

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

**KATEDRA KONSTRUKCÍ POZEMNÍCH STAVEB**



**OPTIMALIZACE KONSTRUKČNÍHO  
ŘEŠENÍ PRODEJNÍ BUDOVY**

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

**ANETA KLASOVÁ**

**Vedoucí diplomové práce: doc. Ing. Vladimír Žďára, CSc.**

**2017**



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební

Thákurova 7, 166 29 Praha 6

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

### I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: <u>Klasová</u>	Jméno: <u>Aneta</u>	Osobní číslo: <u>396148</u>
Zadávací katedra: <u>K124</u>		
Studijní program: <u>Stavební inženýrství</u>		
Studijní obor: <u>Konstrukce pozemních staveb</u>		

### II. ÚDAJE K DIPLOMOVÉ PRÁCI

Název diplomové práce: <u>Optimalizace konstrukčního řešení prodejní budovy</u>	
Název diplomové práce anglicky: <u>Optimization of construction plan of a commercial site</u>	
Pokyny pro vypracování: Optimalizace nosné stropní konstrukce a konstrukce obvodového a střešního pláště. Projektová dokumentace navrženého řešení.	
Seznam doporučené literatury:	
Jméno vedoucího diplomové práce: <u>doc. Ing. Vladimír Žďára, CSc.</u>	
Datum zadání diplomové práce: <u>15. 2. 2017</u>	Termín odevzdání diplomové práce: <u>21. 5. 2017</u> <i>Údaj uveďte v souladu s datem v časovém plánu příslušného ak. roku</i>
_____ Podpis vedoucího práce	_____ Podpis vedoucího katedry

### III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

*Beru na vědomí, že jsem povinen vypracovat diplomovou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je nutné uvést v diplomové práci a při citování postupovat v souladu s metodickou příručkou ČVUT „Jak psát vysokoškolské závěrečné práce“ a metodickým pokynem ČVUT „O dodržování etických principů při přípravě vysokoškolských závěrečných prací“.*

_____ Datum převzetí zadání	_____ Podpis studenta(ky)
-----------------------------	---------------------------

# SPECIFIKACE ZADÁNÍ

Jméno diplomanta: Aneta Klasová

Název diplomové práce: Optimalizace konstrukčního řešení prodejní budovy

Základní část: Optimalizace konstrukčního řešení podíl: 80 %

Formulace úkolů:

Optimalizace nosné stropní konstrukce a konstrukce obvodového a střešního pláště

Zpracování projektové dokumentace navrženého řešení

Podpis vedoucího DP: .....

Datum: 18.5.2017

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

2. Část: Porovnání nosné konstrukce podíl: 20 %

Konzultant (jméno, katedra): Ing. Petr Bílý, Ph.D. , K133

Formulace úkolů:

Porovnání dvou variant nosného systému budovy

Podpis konzultanta: .....

Datum: 18.5.2017

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)

Prohlašuji, že jsem svoji diplomovou práci vypracovala samostatně s použitím uvedené literatury a podkladů.

Strakonice, 18. 5. 2017

.....  
Aneta Klasová

## Obsah

Obsah .....	5
Anotace .....	6
Klíčová slova .....	6
Úvod.....	7
Představení projektu .....	8
Konstrukční systémy.....	8
Volba vhodného konstrukčního systému prodejní budovy.....	9
Porovnávané systémy .....	10
1. varianta – lokálně podepřená deska.....	11
2. varianta – rámová konstrukce.....	11
Postup výpočtu .....	11
Cenové srovnání .....	12
Výstup položkového rozpočtu:.....	13
Skladby jednotlivých konstrukcí .....	19
Skladba podlahy ve 2. NP .....	19
Nášlapná vrstva .....	20
Podhled.....	21
Skladba podlahy v 1. NP (podlaha na terénu).....	21
Hydroizolační vrstva .....	21
Tepelně izolační vrstva.....	22
Skladba obvodové stěny.....	23
Jednoplášťová stěna.....	23
Dvouplášťová (zdvojená) stěna.....	23
Kontaktní zateplovací systém (ETICS).....	23
Stěna se zavěšenou (provětrávanou) fasádou .....	23
Zvolená fasáda.....	23
Skladba střechy .....	25
Dělení střech.....	25
Dělení plochých jednoplášťových střech podle pořadí vrstev: .....	25
Zvolená střecha.....	26
Odvodnění ploché střechy.....	27
Odvodňovací systémy .....	28
Závěr .....	30
Zdroje.....	31

## **Anotace**

Diplomová práce se zabývá optimalizací konstrukčního řešení novostavby prodejny zahradní a zemědělské techniky, náhradních dílů a servisu. Práce se věnuje výběru vhodného konstrukčního systému prodejní budovy, skladby obvodových stěn, podlah, zastřešení a odvodňovacího systému na základě statických výpočtů nosného systému a porovnání technických parametrů a cen materiálů. Následně byla vypracována projektová dokumentace ke stavebnímu povolení společně s technickou zprávou.

## **Klíčová slova**

Občanská stavba, průmyslová stavba, prodejní budova, konstrukční systém, konstrukční řešení, zateplovací systém, projektová dokumentace.

## **Annotation**

The thesis describes the optimization of a design solution for the development of a garden and agricultural equipment shop, spare parts and service. Selection of the appropriate construction system of the shop, perimeter wall structure, the floors, the roofing and the drainage system based on static calculations of the support system and the comparison of the technical parameters and material prices are described. Finally, the project documentation for construction permit and the technical report were prepared.

## **Keywords**

Civil construction, industrial construction, commercial building, construction systems, construction solutions, insulation system, project documentation

## Úvod

Diplomová práce se zabývá porovnáním konstrukčních variant řešení nosného systému občanské stavby, optimalizací konstrukčního řešení objektu a následným vypracováním projektové dokumentace vybraného řešení.

Předmětem projektu je novostavba prodejny zahradní a zemědělské techniky, která zahrnuje také prodejnu náhradních dílů a prostor servisu. Objekt bude zasazen do pozemků číslo 253/2, 253/3, 268/1, 271/1v k. ú. obce Radošovic u Strakonice. Stavba bude napojena na inženýrské sítě, které jsou vedeny v přilehlé komunikaci.

Práce je členěna na textovou část, výkresovou část a statický výpočet.

Textovou část tvoří srovnání konstrukčních systémů řešení občanských staveb, jejich skladeb obvodových stěn a podlah včetně jejich zateplení, možností zastřešení a odvodnění. Na základě výpočtů a analýzy dat byla vybrána technicky a ekonomicky nejvýhodnější varianta. Volba skladeb konstrukcí vychází také z požadavků na součinitele prostupu tepla. Navržený projekt je popsán v technické zprávě. Oba dokumenty jsou součástí textové části.

Výkresová část obsahuje projektovou dokumentaci ke stavebnímu povolení s částečným rozšířením o další podrobnosti.

Statický výpočet se zabývá porovnáním dvou variant nosného systému objektu a výpočtem rozměrů jednotlivých prvků.

## **Představení projektu**

Projekt se zabývá občanskou stavbou s pravidelným dvojlodním obdélníkovým půdorysem, který je spojený vertikálními komunikacemi. Objekt má plochou střechu, dvě nadzemní a žádné podzemní podlaží. Do budoucna se uvažuje o rozšíření budovy o jedno podlaží.

Celkové půdorysné rozměry nosné konstrukce objektu jsou 24,5 x 7,535 m, nejvyšší bod nosné konstrukce se nachází 12,03 m nad úrovní okolního terénu. V 1. NP uprostřed se nalézá vstupní část, v pravém křídle prostory prodejny a v levém křídle prostory servisu. Ve 2. NP jsou umístěny v pravém křídle prostory prodejny a v levém křídle prostory prodejny náhradních dílů.

## **Konstrukční systémy**

Konstrukční systém musí splňovat základní funkce, mezi které patří především funkce statická, ale neméně důležité jsou i funkce architektonické, tepelně – technické, akustické, protipožární a další. Vhodná volba konstrukčního systému vychází z prostorového řešení objektu (půdorysný tvar, výška aj.), základní modulace konstrukčního systému, rozponů vodorovných konstrukcí (stropů, zastřešení), konstrukční výšky podlaží, volby vhodného materiálového řešení a technologie výstavby. Pokud chceme dosáhnout optimálního řešení se zohledněním všech kritérií, včetně ekonomického, je nutné, aby návrh konstrukčního systému probíhal v součinnosti architekta, konstruktéra, statika, technologa a zástupců dalších profesí.

Důležitou roli při vhodné volbě konstrukčního systému hraje zatížení konstrukce. Zatížení vlastní tíhou zvyšuje namáhání a s tím souvisejí i dimenze jednotlivých konstrukčních prvků. Větší zatížení má kladný dopad pro zajištění stability. Vyšší plošná hmotnost u dělicích konstrukcích zlepšuje akustické vlastnosti budovy.

Při volbě konstrukčního systému je neméně důležité užité zatížení způsobené provozem v objektu. Toto zatížení je dané normou (EC1). Dále je vhodné přidat určitou rezervu a zohlednit případné individuální požadavky investora.

Další druhy zatížení určuje místo výstavby. Pro výpočet zatížení větrem je Česká republika rozdělena do pěti větrných oblastí. Stanovují se hodnoty tlaků a sání větru pro obvodové a střešní pláště. Dalším druhem je zatížení sněhem. Česká republika je rozčleněna do pěti sněhových oblastí podle zeměpisné polohy a nadmořské výšky. Zatížení teplotou vyvoluje objemové změny v nosných a obalových konstrukcích. Určujícím parametrem je součinitel teplotní délkové roztažnosti  $\alpha$  [ $K^{-1}$ ]. K velkým výkyvům dochází při změně teplot např. léto / zima. Dynamické účinky seizmického zatížení jsou významné především pro vícepatrové objekty s výše položeným těžištěm. Mezi další zatížení můžeme uvažovat zatížení vlhkostí, radiací, hlukem, požárem, výbuchy aj. Důležité je uvažovat i chemické a biologické vlivy na prvky systému.



Konstrukční systémy se třídí podle několika parametrů:

- podle svislých prvků
  - stěnový
  - sloupový
  - kombinovaný
- podle orientace svislých prvků k osám budovy
  - podélný
  - příčný
  - obousměrný
- podle materiálu
  - zděný
  - betonový
  - železobetonový
  - z kovových prvků
  - z dřevěných prvků
  - kombinovaný
- podle způsobu zhotovení
  - monoliticky
  - prefabrikovaně
  - kombinovaně

### **Volba vhodného konstrukčního systému prodejní budovy**

Při navrhování staveb musíme zohledňovat velké množství požadavků, které jsou někdy protichůdné. Vychází se z potřeb investora.

V tomto konkrétním případě se jednalo především o dostatečnou nosnost konstrukce, protože v objektu se bude předvádět a pohybovat těžká zemědělská technika. Při navrhování prodejních budov nelze zapomínat na variabilitu vnitřních prostor. Skeletový systém umožňuje měnit dle aktuálních požadavků koncepci uspořádání prodejní plochy a reagovat tak na sezónnost zboží. Skeletový systém se z tohoto hlediska jeví jako nejvýhodnější. Stěnový systém by omezoval možnosti dispozice. Neméně důležitá je ekonomická stránka včetně nákladů na údržbu budovy.

V současné době nabývá na významu ekologie, životnost stavby, celkové environmentální pojetí stavby a udržitelnost výroby. Skeletové systémy vhodně udržují rovnováhu mezi všemi těmito hledisky. U skeletových systémů je nosná konstrukce soustředěna do nejnútnejších ploch a profilů. Tím se snižují náklady na výrobu, na přesun hmot na velké vzdálenosti. Dlouhá životnost skeletových konstrukcí přináší další úspory do budoucna.

Uspořádání svislých nosných prvků je možné volit v příčném směru v podobě rámové konstrukce nebo obousměrně v podobě lokálně podepřené desky. Tyto dva systémy jsem dále porovnávala a zjišťovala jejich výhody a nevýhody.

Rastr sloupů je v podélném směru po 6 m a v příčném 9 m, 9 m a 6 m. Pro stavbu jsem navrhla železobetonový skelet, jelikož to byl požadavek investora.

### **Monolit**

Výhody:

- Dokonalé ztužení objektu v obou směrech
- Tvarová stabilita
- Libovolný tvar
- Hospodárný návrh výztuže

Nevýhody:

- Mokrý proces – pomalejší postup práce
- Nemožnost okamžitého zatížení
- Použití systémového bednění
- Použití plastifikátorů, urychlovačů tuhnutí a tvrdnutí beton

### **Prefabrikát**

Výhody:

- Omezení mokrého procesu na staveništi
- Snížení staveništní pracnosti
- Snížení závislosti na klimatických podmínkách
- Okamžitá únosnost po namontování

Nevýhody:

- Vysoké nároky na dopravu, nutnost zdvihacích prostředků
- Citlivost na sedání stavby, na teplotní změny (trhliny)
- Složité detaily napojení konstrukcí

V projektu jsem zvolila monolitický železobetonový skelet z důvodu jednoduché konstrukce, která se dobře bední a není tedy nutné zajišťovat složitou dopravu pro prefabrikáty.

### **Porovnávané systémy**

Pro porovnání konstrukčního nosného systému budovy jsem zvolila lokálně podepřenou desku a rámovou konstrukci. Při výpočtech je uvažováno se třemi nadzemními podlažními, jelikož investor do budoucna počítá s možností rozšíření budovy o jedno podlaží.

### ***1. varianta – lokálně podepřená deska***

Lokálně podepřené stropní desky představují vodorovné nosné konstrukce, podepřené převážně lokálními prvky (např. sloupy nebo krátké stěny), které umožňují přetvoření ve dvou navzájem kolmých směrech. Nejvýhodnější, co se týče provádění, je deska konstantní tloušťky, může však být i zesílena. Deska může být uložena na lokálních podporách přímo nebo prostřednictvím hlavic. Hlavice rozšiřují podporu v místě uložení desky (zabraňují porušení desky protlačením sloupem) a usnadňují tak přenos zatížení z desky do podpor. Rozšíření podpor může být viditelné, nebo skryté v desce.

Desky mohou obecně mít libovolný půdorysný tvar, avšak osové vzdálenosti sloupů v jednotlivých směrech by se od sebe neměly příliš lišit, vhodné jsou tří- a vícetraktové konstrukce s překonzolováním desky přes okrajovou řadu sloupů. Stropní desky jsou obousměrně pnuté, bezprůvlakové, ztužené pouze ztužujícím průvlakem nebo stěnou.

V současnosti je tento typ konstrukcí velmi oblíbený, především pro svou jednoduchost provádění. Díky rovným podhledům odpadá problém složitého bednění.

Při porovnání s klasickým trémovým stropem získáme konstrukci s menší konstrukční výškou, jednodušším bedněním, na druhé straně s větší spotřebou materiálu (beton, ocel).

V projektu jsem počítala s konstrukční výškou 1. NP 5,8 m a 2. NP a 3. NP 5 m. Požadovaná světlá výška v 1. NP je 4,82 m. Konstrukční výška vychází ze zohlednění podhledu, prostoru pro rozvody vzduchotechniky a výšky průvlaku se stropní deskou.

### ***2. varianta – rámová konstrukce***

Betonový skelet se skládá z konstrukcí vodorovných (stropních, střešních konstrukcí), svislých (sloupů, stěn) a základových (základové patky, pasy). Soustava příčlívá a sloupů podporovaných základy tvoří rám. Betonové rámy se většinou navrhují z železobetonu. Statickým účelem rámu je bezpečně a spolehlivě vzdorovat všem účinkům zatížením. Propojení výztuže vodorovného prvku (průvlak) a svislého prvku (sloup) do rámu je staticky výhodné, jelikož část ohybového momentu z průvlaku převedeme do sloupu.

