

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ

FAKULTA STAVEBNÍ

Katedra ekonomiky a řízení ve stavebnictví

# DIPLOMOVÁ PRÁCE



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební

Thákurova 7, 166 29 Praha 6

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

### I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: Hroudná Jméno: Natálie Osobní číslo: 395748

Zadávací katedra: Katedra ekonomiky a řízení ve stavebnictví

Studijní program: (N3607) Stavební inženýrství

Studijní obor: (3607T046) Stavební management

### II. ÚDAJE K DIPLOMOVÉ PRÁCI

Název diplomové práce: Porovnání nákladů životního cyklu nízkoenergetické a standardní stavby

Název diplomové práce anglicky: Comparison of Life Cycle Cost of low energy and standard construction

Pokyny pro vypracování:

- životní cyklus stavby
- analýza nákladů životního cyklu stavby
- popis posuzované stavby - Apartmánový dům Lipno
- technologické řešení pro nízkoenergetickou a standardní variantu stavby (skladby, typ vytápění...)
- investiční záměr - propočet celkových nákladů stavby
- položkové rozpočty variant
- ekonomické porovnání variant

Seznam doporučené literatury:

Schneiderová Heralová, R.: Udržitelné pořizování staveb, 1. vydání, Praha: Wolters Kluwer ČR, 2011  
BOUSSABAINÉ, Halim A.: Whole Life-Cycle Costing, Oxford, Uk, Malden, MA: Blackwell Pub., 2008, XII.  
Fořt, J.: Investiční rozhodování a řízení projektů, Praha: Grada, 2011

Jméno vedoucího diplomové práce: Doc. Ing. Renáta Schneiderová Heralová, Ph.D.

Datum zadání diplomové práce: 27.2.2017

Termín odevzdání diplomové práce: 21.5.2017

*Údaj uveďte v souladu s datem v časovém plánu příslušného ak. roku*

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“.*

28.2.2017

Datum převzetí zadání

Podpis studenta(ky)

## **Prohlášení studenta**

Prohlašuji, že jsem tuto diplomovou práci vypracovala samostatně, pouze za odborného vedení vedoucí diplomové práce Doc. Ing. Renáty Schneiderové Heralové, PhD.

Dále prohlašuji, že veškeré podklady, ze kterých jsem čerpala, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

V Praze 21. 5. 2017

.....

Bc. Natálie Hroudná

## **Poděkování**

Ráda bych touto cestou poděkovala vedoucí diplomové práce paní Doc. Ing. Renátě Schneiderové Heralové, PhD. za vstřícný přístup a odborné vedení práce. Poděkování patří také kolegům v práci za možnost konzultací při tvorbě této práce.

V neposlední řadě bych ráda poděkovala své rodině, partnerovi a přátelům, kteří mě podporovali po celou dobu mého studia.

NÁKLADY ŽIVOTNÍHO CYKLU STAVBY  
NÍZKOENERGETICKÉ A STANDARDNÍ VARIANTY

## **Anotace**

Diplomová práce se zabývá porovnáním nákladů životního cyklu standardní a nízkoenergetické výstavby apartmánového domu. Nejprve práce teoreticky shrnuje výběr technologického řešení stavby. Tato část také stručně popisuje nízkoenergetickou výstavbu, životní cyklus stavby a náklady s ním spojené, investiční rozhodování či systémy dřevostaveb. Praktická část poté aplikuje analýzu nákladů životního cyklu stavby. Výsledkem práce je kalkulace nákladů životního cyklu apartmánového domu ve čtyřech odlišných variantách. Zvolené varianty byly porovnány z hlediska nákladů pořizovacích a provozních, z hlediska nákladů na obnovu a údržbu a nákladů na likvidaci. Závěrečná část práce poukazuje kromě ekonomických ukazatelů také na aspekty, které nelze vyjádřit finančně. Tím se zabývá vícekritériální hodnocení variant. Jednotlivé varianty jsou na závěr porovnány a je vybrána ta nejvhodnější.

