

**VŠB – Technická univerzita Ostrava**  
**Fakulta stavební**  
**Katedra prostředí staveb a TZB**

**Mateřská škola v nízkoenergetickém standardu**  
**The Kindergarten in Low Energy Standard**

**Student:**

**Bc. Jiří Janošťák**

**Vedoucí diplomové práce:**

**Ing. Zdeněk Jaroň**

**Ostrava 2012**

### **Prohlášení studenta**

Prohlašuji, že jsem celou diplomovou práci včetně příloh vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě

.....

.....

podpis studenta

## **Prohlašuji, že**

- byl jsem seznámen s tím, že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo.
  
- beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě diplomovou práci užít (§ 35 odst. 3).
  
- souhlasím s tím, že jeden výtisk diplomové práce bude uložen v Ústřední knihovně VŠB-TUO k prezenčnímu nahlédnutí. Souhlasím s tím, že údaje o diplomové práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
  
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
  
- bylo sjednáno, že užít své dílo – diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
  
- beru na vědomí, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě .....

## **Anotace**

Bc. Janošťák Jiří: *Mateřská škola v nízkoenergetickém standardu* , Diplomová práce, VŠB – TU Ostrava, Fakulta stavební, Katedra prostředí staveb a TZB, 2012, počet stran 49

Tématem diplomové práce je vypracování projektové dokumentace mateřské školy v rozsahu pro realizaci stavby. Diplomová práce se skládá ze dvou částí. Části pozemní stavitelství a části TZB.

V části TZB je zpracován projekt vytápění objektu. Jedná se o teplovzdušné vytápění se zdrojem tepla - tepelné čerpadlo. Součástí projektu je dále návrh a výpočet ohřevu TV a tepelně technické posouzení a zhodnocení zadaného objektu mateřské školy.

## **Annotation**

Bc. Janošťák Jiří : *Kindergarten in Low Energy Standardins*, thesis, VSB – TechnicalUniversity of Ostrava, Faculty of Civil Engineering, Department of Building Environment and building equipment, 2012, pages 49

The theme of this work is the preparation of project documentation of the kindergarten within range for realization of construction. The thesis consists of two parts. A part of the building construction and a part of the technical equipment buildings.

The topic of this thesis is the development of project documentation kindergarten in scope for construction. The thesis consists of two parts. Parts of the building construction and building services. In the technical equipment of buildings is processed by heating project of heating. It is a warm-air heating with the heat source - a heat pump. Part of the project is to design and calculation of heating and heat-TV technical assessment and evaluation of the specified object kindergarten.

# Obsah diplomové práce

1. Úvod.....	1
2. Průvodní zpráva.....	2
2.1 Identifikační údaje.....	2
2.2 Údaje o stávajících poměrech staveniště.....	3
2.3 Dosavadní využití a majetkoprávní vztahy.....	3
2.4 Průzkumy a napojení na infrastrukturu.....	4
2.5 Splnění požadavků dotčených orgánů.....	5
2.6 Informace o dodržení obecných požadavků na výstavbu.....	5
2.7 Podmínky územního rozhodnutí a územního plánu.....	5
2.8 Věcné a časové vazby.....	5
2.9 Předpokládaná lhůta výstavby.....	6
2.10 Orientační a statistické údaje o stavbě.....	6
3. Souhrnná technická zpráva.....	7
3.1 Urbanistické, architektonické a stavebně technické řešení.....	7
3.1.1 Zhodnocení staveniště.....	7
3.1.2 Urbanistické a architektonické řešení stavby.....	7
3.1.3 Technické řešení.....	8
3.1.4 Napojení stavby na technické infrastrukturu.....	11
3.1.5 Napojení stavby na dopravní infrastrukturu.....	11
3.1.6 Vliv stavby na životní prostředí.....	11
3.1.7 Bezbariérové řešení okolí stavby.....	12
3.1.8 Průzkumy a měření.....	12
3.1.9 Geodetické podklady.....	12
3.1.10 Členění stavby.....	13
3.1.11 Vliv stavby na okolí.....	13
3.1.12 Ochrana zdraví a bezpečnost pracovníků.....	13
3.2 Mechanická odolnost a stabilita.....	14
3.3 Požární bezpečnost.....	14
3.4 Hygiena, ochrana zdraví a životní prostředí.....	15
3.5 Bezpečnost užívání.....	15
3.6 Ochrana proti hluku.....	16
3.7 Úspora energie a ochrana tepla.....	16

3.8	Bezbariérové řešení stavby.....	16
3.9	Ochrana stavby před škodlivými vnějšími vlivy.....	16
3.10	Ochrana obyvatelstva.....	17
3.11	Inženýrské stavby.....	17
3.11.1	Odvodnění území včetně zneškodňování odpadních vod.....	17
3.11.2	Zásobování vodou.....	17
3.11.3	Zásobování energiemi.....	17
3.11.4	Řešení dopravy.....	18
3.11.5	Povrchové úpravy okolí stavby.....	18
3.11.6	Elektronické komunikace.....	18
4.	Zásady organizace výstavby.....	19
4.1	Charakteristika staveniště.....	19
4.2	Inženýrské sítě.....	20
4.3	Napojení staveniště na energie.....	20
4.4	Bezpečnost a ochrana zdraví.....	20
4.5	Uspořádání a bezpečnost staveniště z hlediska ochrany veřejných zájmů....	21
4.6	Zařízení staveniště.....	21
4.7	Popis staveb zařízení staveniště vyžadující ohlášení.....	21
4.8	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci.....	22
4.9	Vliv stavby na životní prostředí.....	22
4.10	Orientační lhůta výstavby.....	23
5.	Technická zpráva.....	24
5.1	Charakteristika objektu.....	24
5.2	Dispoziční a urbanistické řešení.....	24
5.3	Plošné kapacity.....	26
5.4	Konstrukční řešení objektu.....	26
5.5	Popis ochranných pásem.....	27
5.6	Zakládání a spodní stavba.....	27
5.7	Svislé nosné konstrukce.....	28
5.8	Vodorovné konstrukce.....	28
5.9	Schodiště.....	29
5.10	Střešní konstrukce.....	29
5.11	Půdní prostor.....	29

5.12 Komín.....	29
5.13 Příčky.....	29
5.14 Podlahy.....	30
5.15 Omítky.....	30
5.16 Podhledy.....	30
5.17 Obklady a dlažby.....	30
5.18 Výplně otvorů.....	31
5.19 Překlady a průvlaky.....	31
5.20 Izolace proti zemní vlhkosti.....	31
5.21 Tepelné a kročejové izolace.....	32
5.22 Truhlářské výrobky.....	32
5.23 Klempířské výrobky.....	32
5.24 Zámečnické výrobky.....	32
5.25 Základní barevné a materiálové řešení.....	32
5.26 Dispoziční řešení vstupu.....	33
5.27 Tepelně technické vlastnosti konstrukcí.....	33
5.28 Větrání vnitřních prostorů.....	33
5.29 Vnější plochy.....	33
<b>6. Technická zpráva – Technika prostředí staveb.....</b>	<b>34</b>
6.1 Úvod.....	34
6.2 Teplovzdušné vytápění.....	34
6.2.1 Výchozí podklady.....	34
6.2.2 Tepelná bilance objektu.....	35
6.2.3 Zdroj tepla (tepelné čerpadlo).....	37
6.2.4 Umístění jednotky pro teplovzdušné vytápění.....	37
6.2.5 Vybavení jednotky pro teplovzdušné vytápění.....	38
6.2.6 Provozní režimy jednotky pro teplovzdušné vytápění.....	39
6.2.7 Odvodnění jednotky pro teplovzdušné vytápění .....	39
6.2.8 Tepelná izolace jednotky pro teplovzdušné vytápění .....	39
6.2.9 Regulace jednotky pro teplovzdušné vytápění .....	39
6.2.10 Přívod čerstvého vzduchu k jednotce.....	40
6.2.11 Odvod odpadního vzduchu od jednotky.....	41
6.2.12 Rozvod čerstvého vzduchu po objektu MŠ... ..	41

6.2.13 Odvod odpadního vzduchu z místností objektu MŠ.....	42
6.2.14 Úpravy vzduchu.....	42
6.2.15 Protihluková opatření.....	43
6.3 Výpočet ohřevu TV a návrh.....	44
6.3.1 Stanovení potřeby vody, výkonu a objemu zásobníku TV.....	44
6.3.2 Návrh ohřevu TV.....	45
7. Seznam použitých podkladů.....	46
8. Seznam příloh.....	48
9. Seznam výkresové části.....	49



## **1. ÚVOD**

Tématem diplomové práce je vypracování projektové dokumentace mateřské školy v NE standardu v rozsahu pro realizaci stavby. Diplomová práce se skládá ze dvou částí. Části pozemní stavitelství a z části TZB.

V části TZB je zpracován projekt vytápění objektu. Jedná se o teplovzdušné vytápění se zdrojem tepla - tepelné čerpadlo. Součástí projektu je také návrh a výpočet ohřevu TV a tepelně technické posouzení a zhodnocení objektu mateřské školy.

Objekt mateřské školy je umístěn v lokalitě Nové Sady u Olomouce v Olomouckém kraji. Objekt je navržen jako jednopodlažní, nepodsklepený, s plochou střechou. Objekt je navržen jako dřevostavba.

Pro objekt je navržen systém teplovzdušného vytápění od společnosti ATREA. Přívod vytápěcího vzduchu do místností je částečně řešen potrubím vedeným pod stropem, které se napojuje na několik přechodových komor. Každá z nich je součástí jedné z rozdělovacích komor umístěných na úrovni podlahy 1.NP. Rozdělovací komora umožňuje v podlaze rozvod jednotlivých VZT potrubí k jednotlivým vyústkám. Zdrojem tepla je tepelné čerpadlo VZDUCH/VODA napojené na teplovodní výměník centrální jednotky teplovzdušného vytápění a výměník zásobníku TV.

Z hlediska hodnocení tepelné techniky se jedná o objekt nízkoenergetický.

## **2. PRŮVODNÍ ZPRÁVA**

k projektu novostavby mateřské školy, realizaci stavby

### **2.1 Identifikační údaje**

#### **Identifikační údaje stavby**

Název a místo stavby : Mateřská škola v nízkoenergetickém standardu  
Parcelní číslo : 408 a 112/5  
Katastrální území : Nové Sady u Olomouce, 710814  
Okres / Kraj : Olomouc / Olomoucký  
Charakter stavby : novostavba

#### **Identifikační údaje investora (stavebníka)**

Jméno / název : Statutární město Olomouc  
Sídlo stavebníka : Horní náměstí 583, Olomouc, 779 11

#### **Identifikační údaje projektanta**

Jméno : **Bc. Jiří Janošťák**  
Sídlo : Oskava 46, Oskava, 788 01  
Telefon / fax : 777 95 23 98  
IČ, DIČ : 25587293, CZ25587293  
Číslo autorizace : ČKA 45689  
Dodavatel : bude určen výběrovým řízením

## **2.2 Údaje o stávajících poměrech staveniště**

Předmětem projektu je vypracování projektové dokumentace novostavby mateřské školy v nízkoenergetickém standardu na pozemcích s parc. č. 408 - druh pozemku zahrada a 112/5 - druh pozemku zastavěná plocha a nádvoří, k.ú. Nové Sady u Olomouce, 710814. Projekt je zpracován v rozsahu pro realizaci stavby.

Staveniště je pro stavbu mateřské školy vhodné, dostupnost dobrá. Na pozemku se nachází vzrostlé stromy. Většina z nich bude zachována, vše řešeno podrobně na výkrese koordinační situace. Žádné další překážky bránící stavebním pracím se na pozemku nenachází. Pozemek je z hlediska územního plánu určen pro výstavbu objektů pro vzdělání a výchovu dětí a mládeže. Pozemek je ve vlastnictví investora.

Navrhovaný objekt MŠ se nachází v obci Olomouc, okres Olomouc. Stavební parcela se nachází v zastavěné části obce v rovinatém terénu. Ke stavební parcele je příjezd po zpevněné komunikaci ulici Rooseveltova s par. č. 601/10, druh pozemku ostatní plocha, komunikace. V této komunikaci vedou všechny inženýrské sítě.

Objekt MŠ je koncipován jako přízemní. Objekt je nepodsklepený. Výška atiky objektu od  $\pm 0,000$  je 6,710 m.

Vstup do objektu je navržen ze směru přístupové komunikace (z východní strany). Oplocení je tvořeno plotem ze strojového pletiva a vchodovou brankou  $\text{š}=1,050$  m.