V projektu jsem uvažovala s konstrukční výškou 1. NP 6,2 m, 2. NP a 3. NP 5,4 m. Požadovaná světlá výška v 1. NP je 4,82 m. Ve 2. NP je požadována konstrukční výška 5,4 m kvůli možnosti využití prostoru nad hygienickým zázemím pro archivování dokumentů.

### **Postup výpočtu**

Výchozími parametry byla pevnost betonu C 25 / 30, pevnost oceli B 500 B.

V první variantě byla vypočtena tloušťka desky  $h_D = 350$  mm. Charakteristické zatížení stropní desky je 17, 13 kN/m<sup>2</sup>, střešní desky 11, 39 kN/m<sup>2</sup>. Při ověřování desky na protlačení bylo nutno přejít k opatření v podobě rozšíření podpor – návrh hlavic

o rozměrech 3 x 3 x 0,6 m. Ověřovala jsem i možnost vylehčení desky, kdy jsem došla k závěru, že desku je možné vylehčit od hlavic sloupů.

Jelikož od začátku bylo z hlediska statického vhodnější volit druhou variantu (rámovou konstrukci), věnovala jsem se této problematice podrobněji. Tloušťku desky jsem navrhla 240 mm. Charakteristické zatížení stropní desky je 14,38 kN/m<sup>2</sup>, střešní desky 19,39 kN/m<sup>2</sup> a vlastní tíha průvlaku 10,75 kN/m<sup>2</sup>. Po možné úpravě rozměrů jsem dospěla k rozměrům sloupu b x h = 0,5 x 0,5 m (čtvercový) a průvlaku b x h = 0,5 x 1,0 m.

V obvyklých případech postačí zohlednit pouze zatížení stálá, užitná a zatížení klimatická sněhem a větrem. Pro výpočty mezních stavů porušení se uvažují návrhová zatížení a pro výpočty mezních stavů použitelnosti se uvažují charakteristická zatížení.

Užitné zatížení uvažuji 7 kN / m<sup>2</sup> (kategorie E2 dle ČSN EN 1991-1-1). Zatížení bylo stanoveno individuálně pro potřeby budoucího využití. Charakteristická hodnota zatížení větrem vyšlo 0,87 kN / m<sup>2</sup>. Budova se nachází ve větrné oblasti II, kategorii terénu III. Bylo stanoveno charakteristické zatížení sněhem 1 kN / m<sup>2</sup>. Budova se nachází ve sněhové oblasti II, má plochou střechu a je situována v terénu s normální topografií, kde nebude docházet k významným přesunům sněhu vlivem větru.

Navrhla jsem výztuž sloupu jako konstrukční vyztužení. Sloup byl posouzen pomocí interakčního diagramu. Navrhla jsem výztuž průvlaku (včetně třmínků), kterou jsem následně posoudila.

### **Cenové srovnání**

Pro řešené varianty konstrukčních systémů jsem požádala pana Petra Lojíka, který pracuje u firmy Agromont Vimperk spol. s r.o. jako rozpočtář, o pomoc s vypracováním položkového rozpočtu. Firma Agromont se zabývá dodávkami zemědělských technologií, rekonstrukcí a výstavbou nových zemědělských farem a stájí.

Jako referenční vzorek jsem zvolila rám řady 2 (vnitřní rám) a k němu přilehlé části stropních desek (vždy polovinu rozpětí desek). Zvažovala jsem tři nadzemní podlaží, beton C 25 / 30, ocel B 500 B. V první variantě došlo k určitému zjednodušení, jelikož jsem neměla tak podrobný výpočet jako u druhé varianty.

## Výstup položkového rozpočtu:

### KRYCÍ LIST ROZPOČTU

Stavba: Prodejna zahradní a zemědělské techniky

**Objekt: SO 01 - ŽB nosná kce - varianta č. 1**

JKSO:

Místo:

Objednatel:

Zhotovitel:

Projektant:

Zpracovatel:

Bc. Aneta Klasová, Petr Lojík

Poznámka:

CC-CZ:

Datum: 13.03.2017

IČ:

DIČ:

IČ:

DIČ:

IČ:

DIČ:

IČ:

DIČ:

Náklady z rozpočtu				1 332 476,32
Ostatní náklady				0,00
<b>Cena bez DPH</b>				<b>1 332 476,32</b>
DPH základní	21,00%	ze	1 332 476,32	279 820,03
snížená	15,00%	ze	0,00	0,00
<b>Cena s DPH</b>		<b>v</b>	<b>CZK</b>	<b>1 612 296,35</b>

### REKAPITULACE ROZPOČTU

Stavba: Prodejna zahradní a zemědělské techniky

**Objekt: SO 01 - ŽB nosná kce - varianta č. 1**

Místo:

Datum:

13.03.2017

Objednatel:

Projektant:

Zhotovitel:

Zpracovatel:

Bc. Aneta Klasová, Petr Lojík

Kód - Popis	Cena celkem [CZK]
<b>1) Náklady z rozpočtu</b>	<b>1 332 476,32</b>
HSV - Práce a dodávky HSV	1 332 476,32
3 - Svislé a kompletní konstrukce	117 557,40
4 - Vodorovné konstrukce	1 115 891,55
998 - Přesun hmot	99 027,37
<b>2) Ostatní náklady</b>	<b>0,00</b>
<b>Celkové náklady za stavbu 1) + 2)</b>	<b>1 332 476,32</b>

# ROZPOČET

Stavba: Prodejna zahradní a zemědělské techniky

**Objekt: SO 01 - ŽB nosná kce - varianta č. 1**

Místo: Datum: 13.03.2017

Objednatel: Projektant:  
Zhotovitel: Zpracovatel: Bc. Aneta Klasová, Petr Lojik

PČ	Typ	Kód	Popis	MJ	Množství	J.cena [CZK]	Cena celkem [CZK]
----	-----	-----	-------	----	----------	--------------	-------------------

**Náklady z rozpočtu 1 332 476,32**

**HSV - Práce a dodávky HSV 1 332 476,32**

**3 - Svislé a kompletní konstrukce 117 557,40**

1	K	330321410	Sloupy nebo pilíře ze ŽB tř. C 25/30 bez výztuže	m3	14,000	3 390,00	47 460,00
---	---	-----------	--	----	--------	----------	-----------

"1NP"

0,5\*0,5\*5,2\*4 5,200

"2NP, 3NP"

0,5\*0,5\*4,4\*8 8,800

**Součet 14,000**

2	K	331351101	Zřízení bednění sloupů čtyřúhelníkových v do 4 m	m2	112,000	433,00	48 496,00
---	---	-----------	--	----	---------	--------	-----------

"1NP"

0,5\*4\*5,2\*4 41,600

"2NP, 3NP"

0,5\*4\*4,4\*8 70,400

**Součet 112,000**

3	K	331351102	Odstranění bednění sloupů čtyřúhelníkových v do 4 m	m2	112,000	63,70	7 134,40
---	---	-----------	---	----	---------	-------	----------

"1NP"

0,5\*4\*5,4\*4 41,600

"2NP, 3NP"

0,5\*4\*4,4\*8 70,400

**Součet 112,000**

4	K	331361821	Výztuž sloupů hranatých betonářskou ocelí 10 505	t	0,391	37 000,00	14 467,00
---	---	-----------	--	---	-------	-----------	-----------

"prům. 14"

16,2\*16\*1,21\*0,001 0,314

"prům. 10"

1,92\*65\*0,62\*0,001 0,077

**Součet 0,391**

**4 - Vodorovné konstrukce 1 115 891,55**

5	K	411-001	D+M vytečovací stropní prvky 520x520x16 cm	ks	864,000	100,00	86 400,00
			288*3		864,000		

6	K	411321414	Stropy deskové ze ŽB tř. C 25/30	m3	137,220	3 050,00	418 521,00
---	---	-----------	----------------------------------	----	---------	----------	------------

"hlavice sloupu"

3\*3\*0,25\*6 13,500

PČ	Typ	Kód	Popis	MJ	Množství	J.cena [CZK]	Cena celkem [CZK]
			3*1,5*0,25*6		6,750		
			"deska"				
			24,5*6*0,35*3		154,350		
			"odpočet - vylehčení desky"				
			-0,52*0,52*0,16*288*3		-37,380		
			<b>Součet</b>		<b>137,220</b>		
7	K	411351101	Zřízení bednění stropů deskových	m2	453,600	384,00	174 182,40
			"plocha desky"				
			6*24,5*3		441,000		
			"boky desky"				
			6*0,35*2*3		12,600		
			<b>Součet</b>		<b>453,600</b>		
8	K	411351102	Odstranění bednění stropů deskových	m2	453,600	117,00	53 071,20
9	K	411352101	Zřízení bednění hřibových hlavic půdorysu pravouhlého	m2	31,500	246,00	7 749,00
			3*4*0,25*6		18,000		
			(3*2+1,5*2)*0,25*6		13,500		
			<b>Součet</b>		<b>31,500</b>		
10	K	411352102	Odstranění bednění hřibových hlavic půdorysu pravouhlého	m2	31,500	57,90	1 823,85
11	K	411354173	Zřízení podpěrné konstrukce stropů v do 4 m pro zatížení do 12 kPa	m2	441,000	181,00	79 821,00
			6*24,5*3		441,000		
12	K	411354174	Odstranění podpěrné konstrukce stropů v do 4 m pro zatížení do 12 kPa	m2	441,000	39,90	17 595,90
13	K	411354183	Příplatek k zřízení podpěrné konstrukci stropů pro zatížení do 12 kPa za výšku přes 4 do 6 m	m2	441,000	43,20	19 051,20
14	K	411354184	Příplatek k odstranění podpěrné konstrukci stropů pro zatížení do 12 kPa za výšku přes 4 do 6 m	m2	441,000	10,00	4 410,00
15	K	411361821	Výztuž stropů betonářskou ocelí 10 505	t	6,630	38 200,00	253 266,00
			"prům 14"				
			8*6*24,5*1,21*3*0,001		4,269		
			"rozdělovací výztuž prům. 10"				
			6*6*24,5*0,62*3*0,001		1,641		
			"sloup - výztuž při horním povrchu - prům 18"				
			5*2*2*2,0*2*6*0,001		0,480		
			5*2*1*2,0*2*6*0,001		0,240		
			<b>Součet</b>		<b>6,630</b>		
<b>998 - Přesun hmot</b>							<b>99 027,37</b>
16	K	998021021	Přesun hmot pro haly s nosnou kci zděnou nebo monolitickou v do 20 m	t	383,827	258,00	99 027,37

## KRYCÍ LIST ROZPOČTU

Stavba: Prodejna zahradní a zemědělské techniky

**Objekt:** SO 02 - ŽB nosná kce - varianta č.2

JKSO:

Místo:

Objednatel:

Zhotovitel:

Projektant:

Zpracovatel:

Bc. Aneta Klasová, Petr Lojík

Poznámka:

CC-CZ:

Datum: 13.03.2017

IČ:

DIČ:

IČ:

DIČ:

IČ:

DIČ:

IČ:

DIČ:

Náklady z rozpočtu				1 341 821,20
Ostatní náklady				0,00
<b>Cena bez DPH</b>				<b>1 341 821,20</b>
DPH základní	21,00%	ze	1 341 821,20	281 782,45
snížená	15,00%	ze	0,00	0,00
<b>Cena s DPH</b>		<b>v CZK</b>		<b>1 623 603,65</b>

## REKAPITULACE ROZPOČTU

Stavba: Prodejna zahradní a zemědělské techniky

**Objekt:** SO 02 - ŽB nosná kce - varianta č.2

Místo:

Datum:

13.03.2017

Objednatel:

Projektant:

Zhotovitel:

Zpracovatel:

Bc. Aneta Klasová, Petr Lojík

Kód - Popis	Cena celkem [CZK]
<b>1) Náklady z rozpočtu</b>	<b>1 341 821,20</b>
HSV - Práce a dodávky HSV	1 341 821,20
3 - Svislé a kompletní konstrukce	128 455,53
4 - Vodorovné konstrukce	1 115 597,09
998 - Přesun hmot	97 768,58
<b>2) Ostatní náklady</b>	<b>0,00</b>
<b>Celkové náklady za stavbu 1) + 2)</b>	<b>1 341 821,20</b>



# ROZPOČET

Stavba: Prodejna zahradní a zemědělské techniky

**Objekt:** SO 02 - ŽB nosná kce - varianta č. 2

Místo: Datum: 13.03.2017

Objednatel: Projektant:  
Zhotovitel: Zpracovatel: Bc. Aneta Klasová, Petr Lojik

PČ	Typ	Kód	Popis	MJ	Množství	J.cena [CZK]	Cena celkem [CZK]
----	-----	-----	-------	----	----------	--------------	-------------------

## Náklady z rozpočtu

**1 341 821,20**

### HSV - Práce a dodávky HSV

**1 341 821,20**

#### 3 - Svislé a kompletní konstrukce

**128 455,53**

1	K	330321410	Sloupy nebo piliře ze ŽB tř. C 25/30 bez výztuže	m3	15,480	3 390,00	52 477,20
---	---	-----------	--	----	--------	----------	-----------

"1NP"

0,5\*0,5\*5,96\*4 5,960

"2NP, 3NP"

0,5\*0,5\*4,76\*8 9,520

**Součet 15,480**

2	K	331351101	Zřízení bednění sloupů čtyřúhelníkových v do 4 m	m2	123,840	433,00	53 622,72
---	---	-----------	--	----	---------	--------	-----------

"1NP"

0,5\*4\*5,96\*4 47,680

"2NP, 3NP"

0,5\*4\*4,76\*8 76,160

**Součet 123,840**

3	K	331351102	Odstanění bednění sloupů čtyřúhelníkových v do 4 m	m2	123,840	63,70	7 888,61
---	---	-----------	--	----	---------	-------	----------

"1NP"

0,5\*4\*5,96\*4 47,680

"2NP, 3NP"

0,5\*4\*4,76\*8 76,160

**Součet 123,840**

4	K	331361821	Výztuž sloupů hranatých betonářskou ocelí 10 505	t	0,391	37 000,00	14 467,00
---	---	-----------	--	---	-------	-----------	-----------

"prům. 14"

16,2\*16\*1,21\*0,001 0,314

"prům. 10"

1,92\*65\*0,62\*0,001 0,077

**Součet 0,391**

#### 4 - Vodorovné konstrukce

**1 115 597,09**

5	K	411322424	Stropy trámové nebo kazetové ze ŽB tř. C 25/30	m3	105,840	3 130,00	331 279,20
---	---	-----------	--	----	---------	----------	------------

"deska"

24,5\*6\*0,24\*3 105,840

**Součet 105,840**

6	K	411351101	Zřízení bednění stropů deskových	m2	416,850	384,00	160 070,40
---	---	-----------	----------------------------------	----	---------	--------	------------