## **Annotation**

The diploma thesis deals with comparison of life cycle cost of standard and low energy construction of apartment house. At first the theoretical work summarizes the selection of the technological solution of the construction. This section briefly describes low-energy construction, the life-cycle of the construction and its associated costs, investment decision-making, and wood-building systems. The practical part then applies the life cycle cost analysis. The result of the work is the cost lifecycle calculation of the apartment house in four different variants. The selected variants were compared in terms of acquisition and operating costs, recovery and maintenance costs and disposal costs. The final part of the thesis also points to aspects that can't be expressed financially in addition to economic indicators. This deals with the multi-criteria evaluation of variants. At the end, the different variants are compared and the most appropriate one is chosen.

## **Klíčová slova**

- Nízkoenergetická výstavba
- Standardní výstavba
- Dřevostavba
- Náklady životního cyklu
- Pořizovací náklady
- Provozní náklady
- Investiční záměr
- Peněžní toky
- Vícekriteriální hodnocení

## **Key words**

- Low-energy construction
- Standard construction
- Wooden building
- Life Cycle Cost
- Acquisition costs
- Operatinal costs
- Investment plan
- Cash flow
- Multicriteria evaluation

# Obsah

<b>1. Vývoj a trendy ve stavebnictví.....</b>	<b>12</b>
1.1. Vývoj v ČR a EU .....	12
1.2. Dotační programy .....	15
1.3. Nízkoenergetické a pasivní stavění .....	15
1.3.1. <i>Historie nízkoenergetické výstavby</i> .....	15
1.3.2. <i>Důvody směřující k nízkoenergetické výstavbě</i> .....	16
1.3.3. <i>Základní členění nízkoenergetických domů</i> .....	17
1.3.4. <i>Mýty a předsudky</i> .....	18
1.4. Výběr systému vytápění a ohřevu TUV .....	19
1.4.1. <i>Vliv růstu cen energií</i> .....	21
<b>2. Dřevostavby.....</b>	<b>21</b>
2.1. Historie dřevostaveb .....	21
2.2. Výhody a nevýhody dřevostaveb .....	22
2.3. Systémy dřevostaveb .....	22
2.3.1. <i>Srubové stavby</i> .....	23
2.3.2. <i>Masivní vrstvené lepené stavby</i> .....	24
2.3.3. <i>Masivní skelet</i> .....	25
2.3.4. Lehký skelet - Two by four systém.....	27
2.3.5. <i>Halové konstrukce na bázi dřeva</i> .....	29
<b>3. Náklady životního cyklu stavby (LCC).....</b>	<b>29</b>
3.1. Dlouhodobý pohled na náklady stavby .....	29
3.2. Životní cyklus stavby .....	30
3.2.1. <i>Předinvestiční fáze</i> .....	30
3.2.2. <i>Investiční fáze</i> .....	31
3.2.3. <i>Provozní fáze</i> .....	32
3.2.4. <i>Fáze ukončení životního cyklu</i> .....	32



<b>3.3.</b>	<b>Délka životního cyklu - životnost staveb .....</b>	<b>32</b>
3.3.1.	<i>Technická životnost stavby.....</i>	33
3.3.2.	<i>Morální životnost stavby .....</i>	34
<b>3.4.</b>	<b>Rizika během životního cyklu stavby .....</b>	<b>34</b>
<b>3.5.</b>	<b>Struktura nákladů životního cyklu.....</b>	<b>35</b>
<b>4.</b>	<b>Investiční rozhodování a řízení projektů.....</b>	<b>39</b>
4.1.	Investiční rozhodování.....	39
4.2.	Forma realizace projektů .....	40
4.3.	Velikost projektů .....	40
4.4.	Strategická orientace projektů.....	40
4.4.1.	<i>Geografická strategie .....</i>	41
4.4.2.	<i>Strategie z hlediska podílu na trhu.....</i>	41
4.4.3.	<i>Strategie z hlediska vazby výrobek – trh.....</i>	41
4.4.4.	<i>Marketingová strategie .....</i>	42
4.4.5.	<i>Volba strategie projektu .....</i>	42
4.5.	Proces přípravy a realizace projektů.....	42
4.5.1.	<i>Předinvestiční fáze .....</i>	45
4.5.2.	<i>Investiční fáze.....</i>	48
4.5.3.	<i>Provozní fáze .....</i>	50
4.5.4.	<i>Ukončení provozu a likvidace .....</i>	50
<b>5.</b>	<b>Vícekriteriální hodnocení.....</b>	<b>51</b>
5.1.	Stanovení soustavy kritérií .....	51
5.2.	Stanovení vah kritérií.....	51
5.3.	Stanovení vzorových hodnot kritérií .....	53
5.4.	Hodnocení dosažených výsledků.....	53
5.5.	Posouzení rizik.....	53
5.6.	Výběr nejvhodnější varianty .....	54