Projektová dokumentace je zpracována dle vyhlášky č. 499/2006 Sb., platném znění – pro ohlášení stavby. Před započítím prací je třeba vyhotovit prováděcí dokumentaci.

## **2.3 Dosavadní využití a majetkoprávní vztahy**

### **Dosavadní využití**

Samotný pozemek se nachází uprostřed městské zástavby. Je určený pro stavbu objektů pro vzdělání a výchovu dětí a mladistvých dle platného územního plánu.

V současnosti slouží jako zahrada.

## **Majetkoprávní vztahy**

Pozemek s par. č. 408 a 112/5 je ve vlastnictví investora. Skutečnost je doložena v dokladové části projektové dokumentace ve výpisu z katastru nemovitostí.

## **2.4 Průzkumy a napojení na infrastrukturu**

### **Průzkumy a podklady pro projektování**

Podkladem pro projektování byl snímek katastrální mapy a pravidelné konzultace s investorem. Byl proveden radonový, hydrogeologický průzkum. Ostatní průzkumy nebyly provedeny. Projektant doporučuje přizvat geologa k posouzení únosnosti základové spáry.

### **Napojení na technickou infrastrukturu**

Pro vytápění budovy bude využívána tepelná energie pro pohon VZT zařízení.

Prostory jsou napojeny na elektrickou energii ze stávajícího hlavního elektroměrného rozvaděče, který je umístěn na pozemku parcely č. 112/5.

Splaškové vody jsou z objektu odváděny do samostatné veřejné splaškové kanalizační sítě stávající kanalizační přípojkou. Dešťové vody budou zasakovány na pozemku investora pomocí vsakovacích bloků. Vše přes venkovní filtr pro zelené plochy. Objekt je dále napojen na veřejný vodovod.

Napojení na inženýrské sítě je podrobně popsáno v jednotlivých profesích a v koordinační situaci.

### **Napojení na dopravní infrastrukturu**

Příjezd je možný z komunikace před parcelou investora a počítá s parkovacím stáním pro pět vozidel vedle objektu. Napojení na komunikaci před objektem je provedeno stávajícím sjezdem.

## **2.5 Splnění požadavků dotčených orgánů**

Nebyly vzneseny požadavky a proti záměru investora nejsou žádné námítky.

## **2.6 Informace o dodržení obecných požadavků na výstavbu**

Projektová dokumentace splňuje požadavky na:

- Stavební zákon č. 183/2006 Sb. v platném znění.
- Vyhláška č. 268/2009 Sb. O technických požadavcích na stavby v platném znění.
- Vyhláška č. 526/2006 Sb., kterou se provádějí některá ustanovení zákona ve věcech stavebního řádu v platném znění.
- Vyhláška č. 499/2006 Sb. O dokumentaci staveb v platném znění.
- Vyhláška č. 501/2006 Sb. O obecných požadavcích na využívání území v platném znění.

## **2.7 Podmínky územního rozhodnutí a územního plánu**

Stavba je navržena v souladu s územním plánem obce a územně plánovací dokumentací. Pozemky s parc. č. 408 a 112/5 jsou určeny pro zástavbu.

Zamýšlená stavba nevykazuje jakékoliv konflikty s těmito plány. Poměry v území se stavbou podstatně nemění. Stavba nevyžaduje nové nároky na dopravní a technickou infrastrukturu.

## **2.8 Věcné a časové vazby**

Jedná se o novostavbu samostatně stojícího objektu pro vzdělání a výchovu dětí a mládeže., který neovlivní okolní samostatně stojící domy. V souvislosti se stavbou lze

předpokládat dočasné zvýšení hlučnosti a prašnosti v bezprostředním okolí pozemku a rovněž zvýšenou dopravní zátěž na příjezdových komunikacích.

Stavba není ovlivněna žádnými souvisejícími a podmiňujícími stavbami.

## **2.9 Předpokládaná lhůta výstavby**

Předpokládaný termín výstavby je září 2013 - květen 2014. Stavební práce budou probíhat tradičním technologickým postupem:

- úprava staveniště a jeho vyklizení
- hrubé stavební práce (HSV)
- PSV
- zpevněné plochy a úprava terénu

## **2.10 Orientační a statistické údaje o stavbě**

Plocha stavebního pozemku:

- |                            |                     |
|----------------------------|---------------------|
| - pozemek s parc. č. 408   | 5047 m <sup>2</sup> |
| - pozemek s parc. č. 112/5 | 1395 m <sup>2</sup> |

Zastavěná plocha:	329,86 m <sup>2</sup>
-------------------	-----------------------

Procento zastavění:	5,12 %
---------------------	--------

Podlahová plocha užitná:	116,77 m <sup>2</sup>
--------------------------	-----------------------

Podlahová plocha obytná:	139,58 m <sup>2</sup>
--------------------------	-----------------------

Počet osob:	25 dětí a 2 vychovatelé
-------------	-------------------------

### **3. SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA**

k projektu novostavby mateřské školy, realizaci stavby

#### **3.1 Urbanistické, architektonické a stavebně technické řešení**

##### **3.1.1 Zhodnocení staveniště**

Předmětem projektu je vypracování projektové dokumentace novostavby mateřské školy v nízkoenergetickém standardu na pozemcích s parc. č. 408 - druh pozemku zahrada a 112/5 - druh pozemku zastavěná plocha a nádvoří, k.ú. Nové Sady u Olomouce, 710814. Projekt je zpracován v rozsahu pro realizaci stavby.

Staveniště je pro stavbu mateřské školy vhodné, dostupnost dobrá. Na pozemku se nachází vzrostlé stromy. Většina z nich bude zachována, vše řešeno podrobně ve výkrese koordinační situace. Žádné další překážky bránící stavebním pracím se na pozemku nenachází. Pozemek je z hlediska územního plánu určen pro výstavbu objektů pro vzdělání a výchovu dětí a mládeže. Pozemek je ve vlastnictví investora.

Navrhovaný objekt MŠ se nachází v obci Olomouc, okres Olomouc. Stavební parcela se nachází v zastavěné části obce v rovinném terénu. Ke stavební parcele je příjezd po zpevněné komunikaci ulici Rooseveltova s par. č. 601/10, druh pozemku ostatní plocha, komunikace. V této komunikaci vedou všechny inženýrské sítě.

##### **3.1.2 Urbanistické a architektonické řešení stavby**

Jedná se o novostavbu mateřské školy v nízkoenergetickém standardu s 1 nadzemním podlažím. Objekt je nepodsklepený. Je nepravidelného obdélníkového půdorysu. Zastavěná plocha objektu je 329,86 m<sup>2</sup>. Celková výška atiky je + 6,710 m od podlahy v 1.NP. Střecha je plochá se sklonem 3%.

Na střeše je navržena PVC fólie - ALKORBRIGHT. Výplně otvorů - okna budou dřevěná a hliníková a dveře dřevěné. Venkovní povrchová úprava fasády bude provedena ze šlechtěné fasádní omítky barvy karmínové červeně. Ta je místy doplněná obkladem z dřevěných lakovaných palubek v odstínu světle hnědé. Sokl opatřen soklovou omítkou světle hnědé barvy.

Jedná se o montovanou dřevostavbu ze systému STEICO. V objektu bude umístěno zádveří se vstupem do objektu, spojené s chodbou a s místností WC + umývárny. Na chodbu volně navazuje šatna pro děti. Dále je z ní přístupná rozsáhlá herna, technické zázemí objektu, sklad, výdejna jídel a malá chodba do pracovny se šatnou pro zaměstnance. Z chodbičky je také přístupná úklidová místnost a WC pro zaměstnance.

Druhý vstup do objektu je přímo z ulice Jeronýmova ze severní strany objektu. Napojení objektu na zahradu je zajištěno díky velkým francouzským oknům přes venkovní terasu.

### **3.1.3 Technické řešení**

Základové konstrukce jsou navrženy ze základových pasů z prostého betonu třídy C16/20.

Základem pro nosný obvodový plášť je montovaná dřevěná konstrukce z úsporných dřevěných nosníků STEICO WALL SW 60. Mezi nosníky je umístěna dřevovláknitá izolace. Z exteriéru je nosná konstrukce opláštěná dřevovláknitou DHF deskou a z interiéru OSB deskou.

Na OSB desku je aplikována parozábrana z PVC fólie a dřevěný rošt se sádkartonovou deskou. Z exteriéru je pak na DHF desku připevněna dřevovláknitá izolace se silikátovou omítkou. Tloušťka této konstrukce je 571 mm. Přesnější údaje viz. projektová dokumentace v.č. F1.1.2.8 skladby.

Stropní konstrukce nad 1.NP je dřevěná o tloušťce 280 a 340 mm bez SDK podhledu na oc. roštu. Výška stropní konstrukce nad podlahou 1.NP je 4250 mm, 3300 mm a 6000 mm. Nosná konstrukce stropu je tvořena stropními dřevěnými trámy z úsporných dřevěných nosníků STEICO JOIST SJ 90 a z dřevěných stropních trámů z vrstveného dřeva STEICO ULTRALAM R SJ 75.



Střecha je navržena plochá jednoplášťová. Nosnou konstrukci tvoří dřevěná stropní konstrukce. Sklon střechy je 3%. Spád je vytvořen spádovými klíny z polystyrenu EPS 150 S. Na něj je navržena separační vrstva FILTEK MIN. 300G/M2 pod hydroizolační PVC fólii – ALKORBRIGHT. Střecha je odvodněna do dvousložkových temperovaných vpustí a následně čtyřmi interiérovými svody. Výška atiky střechy je v úrovni +6,710 m od úrovně podlahy 1.NP.

Objekt je jednopodlažní. Schodiště v objektu není nutné. Je navrženo pouze venkovní vyrovnávací schodiště o třech stupních u vstupů do objektu a obdobné schodiště ze zahrady na terasu.

V rámci výstavby daného objektu budou provedeny keramické obklady stěn a podlah v prostorech určených výkresovou dokumentací. V daných prostorech budou keramické obklady provedeny do výšky 1500 a 2000 mm. V místech s předpokladem výskytu zvýšené vlhkosti budou obklady lepeny do voděodolného lepidla a pod dlažbu bude aplikována hydroizolační stěrka. V prostorech, kde se neuvažuje s keramickým obkladem stěn, avšak jako podlahová krytina je použita keramická dlažba, bude proveden keramický sokl do výšky 50 mm. Venkovní povrchová úprava fasády bude provedena ze šlechtěné fasádní omítky barvy karmínová červeň. Ta je místy doplněná obkladem z dřevěných lakovaných palubek v odstínu světle hnědé. Sokl opatřen soklovou omítkou světle hnědé barvy.

Venkovní zpevněné plochy jsou navrženy z betonové dlažby. Příjezdová komunikace je spádována směrem do trávníku a směrem od objektu. V místě pojezdu osobními automobily je tloušťka pojízdné zámkové dlažby 80 mm.

V obci je zřízena pouze jednotná splašková veřejná kanalizační síť, do které budou svedeny odpadní splaškové vody z objektu. Dešťové vody budou zasakovány na pozemku investora pomocí vsakovacích bloků. Vše přes venkovní filtr pro zelené plochy. Napojení bude upřesněno při osazování pozemku a napojování na inženýrské sítě.

Celý objekt je odvodněn gravitačně. Potrubí uvnitř objektu je provedeno z trub PP-HT. Potrubí pod základy a svodné potrubí bude provedeno z kanalizačních trub PVC KG.

Dešťová voda je ze střechy jímána do dvousložkových temperovaných vpustí a následně čtyřmi interiérovými svody do svodného potrubí uloženého pod základy. Svodné potrubí je z trub PVC-KG.

Vnitřní rozvod vodovodu v objektu bude veden v podhledech, v SDK předstěnách a v podlaze. Z rozvodu budou napojeny jednotlivé výtokové armatury u zařizovacích předmětů.

Potrubí vnitřního vodovodu bude provedeno z trub plastových (HOSTALEN PPH 52160, řada 16) a budou obaleny izolačními trubicemi. Voda bude ohřívána pomocí

stacionárního zásobníku teplé vody o objemu 172 litrů. Jako zdroj tepla slouží tepelné čerpadlo VZDUCH/VODA. Vnitřní vodovod uvnitř objektu bude napojen na novou vodovodní přípojku.

Vytápění se bude dít pomocí centrální VZT podstropní jednotky. Potrubí pro rozvody vzduchu teplovzdušného vytápění bude vedeno v SDK podhledu a v podlaze. Teplovzdušné vytápění bude doplněno rekuperační jednotkou s min. účinností 90%. Zdrojem tepla je tepelné čerpadlo VZDUCH/VODA napojené na teplovodní výměník VZT jednotky. Více viz samostatná projekční část vytápění.