PČ	Typ	Kód	Popis	MJ	Množství	J.cena [CZK]	Cena celkem [CZK]
			"plocha desky"				
			5,5*24,5*3		404,250		
			"boky desky"				
			6*0,35*2*3		12,600		
			<b>Součet</b>		<b>416,850</b>		
7	K	411351102	Odstranění bednění stropů deskových	m2	416,850	117,00	48 771,45
8	K	411354173	Zřízení podpěrné konstrukce stropů v do 4 m pro zatížení do 12 kPa	m2	404,250	181,00	73 169,25
			5,5*24,5*3		404,250		
9	K	411354174	Odstranění podpěrné konstrukce stropů v do 4 m pro zatížení do 12 kPa	m2	404,250	39,90	16 129,58
10	K	411354183	Příplatek k zřízení podpěrné konstrukci stropů pro zatížení do 12 kPa za výšku přes 4 do 6 m	m2	404,250	43,20	17 463,60
11	K	411354184	Příplatek k odstranění podpěrné konstrukci stropů pro zatížení do 12 kPa za výšku přes 4 do 6 m	m2	404,250	10,00	4 042,50
12	K	411361821	Výztuž stropů betonářskou ocelí 10 505	t	5,435	38 200,00	207 617,00
			"prům 12"				
			8*6*24,5*0,89*3*0,001		3,140		
			"rozdělovací výztuž prům. 10"				
			6*6*24,5*0,62*3*0,001		1,641		
			" výztuž při horním povrchu - prům 12"				
			5*2*24,5*0,89*3*0,001		0,654		
			<b>Součet</b>		<b>5,435</b>		
13	K	413321414	Nosníky ze ŽB tř. C 25/30	m3	27,930	3 040,00	84 907,20
			24,5*0,76*0,5*3		27,930		
14	K	413351107	Zřízení bednění nosníků bez podpěrné konstrukce	m2	148,470	408,00	60 575,76
			24,5*(0,76*2+0,5)*3		148,470		
15	K	413351108	Odstranění bednění nosníků bez podpěrné konstrukce	m2	148,470	89,50	13 288,07
16	K	413351215	Zřízení podpěrné konstrukce nosníků v do 4 m pro zatížení do 20 kPa	m2	36,750	491,00	18 044,25
			24,5*0,5*3		36,750		
17	K	413351216	Odstranění podpěrné konstrukce nosníků v do 4 m pro zatížení do 20 kPa	m2	36,750	110,00	4 042,50
18	K	413351235	Příplatek k zřízení podpěrné konstrukci nosníků pro zatížení do 20 kPa za výšku přes 4 do 6 m	m2	36,750	125,00	4 593,75
19	K	413351236	Příplatek k odstranění podpěrné konstrukci nosníků pro zatížení do 20 kPa za výšku přes 4 do 6 m	m2	36,750	24,90	915,08
20	K	413361821	Výztuž nosníků, volných trámů nebo průvlaků volných trámů betonářskou ocelí 10 505	t	1,885	37 500,00	70 687,50
			"výkres výztuže průvlaku"				
			628,3*3*0,001		1,885		
<b>998 - Přesun hmot</b>							<b>97 768,58</b>
21	K	998021021	Přesun hmot pro haly s nosnou kci zděnou nebo monolitickou v do 20 m	t	378,948	258,00	97 768,58

Z rozpočtu vyšlo najevo, že cena daného výseku konstrukce činí:

pro první variantu: 1 612 296, 35 Kč s DPH

pro druhou variantu: 1 623 603, 65 Kč s DPH.

To odpovídá předpokladu, že by první varianta měla být ekonomicky výhodnější, jelikož se sníží konstrukční výška a s tím souvisí úspora za materiál. Důležitým aspektem je též vhodnější vedení rozvodů vzduchotechniky, jelikož je možno ji vést v prostoru mezi sloupy (mezi hlavicemi) a ne až pod průvlaky. Ušetří se na samotných nosných konstrukcích i na obvodovém plášti. Proto jsem zvolila variantu lokálně podepřené desky.

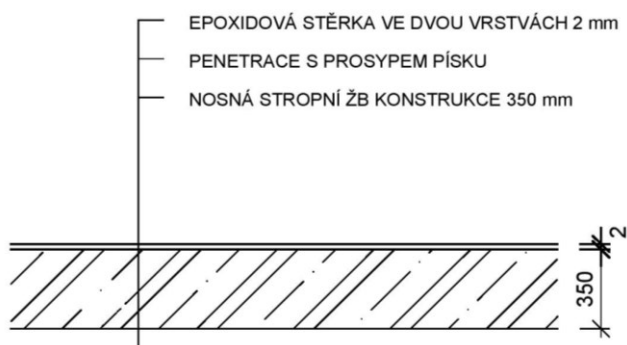
## Skladby jednotlivých konstrukcí

### Skladba podlahy ve 2. NP

P2 - STROP S PODLAHOU



P3 -STROP S PODLAHOU (BEZ PODHLEDU)



### *Nášlapná vrstva*

V celém objektu prodejny se předpokládá velké užité zatížení. Z tohoto důvodu je vhodné do objektu volit průmyslové podlahy. To jsou podlahové konstrukce, které je rovnoměrné zatížení větší než 5 kN/m<sup>2</sup>, nebo pohyblivé zatížení (manipulační prostředky), jejichž celková hmotnost je větší než 2000 kg. Jedná se také o konstrukce se zvláštními požadavky na odolnost proti obrusu, kontaktnímu namáhání, chemickému působení, a to také v případě, že zatížení je menší než uvedené hodnoty.

Mezi průmyslové podlahy můžeme zařadit betonové podlahy, pryskyřičné povrchy, anhydritové potěry a cementové stěrky a další jako např. plastbetonové podlahy vhodné pro extrémní zatížení do velmi těžkých provozů.

Epoxidové stěrky vytvářejí bezespárový povrch. Jejich další velkou výhodou je malá tloušťka a kvalitní povrch s výbornými mechanickými a chemickými vlastnostmi. Materiál je vodotěsný, hygienicky nezávadný, odolný vůči chemickým vlivům, solím, olejům, kyselinám a čisticím prostředkům. Tyto podlahy jsou vhodné pro povrchy podlah, které jsou mechanicky nebo chemicky zatěžovány. Uplatňují se například u výrobních a prodejních ploch, skladů, garáží, dílen, laboratoří, kanceláří aj. Finální povrch může být hladký nebo protiskluzový díky prosypu pískem.

Betonové podlahy jsou sice levnější, rychle se zhotovují, ale mají omezenou životnost, nižší estetickou hodnotu a horší čistitelnost.

Cementové stěrky jsou v dnešní době nahrazovány samonivelačními anhydritovými potěry díky rychlejší době pokládky, zkrácené době přestávky doby tuhnutí, nepotřeby hutnění, dokonalé homogenity a návaznosti na konstrukce. Je možné je využít jako finální úpravu povrchu, ale hůře odolávají chemickým vlivům, proto by bylo nutné je do daného provozu opatřit ještě finální vrstvou, díky které by se podlaha prodražila. Její provedení by bylo navíc technicky náročnější.

Pro stavbu jsem zvolila stěrkovou podlahu z epoxidové stěrky. Epoxidové stěrky mají oproti průmyslovým podlahám z betonu několik výhod: obnovitelnost povrchu (lze je přebrousit a nově natřít), bezprašnost (neuvolňuje se z nich nic, z čeho se podlaha skládá), nenasákavost a čistitelnost (pryskyřice jsou hydro a olejofobní), vysoká odolnost vůči průrazu a proškřabě (houževnatost vůči mechanické zátěži), chemická a teplotní odolnost (široká škála vůči agresivním látkám, teplotním šokům i cyklování), nehořlavost, velmi rovný povrch, estetika (vysoce dekorativní vzhled) a možnost antistatické úpravy a nejiskřivosti.

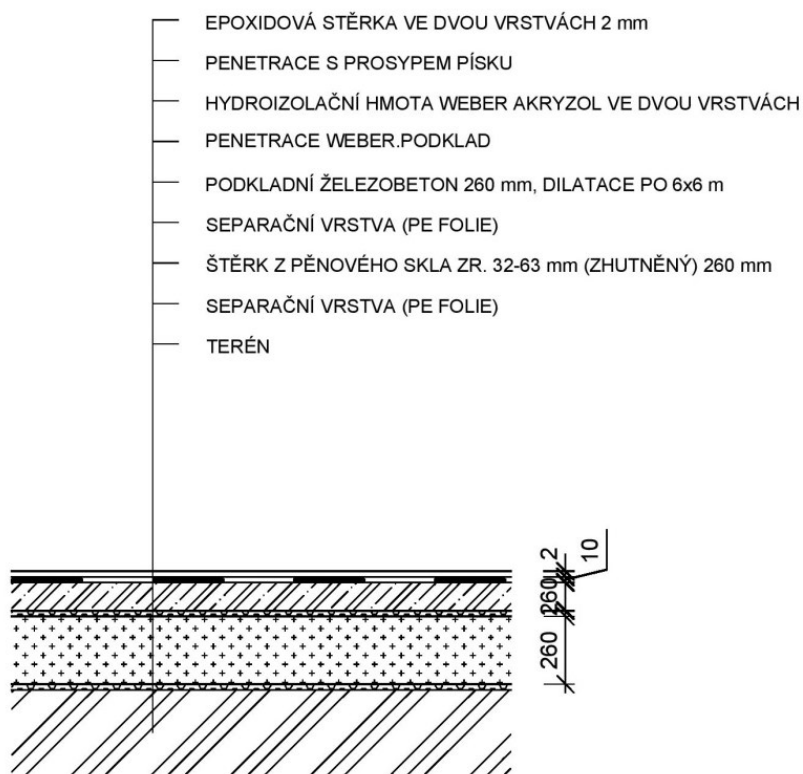
Vzhledem k malé tloušťce epoxidové stěrky je použita na všech vnitřních podlahách a nekombinuje se např. s dlažbou, kde by bylo nutno řešit výškové rozdíly.

Jako finální úpravu pro venkovní zásobovací plochu jsem použila polyuretanovou stěrku, které má obdobné vlastnosti jako epoxidové stěrky, ale navíc je vhodná i pro exteriér.

## ***Podhled***

Především v místnostech prodejní plochy je proveden sádkartonový podhled zavěšený na stropní konstrukci. Z důvodů nemožnosti uložení kročejové izolace do konstrukce podlahy je podhled řešen jako akustický. Skládá se ze dvou vrstev sádkartonových desek a modré akustické desky ukotvených pomocí Z profilů. Prostor mezi stropní konstrukcí a podhledem je možno využít pro vedení rozvodů vzduchotechniky, potrubí na dešťovou vodu a dalších rozvodů inženýrských sítí a tím splní funkci estetickou, kdy vytvoří rovný strop bez viditelných hlavíc a rozvodů.

## **Skladba podlahy v 1. NP (podlaha na terénu)**



## ***Hydroizolační vrstva***

Hydroizolační vrstvu bylo možno vyřešit dvěma způsoby.

První možností je využití klasických hydroizolačních pásů. Tam nastává problém se zabudováním pásů do konstrukce. Provedení by mohlo vypadat následujícím způsobem. Položilo by se 200 mm železobetonové desky, na to by se položily asfaltové hydroizolační pásy a na ně by se dobetonoval zbytek desky.

Druhou volbou je využití hydroizolačních nátěrů nebo stěrek přímo na železobetonovou konstrukci bez nutnosti přitěžování.

Navrhla jsem druhý způsob za pomoci hydroizolační hmoty Akryzol. Jedná se o jednosložkovou cementovou hmotu určenou k vytvoření hydroizolačních nátěrů monolitických betonových konstrukcí. Tvoří izolaci pro zemní vlhkosti a je schopná odolávat i tlakové vodě do 1,5 bar. Hmota je složena na bázi disperze, minerálních plniv, modifikujících přísad a pigmentů. Aplikace se provádí na pevný, vyspravený podklad bez výčnělků, poškození a znečištění. Naneseme první vrstvu Akryzolu, do té vsadíme rohové a prostupové bandážní pásy weber.BE-14. a po 12 hodinách naneseme druhý nátěr.

### ***Tepelně izolační vrstva***

Podlaha na terénu má větší nároky na tepelnou izolaci a proto je nutné podlahu zateplit. Opět jsem navrhla řešení dvěma způsoby.

První variantou je položení tepelné izolace na základovou desku a na ni dát velmi pevnou vrstvu, která by byla schopna odolávat náporům strojů, které se budou po povrchu podlahy pohybovat nebo na ni stát.

Druhou variantou je využití pěnového skla uloženého pod základovou desku. V tomto případě odpadá složitost řešení první varianty a je zajištěno, že podlaha stroje unese a nebude se různě prohýbat a nebude tak docházet k jejímu poškození.

Zvolila jsem štěrk z pěnového skla, který je levnější než izolační desky a je často využíván pro zateplení podlah ve styku se zeminou. Desky se užívají především pod těsnění plochých střech, parkovacích střech, balkonů a teras. Užitím štěrku z pěnového skla se stavba příliš neprodrazí. bude zajištěna její odolnost a současně budou splněny nároky na tepelně izolační požadavky.

Pěnové sklo se vyrábí ze stoprocentně recyklovaného skla. Tím získává výjimečné postavení mezi izolačními materiály díky svým vlastnostem a z hlediska použité suroviny. Pěnové sklo se vyznačuje vysokou pevností v tlaku (0,64 – 1 MPa), nulovou nasákavostí, mrazuvzdorností, nehořlavostí, odolností vůči hlodavcům a plísním, nízkou objemovou hmotností, 100% recyklovatelností a zdravotní nezávadností.

Štěrk z pěnového skla řeší tepelnou izolaci základových desek a zároveň díky své uzavřené struktuře funguje jako drenáž, zabraňuje pronikání vlhkosti k základové desce. Umisťuje se pod základovou desku přímo na zeminu, pouze se obalí do separační PE folie, která brání míchání štěrku s okolní zeminou. Folie zároveň slouží jako ochrana při vylívání základových konstrukcí. Štěrk z pěnového skla je odolný vůči chemickým i mechanickým vlivům (povětrnostní podmínky, organické a anorganické chemikálie, hmyz, hlodavci). Používá se v zrnitosti 32 – 63 mm.

## **Skladba obvodové stěny**

Při navrhování obvodových stěn můžeme volit z několika konstrukcí. Přitom zvažujeme výhody a nevýhody jednotlivých typů obvodových stěn pro danou stavbu.

### ***Jednoplášťová stěna***

Jedná se o konstrukci, kdy obvodové zdivo plní funkci nosnou a zároveň tepelně – izolační. Zeď je tvořena jednou vrstvou. Používají se cihly vyplněné izolačními vrstvami z perlitu nebo umělých minerálních vláken, nebo pórobetonové tvárnice. Tento systém je vhodný pro samostatně stojící rodinné domy nebo nízkopodlažní bytové domy.

### ***Dvouplášťová (zdvojená) stěna***

Konstrukce stěn je zdvojená, složená z vnitřní nosné stěny a vnější samonosné stěny, které jsou k sobě připojeny pomocí propojovacích kotev. Prostor mezi stěnami je vyplněn většinou pěnovými materiály (polystyren). V ČR je běžně nepoužívá.

### ***Kontaktní zateplovací systém (ETICS)***

Vnější stěna (zděná, nebo železobetonová) se provádí v kombinaci se skladebným izolačním systémem (ETICS). Funkce obou vrstev jsou tedy oddělené. Stěna plní nosnou funkci. Navíc zabraňuje přenosu vnějšího hluku a přehřívání místnosti v letním období. Izolační systém plní tepelně – izolační funkci. ETICS představuje prefabrikovanou izolaci z pěnového polystyrenu nebo desek z minerální vaty. Izolace je vestavěná do stěny nebo mechanicky připevněná ke stěně pomocí kotev či jiných profilů (je možné i lepení). Izolace se následně omítne. Omítka obsahuje výztužné pletivo a přiléhá přímo na izolační vrstvu. V současné době se jedná o nejběžnější užívaný systém v České republice.