<b>6. Posouzení jednotlivých variant</b> .....	54
<b>6.1. Popis lokality</b> .....	54
<b>6.2. Vybraný projekt pro posouzení</b> .....	54
<b>6.3. Popis jednotlivých variant</b> .....	58
<b>6.3.1. Standardní výstavba</b> .....	58
<b>6.3.2. Nízkoenergetická výstavba</b> .....	61
<b>6.4. Propočet stavby</b> .....	65
<b>6.5. Náklady na pořízení stavby</b> .....	70
<b>6.6. Náklady na provoz</b> .....	72
<b>6.7. Náklady na obnovu a údržbu objektu</b> .....	74
<b>6.8. Náklady na likvidaci objektu</b> .....	76
<b>6.9. Rekapitulace nákladů životního cyklu stavby</b> .....	76
<b>6.10. Doba výstavby</b> .....	83
<b>6.11. Doba návratnosti</b> .....	83
<b>6.12. Analýza rizik</b> .....	84
<b>6.13. Vícekriteriální hodnocení</b> .....	86
<b>6.14. Výsledné hodnocení</b> .....	87
<b>POUŽITÉ CITACE</b> .....	90
<b>SEZNAM OBRÁZKŮ</b> .....	91
<b>SEZNAM TABULEK</b> .....	91
<b>SEZNAM GRAFŮ</b> .....	92
<b>POUŽITÁ LITERATURA</b> .....	93
<b>POUŽITÉ INTERNETOVÉ ZDROJE</b> .....	94
<b>SEZNAM PŘÍLOH</b> .....	96

## Úvod

Hlavním tématem této diplomové práce je posouzení nákladů životního cyklu stavby (LCC) nízkoenergetické a standardní varianty při výběru konstrukčního systému pro výstavbu apartmánového domu. Životní cyklus stavby je velmi dlouhý proces a jeho zkoumání přináší komplexní pohled na tok finančních prostředků po celou dobu její životnosti. Zahrnuje hned několik fází projektu, od předinvestiční fáze, přes fázi realizace, provozu, údržby a obnovy až po ukončení životnosti budovy a její likvidaci.

Porovnány budou dvě varianty nízkoenergetické a dvě varianty standardní výstavby. Z nízkoenergetických staveb byli vybráni zástupci suché výstavby – lehký dřevěný skelet “Two by four” a masivní lepené CLT panely. Standardní technologie budou zastoupeny tradiční zděnou a monolitickou variantou. Jedním z důvodů proč jsem zvolila z nízkoenergetických stavbem právě dřevostavby je fakt, že dřevo se díky svým technickým vlastnostem a obnovitelnosti stává čím dál více populárnějším materiálem. V posledních letech se stává nízkoenergetické stavění téměř nezbytné a od roku 2020 bude vyžadováno také legislativně. To je způsobeno přísnějšími ekologickými požadavky, rostoucími cenami energií a v neposlední řadě vyššími nároky zákazníků.

