádné další druhy zatížení.

4. Základové konstrukce

4.1. Základové podmínky

Svrchní vrstvu geologického profilu do hloubky cca 0,2 m tvoří ornici. Dle informací ze vstupních podkladů k projektu je založení předpokládáno na vrstvě zvětralých břidlic R6/R5 o výpočtové únosnosti 0,3 MPa.

Hladina podzemní vody při vrtu do hloubky 6 m nebyla zastižena.

4.2. Základové konstrukce

Železobetonové stěny budou založeny na základových pasech z prostého betonu šířky 1,210 m a výšce 0,81 m (stanovení rozměrů je uvedeno v předběžném statickém výpočtu, v kapitole 3.5.). Pasy budou provedeny na vrstvě hutněného štěrkového podsypu tloušťky 70 mm. ŽB sloupy budou založeny na ŽB patkách o půdorysných rozměrech 1,85 x 1,85 (v případě sloupů o rozměrech 300x300), případně 3000 x 2300 (v případě sloupů v prostorách garáže o rozměrech 1000x300). Patky budou provedeny na vrstvě pokladního betonu o tloušťce 50 mm a štěrkového podsypu o mocnosti 50 mm.

V místě dojezdu výtahu bude základová spára snížena v rozsahu daném požadavky použitého výtahu – 1,4 m. Snížení základu se rovněž vyskytuje v prostorách tělocvičen včetně skladu. Zde je základová spára snížena o 1,88 m.

Do všech základových konstrukcí je nutno osadit kotevní výztuž pro ŽB sloupy a stěny.

Mezi základovými pasy a patkami bude provedena vyztužená ŽB deska tloušťky 150 mm. Provedena bude na vrstvě pokladního betonu o tloušťce 100 mm a hutněného štěrkového podsypu o tloušťce 150 mm.

Při betonáži budou do základových konstrukcí vloženy chráničky pro prostupy inženýrských sítí dle požadavků TZB.

Je navržena dvouvrstvá povlaková izolace z modifikovaných asfaltových pásů proti zemní vlhkosti a radonu.

5. Nosný systém

5.1. Svislé nosné konstrukce

Železobetonové nosné suterénní stěny jsou navrženy o tloušťce 250 mm, pouze obvodové suterénní stěny tělocvičny jsou navrženy o tloušťce 300 mm s lokálním zesílením (žebrováním) 400 mm. Nosné stěny v nadzemních podlažích a vnitřní nosné stěny v suterénu jsou navrženy o tloušťce 200 mm.

Železobetonové sloupy jsou navrženy převážně čtvercové o rozměru převážně 300 x 300 mm, pouze v prostoru atria jsou navrženy sloupy o rozměru 400 x 400 mm. Sloupy o rozměru 200x200 mm jsou navrženy v části objektu C a jedná se o sloupy podepírající překonzolovanou část stropní desky. V prostorách garáží jsou navrženy sloupy o půdorysných rozměrech 1000 x 300 mm.

Polohu otvorů je nutné koordinovat s dílčími výkresy profesí TZB.

Vyztužení jednotlivých prvků je navrženo z betonářské výztuže B500B.

V prostoru velké tělocvičny je navržena úprava svislých prvků z důvodu osazení prefabrikovaných stropních TT panelů. Navrženy jsou konzoly o vyložení 400 mm, lokálně podporované žebrováním obvodových stěn.

5.2. Vodorovné nosné konstrukce

Veškeré stropní konstrukce jsou navrženy jako železobetonové monolitické. Výjimku tvoří pouze stropní konstrukce velké tělocvičny - zde jsou navrženy železobetonové prefabrikované stropní TT panely.

V 1. PP v prostorách nad garážemi je navržena stropní deska tloušťky 240 mm, převážně jednosměrně pnutá, podporovaná ŽB průvlaky (max. rozpětí průvlaku 8,1 m, navržený rozměr je šířka 1000 mm a výška 300 mm). Maximální rozpon desky je 7,61 m. Deska nad 1. PP nad prostory mezi objekty B a C (nad technickými místnostmi a zázemím tělocvičen) je navržena jako lokálně podepřená o tloušťce 260 mm. V místě podpor je navrženo zesílení desky o 100 mm. V ostatních prostorách 1. PP (sklad tělocvičny, malá tělocvična, zázemí kuchyně, šatny) je navržena ŽB stropní deska o tloušťce 200 mm, jednosměrně pnutá, podporovaná ŽB průvlaky (max. rozpětí průvlaku 8,1 m, navržený rozměr je 700x350).