### ***Stěna se zavěšenou (provětrávanou) fasádou***

Vnější stěna (zděná, nebo železobetonová) je provedena s izolací a s fasádním obkladem. Mezi izolací a obkladem je odvětrávaná mezera, která umožňuje odvod vlhkosti ve formě vodní páry ze stěny. Tepelná izolace se používá s velmi nízkým difúzním odporem (je dokonale propustná pro vodní páru). Fasádní obkladové materiály jsou pevné a zcela nepropustné pro vodu. Chrání tak po celé ploše tepelnou izolaci, která je uložena pod ním, před působením povětrnostních vlivů a před mechanickým poškozením. Obkladové desky můžeme volit ze dřeva, materiálů na bázi dřeva, minerálních panelů, přírodních a umělých kamenných desek, kovových nebo skleněných desek aj.

### ***Zvolená fasáda***

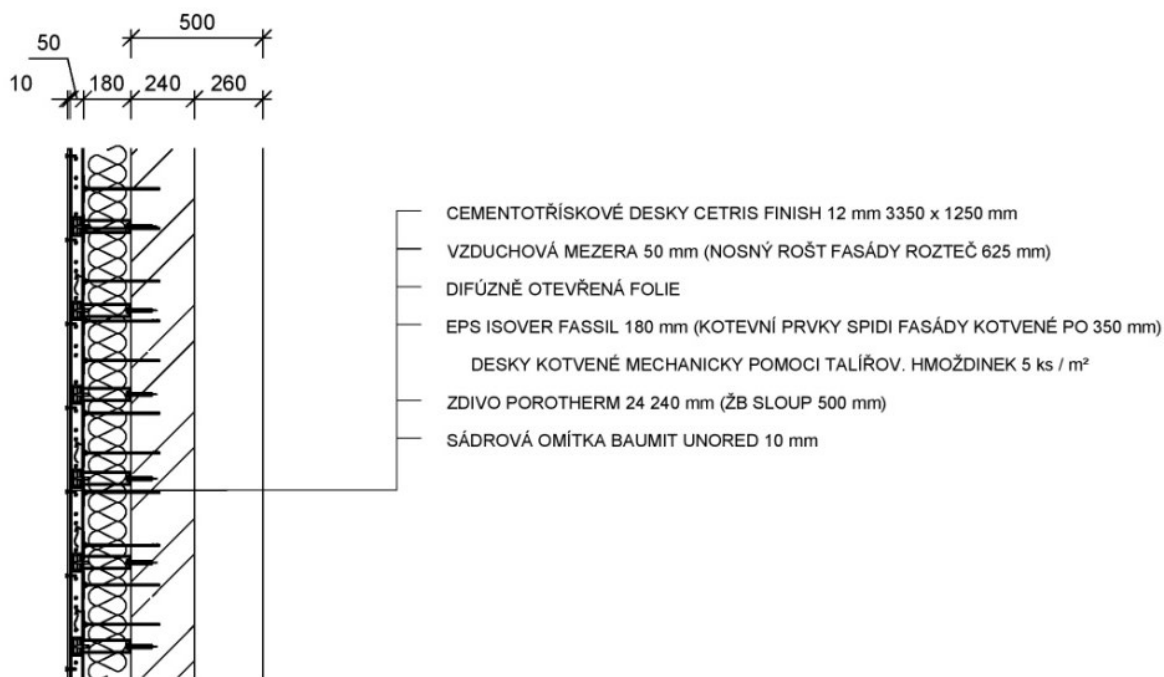
Pro objekt prodejny jsem zvolila zavěšenou (provětrávanou fasádu) kvůli jejím výhodám:

- Příznivý vliv na snížení vlhkosti stěny (odstranění kondenzace vodních par ve zdivu)
- Lepší zvukový útlum (snížení pronikání hluku z exteriéru)
- Nehořlavý materiál (protipožární ochrana)
- Velký výběr obkladových materiálů
- Ochrana zdiva před účinky chemické, biologické a mechanické eroze
- Trvale vysoký architektonický a estetický vzhled fasády
- Mechanická odolnost fasády

Jako obkladový materiál jsem použila cementotřískové desky Cetris. Díky nim je možno na fasádu snadno umístit velká loga firmy. Na desky se pouze nápis natiskne a logo se nemusí dělat na samostatnou konstrukci, která by se musela dodatečně kotvit. Zhotovení loga firmy bude řešeno s výrobcem desek Cetris.

Zvolila jsem Cetris desky Finish s hladkým povrchem v tloušťce 12 mm opatřené základním nátěrem a finální povrchovou úpravou v šedé barvě. Desky jsou kotveny na nosném roštu ze systémových profilů z pozinkovaného plechu. Systém umístění desek na fasádě bude Cetris Vario – desky s přiznanou vodorovnou a svislou spárou mezi jednotlivými deskami.

#### S - OBVODOVÁ STĚNA





## **Skladba střechy**

Střecha je obvodová stavební konstrukce, která ohraničuje a chrání budovu proti vnějším vlivům. Zpravidla se nachází nad posledním podlažím tj. je uložena shora; výjimečně může být i z boku. Střecha se skládá z nosné střešní konstrukce, střešního pláště a doplňkových konstrukcí a prvků.

### ***Dělení střech***

Podle sklonu:

- Ploché – se sklonem vnějšího povrchu  $\alpha \leq 5^\circ$
- Šikmé - se sklonem vnějšího povrchu  $5^\circ < \alpha \leq 45^\circ$
- Strmé - se sklonem vnějšího povrchu  $45^\circ < \alpha \leq 90^\circ$

Podle počtu střešních pláštů:

- Jednoplášťové – střecha je tvořena jedním střešním pláštěm
- Dvoupplášťové – střecha je tvořena dvěma střešními plášti oddělenými od sebe vzduchovou vrstvou
- Několikaplášťové – střecha je tvořena několika střešními plášti oddělenými od sebe vzduchovými vrstvami

Z hlediska pochůznosti:

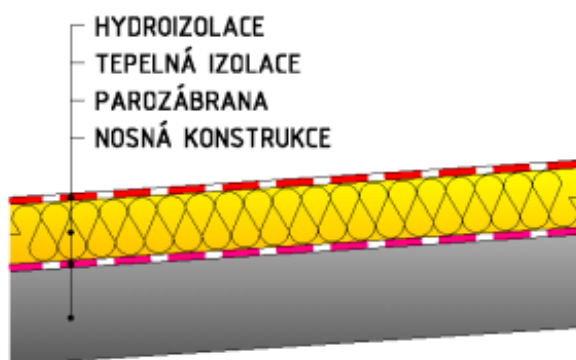
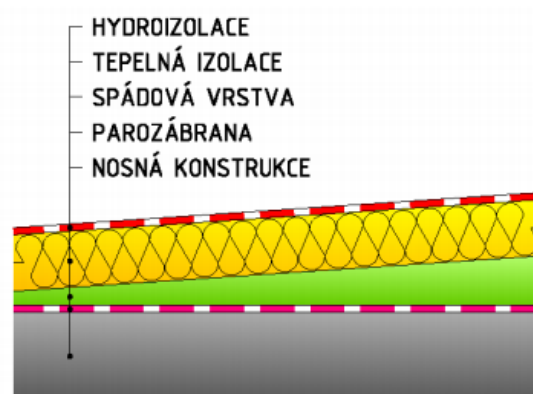
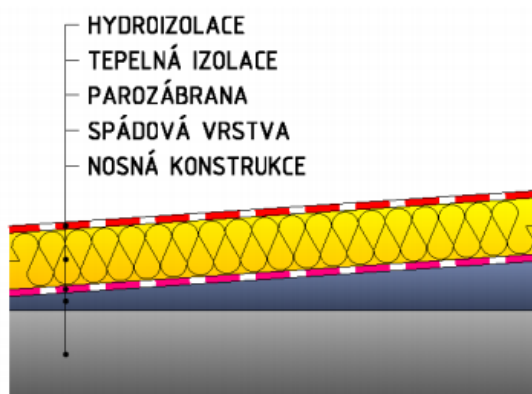
- Nepochůzná – na střechu je umožněn přístup pouze pro kontrolu stavu konstrukce střechy a její nezbytnou údržbu
- Provozní – střechy se využívají pro účely dopravy, rekreace, umístění speciálního technologického vybavení. Rozdělují se na pochůzná, pojízdná a zelená (vegetační).

V projektu jsem volila jednoplášťovou střechu s klasickým pořadím vrstev, a proto uvádím jejich další dělení,

### ***Dělení plochých jednoplášťových střech podle pořadí vrstev:***

- S klasickým pořadím vrstev – hydroizolace se nachází nad tepelnou izolací
- S obráceným pořadím vrstev (inverzní) – hydroizolace se nachází pod tepelnou izolací a zároveň plní funkci parozábrany

U jednoplášťových střech s klasickým pořadím vrstev je buď využita spádová vrstva, nebo je ve spádu už nosná konstrukce. Jednotlivé možnosti jsou uvedeny na následujících schématech.



Zdroj: Přednáška 10 Ploché střechy - PDF. *Přednáška 10 Ploché střechy - PDF* [online]. 2017 [cit. 2017-04-20]. Dostupné z: <http://docplayer.cz/4612977-Prednaska-10-ploche-strechy.html>

### **Zvolená střecha**

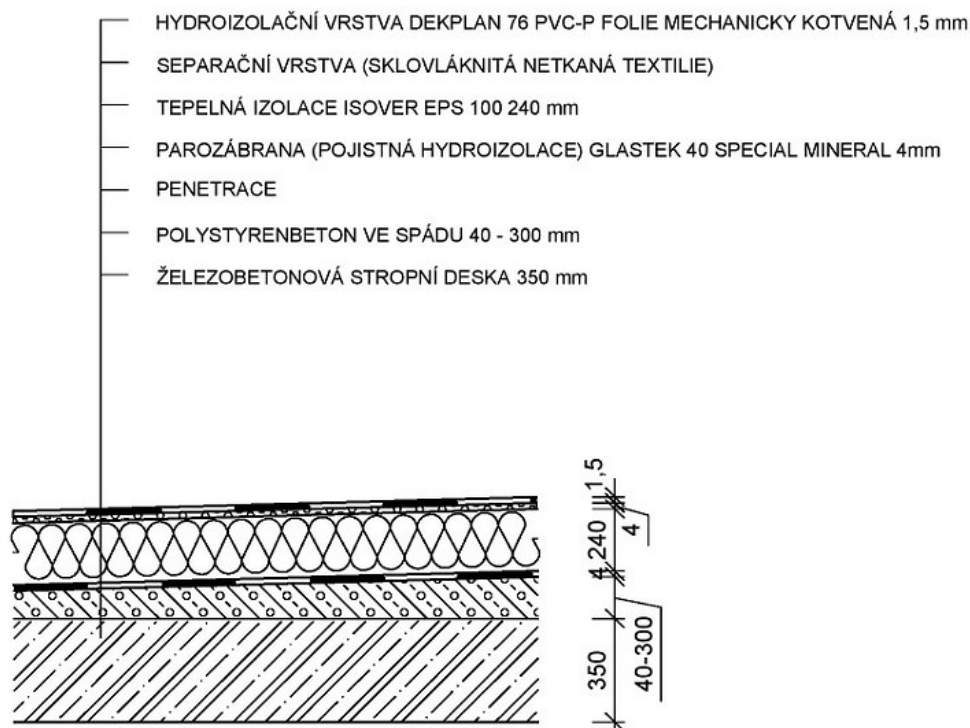
Pro objekt prodejny jsem zvolila zastřešení plochou střechou, jednoplášťovou, nepochůznou, s klasickým pořadím vrstev, se spádovou vrstvou. Investor prodejny neklade na střechu žádné mimořádné požadavky, které by podmiňovaly náročnější a tím pádem i dražší řešení.

Střešní souvrství tvoří:

- Hydroizolační vrstva – vodotěsná vrstva chránící vnitřní prostory a vrstvy střešního pláště před atmosférickými vlivy  
Hydroizolační PVC-P folie Dekplan 76
- Tepelně – izolační vrstva – zajišťuje požadované tepelně – izolační vlastnosti  
Isover EPS 100 240 mm
- Parotěsná vrstva – zabraňuje pronikání vodní páry z interiéru do střešního pláště  
Glastek 40 Special Mineral

- Spádová vrstva – udává potřebný sklon střešního pláště pro odvod dešťové vody  
Polystyrenbeton ve spádu 40 – 300 mm
- Nosná konstrukce – přenáší zatížení (ze střešního pláště, klimatická zatížení) dále do nosných částí konstrukce  
Železobeton 350 mm
- Drenážní vrstva – slouží k odvodnění souvrství střešního pláště na hydroizolační vrstvu
- Další vrstvy – separační, filtrační, vegetační, stabilizační, expanzní, ochranná, podhledová, provozní, atd.

### PLOCHÁ STŘECHA



### Odvodnění ploché střechy

Odvodnění střechy má zajistit rychlý a plynulý odvod dešťové vody ze střechy do vnitřních nebo vnějších svodů.

Návrh způsobu odvodnění závisí na více hlediscích:

- Velikosti odvodňované plochy
- Tvaru střechy
- Vydátlosti deště v daném místě stavby a součiniteli odtoku
- Dispozičním řešením interiéru budovy

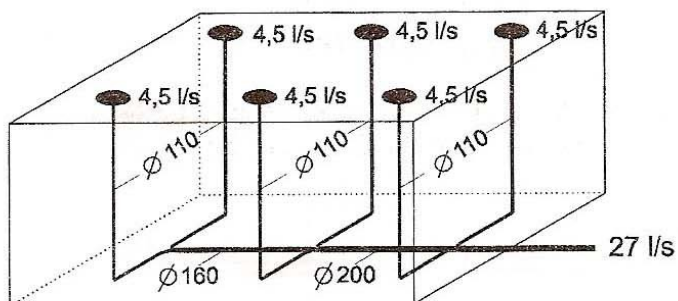
Způsoby odvodnění střech:

- Dovnitř dispozice (vnitřní vtoky) – nejčastější způsob odvodnění plochých střech
- Vně dispozice (žlaby) – typické pro šikmé střechy  
Žlaby mohou být mezistřešní, zaatikové, nástřešní, nadřímsové a podokapní. Je možné i řešení bez žlabů.
- Kombinace

### **Odvodňovací systémy**

#### a) gravitační systém

Jedná se o tradiční způsob, kdy jsou systémy navrhovány jen pro částečné plnění vodou. Kvůli tomu je nutná dimenze větších průměrů svodných a sběrných potrubí a navíc podmínka instalace ležatých svodů ve spádu. Většinou ke každému svodu náleží svislé dešťové potrubí, proto je omezeno dispoziční řešení v objektu, zvyšují se náklady na provedení a navíc to přináší větší nároky na zemní úpravy pro podzemní kanalizaci. Obvykle je potřeba více svodů.

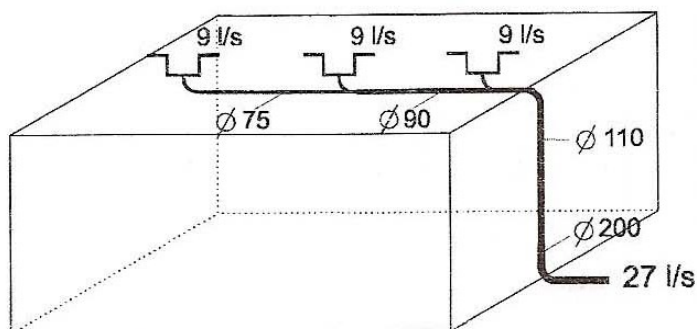


Zdroj: Vodohospodářská zařízení I | Zastřešení budov. *Vodohospodářská zařízení I | Zastřešení budov* [online]. Ostrava: VŠB - TUO, ©2012 [cit. 2017-04-20]. Dostupné z: <http://hgfl0.vsb.cz/546/VHZ1/vyuka/strechy/odvodneni.html>

#### b) podtlakový systém

Podtlakový systém pracuje zcela zaplněný vodou, tlak je nižší než tlak atmosférický. Velkou výhodou oproti gravitačnímu systému je menší dimenze potrubí, snížení počtu vtoků na střeše. To přináší méně prostupů střešním pláštěm. S tím spojeno menší množství stavebních detailů, kde by mohlo docházet k netěsnostem.