Součástí práce je také představení oblasti investičního rozhodování. Snahou bude poukázat na častý problém, kdy pro investora bývá hlavním kritériem cena pořizovací a náklady na provoz stavby po dobu její životnosti zůstávají opomíjeny. Dle Martina Růžičky, autora několika publikací o dřevostavbách, má cena domu hned čtyři podoby. V první řadě je to cena pořizovací, která představuje náklady na pořízení domu. V zápětí jsou to ceny udržovací a provozní. Čím složitěji je dům navržen a čím méně je kvalitně proveden, tím se prodraží pravidelná údržba. Provozní cena zahrnuje především náklady na vytápění, ohřev vody a ostatní energie. V neposlední řadě uvádí cenu prodejní, která vyjadřuje za kolik jednou bude dům prodejný, pokud by nastala taková potřeba. *„Hovoříme-li o ceně domu, měli bychom tedy mít na mysli všechny čtyři její podoby a vnímat je ve vzájemné souvislosti. Je pravděpodobné, že individuálně bude každý z nás přisuzovat jednotlivým podobám různou hodnotu a různý význam a prioritu.“* [1]

V praktické části se budu zabývat konkrétními konstrukčními variantami apartmánového domu, ke kterému budou vztaženy veškeré výpočty. Ke každé variantě bude vhodně zvolen systém vytápění a přípravy TUV. Správný výběr může značně ovlivnit celkové náklady životního cyklu stavby. Nejprve bude vypracován předběžný propočet stavby.

Následně budou stanoveny podrobnější náklady na pořízení stavby pro jednotlivé varianty pomocí položkových rozpočtů. Dále budou vypočteny roční provozní náklady a odhadované provozní náklady po dobu životnosti stavby. Pro komplexnější posouzení LCC budou stanoveny také náklady na obnovu a údržbu a likvidační náklady. Tyto hlavní parametry budou shrnuty v rámci cash-flow po dobu 30 let. V neposlední řadě určím pro jednotlivé varianty přibližnou dobu výstavby, která může mít při výběru konstrukčního systému také vliv. Z hlediska investičního rozhodování bude určena také doba návratnosti investice, což je důležitý aspekt pro každého investora. Závěrem práce bude porovnání parametrů jednotlivých variant domu pomocí vícekritériálního hodnocení a bude vybráno její nejvhodnější technologické řešení. Součástí závěrečného hodnocení bude také krátká analýza rizik, která by mohla ovlivnit stavbu. Potvrdí se hypotéza, že nízkoenergetická výstavba je z hlediska delšího časového horizontu ekonomicky výhodnější?

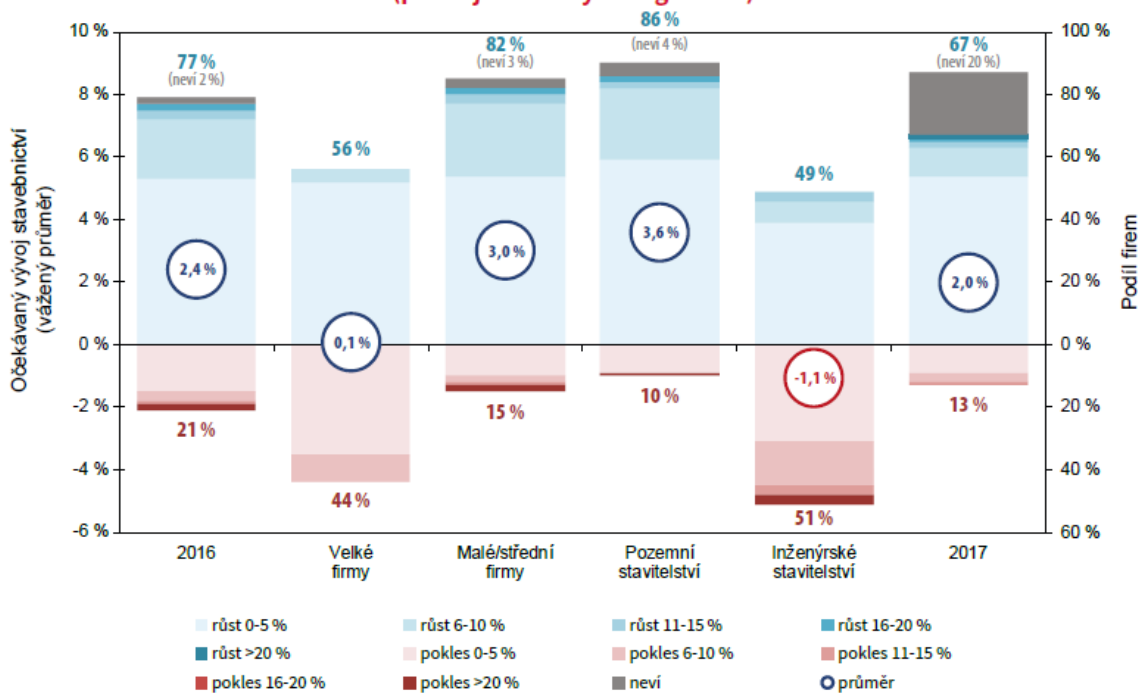
## **1. Vývoj a trendy ve stavebnictví**