Objekt bude napojen ze stávající skříňe elektro. Hlavní domovní vedení z RE do RB bude provedeno kabelem CYKY4Bx10. Rozvaděč RB je umístěn v prostoru vstupní chodby. Světelné a zásuvkové obvody budou provedeny kabely CYKY a CYBY pod omítkou, v konstrukcích stropu, případně v podlaze. Instalace budou připojeny v RB-A, RB-B.

Stanovení typů svítidel je orientační, konkrétní typy svítidel budou určeny dle vlastního výběru stavebníka s dodržáním předepsaného krytí. Ovládání osvětlení v chodbách bude provedeno pomocí přepínačů řazení 6 a 7. Ostatní svítidla bytu budou ovládána místními spínači u vstupů do místností. Zásuvkové vývody jsou řazené do okruhů s přihlédnutím na budoucí využití a zatížení. Jednotlivé vývody v RB jsou řazené do skupin s předřazeným chráničem I<sub>res</sub> 30mA. VZT jednotka a T.Č. budou připojeny na samostatnou blokovanou sběrnou v RB.

Jímací vedení hromosvodu na atice budovy bude doplněno pomocnými jímači. Typická vzdálenost svodů pro třídu ochrany III je max. 15 metrů. Navržený hromosvodní materiál je od firmy Dehn – mimo uzemňovací vedení, které je navrženo drátem FeZn 10 mm.

Pro objekt se vybuduje strojený základový zemnič z pozinkovaného ocelového drátu průměru 10 mm. Vývod uzemnění pro hlavní ochrannou přípojnicí (HOP) bude do rozvaděče RS.

Vnitřní ochrana před přepětím je navržena v rozvaděči RS (třída B+C). Ochrana třídy D bude upřesněna v dalším projektovém stupni.

V objektu bude provedeno hlavní a doplňující pospojování v rozsahu podle platných ČSN.

### **3.1.4 Napojení stavby na technické infrastruktury**

Prostory jsou napojeny na elektrickou energii ze stávajícího hlavního elektroměrného rozvaděče, který je umístěn na pozemku parcely č. 112/5.

Splaškové vody jsou z objektu odváděny do samostatné veřejné splaškové kanalizační sítě stávající kanalizační přípojkou. Dešťové vody budou zasakovány na pozemku investora pomocí vsakovacích bloků. Vše přes venkovní filtr pro zelené plochy. Objekt je dále napojen na veřejný vodovod.

Přípojky budou opatřeny výstražným pásem barevné fólie. Souběh, křížení a hloubkové uložení jednotlivých nově budovaných sítí bude provedeno dle ČSN 73 6005 – Prostorové uspořádání sítí technického vybavení.

Napojení na inženýrské sítě je podrobně popsáno v jednotlivých profesích a v koordinační situaci.

### **3.1.5 Napojení stavby na dopravní infrastruktury**

Příjezd je možný z komunikace před parcelou investora a počítá s parkovacím stáním pro pět vozidel vedle objektu. Napojení na komunikaci před objektem je provedeno stávajícím sjezdem.

Chodník zajišťující přístup pěších k objektu šířky 1050 mm. Bude napojen na veřejnou komunikaci před parcelou investora s parcelním číslem 601/10. Vstup bude zajištěn brankou šíře 1050 mm, která je součástí plotu.

### **3.1.6 Vliv stavby na životní prostředí**

Jedná se o novostavbu mateřské školy v NE standardu, který neobsahuje žádná technologicko-výrobní zařízení. Výstavbou nedojde k vytvoření žádných nebezpečných látek ani odpadů. Nevzniknou žádné nové zdroje škodlivin – hluk, vibrace, na životní prostředí, nebo na zdraví obyvatel. Vliv stavby na životní prostředí je tedy zcela minimální.

Všechny místnosti a celý navržený interiér je řádně osluněn a je zabezpečeno odvětrání. V celkovém pojetí interiéru pak bude řešeno dostatečné umělé osvětlení. To ostatně

bude zabezpečeno ve všech místnostech daného objektu. Objekt není zastíněn žádnou okolní stavbou, projektem nedojde k zastínění ani sousedních objektů.

Stavební práce budou prováděny bez použití technologií nadměrně zatěžujících, nebo poškozujících životní prostředí. V rámci stavby budou použity pouze materiály, které budou certifikovány jako neškodné životnímu prostředí.

Provoz objektu nebude negativně ohrožovat okolí zplodinami. Po dokončení stavby stavební firma pozemek vyčistí od stavebního materiálu a urovná.

### **3.1.7 Bezbariérové řešení okolí stavby**

Objekt bude opatřen bezbariérovým vstupem přes zádveří v západní části objektu. Bezbariérový přístup zde zajišťuje rampa pro TP. Všechny dveře v objektu jsou bez prahů.

### **3.1.8 Průzkumy a měření**

Byl proveden geologický a radonový průzkum stavebního pozemku k posouzení zajištění funkčnosti navrhovaných vsakovacích kusů, nebyla při něm změřena hladina podzemní vody. Byla provedena vizuální kontrola stavu stávajícího pozemku projektantem stavební části a odbornými specializovanými projektanty daných médií. Bylo provedeno měření zemního radonu, který byl na základě výsledku označen jako střední. Z tohoto účinného měření vyplývá, že celková spodní stavba objektu musí být izolována proti střednímu radonu.

### **3.1.9 Geodetické podklady**

Vytýčení stavby bude provedeno dle vytyčovacího výkresu stavby, který bude zpracován před zahájením výstavby odborným geodetem, jako výchozí podklad pro vytýčení bude sloužit katastrální mapa 1:500 a následně vytvořená stavební situace v měřítku 1:250,

ověřená příslušným stavebním úřadem, který odsouhlasí dodržení všech vyhláškových odstupových a požárních vzdáleností.

Výškové osazení rodinného domu v terénu je jednoznačně patrné ze všech výkresů řezů výkresové části projektové dokumentace. Kóta +0,000 je 210,300 m B.p.v (zaměřeno geodetem).

### **3.1.10 Členění stavby**

Daná stavba není členěna na samostatné stavební oddíly. Vzhledem k charakteru a druhu stavby se s daným členěním neuvažuje.

### **3.1.11 Vliv stavby na okolí**

Vliv stavby a její užívání na okolní pozemky je téměř nulový. Negativní vlivy při výstavbě jsou řešeny v samostatných kapitolách.

### **3.1.12 Ochrana zdraví a bezpečnost pracovníků**

Při provádění stavby je nutno dodržovat bezpečnostní předpisy a postup prací z hlediska bezpečnosti a ochrany zdraví pracujících. Jedná se především o požadavky na práce ve výškách, na stavenišťe, oplocení, ohrazení, osvětlení, skladování materiálů apod. Dále je nutno dodržovat požadavky na způsobilost pracovníků včetně jejich vybavení OP. Staveniště bude jasně označeno a vybaveno dle plánu BOZP, rovněž bude dle platných předpisů PO vybaveno hasící technikou.

Související předpisy – především je nutné se řídit ustanoveními zákona č. 309/2006 Sb. - Zákon o zajištění podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. Dále je nutno respektovat vyhlášku ČÚBP č. 192/2005 Sb. O základních požadavcích k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení, Nařízení vlády č. 362/2005 Sb. O bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky, vyhlášku ČÚBP č. 363/2005 Sb. O bezpečnosti práce a technických

zařízení při stavebních pracích, Nařízení vlády č. 21/2003 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na osobní ochranné prostředky, a vyhlášku Ministerstva vnitra č. 246/2001 Sb. O stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru (vyhláška o požární prevenci).

### **3.2 Mechanická odolnost a stabilita**

Stavba je navržena v souladu s technologickými předpisy, normami ČSN, obecnými předpisy na výstavbu a dle specifikací výrobců. Stavba je navržena tak, aby zatížení na ni působící v průběhu výstavby a užívání nemělo za následek:

- a) zřícení stavby nebo její části,
- b) větší stupeň nepřípustného přetvoření,
- c) poškození jiných částí stavby nebo technických zařízení a nebo instalovaného vybavení v důsledku většího přetvoření nosné konstrukce,
- d) poškození v případě, kdy je rozsah neúměrný původní příčině.

Statické posouzení atypických konstrukcí bude provedeno statikem.

### **3.3 Požární bezpečnost**

Novostavba objektu zachovává všechny únikové cesty. Požární prostor nezasahuje do sousedních pozemků.

Bude postupováno dle požárně bezpečnostního řešení stavby. Stavba bude vybavena interiérovým požárním hlásičem a jedním hasicím přístrojem s hasicí schopností nejméně 34 A.

Mateřská škola musí být vybavena systémem autonomní detekce a signalizace ve smyslu požadavků předpisů uvedených ve Vyhl.23/2008 Sb. Autonomní automatický požární hlásič kouřový s vestavěnou sirénou. Dodávka elektrické energie autonomního hlásiče vlastní akumulátorovou baterií. V objektu pak bude umístěn jeden práškový hasicí přístroj.

Další podbody bodu 3 není předmětné řešit.

### **3.4 Hygiena, ochrana zdraví a životní prostředí**

Novostavba mateřské školy nebude mít negativní vliv na životní prostředí a okolní objekty. Navržené okenní otvory plně vyhoví oslunění a odvětrání. Z výkresové části projektové dokumentace jednoznačně vyplývá, že přirozené větrání je zajištěné formou nuceného rovnotlakého teplovzdušného vytápění. Vzhledem charakteru objektu se s přirozeným větráním neuvažuje.

Objekt bude zaizolován proti vzniku tepelných mostů vnějším obvodovým pláštěm. Celková stavba bude izolována proti střednímu radonu a zemní vlhkosti.

Hlučné práce na staveništi nesmí být prováděny v nočních hodinách ani ve dnech pracovního klidu. V rámci stavebních prací musí být zabráněno zvýšené prašnosti, znečištění chodníků pro pěší a komunikací. Pokud toto znečištění vznikne, musí být bez výzvy okamžitě likvidováno.

Daným provozem a užíváním objektu mateřské školy nebudou vznikat negativní vlivy ohrožující životní prostředí.

Při realizaci novostavby vzniknou následující odpady, které byly rozlišeny v souladu s kategorizací a katalogem odpadů ve smyslu zákona o odpadech č. 185/2001 Sb., ve znění pozdějších předpisů. Dodavatel stavby zajistí manipulaci s těmito odpady a zaručí, že odpad byl likvidován a bylo s ním manipulováno pouze oprávněnou osobou.

Směs stavebních odpadů – zbytky cihel, malty, keramických materiálů, betonu, sádry budou shromažďovány na uceleném místě stavby a následně likvidovány na pověřených skládkách inertního materiálu. Dřevo – odpad bude soustředěn na jednom místě stavby a použit jako palivové dřevo, nebo bude likvidováno na pověřených skládkách. Plasty – odvoz, manipulace a likvidace bude zajištěna službou s oprávněním k manipulaci s těmito látkami.

### **3.5 Bezpečnost užívání**

Jde o novostavbu mateřské školy, která neobsahuje žádná nebezpečná technologická zařízení, elektroinstalace budou provedeny dle platných právních předpisů a norem.

### **3.6 Ochrana proti hluku**

Stavební konstrukce jsou navrženy tak, aby splňovali požadavky ČSN 73 0532 Akustika – Ochrana proti hluku v budovách a související akustické vlastnosti stavebních výrobků.

Veškeré izolace budou řádně izolovány, stoupačky kanalizace a svody obaleny měkkou minerální vlnou pro utlumení zvukového vlnění.

### **3.7 Úspora energie a ochrana tepla**

Vychází z požadavků na energetickou náročnost budovy dle ČSN 73 0540-2. Posouzení součinitele prostupu tepla  $U$  ( $W/m^2 \cdot K$ ) všech konstrukcí je provedeno. Byl také proveden výpočet tepelných ztrát objektu na 8,121 KW.

Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy byl stanoven na hodnotu  $U_{em}$ : 0,12  $W/m^2 \cdot K$  a měrná potřeba tepla na vytápění budovy 20 kWh/( $m^2 \cdot a$ ). Z porovnání hodnot s čl. A.5.2 normy ČSN 73 05 40-2 vyplývá, že se jedná o budovu nízkoenergetickou.

### **3.8 Bezbariérové řešení stavby**

Objekt bude opatřen bezbariérovým vstupem přes zádveří v západní části objektu. Bezbariérový přístup zde zajišťuje rampa pro TP. Všechny dveře v objektu jsou bez prahů.