Stropní konstrukce v nadzemních podlažích je navržena jako monolitická železobetonová o tloušťce 240 mm. V objektu B a v části objektu A je navržena jako převážně jednosměrně pnutá (max. rozpon 7,61 m), podporovaná železobetonovými stěnami. V prostorách atria, jídelny a kuchyně je deska navržena jako lokálně podporovaná, v místě podpor v prostorách jídelny a kuchyně (v případě 1. NP) a prostorách učeben (v případě 2. - 4. NP v tomtéž místě) navrženo lokální zesílení v místě podpor o 100 mm. Rozsah zesílení je čtvercový, 1,0 m od hrany svislé nosné konstrukce.

Ve všech stropních konstrukcích se budou nacházet prostupy pro rozvody TZB (ZTI, VZT, RTCH).

Pro rozměry prostupů v rozsahu této budovy postačí jako opatření shrnutí výztuže z oblasti otvoru do okraje desky. Vyztužení jednotlivých prvků je navrženo z betonářské výztuže B500B.

5.3. Svislé komunikační prvky

Schodiště část objektu A

Jedná se o jedno ze dvou hlavních schodišť v objektu. Je navrženo jako deskové dvouramenné s železobetonovými prefabrikovanými schodišťovými rameny a monolitickými podestami. Jednotlivé desky jsou řešeny jako jednosměrně pnuté. Tloušťky podest a mezipodest jsou navrženy ve shodné tloušťce jako okolní stropní konstrukce, tedy 240 mm. Tloušťka desky schodišťového ramene byla stanovena z detailu napojení ramene na podestu jako 242 mm. Schodišťové stupně jsou navrženy o výšce 142,5 mm a šířce 345 mm. Monolitické podesty budou do schodišťových stěn uloženy kloubově s pomocí izolačních boxů (SchöckTronsole typ Z). Uložení prefabrikovaných ramen na podestu bude řešeno přes izolační podložku ((SchöckTronsole typ F). Oddílatování schodišťových stěn a ramen bude zajištěno pomocí SchöckTronsole typ L.

Schodiště část objektu B

Jedná se o druhé hlavní schodiště v objektu. Je navrženo jako deskové dvouramenné s železobetonovými monolitickými schodišťovými rameny a monolitickými podestami.

Jednotlivé desky jsou řešeny jako jednosměrně pnuté. Tloušťky podest a mezipodest jsou navrženy ve shodné tloušťce jako okolní stropní konstrukce, tedy 240 mm. Tloušťka desky schodišťového ramene byla stanovena z detailu napojení ramene na podestu jako 242 mm. Schodišťové stupně jsou navrženy o výšce 142,5 mm a šířce 345 mm. Monolitické podesty budou do schodišťových stěn uloženy kloubově s pomocí izolačních boxů (Schöck Tronsole typ Z). Schodišťová ramena budou s podestami spojena přes Schöck Tronsole Typ T). Oddílatování schodišťových stěn a ramen bude zajištěno pomocí SchöckTronsole typ L.

Schodiště atrium

Jedná se o schodiště mezi 1. PP a 1. NP v prostorách atria. Je navrženo jako deskové jednoramenné s železobetonovým monolitickým schodišťovým ramenem a monolitickou mezipodestou. Tloušťka mezipodesty je volena shodná s tloušťkou stropní konstrukce – 240 mm. Tloušťka schodišťových ramen vychází z geometrie detailu napojení a je shodná s tloušťkou ramene ostatních schodišť v objektu. Napojení ramene na stropní desku 1.PP bude provedeno přes izolační nosný prvek SchöckTronsole Typ T.

5.4. Zajištění vodorovného ztužení

Nosný systém objektu je tvořen kombinací železobetonových stěn a sloupů s železobetonovými stropními deskami. Všechny podlažími prochází tuhé železobetonové jádro. S ohledem na výšku objektu nebyla prostorová tuhost budovy podrobněji ověřována.