Svislé svody jsou společné pro celé větve potrubí. Sběrné potrubí se vždy dimenzuje bez spádu a je umístěno pod střešní konstrukcí. Zásadou vysoké rychlosti proudění vody dochází k samočisticímu efektu. Tento systém se nejčastěji uplatňuje při odvodnění plochých střech velkých výrobních hal, hypermarketů, skladových areálů, ale i menších administrativních budov či polyfunkčních objektů.



Zdroj: Vodohospodářská zařízení I | Zastřešení budov. *Vodohospodářská zařízení I | Zastřešení budov* [online]. Ostrava: VŠB - TUO, ©2012 [cit. 2017-04-20]. Dostupné z: <http://hgfl0.vsb.cz/546/VHZ1/vyuka/strechy/odvodneni.html>

Výhody:

- Menší počet střešních vtoků
- Menší dimenze potrubí celého systému
- Vedení potrubí bez spádu
- Lepší koordinace s ostatními technologiemi
- Menší počet svislých svodů
- Možnost napojit se na ležatou kanalizaci v nevhodnějším místě

Důležité je užití střešních vtoků se speciální konstrukcí, které jsou vybaveny přepážkou znemožňující nasávání vzduchu do potrubí po stoupnutí hladiny vody kolem vtoku. Je možné využít různé typy vtoků z různých materiálů a přizpůsobit tak systém dané konstrukci střešního pláště. Je nutná pravidelná údržba střešních vtoků, aby se zabránilo jejich zanesení.

Návrh počtu střešních vtoků probíhá za pomoci softwaru, ale v principu vychází z odvodňované plochy, návrhové intenzitě dešťových srážek a optimální kapacity navrhovaného střešního vtoku. Přesný návrh provádí dodavatel z podkladů od projektanta.

Jelikož v systému dochází ke vzniku velkých sil, je nutné potrubí dostatečně upevnit ke konstrukci. K tomu slouží celá škála upevňovacího systému zahrnující nosné lišty, objímky potrubí, spojky a závěsy lišt a mnohé další.

Navrhla jsem podtlakový odvodňovací systém především kvůli menším prostupům a snížení počtu svislých svodů, které by omezovaly dispozici. Podrobný návrh systému je úkolem dodavatele.

## **Závěr**

Cílem diplomové práce bylo porovnání konstrukčních systémů občanské stavby – prodejny zahradní a zemědělské techniky – z hlediska technických vlastností a ceny.

Pro stavbu byl z hlediska životnosti stavby, ekologie, udržitelnosti výroby a variability prodejní plochy a servisních ploch zvolen železobetonový skeletový systém. Skeletový systém musí mít dostatečnou únosnost podle požadavků investora (prodej a přesuny těžké zemědělské techniky).

Pro porovnání konstrukčního nosného systému budovy byla zvolena lokálně podepřená deska a rámová konstrukce. Následně se obě řešení porovnávala z ekonomického hlediska. Varianta s lokálně podepřenou deskou byla ekonomicky výhodnější, neboť se snížila konstrukční výška. Úspory se projeví na samotných nosných konstrukcích, ale také na obvodovém plášti. Současně je možné výhodněji vést vzduchotechniku v prostoru mezi hlavicemi sloupů.

Hydroizolační vrstva podlahy v 1. nadzemním podlaží je tvořena jednosložkovou cementovou hmotou Akryzol. Tepelnou izolaci tvoří štěrk z pěnového skla uloženého pod základovou desku. Tepelnou izolaci stěn tvoří zavěšená provětrávaná fasády obložená deskami Cetris. Objekt je zastřešen plochou střechou, jednoplášťovou, nepochůznou, s klasickým pořadím vrstev a odvodněn podtlakovým odvodňovacím systémem.

Zvolená konstrukce budovy má dostatečnou únosnost podle požadavků investora, vyhovuje nárokům na variabilitu prodejních a servisních ploch, zaručuje dlouhou životnost, jednoduchou údržbu a estetiku prodejních prostor. Současně je ekonomicky výhodná a z dlouhodobého hlediska bude vyžadovat nízké náklady na údržbu. Zvolená konstrukce byla zohledněna při vypracování projektové dokumentace pro stavební povolení.

Výstupem diplomové práce je textová část s rozбором konstrukčních systémů občanských staveb, výběrem technicky a ekonomicky nejvýhodnější varianty a následnou optimalizací konstrukčního řešení prodejní budovy na základě statického výpočtu. Výkresovou část tvoří projektová dokumentace pro stavební povolení.

## Zdroje

HÁJEK, Petr. *Pozemní stavitelství: Základní požadavky a konstrukční systémy budov*. Praha: Grada, 2014. Studium (Grada). ISBN 978-80-247-5101-6.

*Konstrukce pozemních staveb 10: nosné konstrukce 1*. Vyd. 2. přeprac. Praha: České vysoké učení technické, 2000. ISBN 80-01-02243-9.

*Eurokód 7: navrhování geotechnických konstrukcí*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2009.

ČSN EN 1991-1-x *Eurokód 1: Ztížení konstrukcí, Část 1-x, Obecná zatížení-x*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2009.

HÁJEK, Václav, Jindřich ŠMEJČKÝ a Luděk NOVÁK. *Konstrukce pozemních staveb 30: kompletační konstrukce*. Praha: Vydavatelství ČVUT, 1996. ISBN 80-010-1490-8.

HANZALOVÁ, Lenka a Šárka ŠILAROVÁ. *Konstrukce pozemních staveb 40: zastřešení*. 1. vyd. Praha: Vydavatelství ČVUT, 2002, ISBN 80-010-2604-3

HÁJEK, Václav, Miloň DĚDEK a František RAMBOUSEK. *Pozemní stavitelství I pro 1. ročník SPŠ stavebních: učebnice pro 1. ročník SPŠ stavebních, stud. oboru 36-32-6 Pozemní stavitelství*. Praha: Státní nakladatelství technické literatury, 1988.

HANZLOVÁ, Hana a Jiří ŠMEJKAL. *Betonové a zděné konstrukce 1: základy navrhování betonových konstrukcí*. V Praze: České vysoké učení technické, 2013. Stavitel. ISBN 978-80-01-05323-2.

REMEŠ, Josef. *Stavební příručka: to nejdůležitější z norem, vyhlášek a zákonů*. Praha: Grada, 2013. Stavitel. ISBN 978-80-247-3818-5.

CHALOUPKA, Karel a Zbyněk SVOBODA. *Ploché střechy: praktický průvodce*. Praha: Grada, 2009. Stavitel. ISBN 978-80-247-2916-9.

*Wienerberger cihlářský průmysl - Vítejte Vás u společnosti Wienerberger a. s.* [online]. 2015. [cit. 2015-05-10]. Dostupné z: <http://www.wienerberger.cz/>

*ISOVER: tepelné izolace, zvukové izolace a protipožární izolace* [online]. 2015. [cit. 2015-05-10]. Dostupné z: <http://www.isover.cz/>

*BEST - dlažba pro tři generace - Best* [online]. 2015. [cit. 2015-05-10]. Dostupné z: <http://www.best.info/>

*Jak funguje systém podtlakového odvodnění plochých střech Akasison - TZB-info* [online]. Vestec: Janich, 2012 [cit. 2017-04-20]. Dostupné z: <http://stavba.tzb-info.cz/odvodnovaci-systemy/8555-jak-funguje-system-podtlakoveho-odvodneni-plochych-strech-akasison>

*Odvodnění plochých střech: gravitační, nebo podtlakový systém?* [online]. Kostelec nad Labem: Runštuk, (C)2000-2013 [cit. 2017-04-20]. Dostupné z: [http://imaterialy.dumabyt.cz/rubriky/informace-vyrobcu/odvodneni-plochych-strech-gravitacni-nebo-podtlakovy-system\\_42429.html](http://imaterialy.dumabyt.cz/rubriky/informace-vyrobcu/odvodneni-plochych-strech-gravitacni-nebo-podtlakovy-system_42429.html)

*Stavebniny DEK - Vše pro Váš dům* [online]. DEK a.s, ©2017 [cit. 2017-04-20]. Dostupné z: <https://www.dek.cz/>

*CETRIS – cementotřísková deska pro stavebnictví - Cetrís* [online]. CIDEM Hranice, ©2017 [cit. 2017-04-20]. Dostupné z: <http://www.cetris.cz/>

*Štěrk z pěnového skla Refaglass | Izolace-info.cz* [online]. webseller, 2017 [cit. 2017-04-20]. Dostupné z: <http://www.isolace-info.cz/katalog/penove-sklo/recifa-a-s/1346971-sterk-z-penoveho-skla-refaglass-p.html>

*Pěnové sklo - izolace z recyklovaného skla- drť / štěrk big bag 1m3 | E-shop Přírodní stavba* [online]. [cit. 2017-04-20]. Dostupné z: <http://www.prirodnistavba.cz/penove-sklo-izolace-z-recyklovaneho-skla-drt-sterk-big-bag-3-m3-4732.html>

*Průmyslové podlahy a podlahy do potravinářství - alp COMPLETE s.r.o.* [online]. COMPLETE s.r.o.Vyrobilo studio NetAction.cz, ©2015 [cit. 2017-04-20]. Dostupné z: <http://www.alpcomplet.cz/>

*Průmyslové podlahy | Betonové podlahy | BV GROUP floor steel a.s.* [online]. BV Group, ©2009 [cit. 2017-04-20]. Dostupné z: <http://www.bvgroup.cz/>

*Lité průmyslové podlahy* [online]. [cit. 2017-04-20]. Dostupné z: [http://www.podlahyvalpo.cz/lite\\_prumyslove\\_podlahy.html](http://www.podlahyvalpo.cz/lite_prumyslove_podlahy.html)



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

**KATEDRA KONSTRUKCÍ POZEMNÍCH STAVEB**



**OPTIMALIZACE KONSTRUKČNÍHO  
ŘEŠENÍ PRODEJNÍ BUDOVY**

**VÝSTUPY Z PROGRAMU TEPLA**

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

**ANETA KLASOVÁ**

**Vedoucí diplomové práce: doc. Ing. Vladimír Žďára, CSc.**

**2017**

# KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

**Teplota 2017 EDU**

Název úlohy : **Obvodová stěna**  
Zpracovatel : Aneta Klasová  
Zakázka :  
Datum : 11.4.2017

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější dvouplášťová  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m<sup>2</sup>K

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Baumit Unored	0.0100	0.8300	790.0	2000.0	25.0	0.0000
2	Porotherm 24	0.2400	0.4280*	1001.1	977.8	10.0	0.0000
3	Isover Fassil	0.1800	0.0500*	800.0	50.0	1.0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

\* ekvival. tep. vodivost s vlivem tepelných mostů, stanovena interním výpočtem

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Baumit Unored	---
2	Porotherm 24	vliv systematických tep. mostů dle EN ISO 6946 Tep. vodivost zákl. materiálu: 0.380 W/(m.K) Tep. vodivost tep. mostů: 1.43 W/(m.K) Šířka tepelných mostů: 0.5000 m Tloušťka tepelných mostů: 0.2400 m Os. vzdálenost tep. mostů: 9.0000 m
3	Isover Fassil	vliv nosných kotev typu Spidi Tep. vodivost tep. izolace: 0.037 W/(m.K) Tloušťka tepelné izolace: 0.1800 m Tep. vodivost nosné stěny: 0.584 W/(m.K) Tloušťka nosné stěny: 0.2400 m Tep. vodivost izol. podložky: 0.087 W/(m.K) Tloušťka izolační podložky: 0.0040 m Materiál kovové kotvy: ocel Počet kotev v 1 m <sup>2</sup> : 2.0 Bezpečnostní přírůstek: 0.000 W/K

### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.13 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.13 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -13.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31 744	20.6	55.1	1336.3	-2.4	81.2	406.1
2	28 672	20.6	57.3	1389.6	-0.9	80.8	457.9
3	31 744	20.6	58.8	1426.0	3.0	79.5	602.1
4	30 720	20.6	60.7	1472.1	7.7	77.5	814.1
5	31 744	20.6	64.9	1573.9	12.7	74.5	1093.5
6	30 720	20.6	68.7	1666.1	15.9	72.0	1300.1

7	31	744	20.6	70.8	1717.0	17.5	70.4	1407.2
8	31	744	20.6	70.1	1700.0	17.0	70.9	1373.1
9	30	720	20.6	65.6	1590.9	13.3	74.1	1131.2
10	31	744	20.6	61.0	1479.4	8.3	77.1	843.7
11	30	720	20.6	58.8	1426.0	2.9	79.5	597.9
12	31	744	20.6	57.7	1399.3	-0.6	80.7	468.9

Poznámka: Tai, RH<sub>i</sub> a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 3.812 m<sup>2</sup>K/W  
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.246 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 0.27 / 0.30 / 0.35 / 0.45 W/m<sup>2</sup>K  
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT : 1.5E+0010 m/s  
 Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 237.7  
 Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 11.2 h

### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 18.60 C  
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : 0.940  
 Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně R<sub>si</sub>=0,25 m<sup>2</sup>K/W.

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	80%		100%		T <sub>si</sub> [C]	f <sub>Rsi</sub>	RH <sub>si</sub> [%]
	T <sub>si,m</sub> [C]	f <sub>Rsi,m</sub>	T <sub>si,m</sub> [C]	f <sub>Rsi,m</sub>			
1	14.7	0.743	11.3	0.595	19.2	0.940	60.0
2	15.3	0.753	11.9	0.594	19.3	0.940	62.0
3	15.7	0.721	12.3	0.526	19.6	0.940	62.7
4	16.2	0.659	12.7	0.391	19.8	0.940	63.7
5	17.2	0.576	13.8	0.135	20.1	0.940	66.8
6	18.2	0.479	14.6	-----	20.3	0.940	69.9
7	18.6	0.365	15.1	-----	20.4	0.940	71.6
8	18.5	0.409	15.0	-----	20.4	0.940	71.0
9	17.4	0.564	13.9	0.087	20.2	0.940	67.4
10	16.3	0.648	12.8	0.367	19.9	0.940	63.8
11	15.7	0.723	12.3	0.529	19.5	0.940	62.8
12	15.4	0.755	12.0	0.593	19.3	0.940	62.4

Poznámka: RH<sub>si</sub> je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T<sub>si</sub> je vnitřní povrchová teplota a f<sub>Rsi</sub> je teplotní faktor.

### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	e
theta [C]:	19.6	19.5	15.3	-12.0
p [Pa]:	1334	1231	241	166
p <sub>sat</sub> [Pa]:	2282	2269	1735	216

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p<sub>sat</sub> je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry Gd : 8.251E-0008 kg/(m<sup>2</sup>.s)

## Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

### Roční cyklus č. 1

#### **V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.**

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

#### Rozmezí relativních vlhkostí v jednotlivých materiálech (pro poslední roční cyklus):

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Baumit Unored	90	213	62	---	---
2	Porotherm 24	181	153	31	---	---
3	Isover Fassil	---	31	334	---	---

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřipustné hmotnostní vlhkosti materiálu či riziko jeho koroze.

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 730540-2/Z1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze sorpční křivky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřevo této kritické hmotnostní vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.