### **3.9 Ochrana stavby před škodlivými vnějšími vlivy**

Stavba bude chráněna proti zatížení hlukem a promrznutí (viz jednotlivé kapitoly souhrnné technické zprávy). Celková stavba rodinného domu bude izolována proti střednímu radonu.

Další vlivy – zvýšená hladina podzemní vody, poddolovaná území, seismicita, ochranná pásma v území nejsou známa.



### **3.10 Ochrana obyvatelstva**

Pro zamezení přístupu osob na staveniště bude využit po určitých opravách stávající plot. Pozemek bude uzamčen. Staveniště bude dále vybaveno dle plánu BOZP. Charakter stavby neuvažuje s přímou ochranou obyvatelstva.

### **3.11 Inženýrské stavby**

#### **3.11.1 Odvodnění území včetně zneškodňování odpadních vod**

Dešťové vody budou zasakovány na pozemku investora pomocí vsakovacích bloků. Vše přes venkovní filtr pro zelené plochy. Napojení bude upřesněno při osazování pozemku a napojování na inženýrské sítě.

Dešťová voda je ze střechy jímána do dvousložkových temperovaných vpustí a následně čtyřmi interiérovými svody do svodného potrubí uloženého pod základy. Svodné potrubí je z trub PVC-KG.

#### **3.11.2 Zásobování vodou**

Objekt bude zásoben vodou z místního vodovodního řadu. Napojení se provede rohovým navrtávacím pasem. Za napojením bude osazeno domovní šoupátko se zemní zákopovou soupravou a poklopem. Vodoměrná sestava bude umístěna 0,5 m před obvodovou stěnou ve vodoměrné šachtě. Přípojka bude provedena z trub PE 32x4,4.

#### **3.11.3 Zásobování energiemi**

Prostory jsou napojeny el. přípojkou CYKY 4Bx16 délky 5 m na elektrickou energii z hlavního elektroměrného rozvaděče. Na plyn objekt připojen nebude.

### **3.11.4 Řešení dopravy**

Vzhledem ke svému rozsahu a určení stavba nemá podstatný vliv na hustotu dopravy v daném území. Parkování aut bude řešeno vždy na pozemku investora. Daným řešením bude chráněn veřejný zájem, nebude ohrožena plynulost a bezpečnost místní dopravy. Sjezd na pozemek je řešen v samostatné kapitole souhrnné technické zprávy.

### **3.11.5 Povrchové úpravy okolí stavby**

Stavba bude napojena na stávající komunikaci stávajícím vjezdem. Původní provizorní oplocení bude nahrazeno novým. Dojde k celkové úpravě okolního pozemku a zpevněných ploch tak, aby zpevněné plochy a zemina byly 480 mm pod výškovou niveletou 1.NP podlahy – dle výkresové části projektové dokumentace. Budou zdlážděny zpevněné plochy před objektem, vč. možnosti pěšího vstupu do objektu. Dlážděné plochy sloužící a zabezpečující pojezd osobních automobilů budou provedeny z betonové zámkové dlažby tl. 80 mm. Ostatní plochy budou betonová zámková dlažba – 60 mm. Z vjezdu nesmí stékat dešťová voda na komunikaci, bude zde osazen odvodňovací bet. žlab s ocel. pojezdovou mřížkou, odkud bude dešťová voda odváděna a vsakována.

Na pozemku investora proběhne rekultivace pozemku zatravněných ploch a výsadba okrasných dřevin a keřů – bude řešeno v dalším stupni projektové dokumentace.

### **3.11.6 Elektronické komunikace**

V dané lokalitě se nenacházejí sítě elektronické komunikace.

## **4. ZÁSADY ORGANIZACE VÝSTAVBY**

### **4.1 Charakteristika staveniště**

Předmětem projektu je vypracování projektové dokumentace novostavby mateřské školy v nízkoenergetickém standardu na pozemcích s parc. č. 408 - druh pozemku zahrada a 112/5 - druh pozemku zastavěná plocha a nádvoří, k.ú. Nové Sady u Olomouce, 710814.

Projekt je zpracován v rozsahu pro realizaci stavby.

Staveniště je pro stavbu mateřské školy vhodné, dostupnost dobrá. Na pozemku se nachází vzrostlé stromy. Většina z nich bude zachována, vše řešeno podrobně ve výkrese koordinační situace. Žádné další překážky bránící stavebním pracím se na pozemku nenachází.

Právo k pozemkům: Parcely, na kterých bude umístěna stavba, jsou ve vlastnictví investora – stavebníka.

V první fázi bude provedena skrývka ornice a uložena na mezideponii na okraji pozemku. Pozemek se provizorně oplotí a doplní se vjezdovou branou s možností uzamčení vjezdu.

Stávající objekty nejsou na pozemku žádné, pro potřeby skladování bude využito mobilních skladů stavební firmy, dttó sociální vybavení. Pro potřeby stavby nebudou zřizovány žádné objekty ZS, které by potřebovaly ohlášení stavby.

Dopravní trasy jsou stávající a zajišťují veškerou potřebnou dopravu pro zařízení a montáž, příjezd na staveniště ze stávající místní komunikace bude upravený zpevněním štěrkovým polštářem. Dodávky stavebního materiálu budou řešeny nákladní automobilovou dopravou průběžně dle potřeb stavby.

Pozemek je oplocen původním plotem, jeho horší stav si vyžádá drobné opravy. Ten bude sloužit pouze po dobu výstavby objektu a poté nahrazen plotem nové konstrukce. Na hranici pozemku jsou k napojení připraveny inženýrské sítě (oddílná kanalizace, vodovod, NN).

Při zemních pracích bude většina odstraněné zeminy odvezena na deponii, zbylá část zůstane na staveništi pro dokončování terénních úprav.

Přístup je z živičné komunikace s parcelním číslem 601/10 přímo před parcelou investora.

## **4.2 Inženýrské sítě**

Voda: pro potřeby stavby bude vybudována provizorní přípojka z místní veřejné vodovodní sítě. Místo napojení je vyznačeno na situaci ZS. K měření odběru na staveništi bude vybudována vodoměrná šachta s vodoměrem a uzávěrem.

Kanalizace: splašková, voda ze sociálního a provozního ZS bude odvážena v pravidelných intervalech fekálním vozem.

Elektrická energie: bude zajištěna provizorní přípojkou NN ze sousedního objektu.

## **4.3 Napojení staveniště na energii**

Elektrická energie: bude zajištěna provizorní přípojkou NN ze sousedního objektu.

## **4.4 Bezpečnost a ochrana zdraví**

Při provádění stavby je nutno dodržovat bezpečnostní předpisy a postup prací z hlediska bezpečnosti a ochrany zdraví pracujících. Jedná se především o požadavky na práce ve výškách, na staveništi, oplocení, ohrazení, osvětlení, skladování materiálů apod. Dále dodržovat požadavky na způsobilost pracovníků včetně jejich vybavení OP. Staveniště bude jasně označeno a vybaveno dle plánu BOZP, rovněž bude dle platných předpisů PO vybaveno hasící technikou.

Související předpisy – především je nutné se řídit ustanoveními zákona č. 309/2006 Sb. - Zákon o zajištění podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. Dále je nutno respektovat vyhlášku ČÚBP č. 192/2005 Sb. O základních požadavcích k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení, Nařízení vlády č. 362/2005 Sb. O bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky, vyhlášku ČÚBP č. 363/2005 Sb. O bezpečnosti práce a technických zařízení při stavebních pracích, Nařízení vlády č. 21/2003 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na osobní ochranné prostředky, a vyhlášku Ministerstva vnitra č. 246/2001 Sb. O

stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru (vyhláška o požární prevenci).

#### **4.5 Uspořádání a bezpečnost staveniště z hlediska ochrany veřejných zájmů**

Staveniště bude jasně označeno a vybaveno dle plánu BOZP, rovněž bude dle platných předpisů PO vybaveno hasící technikou.

#### **4.6 Zařízení staveniště**

Budování zařízení staveniště bude zahájeno před započítím výstavby. Pozemek bude oplocen původním plotem, jeho horší stav si vyžádá drobné opravy. Ten bude sloužit pouze po dobu výstavby objektu a poté nahrazen plotem nové konstrukce. Dále budou zbudovány sociální zařízení, krytý sklad nářadí a šatny pro dělníky. Komunikace bude vytvořena ze zhutněného šterku frakce 32-64 mm.

Některé druhy zařízení jako sklady se nebudují všechny najednou, ale podle potřeby s postupem výstavby. Budou zbudovány pouze venkovní nekryté sklady a to vždy na stejných místech pro ně určených. Sypké materiály budou skladovány do výšky max. 2 m. Nebezpečné kapalné látky budou skladovány v uzavřených obalech dle požadavků výrobce. Kusový materiál pravidelného tvaru smí být uložen do výšky 1,8 m, nepravidelného tvaru do výšky 1 m, v případě uložení materiálu na paletách do výšky 2 m. Prefabrikáty budou uloženy na podložkách z tvrdého dřeva. Ocelový materiál bude uložen v chráněném přístřešku.

S trvalým umístěním těžkých strojů se neuvažuje, budou při výstavbě zapotřebí jen v ojedinělých případech (betonování, vytváření kce. krovu ... ).

Termín odstranění stavebních zařízení bude upřesněn ve smlouvě mezi investorem a dodavatelem stavby.

#### **4.7 Popis staveb zařízení staveniště vyžadující ohlášení**

Na staveništi se nebudou nacházet zařízení vyžadující ohlášení.

## **4.8 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci**

Při provádění stavby je nutno dodržovat bezpečnostní předpisy a postup prací z hlediska bezpečnosti a ochrany zdraví pracujících. Jedná se především o požadavky na práce ve výškách, na staveniště, oplocení, ohrazení, osvětlení, skladování materiálů apod. Dále dodržovat požadavky na způsobilost pracovníků včetně jejich vybavení OP. Staveniště bude jasně označeno a vybaveno dle plánu BOZP, rovněž bude dle platných předpisů PO vybaveno hasící technikou.

Související předpisy – především je nutné se řídit ustanoveními zákona č. 309/2006 Sb. - Zákon o zajištění podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. Dále je nutno respektovat vyhlášku ČÚBP č. 192/2005 Sb. O základních požadavcích k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení, Nařízení vlády č. 362/2005 Sb. O bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky, vyhlášku ČÚBP č. 363/2005 Sb. O bezpečnosti práce a technických zařízení při stavebních pracích, Nařízení vlády č. 21/2003 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na osobní ochranné prostředky, a vyhlášku Ministerstva vnitra č. 246/2001 Sb. O stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru (vyhláška o požární prevenci).

## **4.9 Vliv stavby na životní prostředí**

Hlučné práce na staveništi nesmí být prováděny v nočních hodinách ani ve dnech pracovního klidu. V rámci stavebních prací musí být zabráněno zvýšené prašnosti, znečištění chodníků pro pěší a komunikací. Pokud toto znečištění vznikne, musí být bez výzvy okamžitě likvidováno.

Při realizaci novostavby vzniknou následující odpady, které byly rozlišeny v souladu s kategorizací a katalogem odpadů ve smyslu zákona o odpadech č. 185/2001 Sb., ve znění pozdějších předpisů. Dodavatel stavby zajistí manipulaci s těmito odpady a zaručí, že odpad byl likvidován a bylo s ním manipulováno pouze oprávněnou osobou.

Směs stavebních odpadů – zbytky cihel, malty, keramických materiálů, betonu, sádky budou shromažďovány na uceleném místě stavby a následně likvidovány na pověřených skládkách inertního materiálu. Dřevo – odpad bude soustředěn na jednom místě stavby a

použit jako palivové dřevo, nebo bude likvidováno na pověřených skládkách. Plasty – odvoz, manipulace a likvidace bude zajištěna službou s oprávněním k manipulaci s těmito látkami.

#### **4.10 Orientační lhůta výstavby**

Předpokládaný termín výstavby je září 2013 - květen 2014. Stavební práce budou probíhat tradičním technologickým postupem:

- úprava staveniště a jeho vyklizení, vytvoření zařízení staveniště
- hrubé stavební práce (HSV)
- PSV
- zpevněné plochy a úprava terénu

## **5. TECHNICKÁ ZPRÁVA**

### **5.1 Charakteristika objektu**

Navrhovaný objekt MŠ se nachází v obci Olomouc, okres Olomouc. Stavební parcela se nachází v zastavěné části obce v rovinatém terénu. Ke stavební parcele je příjezd po zpevněné komunikaci ulici Rooseveltova s par. č. 601/10, druh pozemku ostatní plocha, komunikace.