Při plánování každého investičního záměru, ať už v oblasti stavebnictví nebo jiném odvětví, je třeba prozkoumat nejprve příslušný trh a zjistit jeho rozvoj, trendy, či případná úskalí. Proto i v této práci si ve zkratce ukážeme, co je v našem oboru aktuálním tématem.

### **1.1. Vývoj v ČR a EU**

Stavebnictví je v České republice velmi významným odvětvím a v letech 2006-2008 dosáhlo svého vrcholu z hlediska objemu celkové produkce, díky vysoké poptávce jak v soukromém, tak ve veřejném sektoru. Po ekonomické krizi v roce 2013 dosáhla stavební produkce růstu v roce 2015 o 5,5%, a to především díky inženýrské výstavbě. V současné době je situace ve stavebnictví poměrně stabilní a v letošním a příštím roce se očekává mírný nárůst zakázek. Růst českého stavebnictví očekávají zejména menší stavební firmy a zástupci pozemního stavitelství.

### OČEKÁVANÝ VÝVOJ STAVEBNICTVÍ (podle jednotlivých segmentů)

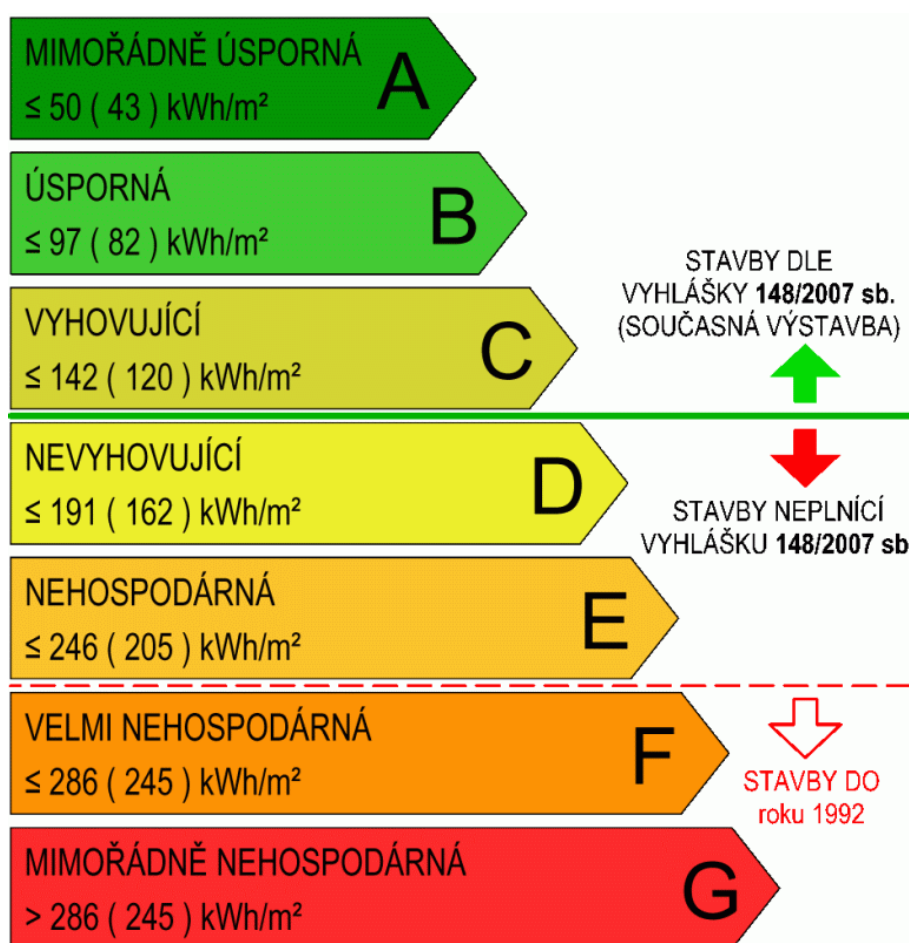


**Obrázek 1:** Očekávaný vývoj stavebnictví  
(zdroj: CEEC Research: Kvartální analýza českého stavebnictví Q1/2016)

Největší výzvou a aktuálním trendem je udržitelnost a její aplikace při vývoji a výrobě stavebních materiálů. Důležité není pouze hledisko konečné energetické efektivity materiálu, ale také vliv na životní prostředí při jeho výrobě, zpracování a po celou dobu jeho životnosti. Vzhledem k neustálému zdražování energií a služeb potřebných pro chod budov se společnost snaží řešit způsob bydlení co nejúsporněji. Téměř 40% celkově vyrobené energie se spotřebuje v obytných domech, kancelářích, obchodech a dalších budovách. Evropská Unie si klade za cíl tato čísla radikálně změnit, a proto vytváří komplex opatření, která se týkají novostaveb i stávajících budov. Energetické problémy Evropy má řešit soubor opatření známý jako Energetická unie, která byla vytvořena s cílem zajišťovat bezpečnou, cenově dostupnou a udržitelnou energii pro Evropu a její občany. Jednou z priorit je nutnost vyvíjet nové materiály a technologie, které přispějí ke zvýšení energetické efektivity budov a uplatní se v momentálních tržních podmínkách.