**Pokud je v tabulce výše pro dřevo uveden dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %, lze předpokládat, že požadavek ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.**

# KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

## Teplo 2017 EDU

Název úlohy : **Střecha**  
Zpracovatel : TT 2017  
Zakázka :  
Datum : 20.4.2017

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha jednoplášťová  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m<sup>2</sup>K

#### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Baumit UnoRed	0.0100	0.7000	1000.0	1200.0	10.0	0.0000
2	Železobeton 1	0.3500	1.4200	1020.0	2300.0	23.0	0.0000
3	Polystyrenbeton	0.0400	0.0570	900.0	200.0	20.2	0.0000
4	Glastek 40 Spe	0.0040	0.2100	1470.0	1200.0	30000.0	0.0000
5	Isover EPS 100	0.2400	0.0370	1270.0	21.0	50.0	0.0000
6	Dekplan 76	0.0015	0.3500	1470.0	1850.0	19300.0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Baumit UnoRed	---
2	Železobeton 1	---
3	Polystyrenbeton (systém IZO-BALL) 1	---
4	Glastek 40 Special Mineral	---
5	Isover EPS 100	---
6	Dekplan 76	---

#### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -17.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 85.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH<sub>i</sub> : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31 744	21.0	54.2	1347.2	-4.2	81.2	348.8
2	28 672	21.0	56.5	1404.4	-2.6	80.7	396.8
3	31 744	21.0	57.6	1431.7	1.2	79.4	528.7
4	30 720	21.0	59.4	1476.4	5.8	77.4	713.4
5	31 744	21.0	63.4	1575.9	10.7	74.5	958.1
6	30 720	21.0	67.4	1675.3	14.1	71.8	1154.6
7	31 744	21.0	69.3	1722.5	15.6	70.3	1245.3
8	31 744	21.0	68.4	1700.1	14.9	71.0	1202.4
9	30 720	21.0	64.0	1590.8	11.2	74.2	986.5
10	31 744	21.0	59.6	1481.4	6.1	77.3	727.5
11	30 720	21.0	57.5	1429.2	1.0	79.5	521.8
12	31 744	21.0	56.6	1406.8	-2.5	80.7	400.2

Poznámka: Tai, RH<sub>i</sub> a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Průměrná měsíční venkovní teplota  $T_e$  byla v souladu s EN ISO 13788 snížena o 2 C (orientační zohlednění výměny tepla sáláním mezi střechem a oblohou).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Teplotní odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Teplotní odpor konstrukce R : 6.467 m<sup>2</sup>K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.151 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 0.17 / 0.20 / 0.25 / 0.35 W/m<sup>2</sup>K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT : 9.0E+0011 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 1847.0

Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 16.5 h

### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 19.59 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : 0.963

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně R<sub>si</sub>=0,25 m<sup>2</sup>K/W.

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T <sub>si</sub> [C]	f <sub>Rsi</sub>	RH <sub>si</sub> [%]
	T <sub>si,m</sub> [C]	f <sub>Rsi,m</sub>	T <sub>si,m</sub> [C]	f <sub>Rsi,m</sub>	T <sub>si</sub> [C]	f <sub>Rsi</sub>	RH <sub>si</sub> [%]
1	14.8	0.754	11.4	0.619	20.1	0.963	57.4
2	15.5	0.765	12.0	0.620	20.1	0.963	59.6
3	15.8	0.735	12.3	0.562	20.3	0.963	60.3
4	16.2	0.687	12.8	0.460	20.4	0.963	61.5
5	17.3	0.638	13.8	0.300	20.6	0.963	64.9
6	18.2	0.600	14.7	0.092	20.7	0.963	68.5
7	18.7	0.571	15.2	-----	20.8	0.963	70.2
8	18.5	0.586	15.0	0.010	20.8	0.963	69.4
9	17.4	0.634	13.9	0.279	20.6	0.963	65.4
10	16.3	0.684	12.8	0.452	20.4	0.963	61.7
11	15.7	0.737	12.3	0.565	20.3	0.963	60.2
12	15.5	0.765	12.1	0.619	20.1	0.963	59.7

Poznámka: RH<sub>si</sub> je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T<sub>si</sub> je vnitřní povrchová teplota a f<sub>Rsi</sub> je teplotní faktor.

### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
theta [C]:	20.5	20.4	19.2	15.7	15.6	-16.8	-16.8
p [Pa]:	1367	1366	1307	1301	418	329	116
p,sat [Pa]:	2410	2400	2224	1782	1771	140	139

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá [m]	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m <sup>2</sup> s)]
1	0.6440	0.6440	1.580E-0009

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok Mc,a: 0.0063 kg/(m<sup>2</sup>.rok)

Množství vypařitelné vodní páry za rok Mev,a: 0.0531 kg/(m<sup>2</sup>.rok)

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 5.0 C.

## Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

### Roční cyklus č. 1

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

#### Kondenzační zóna č. 1

Měsíc	Hranice kond.zóny v m od interiéru		Dif.tok do/ze zóny v kg/m <sup>2</sup> za měsíc		Kondenz./vypař. v kg/m <sup>2</sup> za měsíc	Akumul. vlhkost v kg/m <sup>2</sup> za měsíc
	levá	pravá	g,in	g,out	Mc/Mev	Ma
11	0.6440	0.6440	0.0028	0.0025	0.0003	0.0003
12	0.6440	0.6440	0.0034	0.0019	0.0016	0.0019
1	0.6440	0.6440	0.0034	0.0015	0.0018	0.0037
2	0.6440	0.6440	0.0031	0.0017	0.0014	0.0052
3	0.6440	0.6440	0.0029	0.0026	0.0002	0.0054
4	0.6440	0.6440	0.0020	0.0038	-0.0018	0.0036
5	---	---	0.0011	0.0062	-0.0051	0.0000
6	---	---	---	---	---	---
7	---	---	---	---	---	---
8	---	---	---	---	---	---
9	---	---	---	---	---	---
10	---	---	---	---	---	---

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok Mc,a: **0.0054 kg/m<sup>2</sup>**

Množství vypařitelné vodní páry za rok Mev,a je min.: **0.0054 kg/m<sup>2</sup>**

z toho se odpaří do exteriéru: 0.0054 kg/m<sup>2</sup>

..... a do interiéru: 0.0000 kg/m<sup>2</sup>

**Na konci modelového roku je zóna suchá (tj. Mc,a < Mev,a).**

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

#### Rozmezí relativních vlhkostí v jednotlivých materiálech (pro poslední roční cyklus):

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Baumit UnoRed	151	214	---	---	---
2	Železobeton 1	151	214	---	---	---
3	Polystyrenbeto	---	273	92	---	---
4	Glastek 40 Spe	---	273	92	---	---
5	Isover EPS 100	---	---	92	61	212
6	Dekplan 76	---	---	92	61	212

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřijatelné hmotnostní vlhkosti materiálu či riziko jeho koroze.

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 730540-2/Z1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze sorpční křivky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřevo této kritické hmotnostní vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.

**Pokud je v tabulce výše pro dřevo uveden dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %, lze předpokládat, že požadavek ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.**

# KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

## Teplo 2017 EDU

Název úlohy : **Podlaha na terénu**

Zpracovatel : TT 2017

Zakázka :

Datum : 20.4.2017

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha na zemině

Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m2K

#### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Epoxidové prys	0.0020	0.2000	1400.0	1200.0	10000.0	0.0000
2	Akryzol	0.0100	0.2100	1470.0	1100.0	50000.0	0.0000
3	Železobeton 1	0.2600	1.4300	1020.0	2300.0	23.0	0.0000
4	Foamglas štěrky	0.2600	0.0780	840.0	160.0	800000.0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Epoxidové pryskyřice	---
2	Akryzol	---
3	Železobeton 1	---
4	Foamglas štěrky	---

#### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m2K/W

dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m2K/W

Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.00 m2K/W

dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.00 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 7.9 C

Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C

Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 100.0 %

Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHl : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31 744	21.0	54.2	1347.2	3.7	100.0	795.8
2	28 672	21.0	56.5	1404.4	2.9	100.0	752.0
3	31 744	21.0	57.6	1431.7	3.7	100.0	795.8
4	30 720	21.0	59.4	1476.4	5.6	100.0	909.1
5	31 744	21.0	63.4	1575.9	7.9	100.0	1064.9
6	30 720	21.0	67.4	1675.3	10.3	100.0	1252.2
7	31 744	21.0	69.3	1722.5	12.0	100.0	1401.8
8	31 744	21.0	68.4	1700.1	12.8	100.0	1477.5
9	30 720	21.0	64.0	1590.8	12.4	100.0	1439.2
10	31 744	21.0	59.6	1481.4	10.6	100.0	1277.5
11	30 720	21.0	57.5	1429.2	8.0	100.0	1072.2
12	31 744	21.0	56.6	1406.8	5.5	100.0	902.8

Poznámka: Tai, RHl a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Průměrná měsíční venkovní teplota Te byla vypočtena podle čl. 4.2.3 v EN ISO 13788 (vliv tepelné setrvačnosti zeminy).



Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Teplotní odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Teplotní odpor konstrukce R : 3.312 m<sup>2</sup>K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.287 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 0.31 / 0.34 / 0.39 / 0.49 W/m<sup>2</sup>K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z<sub>pT</sub> : 1.1E+0015 m/s

Teplotní útlum konstrukce N<sub>y</sub>\* podle EN ISO 13786 : 472.5

Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 15.1 h

### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 20.08 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : 0.930

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně R<sub>si</sub>=0,25 m<sup>2</sup>K/W.

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----				
	T <sub>si,m</sub> [C]	f <sub>Rsi,m</sub>	T <sub>si,m</sub> [C]	f <sub>Rsi,m</sub>	T <sub>si</sub> [C]	f <sub>Rsi</sub>	RH <sub>si</sub> [%]
1	14.8	0.642	11.4	0.445	19.8	0.930	58.4
2	15.5	0.694	12.0	0.504	19.7	0.930	61.1
3	15.8	0.697	12.3	0.498	19.8	0.930	62.1
4	16.2	0.691	12.8	0.467	19.9	0.930	63.5
5	17.3	0.715	13.8	0.449	20.1	0.930	67.1
6	18.2	0.742	14.7	0.414	20.2	0.930	70.6
7	18.7	0.743	15.2	0.352	20.4	0.930	72.0
8	18.5	0.692	15.0	0.264	20.4	0.930	70.9
9	17.4	0.583	13.9	0.178	20.4	0.930	66.4
10	16.3	0.548	12.8	0.215	20.3	0.930	62.3
11	15.7	0.595	12.3	0.330	20.1	0.930	60.8
12	15.5	0.644	12.1	0.423	19.9	0.930	60.5

Poznámka: RH<sub>si</sub> je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T<sub>si</sub> je vnitřní povrchová teplota a f<sub>Rsi</sub> je teplotní faktor.

### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	e
theta [C]:	20.4	20.4	20.2	19.6	7.9
p [Pa]:	1367	1367	1366	1366	1068
p <sub>sat</sub> [Pa]:	2396	2391	2367	2276	1068

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p<sub>sat</sub> je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

**Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.**

Množství difundující vodní páry G<sub>d</sub> : 2.870E-0013 kg/(m<sup>2</sup>.s)

### Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

**V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.**

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

Rozmezí relativních vlhkostí v jednotlivých materiálech (pro poslední roční cyklus):

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Epoxidové prys	120	183	62	---	---
2	Akryzol	62	211	92	---	---
3	Železobeton 1	---	273	92	---	---
4	Foamglas štěrk	---	---	---	---	365

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřipustné hmotnostní vlhkosti materiálu či riziko jeho koroze.

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 730540-2/Z1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze sorpční křivky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřevo této kritické hmotnostní vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.

**Pokud je v tabulce výše pro dřevo uveden dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %, lze předpokládat, že požadavek ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.**

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

**KATEDRA KONSTRUKCÍ POZEMNÍCH STAVEB**



**OPTIMALIZACE KONSTRUKČNÍHO  
ŘEŠENÍ PRODEJNÍ BUDOVY**

**TECHNICKÁ ZPRÁVA**

**ANETA KLASOVÁ**

**Vedoucí diplomové práce: doc. Ing. Vladimír Žďára, CSc.**

**2017**

# 1 Obsah technické zprávy

1 Obsah technické zprávy .....	2
2 Identifikační údaje .....	4
3 Podklady .....	4
4 Architektonické řešení .....	4
Dispoziční řešení .....	5
1. NP.....	5
2. NP.....	6
5 Popis konstrukcí.....	7
5.1 Zemní práce.....	7
5.2 Základy.....	7
5.3 Izolace proti zemní vlhkosti .....	8
5.4 Tepelné izolace.....	8
5.5 Zvukové izolace .....	8
5.6 Svislé konstrukce .....	8
5.7 Vodorovné konstrukce .....	9
5.8 Svislé komunikační prvky.....	9
5.9 Zastřešení .....	10
5.10 Podlahy.....	10
5.11 Výplně otvorů.....	11
Vnější.....	11
Vnitřní.....	11
5.12 Povrchové úpravy.....	11
5.13 Truhlářské výrobky .....	12
5.14 Zámečnické výrobky .....	12
5.15 Materiálové řešení .....	12
6 Zatížení .....	12
6.1 Stálá zatížení .....	12
6.2 Zatížení příčkami .....	12
6.3 Užitná zatížení.....	12
6.4 Zatížení sněhem .....	12

6.5 Zatížení větrem.....	13
6.6 Montážní zatížení .....	13
6.7 Další zatížení .....	13
7 Základní normy a předpisy .....	13
8 Bezpečnost a ochrana zdraví.....	13
9 Likvidace odpadu.....	14
10 Napojení na inženýrské sítě .....	14
11 Technická zařízení .....	14
11.1 Větrání.....	14
11.2 Vytápění .....	14
11.3 Vodovod.....	15
11.4 Kanalizace .....	15
11.5 Elektroinstalace .....	15
12 Vliv stavby a jejího provozu na životní prostředí.....	15
13 Požární zabezpečení.....	16
14 Bezbariérová opatření .....	16

## 2 Identifikační údaje

Stavba:	Novostavba prodejny zahradní a zemědělské techniky Volyňská, Strakonice, 386 01
Část:	Architektonicko – stavební
Zpracovatel:	Aneta Klasová
Stupeň:	Projekt pro stavební povolení
Datum:	květen 2017
Zastavěná plocha v m <sup>2</sup> :	2 476,5 m <sup>2</sup>

Obsahem technické zprávy stavební části jsou údaje o konstrukčním řešení, použitých materiálech a skladbách konstrukcí, odkazy na související předpisy a normy.

## 3 Podklady

Návrh je proveden v souladu se závaznými regulačními podmínkami, které byly zpracovány pro předmětné území; od projektu pro územní rozhodnutí se neodlišuje.

## 4 Architektonické řešení

Předmětem projektu je občanská stavba, která je řešena jako samostatně stojící dvoupodlažní objekt a je určen pro prodej zahradní a zemědělské techniky. Zahrnuje také prodejnu náhradních dílů a prostor servisu. Jedná se o symetrickou stavbu dvou obdélníků s půdorysnými rozměry 24,5 x 48,5 m vzájemně natočených o 12° a propojených vloženým klínem. Objekt má dvě nadzemní podlaží a žádné podzemní podlaží. Do budoucna se uvažuje o možném navýšení objektu o jedno podlaží; v projektu je s tímto faktem již počítáno. Střecha je navržena plochá nepochozí s klasickou skladbou vrstev.