Jedná se o novostavbu mateřské školy v nízkoenergetickém standardu s 1 nadzemním podlažím. Objekt je nepodsklepený. Je nepravidelného obdélníkového půdorysu. Zastavěná plocha objektu je 329,86 m<sup>2</sup>. Celková výška atiky je + 6,710 m od podlahy v 1.NP. Střecha je plochá se sklonem 3%.

Na střeše je navržena PVC fólie - ALKORBRIGHT. Výplně otvorů - okna budou dřevěná a hliníková a dveře dřevěné. Venkovní povrchová úprava fasády bude provedena ze šlechtěné fasádní omítky barvy karmínové červeně. Ta je místy doplněná obkladem z dřevěných lakovaných palubek v odstínu světle hnědé. Sokl opatřen soklovou omítkou světle hnědé barvy. Jedná se o montovanou dřevostavbu ze systému STEICO.

Chodník zajišťující přístup pěších k objektu šířky 1050 mm. Bude napojen na veřejnou komunikaci před parcelou investora s parcelním číslem 601/10. Vstup bude zajištěn brankou šíře 1050 mm, která je součástí plotu.

Napojení objektu na zahradu je zajištěno díky velkými francouzským oknům. Prostor zahrady bude přizpůsoben pro vyžití dětí předškolního věku.

### **5.2 Dispoziční a urbanistické řešení**

Navrhovaný objekt MŠ se nachází v obci Olomouc, okres Olomouc. Objekt je určen výhradně pro vzdělání a výchovu dětí a mládeže. Jiné využití objektu není uvažováno ani plánováno.



Urbanistické řešení stavby vychází z předpokladu nastolení souladu s okolní zástavbou, který respektuje veškeré požadavky vyplývající z okolní zástavby a požadavků všech dotčených orgánů státní správy.

Parcela se nachází v rovinném terénu v městské zástavbě. Charakter okolní zástavby je poměrně rozmanitý, nalezneme tu přízemní bungalovy s valbovými střechami, domy s obytným podkrovím s valbovou či sedlovou střechou, ale také dům se střechou pultovou. I přes hustou zástavbu se jedná spíše o kraj města a klidnou lokalitu. Dispoziční řešení je čitelné z výkresu 1.NP ve výkresové dokumentaci stavební části. Pro orientaci je zde přiložena legenda místností :

### **Legenda místností 1.NP**

<b>Č.M.</b>	<b>NÁZEV MÍSTNOSTI</b>
1.01	ZÁDVERÍ
1.02	ŠATNA
1.03	CHODBA
1.04	ÚKLIDOVÁ MÍSTNOST
1.05	WC PŘEDSÍŇ
1.06	WC
1.07	PRACOVNA
1.08	ŠATNA
1.09	IZOLACE
1.10	TECHNICKÁ MÍSTNOST
1.11	CHODBA
1.12	VÝDEJNA JÍDEL
1.13	SKLAD
1.14	HERNA
1.15	WC + UMÝVÁRNY
1.16	CHODBA
1.17	TERASA

### 5.3 Plošné kapacity

Plocha stavebního pozemku:	
- pozemek s parc. č. 408	5047 m <sup>2</sup>
- pozemek s parc. č. 112/5	1395 m <sup>2</sup>
Zastavěná plocha:	329,86 m <sup>2</sup>
Procento zastavění:	5,12 %
Podlahová plocha užitná:	116,77 m <sup>2</sup>
Podlahová plocha obytná:	139,58 m <sup>2</sup>
Počet osob:	25 dětí a 2 vychovatelé

### 5.4 Konstrukční řešení objektu

Jedná se o novostavbu mateřské školy v nízkoenergetickém standardu s 1 nadzemním podlažím. Objekt je nepodsklepený. Je nepravidelného obdélníkového půdorysu. Zastavěná plocha objektu je 329,86 m<sup>2</sup>. Celková výška atiky je + 6,710 m od podlahy v 1.NP. Střecha je plochá se sklonem 3%.

Jedná se o montovanou dřevostavbu ze systému STEICO. Základem pro nosný obvodový plášť je montovaná dřevěná konstrukce z úsporných dřevěných nosníků STEICO WALL SW 60. Nosná konstrukce stropu je tvořena stropními dřevěnými trámy z úsporných dřevěných nosníků STEICO JOIST SJ 90 a z dřevěných stropních trámů z vrstveného dřeva STEICO ULTRALAM R SJ 75.

Na střeše je navržena PVC fólie - ALKORBRIGHT. Výplně otvorů - okna budou dřevěná a hliníková a dveře dřevěné. Venkovní povrchová úprava fasády bude provedena ze šlechtěné fasádní omítky barvy karmínové červeně. Ta je místy doplněná obkladem z dřevěných lakovaných palubek v odstínu světle hnědé. Sokl opatřen soklovou omítkou světle hnědé barvy.

## **5.5 Popis ochranných pásem**

Ochranná pásma přípojek vodovodu, kanalizace a elektřiny budou dodržena dle normy ČSN 73 60 05. Vzájemné odstupové vzdálenosti mezi stavbami rodinných domů stanovuje § 25 vyhlášky č. 501/2006 Sb., „O obecných požadavcích na využívání území“. Taktéž stanovuje § 25 vyhlášky č. 501/2006 Sb., „O obecných požadavcích na využívání území“ vzdálenost objektu od komunikace, bylo dodrženo.

## **5.6 Zakládání a spodní stavba**

Návrh vycházel z provedeného inženýrsko-geologického průzkumu.

Základy pod obvodovými stěnami jsou navrženy jako základové pásy z prostého betonu C16/20 široké 400 mm a vysoké 1115 mm. Základ pod vnitřní nosnou stěnou je z prostého betonu C16/20 široký 300 mm s výškou 1115 mm.

Základ pod dřevěnými sloupky podepírajícími stropní konstrukci je navržen z prostého betonu C16/20 šířky 400 mm a výšky 1115 mm

Na takto připravené základy bude provedena montážní betonová deska tl. 150mm vyztužena KARI sítí Ø6/100/100. Hloubka základové spáry u základových pasů objektu je 1200 mm pod upravený terén.

Na podkladní beton bude položen hydroizolační pás proti radonu a hydroizolační pás proti zemi vlhkosti. Na hydroizolaci se vytvoří betonová mazanina tl. 50 mm oddělená od tepelné izolace nad ní separační fólií. Na tepelnou izolaci se pak bude provádět skladba podlahy.

Pod základovou desku bude zhotoven násyp štěrkového kameniva frakce 32/63 o výšce 150 mm a hutněn tlakem 0,2-0,3 MPa.

Základy pod terasou jsou řešeny jako patky z prostého betonu C16/20 vysoké 1410 mm. Hloubka základové spáry u základových pasů objektu je 1200 mm pod upravený terén.

Základy pod rampou pro TP jsou navrženy jako základové pásy z prostého betonu C16/20 široké 300 mm a vysoké 990 - 1420 mm. Hloubka základové spáry u základových pasů objektu je 1200 mm pod upravený terén.

## **5.7 Svislé nosné konstrukce**

Základem pro nosný obvodový plášť je montovaná dřevěná konstrukce z úsporných dřevěných nosníků STEICO WALL SW 60. Mezi nosníky je umístěna dřevovláknitá izolace STEICO FLEX tl.=3x120 mm. Z exteriéru je nosná konstrukce opláštěná dřevovláknitou DHF deskou a z interiéru OSB deskou. Na OSB desku je aplikována parozábrana z PVC fólie a dřevěný rošt se sádkartonovou deskou. Z exteriéru je pak na DHF desku připevněna dřevovláknitá izolace STEICO PROTECT tl.=60 mm a na ni provedena silikátová omítka. Tloušťka této konstrukce je 571 mm.

V zádveři je pak navržena obvodová stěna montovaná dřevěná z úsporných dřevěných nosníků STEICO WALL SW 60. Mezi nosníky je umístěna dřevovláknitá izolace STEICO FLEX tl.=160 mm. Z exteriéru je nosná konstrukce opláštěná dřevovláknitou DHF deskou a z interiéru OSB deskou. Na OSB desku je aplikována tepelná izolace STEICO FLEX tl.=60 mm a na ni provedena silikátová omítka. Z exteriéru je pak na DHF desku připevněna dřevovláknitá izolace STEICO PROTECT tl.=60 mm a na ni provedena silikátová omítka. Tloušťka této konstrukce je 323 mm.

Vnitřní nosná stěna je provedena z dřevěných sloupků 100x100 mm opláštěných oboustranně SDK deskou na dřevěném roštu. Mezi sloupky je umístěna zvukově izolační výplň ROCKWOOL AIRLOCK LD tl.=80 mm.

## **5.8 Vodorovné konstrukce**

Stropní konstrukce nad 1.NP je dřevěná o tloušťce 280 a 340 mm bez SDK pohledu na oc. roštu. Výška stropní konstrukce nad podlahou 1.NP je 4250 mm, 3300 mm a 6000 mm.

Nosná konstrukce stropu je vyskládána stropními dřevěnými trámy z úsporných dřevěných nosníků STEICO JOIST SJ 90 o výšce 240 a 300 mm a z dřevěných stropních trámů z vrstveného dřeva STEICO ULTRALAM R SJ 75 výšky 300 mm, více viz. specifikace stropních prvků na výkrese „Půdorys stropu“. Na nosnou konstrukci stropu je proveden záklop z OSB desek tl.= 22 mm a na něj je provedena skladba ploché střechy. Na spodní stranu nosníků je umístěna parozábrana a sádrovláknitá deska FERMACELL tl.=18 mm.

## **5.9 Schodiště**

Objekt je jednopodlažní. Schodiště v objektu není nutné. Je navrženo pouze venkovní vyrovnávací schodiště o třech stupních u vstupů do objektu a obdobné schodiště ze zahrady na terasu. Schodiště je dřevěné.

## **5.10 Střešní konstrukce**

Střecha je navržena plochá jednoplášťová. Nosnou konstrukci tvoří dřevěná stropní konstrukce.

Sklon střechy je 3%. Spád je vytvořen spádovými klíny z polystyrenu EPS 150 S. Na něj je navržena separační vrstva FILTEK MIN. 300G/M<sup>2</sup> pod hydroizolační PVC fólii – ALKORBRIGHT.

Střecha je odvodněna do dvousložkových temperovaných vpustí a následně čtyřmi interiérovými svody. Výška atiky střechy je v úrovni +6,710 m od úrovně podlahy 1NP.

## **5.11 Půdní prostor**

Objekt je jednopodlažní s plochou střechou, přístup na střechu je zajištěn venkovním ocelovým žebříkem.

## **5.12 Komín**

Vzhledem ke způsobu vytápění objektu komíny nejsou navrženy.

## **5.13 Příčky**

Vnitřní příčky jsou navrženy také jako dřevěné montované konstrukce tl.= 100 a 150 mm.

## **5.14 Podlahy**

Veškeré skladby podlah jsou řešeny na výkrese „Skladby konstrukcí“ viz. výkresová část.

## **5.15 Omítky**

U obvodových nosných stěn je navržena venkovní povrchová úprava fasády, bude provedena ze šlechtěné fasádní omítky na vrstvě lepidla vyztužené armovací sítí v odstínu barvy karmínové červeně. Ta je místy doplněná obkladem z dřevěných lakovaných palubek v odstínu světle hnědé.

Do 480 mm nad UT bude proveden sokl ze soklové omítky barvy světle hnědá.

Vnitřní omítka stěn je vápenná hladká.

## **5.16 Podhledy**

Výška stropní konstrukce v objektu je snížena nezatepleným SDK podhledem KNAUF zavěšeným na dřevěném stropě.

## **5.17 Obklady a dlažby**

V rámci výstavby daného objektu budou provedeny keramické obklady stěn a podlah v prostorech určených výkresovou dokumentací. V prostorech, kde se neuvažuje s keramickým obkladem stěn, avšak jako podlahová krytina je použita keramická dlažba, bude proveden ker. sokl do výšky 50 mm.

Venkovní plochy jsou navrženy ze zámkové dlažby. U vstupu do objektu je navržena betonová zámková dlažba jako pojízdná (tl. 80 mm) o rozšířených podkladních vrstvách.

Veškeré dlažby a obklady, ať již venkovní nebo vnitřní, jsou specifikovány a řešeny na výkrese „Skladby konstrukcí“ viz. výkresová část projektu.