Od roku 2006 je povinnost všech stavebníků a vlastníků budov vypracovat průkaz energetické náročnosti budovy, což vyplývá z §7 zákona č. 406/2006 Sb., o hospodaření energií, v platném znění EP a rady 2010/30/EU a vyhlášky č. 78/2013 Sb. o energetické

náročnosti budov. Průkaz energetické náročnosti budovy slouží pro hodnocení budovy z hlediska energetické náročnosti (tepelné ztráty budovy, výše spotřebované energie, náklady na vytápění, ohřev TUV, větrání a osvětlení budovy). Ze směrnice uvedené v ČSN 730540-2 vyplývá, že od 31.12.2020 budou muset být všechny nové budovy stavěny jako budovy s téměř nulovou spotřebou energie.



**Obrázek 2:** Grafické znázornění hranic jednotlivých tříd energetické náročnosti z PENB v souvislostech  
(zdroj: <http://www.ceskestavby.cz/clanky/co-je-energeticky-stitek-a-prukaz-energeticke-narocnosti-budovy-23254.html>)

## 1.2. Dotační programy

Pro podporu projektů na úsporu energie budovy je nutná podpora formou finančních dotací. U nás byly v minulosti programy jako Panel a Nový Panel, které byly financovány ze Státního fondu na rozvoj bydlení, anebo program Zelená úsporám podporován Státním fondem životního prostředí. V současné době je pro rodinné domy aktuální program Nová Zelená úsporám. Zájemci si o tuto dotaci, která se vztahuje na zateplení RD, výstavbu pasivních RD a na další obnovitelné zdroje energie, mohou zažádat do konce roku 2021, a to maximálně o 50% dotaci. Stejný termín o zažádání má také dotační program Nová Zelená úsporám bytových domů, která se vztahuje pouze na hlavní město Praha a pokryje maximálně 30% nákladů. Podpora je určena pouze na provedení komplexních opatření. Při posuzování žádostí se bude brát ohled na procentuální úsporu energie, průměrný součinitel prostupu tepla a celkovou energetickou náročnost.