Objekt bude umístěn na rovinném pozemku přibližně obdélníkového tvaru na parcelách čísel 253/3, 268/1, 271/1 v k. ú. obce Radošovice u Strakonice. Pozemek se nachází u ulice Volyňská, která představuje hlavní tah ze Strakonice na hranice s Německem. V okolí pozemku je plánovaný obchvat Strakonice. Z druhé strany pozemku se nacházejí zemědělské pozemky. Pozemek bude oplocen drátěným pletivem s ocelovými sloupky. Výška oplocení bude 1,6 m. U plotu budou vloženy podhrabové betonové desky do úchytů na sloupcích výšky 200 mm.

Architektonický výraz stavby vychází z použitých materiálů a typů konstrukcí. Dotváří ho rozmístění a výplně otvorů, vyřešení závěťů a použití nápisů Milisterfer.

Dům bude postaven jako železobetonový monolitický skelet s vyzdívkami z keramických tvárnic Porothem. Fasáda je řešena jako dvouplášťová s provětrávanou mezerou a nosným ocelovým pozinkovaným roštem. Vnější plášť je volen v podobě cementotřískových obkladových desek Cetris Finish šedé barvy v tloušťce 12 mm. Střešní krytina je navržena z hydroizolační PVC fólie. Klempířské konstrukce jsou navrženy z pozinkovaného plechu opatřeného černým nátěrem.

## Dispoziční řešení

Dispoziční řešení vychází z umístění objektu na parcele, z orientace na světové strany a požadavků pro prodej zboží. Objekt má pravidelný dvojpodlažní obdélníkový půdorys, který je spojený vertikálními komunikacemi. Celkové půdorysné rozměry nosné konstrukce objektu jsou 24,5 x 97,535 m, nejvyšší bod nosné konstrukce se nachází 12,03 m nad úroveň okolního terénu. Konstrukční výška podlaží je 5,8 m. Je volen pravidelný rastr z železobetonových sloupů v podélném směru po 6 m a v příčném 9 m, 9 m a 6 m.

V 1. NP se nachází uprostřed vstupní část, v pravém křídle prostory prodejny a v levém křídle prostory servisu. Ve 2. NP nalezneme v pravém křídle prostory prodejny a v levém křídle prostory prodejny náhradních dílů.

### 1. NP

Tabulka místností:

Č.M.	NÁZEV	PLOCHA (m <sup>2</sup> )	POVRCH PODLAHY	POVRCH STĚN
1.01	Stroje před opravou / po opravě	196,24	epoxidová stěrka	sádrová omítka
1.02	Oprávkárenská dílna	33,43	epoxidová stěrka	sádrová omítka + obklad
1.03	Zádveří	31,31	epoxidová stěrka	sádrová omítka
1.04	Hygienické zázemí zaměstnanci muži	12,44	epoxidová stěrka	sádrová omítka + obklad
1.05	Šatna muži	36,22	epoxidová stěrka	sádrová omítka
1.06	Servis	496,84	epoxidová stěrka	sádrová omítka
1.07	Myčka	99,00	epoxidová stěrka	sádrová omítka + obklad
1.08	Studená garáž	104,88	epoxidová stěrka	sádrová omítka
1.09	Příjem zakázek	25,99	epoxidová stěrka	sádrová omítka
1.10	Zádveří	11,39	epoxidová stěrka	sádrová omítka
1.11	Vstupní hala se schodištěm	140,82	epoxidová stěrka	sádrová omítka
1.12	Nákladní výtah	14,10	železobeton	sádrová omítka
1.13	Osobní výtah	2,70	železobeton	sádrová omítka
1.14	Serverovna	3,24	epoxidová stěrka	sádrová omítka
1.15	Úklidová místnost	4,48	epoxidová stěrka	sádrová omítka + obklad
1.16	Předsíň a toaleta zaměstnanci ženy	3,80	epoxidová stěrka	sádrová omítka + obklad
1.17	Předsíň a pisoár a toaleta zaměstnanci muži	5,09	epoxidová stěrka	sádrová omítka + obklad
1.18	Kancelář příjmu zboží	13,68	epoxidová stěrka	sádrová omítka

1.19	Příjem zboží / sklad	60,51	epoxidová stěrka	sádrová omítka
1.20	Zásobovací rampa	21,72	polyuretanový nátěr	Cetris desky
1.21	Prodejna / výstavní plocha	948,49	epoxidová stěrka	sádrová omítka
1.22	Závěťfí	249,51	betonová dlažba	Cetris desky
1.23	Únikové schodiště	15,70	pozinkovaná ocel	-
1.24	Únikové schodiště	15,70	pozinkovaná ocel	-
CELKEM		2 547,28 m <sup>2</sup>		

## 2. NP

Tabulka místností:

Č.M.	NÁZEV	PLOCHA (m <sup>2</sup> )	POVRCH PODLAHY	POVRCH STĚN
2.01a	Sklad náhradních dílů	808,04	epoxidová stěrka	sádrová omítka
2.01b	Výdej a prodejní plocha skladu náhradních dílů a olejů	262,17	epoxidová stěrka	sádrová omítka
2.02	Sklad olejů	55,34	epoxidová stěrka	sádrová omítka + obklad
2.03	Občerstvení	62,97	epoxidová stěrka	sádrová omítka + obklad
2.04	Hala / ochoz	90,53	epoxidová stěrka	sádrová omítka
2.05	Chodba	10,00	epoxidová stěrka	sádrová omítka
2.06	Předsíň a toaleta ženy / invalidé	7,13	epoxidová stěrka	sádrová omítka + obklad
2.07	Předsíň a pisoár a toaleta muži	8,77	epoxidová stěrka	sádrová omítka + obklad
2.08	Nákladní výtah	14,10	železobeton	sádrová omítka
2.09	Osobní výtah	2,70	železobeton	sádrová omítka
2.10	Chodba	6,93	epoxidová stěrka	sádrová omítka
2.11	Předsíň a toaleta zaměstnanci ženy	5,96	epoxidová stěrka	sádrová omítka + obklad
2.12	Předsíň a pisoár a toaleta zaměstnanci muži	8,44	epoxidová stěrka	sádrová omítka + obklad
2.13	Úklidová místnost	10,34	epoxidová stěrka	sádrová omítka + obklad
2.14	Prodejní plocha	1 091,04	epoxidová stěrka	sádrová omítka
2.15	Venkovní zásobovací plocha	54,29	polyuretanový nátěr	Cetris desky
2.16	Únikové schodiště	15,70	pozinkovaná ocel	-
2.17	Únikové schodiště	15,70	pozinkovaná ocel	-
CELKEM		2 530,05 m <sup>2</sup>		



## **5 Popis konstrukcí**

Objekt je založen na železobetonových patkách pod sloupy a železobetonových pasech pod nosnými stěnami. Pod celou plochou 1. NP bude zbudována železobetonová deska tloušťky 260 mm. Zateplení podlahy 1. NP je vyřešeno zhutněným násypem štěrku z pěnového skla uloženého pod základovou deskou. Nosný systém budovy je skeletový. Stropní konstrukce jsou monolitické železobetonové. Stropní deska je lokálně podepřena sloupy, které jsou opatřeny hlavicemi s rozměry 3 x 3 m a výškou 600 mm. Hlavní schodiště je řešeno jako železobetonové deskové monolitické tříramenné. Jako vedlejší únikové schodiště je navrženo ocelové schodiště, jehož detailní řešení bude předmětem subdodávky.

Základové patky a prahy budou provedeny z železobetonu C 25/30 XC2, B 500 B, vodorovné stropní konstrukce a sloupy z železobetonu C 25/30 XC1, B 500 B, výplňkové zdivo obvodových stěn a příčky z cihelných bloků a prvků systému Porotherm. Především u prodejních ploch bude zbudován sádkartonový podhled z cementopískových desek Cetris, který bude plnit funkci akustickou a zároveň estetickou.

Stavba bude vybavena rozvody vody, elektroinstalace, kanalizace, elektrickým vrátným a zabezpečovacím zařízením.

### **5.1 Zemní práce**

Před zahájením zemních prací je investor povinen vytyčit veškeré podzemní sítě a vedení.

Před zahájením vlastních výkopových prací pro základové konstrukce bude sejmuta ornice na celé ploše objektu a zpevněných plochách rozšířené o 1,00 m na každou stranu v tl. 20 cm.

Mimo vlastní výkopové práce hrubých terénních úprav a pro základové konstrukce bude proveden výkop pro drenáž kolem stavby pro odvedení povrchových a prosáklých vod.

### **5.2 Základy**

Základové konstrukce musí být uloženy v nezámrzné hloubce, tzn. od hloubky 0,9 m od upraveného terénu a zároveň min. 0,6 m pod rostlým terénem po sejmutí ornice. Veškeré zásypy budou ve vrstvách tl. 100 mm řádně zhutněny.

Před betonáží základových konstrukcí je nutné ručně dočistit a zhutnit základovou spáru pomocí vibračního pěchu.

Základové pasy budou z betonu C 25/30 a budou vylity do terénu. Do základových pasů bude po obvodu uložen zemnicí eZN pásek +drát FeZn  $\phi$ 10 mm.

Podkladní deska z betonu C25/30 bude vyztužena dle návrhu projektanta. Výkres výztuže bude součástí prováděcí dokumentace.

### 5.3 Izolace proti zemní vlhkosti

Na podkladní betonovou desku bude provedena izolace proti zemní vlhkosti pomocí penetračního nátěru a hydroizolační hmoty Akryzol ve dvou vrstvách. Jedná se o hydroizolační hmotu na bázi disperze, minerálních plniv, modifikujících přísad a pigmentů. Podklad musí být vyztřelý, pevný, vyspravený, bez trhlin, výčnělků, bez poškození a znečištění. Mezi jednotlivými vrstvami je nutné kouty a rohy vyztužit těsnícím pásem weber.BE-14.

### 5.4 Tepelné izolace

Tepelné izolace stěn, střechy a podlah jsou navrženy dle požadavků ČSN 730540-2.

Obvodový plášť  $U_n = 0,246 \text{ W/m}^2\text{K} < U_{n,20} = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$  ( $U_{rec,20} = 0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$ )

Střešní plášť  $U_n = 0,151 \text{ W/m}^2\text{K} < U_{n,20} = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$  ( $U_{rec,20} = 0,16 \text{ W/m}^2\text{K}$ )

$U_n$ ... součinitel prostupu tepla konstrukce [ $\text{W/m}^2\text{K}$ ]

$U_{n,20}$ ... normou požadované hodnoty součinitele prostupu tepla [ $\text{W/m}^2\text{K}$ ]

$U_{rec,20}$ ... normou doporučené hodnoty součinitele prostupu tepla [ $\text{W/m}^2\text{K}$ ]

Navržené řešení splňuje požadavky na tepelný odpor konstrukcí. Objekt je navržen jako nízkoenergetický.

### 5.5 Zvukové izolace

Z hlediska akustiky je zohledněn požadavek ČSN 73 0532 na konstrukce mezi místnostmi různého určení a konstrukcemi obvodového pláště.

Vzduchová neprůzvučnost: vnitřní stěny  $R_w > 42 \text{ dB}$   
stropy  $R_w > 42 \text{ dB}$   
vnitřní dveře  $R_w > 30 \text{ dB}$

Kročejová neprůzvučnost: stropy  $L_n > 68 \text{ dB}$

V prodejních prostorách je navržen zavěšený akustický sádkartonový podhled s modrou akustickou deskou Rigips, který zlepšuje vzduchovou, ale i kročejovou neprůzvučnost nosné stropní konstrukce.

### 5.6 Svislé konstrukce

Sloupy jsou železobetonové čtvercového průřezu o rozměrech 500 x 500 mm. Sloupy jsou opatřeny hlavicemi čtvercového průřezu o rozměrech 3 x 3 x 0,6 m. Vyztužení železobetonových prvků bude zajištěno betonářskou výztuží B500B v souladu s podrobným statickým výpočtem, který bude proveden v následující fázi projektové dokumentace.

Mezi sloupy je navrženo výplňkové zdivo z cihelných bloků a prvků systému Porotherm 24 tloušťky 240 mm s únosností 10 MPa / 15 MPa na obyčejnou maltu. V místě velkých okenních otvorů a vrat je stěna navržena z cihelných bloků Porotherm 30 tloušťky 300 mm se stejnou únosností na obyčejnou maltu.

Dělicí a vnitřní příčky budou navrženy z cihelných bloků Porotherm 14 tloušťky 140 mm.

### **5.7 Vodorovné konstrukce**

Všechny stropní konstrukce jsou monolitické železobetonové. Všechny desky jsou obousměrně pnuté tloušťky 350 mm. Desky jsou podepřeny sloupy, které jsou rozšířeny o hlavice. V napojení na venkovní rampu bude provedeno přerušení tepelných mostů pomocí ISO-nosníků.

Ve všech stropních konstrukcích se budou nacházet prostupy pro rozvody vody, kanalizace a vzduchotechniky. Rozměry prostupů (max. 400 x 1000 mm) nevyžadují speciální statická opatření, postačí shrnutí výztuže z oblasti otvoru do okraje desky a olemování okrajů desky výztuží v souladu s výkresy výztuže.

Nosné i konstrukční vyztužení desek bude zajištěno betonářskou výztuží B500B v souladu s podrobným statickým výpočtem, který bude proveden v následující fázi projektové dokumentace.

Překlady nad okny do šíře 1 m budou provedeny pomocí keramických překladů Porotherm KP 7. Překlady nad okenními systémy a systémy vrat budou řešeny jako monolitické železobetonové překlady o rozměrech 300 x 300 mm a uložením 200 mm na sloup nebo obvodovou stěnu.

Podhled je proveden především v místnostech prodejní plochy z důvodů estetických, akustických a je instalován také k ochraně potrubí inženýrských sítí, které zde vedou. Je tvořen dvěma vrstvami sádrokartonových desek zavěšených na stropní konstrukci pomocí Z profilů do výšky 4840 mm nad úroveň podlahy v 1. NP a do výšky 4040 mm nad úroveň podlahy ve 2. NP. Podhled je řešen jako akustický, zamezuje tak šíření hluku konstrukcí a zároveň plní estetickou funkci rovného stropu bez viditelných hlavic sloupů.

### **5.8 Svislé komunikační prvky**

Hlavní schodiště budovy je monolitické železobetonové deskové přímé tříramenné. Jednotlivé desky jsou řešeny jako jednosměrně pnuté. Schodiště stojí na vlastní základové patce a je kotveno do stropních desek a podepřeno sloupy. Podrobný návrh řešení schodiště nebyl pro tento projekt zpracován.

V objektu se nachází dva výtahy. Jeden je určen pro osobní přepravu, má nosnost 535 kg a rozměry kabiny jsou 1050 x 1250 mm. Kabina má standardní úpravu pro užívání osobami s omezenou schopností pohybu a orientace, tj. sklopné sedátko, snadno dosažitelný ovládací panel se zvukovou a světelnou signalizací, stropní osvětlení,

zrcadlovou plochu na postranní stěně, spodní mantinely pro bezpečný odstup vozíku. Výtah smí být použit jako evakuační. Druhý je určen pro přepravu nákladu, má nosnost 3500 kg a rozměry kabiny jsou 2100 x 3000 mm. Oba výtahy jsou opatřeny dvojitými automaticky otevíratelnými dveřmi.

## **5.9 Zastřešení**

Objekt je zastřešen plochou střechou se spádem 3,5 % směrem do střešních vpustí. Skladba střechy je klasická. Odvodnění střechy je řešeno pomocí podtlakového systému. Střecha je pomyslně rozdělena na dvě stejné části, kdy v každé části nalezneme 4 vpusti, které jsou podhledem svedeny do jedné trubky, která směřuje k obvodové stěně na severní resp. jižní straně. Střešní vpust' je z materiálu PE-HD průměru 75 mm, ležatý a svislý svod postupně přechází z průměru 75 mm na průměr 200 mm.