## **5.18 Výplně otvorů**

Okna a vstupní dveře budou dřevěná a hliníková s pětikomorovým rámem. Zasklení oken bude izolačním trojsklem. Konstrukce vnitřních dveří bude dřevěná, dýhovaná plná, zárubně obložkové.

Více viz. výpisy výplní otvorů PSV.

## **5.19 Překlady a průvlaky**

Funkci nosných překladů nad otvory plní rámová fošna z vrstveného dřeva STEICO ULTRAM R. Rámová fošna z vrstveného dřeva STEICO ULTRALAM X SJ 75, 75x360 mm plní funkci pozedního ztužujícího věnce.

Součástí stropní konstrukce je ocelový nosník HEB 280 vynášející stropnice stropu. Stropnice jsou uloženy na spodní přírubu nosníku.

## **5.20 Izolace proti zemní vlhkosti**

Bude navržena hydroizolace proti zemní vlhkosti umístěná na podkladním betonu. Hydroizolace je navržena proti radonu Praelast G S40 + Praelast AL+V S35. Hydroizolace bude plnoplošně natavena na napenetrovaný podklad nátěrem DEKPRIMER. Spoje budou zajištěny přeplátováním hran přes sebe min o 100 mm. Hydroizolace bude vytažena min 150 mm nad terén.

Hydroizolace slouží nejen jako izolace proti zemní vlhkosti, ale i jako izolace proti radonu. Před natavením hydroizolace bude proveden penetrační nátěr DEKPRIMER.

## **5.21 Tepelné a kročejové izolace**

Objekt bude primárně zateplen svým obvodovým pláštěm. Mezi nosníky je umístěna dřevovláknitá izolace STEICO FLEX tl.=3x120 mm a z exteriéru je pak na DHF desku připevněna dřevovláknitá izolace STEICO PROTECT tl.=60 mm.

Na vnějším líci základů zabraňuje XPS tl.=60 mm vzniku tepelných mostů. Strop nad 1.NP je zateplen minerální izolací URSA SF 35 tl.=240 a 300 mm mezi stropními nosníky.

Podlaha je izolovaná pomocí EPS 150 S o tl. 280 mm. Střecha je zateplena spádovými klíny z polystyrenu EPS 150 S min. tl.= 150 mm.

## **5.22 Truhlářské výrobky**

Specifikace jednotlivých výrobků viz. příloha Tabulky PSV.

## **5.23 Klempířské výrobky**

Specifikace jednotlivých výrobků viz. příloha Tabulky PSV.

## **5.24 Zámečnické výrobky**

Specifikace jednotlivých výrobků viz. příloha Tabulky PSV.

## **5.25 Základní barevné a materiálové řešení**

Vnitřní malba stěn a stropů bude provedena otěru vzdornou vodou ředitelnou barvou ve dvou vrstvách.



## **5.26 Dispoziční řešení vstupu**

Vsuv je situován do středu průčelí objektu.

## **5.27 Tepelně technické vlastnosti konstrukcí**

Jsou řešeny v přílohách pomocí programu Teplo 2010, Area 2010, Ztráty 2010 a Energie 2010.

## **5.28 Větrání vnitřních prostorů**

Větrání všech místností je zajištěno nuceným rovnotlakým větráním s rekuperací tepla. Součástí VZT jednotky DUPLEX S FLEXI 2600 je také teplovodní výměník napojený na tepelné čerpadlo, pomocí kterého je větrací vzduch ohříván pro teplovzdušné vytápění.

Výpisy všech výplní otvorů viz. přílohy tabulky PSV.

## **5.29 Vnější plochy**

Budou nově zadlážděny ucelené zpevněné plochy před objektem, v rámci pěšího vstupu do objektu. Dlážděné plochy sloužící a zabezpečující pojezd osobních automobilů budou provedeny z betonové zámkové dlažby tl. 80 mm a o rozšířených podkladových vrstvách. Z vjezdu nesmí stékat dešťová voda na komunikaci, dešťová voda bude odvedena pomocí spádu do trávníku investora.

Na pozemku investora proběhne rekultivace pozemku zatravněných ploch a výsadba okrasných dřevin a keřů.

Oplocení u vjezdu je tvořeno plotem ze strojového pletiva s vchodovou brankou š=1050 m. Oplocení zahrady je také ze strojového pletiva na sloupcích.

## **6. TECHNICKÁ ZPRÁVA – TECHNIKA PROSTŘEDÍ STAVEB**

k projektu novostavby mateřské školy, realizaci stavby

### **6.1 Úvod**

Pro objekt je navržen systém teplovzdušného vytápění od společnosti ATREA. Přívod vytápěcího vzduchu do místností je částečně řešen potrubím vedeným pod stropem, které se napojuje na několik přechodových komor. Každá z nich je součástí jedné z rozdělovacích komor umístěných na úrovni podlahy 1.NP. Rozdělovací komora umožňuje v podlaze rozvod jednotlivých VZT potrubí k jednotlivým vyústkám.

Jedná se o rovnotlaké vytápění - větrání. Množství vzduchu potřebného pro vytápění - větrání je 1742,4 m<sup>3</sup>/h. Stejně množství je nutné z objektu odvést.

Zdrojem tepla je tepelné čerpadlo VZDUCH/VODA STIEBEL ELEKTRON WPL 18 napojené na teplovodní výměník jednotky VZT DUPLEX S FLEXI 2600 a výměník zásobníku TV NIBE VPB 200. Z hlediska hodnocení tepelné techniky se jedná o objekt nízkoenergetický.

### **6.2 Teplovzdušné vytápění**

#### **6.2.1 Výchozí podklady**

Návrh teplovzdušného vytápění objektu byl zpracován na základě:

- dokumentace stavební části
- vyhlášky 410/2005 Sb. O hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých, se změnou vyhlášky 343/2009 Sb.
- Vzduchotechniky v příkladech od autorů Jiřího Horše a Guntra Gebaera

- Vzduchotechniky od autora Ing. Zdeňka Galdy Ph.D
- technických podkladů dodavatele zařízení ATREA

## 6.2.2 Tepelná bilance objektu

Všechny tepelně technické výpočty nutné pro návrh teplovzdušného vytápění mateřské školy byly provedeny pomocí programů Teplo 2010, Area 2010, Ztráty 2010 a Energie 2010.

Konstrukce	Součinitel prostupu tepla U konstrukce	Doporučená hodnota pro pasivní domy dle ČSN 73 05 40 - 2 - 2011
Stěna obvodová 570 mm	0,08 W/m <sup>2</sup> *K	0,12 – 0,18 W/m <sup>2</sup> *K
Stěna obvodová 320 mm	0,15 W/m <sup>2</sup> *K	0,12 – 0,18 W/m <sup>2</sup> *K
Strop 240 mm (střecha)	0,13 W/m <sup>2</sup> *K	0,1 – 0,15 W/m <sup>2</sup> *K
Strop 300 mm (střecha)	0,11 W/m <sup>2</sup> *K	0,1 – 0,15 W/m <sup>2</sup> *K
Podlaha na terénu	0,12 W/m <sup>2</sup> *K	0,15 – 0,22 W/m <sup>2</sup> *K

Tab.1 Součinitelé prostupu tepla U W/m<sup>2</sup>\*K stavebních konstrukcí:

Vzhledem k tomu, že se jedná o dřevostavbu, může nastat problém s dodržáním požadavku na intenzitu výměny vzduchu při tlakovém rozdílu 50 Pa. Předpokládá se umístění parotěsné a protivětrné zábrany obvodového pláště, střechy a hermetizace všech spár při dodržení podmínky  $n_{50} < 0,6 \text{ h}^{-1}$ .

Energetická bilance potřeby tepla na vytápění byla stanovena pomocí programu Energie 2010. Podrobné výsledky jsou součástí příloh. Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy byl stanoven na hodnotu  $U_{em}: 0,12 \text{ W/m}^2\text{K}$  a měrná potřeba tepla na vytápění budovy  $20 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ . Z porovnání hodnot s čl. A.5.2 normy ČSN 73 05 40-2 vyplývá, že se jedná o budovu nízkoenergetickou.

Doloženo výstupem z programu Energie 2010, podrobněji viz. přílohy :

**Požadavek na energetickou náročnost budovy dle vyhlášky MPO 148/2007 Sb. budovy (§3. odst.1)**

**Požadavek:**

max. měrná spotřeba energie EP,A,req: 142 kWh/m<sup>2</sup>.a

**Výsledky výpočtu:**

měrná spotřeba energie EP,A: 40 kWh/m<sup>2</sup>.a

**EP,A < EP,A,req ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Třída energetické náročnosti budovy: **A (mimořádně úsporná)**

Byl také proveden výpočet tepelných ztrát objektu:

**Návrhová (výpočtová) venkovní teplota Te : -15.0 C**

Označ. p./č.m.	Název místnosti	Tep- lota Ti	Vytápěná plocha Af[m2]	Objem vzduchu V [m3]	Celk. ztráta FiHL[W]	% z celk. FiHL	Podíl FiHL/(Ti-Te) [W/K]
1/ 1	ZÁDVEŘÍ	20.0	17.7	58.4	817	10.1%	23.36
1/ 2	ŠATNA	20.0	14.6	62.1	351	4.3%	10.02
1/ 3	CHODBA	20.0	2.3	9.7	51	0.6%	1.45
1/ 4	ÚKLIDOVÁ MÍ	20.0	1.6	6.7	44	0.5%	1.27
1/ 5	WC PŘEDSÍŇ	20.0	1.5	6.6	42	0.5%	1.20
1/ 6	WC	20.0	1.4	6.1	55	0.7%	1.57
1/ 7	PRACOVNA	20.0	11.5	49.0	501	6.2%	14.32
1/ 8	ŠATNA	20.0	5.3	22.4	160	2.0%	4.56
1/ 9	IZOLACE	20.0	7.9	26.0	83	1.0%	2.38
1/ 10	N - TECHNICK	15.0	5.5	23.3	6	0.1%	0.19
1/ 11	CHODBA	20.0	3.8	16.2	203	2.5%	5.79
1/ 12	VÝDEJNA JÍD	20.0	7.7	32.7	283	3.5%	8.09
1/ 13	SKLAD	20.0	6.6	37.1	246	3.0%	7.01
1/ 14	HERNA	20.0	120.2	396.5	3338	41.1%	95.37
1/ 15	WC + UMÝVÁ	24.0	13.8	45.6	1427	17.6%	36.59
1/ 16	CHODBA	20.0	35.3	160.0	514	6.3%	14.68
Součet:			256.7	958.6	<b>8121</b>	100.0%	227.86

Při návrhu teplovzdušného vytápění se uvažuje:

- s jednotnou teplotou interiéru  $t_e=20$  °C
- s teplotou exteriéru  $t_i=-15$  °C
- s teplotou vzduchu získanou rekuperací venkovního vzduchu  $t_r=16,5$  °C
- s teplotou topného vzduchu  $t_p=34,7$  °C
- s rovnotlakým vytápěním – větráním
- s množstvím vzduchu 1742,4 m<sup>3</sup>/h, potřebným pro vytápění - větrání

### **6.2.3 Zdroj tepla (tepelné čerpadlo)**

Jako zdroj tepla vytápěného objektu je navrženo tepelné čerpadlo VZDUCH/VODA STIEBEL ELEKTRON WPL 18 napojené na teplovodní výměník centrální jednotky teplovzdušného vytápění DUPLEX S FLEXI 2600 a výměník zásobníku TV NIBE VPB 200.

T.Č. je umístěné v 1.NP v m.č. 1.10 „Technická místnost“. Jedná se tedy o kompaktní vnitřní jednotku, do které je venkovní vzduch nasáván z venkovního prostoru pomocí kompletně odizolovaných vzduchových hadic, které jsou součástí dodávky T.Č..

Na základě způsobu vytápění, objemu a teploty ohřívajícího vzduchu ve VZT jednotce a v závislosti na potřebném výkonu teplovodního výměníku VZT jednotky, byl navržen nutný teplotní spád (60/50 °C). Pro tuto vytápěcí soustavu byl určen topný výkon tepelného čerpadla 0/60°C. Na základě požadavku na T.Č. - pokrytí alespoň 80 – 90 % tepelných ztrát (respektive výkonu teplovodního ohříváče a zásobníku TV) - bylo zvoleno výše uvedené tepelné čerpadlo:

- topný výkon tepelného čerpadla výkon  $Q=10,8$  KW
- příkon tepelného čerpadla  $P=5,6$  KW
- topný faktor  $COP=1,928$  KW
- při 0/60°C

Jako bivalentní zdroj bude použit elektrokotel o výkonu až 8,8KW, který je součástí jednotky tepelného čerpadla STIEBEL ELEKTRON WPL 18. Bod bivalence byl stanoven graficky a nastane při -8,9 °C.