## 1.3. Nízkoenergetické a pasivní stavění

V řadě evropských zemí je vývoj nízkoenergetické výstavby značně pokročilý, v popředí se nachází především sousední Německo s Rakouskem, kde nízkoenergetické domy tvoří téměř polovinu novostaveb pro bydlení. V současné době se tato výstavba začíná prosazovat i v České republice. Nízkoenergetické stavění klade důraz na výrazně menší potřebu tepla a s tím související úsporu energie. Kromě nízké a efektivní energetické náročnosti je vhodné navrhovat budovy s minimálními provozními náklady a zároveň s nízkým zatížením pro životní prostředí, a to po celou dobu životnosti stavby. Energetické vlastnosti budovy jsou ovlivňovány už především při návrhu projektu. Proto by se měl klást důraz na spolupůsobení nosných konstrukcí, vytápění a osvětlení budovy.

*„Ambiciózní cíle výstavby budov s velmi nízkou energetickou náročností při zajištění kvality vnitřního prostředí, a to při pouze minimálním nebo nulovém zvýšení investičních nákladů, motivují výrobce stavebních hmot a prvků k dalším inovacím.“ [2]*

### 1.3.1. Historie nízkoenergetické výstavby

Kořeny nízkoenergetické výstavby dosahují až k primitivním kmenům, kterým sloužila jako zdroj energie i jako obživa pouze příroda. Charakter jejich obydlí byl přizpůsoben dostupným materiálovým zdrojům a místním klimatickým podmínkám. První záměry využití sluneční energie byly patrné u např. fasád staveb vyšších vrstev ve starém Řecku. Příkladem rané solární architektury byl Olynthus v Makedonii, který byl

tvořen rovnoběžnými ulicemi s orientací domů na jih. Bohužel tato vesnice byla zničena před počátkem Nového věku.

Nízkoenergetická výstavba prošla dlouhým vývojem. Asi největší boom přišel v 70. letech 20. století v Americe. Solární domy první generace přinesly mimořádnou kreativitu. S takovou chutí experimentovat jako tehdy jsme se již později nesetkali. V porovnání s dnešními stavbami byl velmi podceňován vliv tepelných ztrát, tepelné mosty byly příliš četné a rozsáhlé, domy nebyli dostatečně těsné z hlediska vzduchotěsnosti a nebyl brán ohled na přehřívání prostor při nadbytečném solárním zisku. Do Evropy se nízkoenergetická výstavba vrátila koncem 80. let.

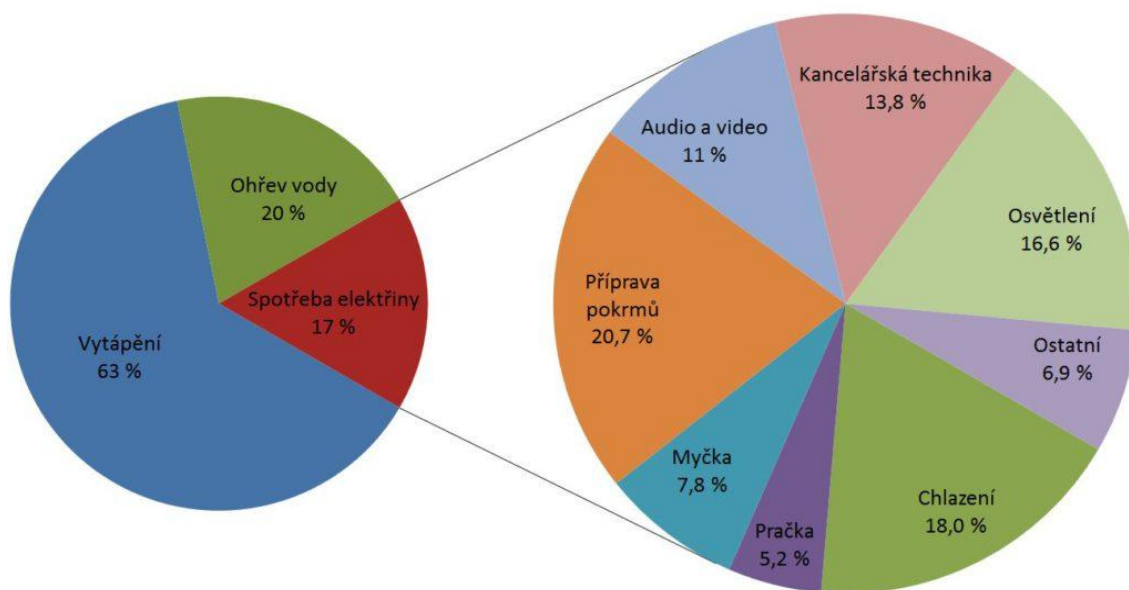
### **1.3.2. Důvody směřující k nízkoenergetické výstavbě**