## **5.10 Podlahy**

Podlaha je navržena kvůli velkému užitému zatížení (uvažováno 7 kN/m<sup>2</sup>) jako litá podlaha z epoxidové stěrky. Jedná se o 2-3 mm silnou nášlapnou vrstvu s velmi vysokou odolností proti otěru, dlouhou životností a tudíž vysokou užitnou hodnotou. Podlahy ve styku se zeminou mají zvýšenou potřebu na tepelnou izolaci. Proto je pod podlahou v 1. NP proveden násyp ze zhutněného štěrku z pěnového skla v tloušťce 260 mm.

Skladby jednotlivých podlah:

### P1 – Podlaha na terénu

Epoxidová stěrka ve dvou vrstvách 2 mm  
Penetrace s prosypem písku  
Hydroizolační hmota Weber Akryzol ve dvou vrstvách  
Penetrace Weber podklad  
Podkladní železobeton 260 mm, dilatace po 6 x 6 m  
Separační vrstva (PE fólie)  
Štěrka z pěnového skla zr. 32-63 mm (zhutněný) 260 mm  
Separační vrstva (PE fólie)  
Terén

### P2 – Strop s podlahou

Epoxidová stěrka ve dvou vrstvách 2 mm  
Penetrace s prosypem písku  
Nosná stropní železobetonová konstrukce 350 mm  
Akustický sádkartonový podhled

### P3 – Strop s podlahou (bez podhledu)

Epoxidová stěrka ve dvou vrstvách 2 mm

Penetrace s prosypem písku

Nosná stropní železobetonová konstrukce 350 mm

## **5.11 Výplně otvorů**

### *Vnější*

Okna budou z hliníkových profilů, pevně zasklená, nebo vyklápěcí. Zasklení bude provedeno izolačním dvojsklem. Izolační schopnost okna musí vyhovovat ČSN. Vchodové dveře budou součástí hliníkové okenní sestavy a budou řešeny jako dvoukřídlé, posuvné.

### *Vnitřní*

Vnitřní dveře jsou typové dřevěné plné jednokřídlé v šířkách 700 – 900 mm ze systému firmy CAG do obložkové zárubně. V budově nalezneme i dvoukřídlé dřevěné dveře v šířce 1700 mm a posuvné dveře, které jsou součástí prosklených systémů.

## **5.12 Povrchové úpravy**

Povrchové úpravy budou vyhovovat technickým, provozním a hygienickým požadavkům.

Obklady je nutné provést v souladu s ČSN 73 03450. Přejít mezi obkladem a konstrukcí podlahy, obkladem a zařizovacími předměty bude opatřen silikonovým tmelem. Vnější rohy a ukončení obkladů budou opatřeny lištami Schluter. Ocelové konstrukce budou ošetřeny ochranným nátěrem proti korozi.

Obklady v hygienických zázemích a za kuchyňským koutem jsou keramické v návrhu dle přání investora. Stěny jsou opatřeny sádrovými omítkami. Dále bude možno je barvit.

Vnější obklad z Cetris desek bude proveden v šedé barvě. Na západní fasádě je na desky vytištěn nápis s logem firmy Milisterfer. Menší nápisy se nacházejí na severní i jižní fasádě. Sokl bude zateplen extrudovaným polystyrenem a bude přes něj přetažen fasádní systém obkladových desek.

K bližší specifikaci vnitřních materiálů dojde při konkrétním výběru dodavatelských firem spolu s architektem.

### 5.13 Truhlářské výrobky

- vnitřní dveře (výška 1970 mm, šířka 700-900 mm / 1700 mm)

### 5.14 Zámečnické výrobky

- zámečnické výrovky typové – větrací mřížky, kotevní prvky

### 5.15 Materiálové řešení

Konstrukce je navržena ze železobetonu v kombinaci s výplňkovým keramickým zdivem.

- Základy: železobetonové, beton C25/30 XC2 (CZ) – C1 0,2 – D<sub>max</sub> 16 – S3.
- Sloupy, stropní konstrukce, schodiště, nosné stěny: železobetonové, beton 25/30 XC1 (CZ) – C1 0,2 – D<sub>max</sub> 16 – S3.
- Výplňkové zdivo: keramické zdivo POROTHERM 24 P10 / P15 na maltu.  
keramické zdivo POROTHERM 30 P10 / P15 na maltu.
- Příčky: keramické zdivo POROTHERM 14 P10 / P15 na maltu.
- Výztuž železobetonových konstrukcí: ocel B500B.

## 6 Zatížení

Uvedeny jsou charakteristické hodnoty zatížení. Pro získání hodnot návrhových je nutno provést přenosování patřičným dílčím součinitelem bezpečnosti, který byl uvažován hodnotou 1,35 pro stálá a 1,5 pro proměnná zatížení.

### 6.1 Stálá zatížení

Vlastní tíha železobetonových stropních desek společně s podlahou je uvažována hodnotou 7,38 kN/m<sup>2</sup>. Tíha střešního pláště je 1,64 kN/m<sup>2</sup>.

### 6.2 Zatížení příčkami

Zatížení příčkami není uvažováno.

### 6.3 Užiténá zatížení

V objektu je uvažováno zatížení 7 kN/m<sup>2</sup> (kategorie E2 dle ČSN EN 1991-1-1). Zatížení bylo stanoveno individuálně pro potřeby budoucího využití.

Střecha je nepochozí s výjimkou běžné údržby a oprav. Uvažováno zatížení 0,75 kN/m<sup>2</sup> (kategorie H dle ČSN EN 1991-1-1). Ve výpočtu se tato hodnota neprojeví, neboť je nižší než stanovené zatížení sněhem.

### 6.4 Zatížení sněhem

Budova se nachází na kraji města Strakonice (sněhová oblast II), má plochou střechu a je situována v terénu s normální topografií, kde nebude docházet k významným přesunům sněhu vlivem větru. Stanoveno bylo charakteristické zatížení sněhem 1 kN/m<sup>2</sup>.

## 6.5 Zatížení větrem

Budova se nachází na kraji města Strakonice (větrná oblast II), v předměstské oblasti rovnoměrně pokryté budovami a vegetací (kategorie terénu III). Z hlediska účinku na ztužující konstrukce hraje hlavní roli tlak větru na návětrné straně objektu v kombinaci se sáním na závětrné straně. Charakteristická hodnota zatížení byla stanovena jako  $0,87 \text{ kN/m}^2$ .

## 6.6 Montážní zatížení

Stropní deska bude zatížena při betonáži stropu vyššího podlaží bedněním a stojkami, deskou tl. 350 mm a montážním zatížením. Předpokládá se celkové zatížení během výstavby  $7,5 \text{ kN/m}^2$ . Tato hodnota je nižší, než hodnota ostatního stálého a užitného zatížení desky uvažovaného za provozu, v provedeném statickém výpočtu se neprojeví.

## 6.7 Další zatížení

Pro danou konstrukci nebyly uvažovány žádné další druhy zatížení.

## 7 Základní normy a předpisy

ČSN 73 0001-2	Navrhování stavebních konstrukcí – Slovník – Část 2: Betonové konstrukce
ČSN EN 1990	Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí
ČSN 73 0542	Tepelně technické vlastnosti stavebních konstrukcí a budov Vlastnosti materiálů a konstrukcí
ČSN 73 0540	Tepelná ochrana budov
ČSN 73 0580	Denní osvětlení budov
ČSN 73 0600	Ochrana proti vodě. Hydroizolace. Základní ustanovení.
ČSN 73 0802	Požární bezpečnost staveb. Společná ustanovení.
ČSN EN 1997-1	Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí
ČSN 73 3450	Obklady keramické a skleněné

## 8 Bezpečnost a ochrana zdraví

Dispoziční řešení a vnitřní vybavení objektu je v souladu s platnými bezpečnostními a hygienickými předpisy a normami. Použité materiály a jejich instalace bude odpovídat příslušným normám.

Veškeré stavební práce budou prováděny odbornou firmou k této činnosti způsobilou. Během provozu stavby je nutno dodržovat všechny články platných ČSN a předpisů o bezpečnosti a ochraně zdraví, zejména vyhlášku č. 48/1982 Sb. a nařízení vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích

Pro zajištění bezpečnosti práce na jednotlivých pracovištích je nutné, aby byly zpracovány provozní předpisy pro jednotlivá pracoviště. V předpisech budou bezpečnostní a hygienické pokyny pro veškerou činnost na pracovištích tj. používání pracovních pomůcek, obsluha zařízení apod.

Před započítím prací musí být všichni pracovníci seznámeni se všemi související bezpečnostními předpisy a nařízeními. Pracovníci musí být vybaveni všemi potřebnými ochrannými pomůckami a prostředky. Všechny otvory a zvýšené plošiny musí být opatřeny ochrannými zábradlími. Otvory musí být zakryty pevnými zábranami, aby nemohlo dojít k jejich posunutí. Jednotlivé přístupové cesty musí být zřetelně označeny. Žebříky musí splňovat bezpečnostní předpisy a musí přesahovat minimálně 1100 milimetrů nad pracovní plošinu. Při pracích ve výškách musí být pracovníci speciálně proškoleni. Při provádění montážních prací ve výškách musí být pracovníci jistěni pomocí úvazů, kdy je před každou směnou povinností pracovníků provést kontrolu stavu prostředků. Pokud budou úvazy nebo jistící lano vykazovat opotřebení, je nutná jejich okamžitá výměna. Stavbyvedoucí musí před započítím prací vypracovat technologický postup prací, který musí být v souladu s platnými vyhláškami a předpisy.

Při provádění stavebních prací i během provozu stavby je nutno dodržovat všechny závazné články platných ČSN a předpisů BOZ.

## **9 Likvidace odpadu**

Likvidace odpadu bude prováděna obvyklým způsobem v místě stavby. Odpad bude ukládán do určené nádoby umístěné na pozemku u oplocení. Nakládání s komunálním odpadem bude upřesněno smlouvou mezi majitelem novostavby a obcí. Pro tříděný odpad budou využity místa s kontejnery na separovaný odpad.

## **10 Napojení na inženýrské sítě**

Stavba bude napojena na stávající inženýrské sítě. Detailní řešení viz projekty speciálních profesí.

## **11 Technická zařízení**

### **11.1 Větrání**

Objekt bude větrán pomocí vzduchotechniky. Prostory pro vzduchotechnické jednotky se nacházejí v místnostech v mezipatře nad hygienickým zázemím a přidruženými místnostmi ohraničenými příčkami v 1. NP. Objekt je možno částečně přirozeně větrat pomocí otvíravých oken umístěných v obvodových stěnách.

### **11.2 Vytápění**

Objekt bude vytápěn pomocí dálkového topení z místní teplárny. Ohřev vzduchu budou zajišťovat vzduchotechnické jednotky.



### **11.3 Vodovod**

Zásobování vodou bude zajištěno napojením na veřejný vodovod přes vodovodní přípojku na veřejný vodovodní řád na místní komunikaci. Navržené rozvody pro studenou a teplou vodu jsou z PVC a izolované mirelonem.

Vnitřní vodovod je veden pod omítkami, v podlaze, v instalačních předstěnách nebo při stěnách. Uzavírací armatury jsou navržené ve vodoměrné šachtě a před zařizovacími předměty. Výtokové armatury jsou navržené ve vodoměrné šachtě. Průtok vody je měřen hlavním vodoměrem ve vodoměrné soustavě umístěné v technické úklidové místnosti. Teplá voda je připravována centrálně pomocí zásobníku TUV.

### **11.4 Kanalizace**

Objekt je napojen na jednotnou kanalizační síť nacházející se v přilehlé ulici. Vnitřní rozvody budou realizovány z potrubí PVC HT, venkovní pak z PVC KG. Splaškové odpadní potrubí je vedené trubkami přímo pod 1. NP do svodného potrubí. Svodné potrubí vedené pod základy je ve sklonu 2 % ke kanalizační šachtě. Svodné potrubí je čištěné pomocí revizní šachty.

Dešťové odpadní potrubí je vedené do vsakovací jámy umístěné za objektem.

### **11.5 Elektroinstalace**

Připojení objektu začne na pojistkových spodcích přípojkové skříně, která je umístěna v oplocení. Před elektroměrem bude osazen hlavní jistič. Elektroměrová rozvodnice bude v provedení pro venkovní montáž a typ a provedení rozvodnice bude shodný s typem schváleným příslušným rozvodným závodem.

Domovní rozvodnice s jističi bude umístěna v technické úklidové místnosti. V této rozvodnici budou napojeny a jištěny veškeré okruhy v objektu. Domovní rozvaděč musí být na přístupném místě, před jeho dvířky musí být volný prostor min. 700 mm.

## **12 Vliv stavby a jejího provozu na životní prostředí**

Nepředpokládá se, že by stavba měla negativní vliv na životní prostředí.

Na stavbu budou použity materiály, které svým skladováním, přípravou a užíváním nijak škodlivě neovlivňují životní prostředí. Po skončení stavby bude staveniště a jeho okolí uvedeno do původního, místy změněného stavu v souladu s městskou zástavbou.

V objektu se nenachází žádný zdroj, který by nedovoleně znečišťoval ovzduší, vodstvo ani zem škodlivinami. Vznikající odpady budou likvidovány na příslušných skládkách odpadu. Veškerá výstavba a stavební práce budou probíhat tak, aby co nejvíce omezily nepříznivé vlivy prašnosti a hluku na své okolí.

## 13 Požární zabezpečení

Požární odolnost železobetonových konstrukcí je v objektu zajištěna dostatečnými rozměry konstrukčních prvků a dále dostatečným krytím výztuže betonovou krycí vrstvou (min. 25 mm). Požární odolnost zděných konstrukcí je zajištěna dostatečnými rozměry stěn.

Hlavní úniková komunikace je prostřednictvím schodiště a výtahu, který lze využít jako evakuační, pod dohledem hasičského sboru. Všechny ocelové prvky jsou opatřeny protipožárním nátěrem. Únikové cesty jsou značeny včetně nouzových světel na samostatný zdroj energie.

Na střechu je možné se dostat pomocí požárního žebříku, který je umístěný vně budovy na dvou protilehlých stranách budovy na jejím kratším půdorysném rozměru.

Požární odolnost:

Obvodová stěna: REI 180 DP1 – zdivo Porotherm 24 tl. 240 mm  
REI 180 DP1 – zdivo Porotherm 30 tl. 300 mm  
Příčky: REI 120 DP1, EI 180 DP1 – zdivo Porotherm 14 tl. 140 mm  
Nosné konstrukce střech: RE 15/DP2

Posouzení hořlavosti stavebních hmot:

- zdivo, beton – hmoty třídy reakce na oheň A1
- sádkokarton, minerální vata – hmoty třídy reakce na oheň A2
- dřevo – hmoty třídy reakce na oheň D

## 14 Bezbariérová opatření

Objekt je řešen jako bezbariérový, tj. umožňuje pohyb osobám s omezenou schopností pohybu a orientace. Veškeré úpravy a zařízení jsou navrženy v souladu s vyhláškou č. 369/2001 Sb., o obecných technických požadavcích zabezpečující užívání staveb osobami s omezenou schopností pohybu a orientace.

Pro pohyb postižených osob po objektu je zřízen osobní výtah, před ním je manipulační prostor dostačující invalidnímu vozíku. Další úpravy viz kap. svislé komunikační prvky. V patře jsou také zřízena WC pro invalidy. Podlahy nemají výškové rozdíly, v rámci podlaží nejsou výškové rozdíly nikde. Dveře na WC jsou opatřeny madlem, kliky dveří jsou ve standardní výšce. Okraje schodišť jsou označeny výraznou barvou.