Od této teploty není tepelné čerpadlo schopno pokrýt svým výkonem potřebu tepla na vytápění a ohřev teplé vody a automaticky se proto připojuje bivalentní zdroj.

### **6.2.4 Umístění jednotky pro teplovzdušné vytápění**

Hlavním prvkem teplovzdušného vytápění je centrální kompaktní jednotka DUPLEX S FLEXI 2600. Jednotka je umístěna v 1.NP v m.č. 1.10 „Technická místnost“.

Poloha jednotky je univerzální jak pro parapetní tak pro podstropní umístění. Vzhledem k dostatečnému prostoru mezi stropem a zavěšeným SDK pohledem, bylo

zvoleno podstropní umístění jednotky. Ta se pod strop zavěsí pomocí oc. závěsů dodávaných společně s jednotkou.

U jednotky je nutné dodržet dostatečný prostor ze strany umístění regulačního modulu, tedy dle normy min. 600 mm. Předcházející bohužel nemůže být dodrženo, kvůli velkým rozměrům jednotky. Přístup k regulačnímu modulu bude zajištěn přes uzavíratelný vstup v SDK podhledu z m.č.116 „Chodba“ pomocí skládacích schůdků.

Součástí jednotky jsou otevírací dveře zajišťující přístup ke všem prvkům.

### **6.2.5 Vybavení jednotky pro teplovzdušné vytápění**

Jednotka je vybavena ventilátorem přívodního vzduchu Me. 102 EC1 o příkonu 890 W a ventilátorem odvodního vzduchu Me. 102 EC1 o příkonu 270 W. Oba ventilátory jsou navrženy tak, aby mohly zajistit celkový objem vzduchu nutný pro pokrytí tepelných ztrát objektu. Objem vzduchu nutný pro teplovzdušné vytápění je 1742,4 m<sup>3</sup>/h.

Další součástí jednotky jsou dva kazetové filtry. Filtr na přívodu byl zvolen FK 2600 - kazeta F7 (2600) a na odvodu vzduchu pak FK 2600 - kazeta F5 (2600).

Jednotka se dále skládá z rekuperačního výměníku s účinností udávanou od výrobce až 93%. Pomocí návrhového programu byl rekuperační výměník navržen jako protiproudý rekuperační výměník S4.A.H. s účinností 90% a tepelným ziskem 19 KW.

Všechny výše uvedené prvky jednotky jsou její součástí (uvnitř skříně). Poslední dva prvky jsou však externí.

První z nich je teplovodní výměník HW. 2 - C osazený na přívodní potrubí jednotky. V závislosti na teplotním spádu a tepelných ztrátách objektu byl navržen jeho výkon na 10,3 KW. Druhým externím prvkem jednotky je na tělo jednotky integrovaný digitální regulační modul RD 4, napojený na ovladač CP 18 RD zapuštěný ve stěně v místnosti.

Pro regulaci topného výkonu je určený čtyřcestný regulační uzel R - HW4.LM24A – SROV. Celá sestava se skládá z tříotáčkového oběhového čerpadla, čtyřcestného regulačního ventilu se servopohonem a z uzavíracího ventilu na přívodním i vratném potrubí od T.Č..

Bližší informace o umístění, rozměrech a vybavení jednotky viz. příloha „Technická specifikace jednotky“. Návrh jednotky byl proveden návrhovým programem od společnosti ATREA.

## **6.2.6 Provozní režimy jednotky**

Jednotka pracuje dle ročního období, nebo momentální potřeby v pěti základních režimech:

- a. rovnotlaké větrání s rekuperací tepla
- b. rovnotlaké větrání bez rekuperace tepla (přes by – pass)
- c. rovnotlaké větrání s ohřevem
- d. rovnotlaké větrání s chlazením
- e. rovnotlaké větrání s předehříváčem

## **6.2.7 Odvodnění jednotky pro teplovzdušné vytápění**

Jednotka je díky variabilitě umístění v různých polohách vybavena různými druhy vývodů kondenzátů. Během instalace se pak vždy vybere ten správný. V našem případě u teplovzdušného rozvodu je to vývod na straně regulačního modulu u ventilátoru odvodního vzduchu. Vývod kondenzátu se musí napojit do kanalizace pomocí potrubí DN 22. Zaústit se musí přes sifon výšky minimálně 150 mm.

## **6.2.8 Tepelná izolace jednotky pro teplovzdušné vytápění**

Skříň jednotky je vyrobena z lakovaného hliníkového plechu s polyuretanovou výplní se součinitelem prostupu tepla  $U = 0,82 \text{ Wm K}$ . Hořlavost skříně je C2-ČR, B1-SRN.

## **6.2.9 Regulace jednotky pro teplovzdušné vytápění**

Regulace jednotky byla navržena dvěma způsoby. Prvním je regulace topného výkonu čtyřcestným regulačním uzlem R - HW4.LM24A – SROV. Celá sestava se skládá z tříotáčkového oběhového čerpadla, čtyřcestného regulačního ventilu se servopohonem

napojeným na regulační modul na jednotce a z uzavíracího ventilu na přívodním i vratném potrubí od T.Č..

Druhým způsobem je regulace na těle jednotky. Zde je umístěný integrovaný digitální regulační modul RD 4 napojený na ovladač CP 18 RD zapuštěný ve stěně v místnosti.

Tato regulace bude nastavena dle návrhu jednotky tak, aby byla schopna řídit:

- otáčky EC ventilátorů podle konstantního průtoku
- automatické ovládání polohy klapky by-passu podle teploty
- automatickou regulaci zpětného získávání tepla
- protimrazovou ochranu rekuperačního výměníku
- výstup pro ovládání uzavírací klapky na přívodu a odtahu
- regulaci tepelného čerpadla včetně protimrazové ochrany s plynulým řízením (0-10V) pro servopohon čtyřcestného ventilu regulačního uzlu
- čidlo venkovní teploty uvnitř jednotky

Zregulování soustavy se provede po instalaci všech prvků teplovzdušné otopné soustavy.

## **6.2.10 Přívod čerstvého vzduchu k jednotce**

Čerstvý vzduch (e1) je nasáván k jednotce teplovzdušného vytápěním přes protidešťovou žaluzii PZ AL 250x500 mm od dodavatele SYSTEMAIR. Žaluzie je osazená na severozápadní stěně objektu ve výšce 3000 mm nad podlahou 1.NP. Potrubí pro přívod čerstvého vzduchu (e1) je zvoleno dle hrdel jednotky obdélníkového průřezu (hrnaté). Na základě potřeby vzduchu pro větrání a vytápění byl navržen průřez potrubí o rozměrech 500x250 mm. Potrubí bylo zvoleno od dodavatele KASIT. Dodavatel zaručuje široký výběr tvarovek a libovolných rozměrů.

Při vstupu čerstvého vzduchu do jednotky dojde k jeho ohřátí od odpadního vzduchu v protiproudém rekuperačním výměníku. Více viz. přílohy „Úprava vzduchu“.



### **6.2.11 Odvod odpadního vzduchu od jednotky**

Odpadní vzduch (i2) je odváděn od jednotky teplovzdušného vytápění do exteriéru přes protidešťovou žaluzii PZ AL 250x500 mm od dodavatele SYSTEMAIR. Žaluzie je osazená na severozápadní stěně objektu ve výšce 3000 mm nad podlahou 1.NP a 4250 mm vzdálená od nasávacího otvoru přírodního vzduchu. Potrubí odpadního vzduchu (e1) je zvoleno dle hrdel jednotky obdélníkového průřezu (hranaté). Na základě objemu vzduchu pro odvod vzduchu byl navržen průřez potrubí o rozměrech 500x250 mm. Potrubí bylo zvoleno od dodavatele KASIT.

Před výstupem z jednotky teplovzdušného vytápění předá odpadní vzduch v protiproudém rekuperačním výměníku teplo vzduchu čerstvému, sníží svoji teplotu a zvýší vlhkost. Více viz přílohy „Úprava vzduchu“.

### **6.2.12 Rozvod čerstvého vzduchu po objektu MŠ**

Vytápěcí – větrací vzduch vstupuje z rekuperačního výměníku přes ventilátor přírodního vzduchu do teplovodního výměníku, kde je dohříván na potřebnou teplotu stanovenou výpočtem viz. přílohy „Úprava čerstvého vzduchu“.

Vzduch je dále rozváděn pomocí potrubí obdélníkového průřezu (hranaté) KASIT. Dodavatel zaručuje široký výběr tvarovek libovolných rozměrů. Potrubí je vedeno zavěšené pod stropem, zakryté SDK podhledem. Potrubí pod stropem je přivedeno do m.č. 1.16 „Chodba“, m.č. 1.14 „Herna“ a do m. č. 1.01 „Zádveří“.

V těchto místnostech jsou umístěny rozdělovací komory RKJ pod PKJ od dodavatele ATREA. PKJ jsou přechodové komory pro rozdělovací komory, více viz. výkresová část TZB. Přechodové komory budou muset být dodatečně osazeny hranatým nadstavcem potřebného průřezu, pro napojení hranatého potrubí KASIT od jednotky.

Komory jsou navrženy v projektu 4 ks. Tři jsou umístěné v dřevěných skříních mezi m.č. 1.16 „Chodbou“ a m.č. 1.14 „Herna“. Čtvrtá komora je umístěná ve vestavěné skříně v m.č. 1.01 „Zádveří“.

Na rozdělovací komory budou dále napojena jednotlivá hranatá potrubí PKP ATREA o průřezu 200 x 50 mm. Vždy platí jedna větev potrubí na jednu vyústku. Vyústky jsou použity KKC-Z nebo KKB-Z ATREA 200 x 50 mm. Jednotlivé vyústky jsou osazeny dřevěnými podlahovými mřížkami PMD ATREA.

Do m. č. 1.12 „Výdejna“ je vytápěcí vzduch přiveden pomocí potrubí obdélníkového průřezu (hranaté) KASIT zavěšeného pod stropem. Potrubí je zde zakončeno vyústkou obdélníkového průřezu 250x150 mm NOVA - A. Vyústka je kryta mřížkou obdélníkového průřezu 300x200 mm Nova - L. Vyústky jsou použity jako stropní. Vedení přívodního potrubí a rozmístění vyústek viz. výkresová část TZB.

Do objektu MŠ je přiváděno stejné množství vzduchu, jako je z objektu odváděno. Jedná se o rovnotlaké vytápění - větrání. Množství vzduchu potřebné pro výměnu a vytápění je 1742,4 m<sup>3</sup>/h. Potrubí dimenzováno v příloze „Dimenzování přívodního potrubí“. Celková tlaková ztráta potrubí je 531,47 Pa.

### **6.2.13 Odvod odpadního vzduchu z místností objektu MŠ**

Odvodní vzduch je z místností odváděn pomocí potrubí obdélníkového průřezu (hranaté) KASIT. Dodavatel zaručuje široký výběr tvarovek libovolných rozměrů. Potrubí je vedeno zavěšené pod stropem zakryté SDK podhledem. Potrubí je v místnostech zvolených pro odvod odpadního vzduchu opatřeno vyústkou obdélníkového průřezu NOVA - A. Vyústka je kryta mřížkou obdélníkového průřezu NOVA - L. Vyústky jsou použity jako stropní.

Vzduch je odváděn z místností s tzv. špinavým provozem (koupelen, WC, skladů ...) viz. výkresová část TZB.

Z objektu MŠ je odváděno stejné množství vzduchu, jako je do objektu přiváděno. Jedná se o rovnotlaké vytápění - větrání. Množství vzduchu potřebné pro výměnu a vytápění je 1742,4 m<sup>3</sup>/h. Potrubí dimenzováno v příloze „Dimenzování odvodního potrubí“. Celková tlaková ztráta potrubí je 90,714 Pa.

### **6.2.14 Úpravy vzduchu**

Při výpočtu úpravy vzduchu byly stanoveny následující hodnoty:

			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
			zimní e	ZZT	ohřev	místnost	osoby	vlhčení				
Teplota	t	°C	-15,0	16,5	34,7	20,0	20,0	20,0				
rel.vlhkost	$\varphi$	%	84%	7%	3%	18%	25%	50%				
měr. vlhkost	x	g/kg s.v.	0,9	0,9	0,9	2,6	3,6	7,4				
entalpie	h	kJ/kg s.v.	-13,0	18,9	37,3	26,9	29,3	38,9				
hustota	$\rho$	kg/m <sup>3</sup>	1,35	1,20	1,13	1,19	1,19	1,18				
t.vlhkého tepl.	tv	°C	8,0	11,3	11,6	-14,9	-43,0	19,0				
Skut. průtok	Vs	m <sup>3</sup> /h	1 552	1 741	1 851	1 767	1 770	1 780				
Norm. průtok	Vn	m <sup>3</sup> /h	1 742	1 742	1 742	1 742	1 742	1 742				
Předaný výkon	P	kW		18,5	10,7		1,4	5,6				
Odpařené vody	qw	kg/h		0,0	0,0		2,0	7,9				

Tab.2 Úprava vzduchu

Při vstupu čerstvého vzduchu do jednotky viz. tab.2 „zimní e“ dojde k jeho ohřátí od odpadního vzduchu v protiproudém rekuperačním výměníku viz. tab.2 „ZZT“. Následuje dohřátí čerstvého vzduchu v teplovodním výměníku na hodnotu viz. tab.2 „ohřev“. Po smíchání vzduchu v interiéru s čerstvým ohřátým vzduchem se sníží jeho vlhkost viz. tab.2 „místnost“.

Vlivem přítomnosti osob v budově se relativní vlhkost vzduchu zvýší na 25%, tato vlhkost je nedostatečná. Musíme proto provést parní vlhčení na hodnotu relativní vlhkosti 50%. Dodavatel ATREA v současné době nedodává ke svým jednotkám žádné zařízení pro zvlhčení. Proto budou v místnostech osazeny pokojové parní zvlhčovače Brune B 120. Počet byl dle výpočtu stanoven na 8 ks. Odpařovací výkon při 25°C, 20%RH - max. 0,95 l/hod

### 6.2.15 Protihluková opatření

Jednotka je proti šíření hluku chráněna primárně svojí konstrukcí. Je vyrobena z hliníkového plechu s polyuretanovou výplní se součinitelem prostupu tepla  $U = 0,82 \text{ Wm}^2 \cdot \text{K}$ . Dalším protihlukovým opatřením je osazení obdélníkových hrdel jednotky teplovzdušného vytápění pružnými manžetami.

Hluk z potrubí splňuje hygienické požadavky jak k okolním místnostem, tak k venkovní zástavbě. Všude v potrubí byly dle výpočtu dodrženy rychlosti proudění vzduchu a byly minimalizovány tlakové ztráty. Hluku v potrubí bude také zabráněno regulací na těle jednotky. Zde je umístěný integrovaný digitální regulační modul RD 4 napojený na ovladač CP 18 RD zapuštěný ve stěně místnosti.

### 6.3. Výpočet ohřevu TV a návrh

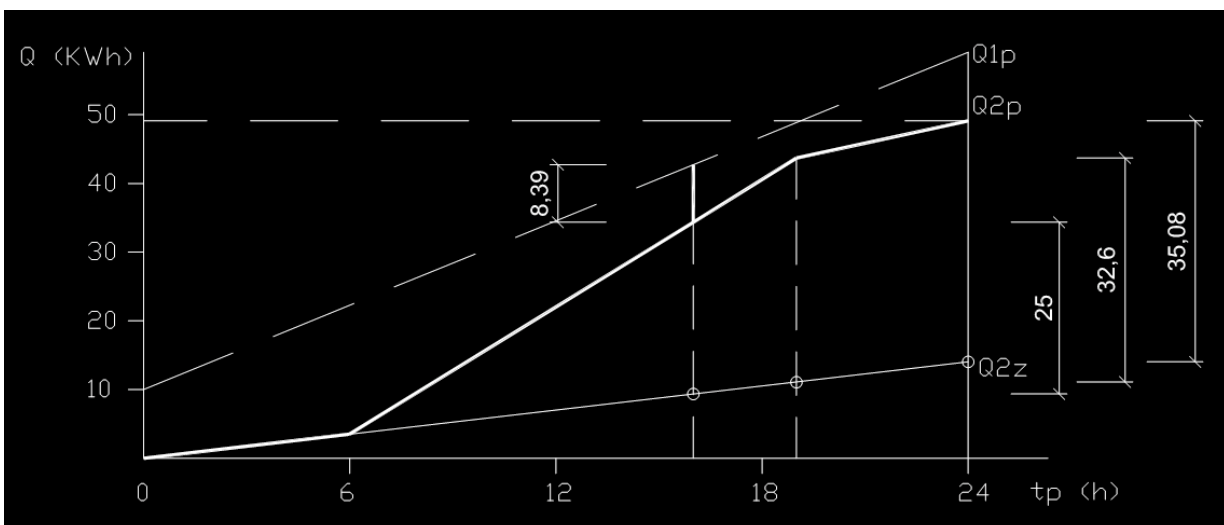
Výpočet potřeby TV a výkonu ohříváče byl proveden v souladu s ČSN 06 0320 – Tepelné soustavy v budovách – Příprava teplé vody – Navrhování a projektování.

#### 6.3.1. Stanovení potřeby vody, výkonu a objemu zásobníku TV

Výpočtem byla stanovena celková spotřeba teplé vody na den **669,8 l**. Tepelný výkon **2,463 KW** a objem zásobníku **160,176 l** byl stanoven na základě křivky odběru. Podrobněji viz. přílohy.

Stanovení křivky odběru:			
6:00-16:00	71,63%	$Q_{6-16} =$	25,00 kWh
16:00-19:00	21,66%	$Q_{16-19} =$	7,60 kWh
6:00-16:00	7,07%	$Q_{19-24} =$	2,48 kWh
Zásoba tepla	$\Delta Q_{max} =$		8,39 kWh

Tab.3



Obr.1 Křivka odběru

### **6.3.2. Návrh ohřevu TV**

Pro ohřev byl dle výše uvedeného výpočtu navržen zásobník teplé vody NIBE VPB 200 o objemu 172 l. Ten s dostatečnou rezervou pokryje potřebu vody pro ohřev.

Navržený zásobník TV pracuje jako výměník pro kompaktní vnitřní tepelné čerpadlo VZDUCH/VODA STIEBEL ELEKTRON WPL 18. Na základě požadavku na T.Č. - pokrytí alespoň 80 – 90 % tepelných ztrát (respektive výkonu teplovodního ohříváče a zásobníku TV) bylo zvoleno výše uvedené tepelné čerpadlo:

- topný výkon tepelného čerpadla výkon  $Q=10,8$  KW
- příkon tepelného čerpadla  $P=5,6$  KW
- topný faktor  $COP=1,928$  KW
- při  $0/60^{\circ}\text{C}$

Jako bivalentní zdroj bude použit elektrokotel o výkonu až 8,8KW, který je součástí jednotky tepelného čerpadla STIEBEL ELEKTRON WPL 18. Bod bivalence byl stanoven graficky a nastane při  $-8,9^{\circ}\text{C}$ .

Od této teploty není tepelné čerpadlo schopno pokrýt svým výkonem potřebu tepla na vytápění a ohřev teplé vody a automaticky se proto připojuje bivalentní zdroj.

Zásobník TV je stacionární. Zásobník TV i s T.Č. a jednotkou pro teplovzdušné vytápění bude umístěn v 1.NP v m.č. 1.10 „Technická místnost“.

Vnitřní rozvody vody v rámci technické místnosti budou provedeny z trub plastových (HOSTALEN PPH 52160, řada 16) a budou obaleny izolačními trubicemi. Budou vedeny v drážkách ve zdivu a v podlaze. Křížení rozvodů vody a ÚT bude provedeno v rámci tloušťky tepelné izolace.

Tlakové zkoušky budou provedeny podle ČSN 73 6660 podle změny Z2 a pravidla W 660-1 Cechu instalatérů ČR. Technický dozor investora musí být přítomen při provádění tlakové zkoušky. O tlakové zkoušce bude pro každý hydraulicky nezávislý okruh pořízen protokol, který podepíše technický dozor investora a bude předložen ke kolaudaci. Zkušební tlak potrubí bude 1,5 násobek maximálního provozního tlaku, minimálně 1,5 MPa. Před uvedením do provozu se musí provést dezinfekce a proplach potrubí a následně tlaková zkouška provozním tlakem.

## 7. SEZNAM POUŽITÝCH PODKLADŮ

[1] Doseděl A. a kolektiv: *Čítanka výkresů ve stavebnictví*, 3 vydání, Sobotáles 2004, 242 s. ISBN 80-86817-06-7

[2] Neufert E.: *Navrhování staveb*, 2. vydání, Consult invest, Praha 1995, 630 s.

[3] Vaverka J. a kolektiv: *Stavební tepelná technika a energetika budov*, 1. vydání, Vutium Brno 2006, 648 s. ISBN 80-214-2910-0

[4] Skulinová D., Peřina Z., Kubenková K., Morong J. *Pozemní stavitelství – základové konstrukce*, VŠB – TUO, Dostupný z WWW: <http://fast10.vsb.cz/perina/ps1/zakladove-konstrukce.html>

[5] Čmiel F., Peřina Z. :*Pozemní stavitelství II – cvičení*, VŠB – TUO, Dostupný z www: <http://fast10.vsb.cz/cmielef/ps2esf/zastreseni-budov.html>

[6] Zdařilová Z. : *Přednášky z typologie staveb*

[7] Svatošová I.: *TZB I* ,Dostupný z www: <http://fast10.vsb.cz/studijni-materialy/tzb-1/>

[8] Dvořáková D.: *Využívání dešťové vody (I) – kvalita a čištění*, Dostupný z www: <http://www.tzb-info.cz/t.py?t=2&i=3902>

[9] Dvořáková D.: *Využívání dešťové vody (II) – možnosti použití dešťové vody a části zařízení*, Dostupný z www: <http://www.tzb-info.cz/t.py?t=2&i=3962>

[10] ČSN 01 3420 : *Výkresy pozemních staveb – kreslení výkresů stavební části*. Praha: Český normalizační institut, 2004, 72 s.

[11] ČSN 73 6005 ZA : *Prostorové uspořádání sítí technického vybavení*. Praha : Český normalizační institut, 2003. 20 s.

[12] Vyhláška 410/2005 Sb. :*O hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých, se změnou vyhláškou 343/2009 Sb.*

[13] Galda Z.: *Vzduchotechnika, Studijní pomůcka k předmětu Klimatizace, větrání*

[14] Hite J. a Gbaer G. : *Vzduchotechnika v příkladech*

[15] Vyhláška č. 499/2006 Sb. : *Rozsah a obsah projektové dokumentace pro provádění stavby*. Praha: Ministerstvo vnitra, 2006, 21 s.

[16] Zákon č. 183/2006 Sb. : *O územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon)*. Praha: Ministerstvo pro místní rozvoj, 2006, 104 s.

## **8. SEZNAM PŘÍLOH**

1. Posouzení konstrukcí v programu Teplo 2010
2. Posouzení kritických detailů v programu Area 2010
3. Výpočet tepelných ztrát (výkonu) objektu
4. Energetická bilance potřeby tepla
5. Návrh a výpočet teplovzdušného vytápění
6. Návrh centrální vzduchotechnické jednotky
7. Návrh a výpočet ohřevu TV
8. Návrh zdroje tepla – tepelné čerpadlo
9. Tabulky PSV



## **9. SEZNAM VÝKRESOVÉ ČÁSTI**

### **Výkresy Pozemní stavitelství**

C. Koordinační situace 1:250

F1.1.2.1 Půdorys základů 1:50

F1.1.2.2 Půdorys 1.NP 1:50

F1.1.2.3 Řez A-A, B-B 1:50

F1.1.2.4 Půdorys stropu 1:50

F1.1.2.5 Půdorys střechy 1:50

F1.1.2.6 Pohledy jižní a východní 1:100

F1.1.2.7 Pohled severní a západní 1:100

F1.1.2.8 Skladby 1:50

F1.1.2.9 Detaily u obvodové stěny 1:10

F1.1.2.10 Detail napojení stropu a stěny 1:10

F1.1.2.11 Detail napojení stropu u atiky 1:10

### **Výkresy TZB**

F1.1.4.1 Půdorys 1.NP – Teplovzdušné vytápění – Přívodní potrubí – Podstropní vedení 1:50

F1.1.4.2 Půdorys 1.NP – Teplovzdušné vytápění – Přívodní potrubí – Podlahové vedení 1:50

F1.1.4.3 Půdorys 1.NP – Teplovzdušné vytápění – Odvodní potrubí 1:50

F1.1.4.4 Schéma zapojení vybavení Technické místnosti 1:50