Proč stavět energeticky úsporný dům? To bývá častou otázkou řady investorů, kteří koukají pouze na investiční náklady stavby. Nízkoenergetickou výstavbu bychom však měli brát spíše jako výbornou investici do budoucna. Při současném vývoji cen energií je patrné, že minimalizace spotřeby nám přinese značné úspory během celé životnosti stavby. V případě kvalitně navržené a provedené obálky budovy je teplota vnitřního prostředí v letních i zimních měsících téměř neměnná. U správně navržené nízkoenergetické stavby není nutné v zimě dodatečně vytápět běžnými topnými systémy a v létě naopak používat chladicí technologie.

#### ***Spotřeba energie***

Ve vyspělých zemích tvoří spotřeba energií na provoz a vytápění budov více jak třetinu jejich celkové produkce. V České republice je to dokonce celá jedna čtvrtina, hned za dopravou. Provoz budov má zároveň na svědomí více jak 20% celosvětových emisí skleníkových plynů a vytváří přibližně 40% všech odpadů. Momentální spotřeba energií v jednotlivých domácnostech je ovlivněna nejen nedostatečnými tepelnými izolacemi budov, ale také zvyšujícími se nároky na životní styl a pohodlí uživatelů. Největší množství vydané energie v domácnosti padne na vytápění a ohřev vody, a to až necelých 85%, což je skoro většina.





**Obrázek 3:** Spotřeba energie v průměrné české domácnosti  
(zdroj: <http://oceneniceskychpodnikatelek.cz/cesi-a-spotreba-energie/>)

### 1.3.3. Základní členění nízkoenergetických domů

#### *Nízkoenergetické domy*

Charakteristickým znakem nízkoenergetických objektů je především nízká potřeba tepla na vytápění, které dosáhneme vhodným konceptem a stavebním řešením obálky budovy. Za nízkoenergetickou stavbu jsou obvykle považovány budovy s potřebou tepla na vytápění do 50 kWh/m<sup>2</sup> za rok. Z tohoto hlediska jsou nízkoenergetické domy mezistupněm mezi nezateplenou běžnou výstavbou a pasivními domy. Spotřeba energie je zhruba třetinová než u běžné výstavby.

#### *Pasivní domy*

Pasivní domy jsou příznačné tím, že udržují ideální tepelnou pohodu v létě i v zimě, a to bez aktivního vytápěcího či klimatizačního systému. Na jejich provoz je potřeba minimální primární energie díky optimalizovanému stavebnímu řešení a s ním souvisejících detailech. U pasivních domů se spotřeba energie pohybuje do 15 kWh/m<sup>2</sup> za rok.

#### *Energeticky nulové domy*

Dům s nulovou spotřebou energie je v podstatě pasivní dům, jehož spotřebu pokryjí výhradně obnovitelné zdroje energie. Jejich spotřeba energie nebývá větší než 5 kWh/m<sup>2</sup> za rok a dokonce často produkují více energie než samy spotřebují.

### ***Energeticky nezávislé domy***

Jako energeticky nezávislé jsou označovány domy, které umí vyprodukovat veškerou potřebnou energii z vlastních zdrojů. Většinou se jedná o budovy mimo zastavěné území, kde není možné napojení veřejných sítí. V minulosti by se daly považovat za energeticky nezávislé venkovské statky, které potřebnou energii získávali výhradně z vlastních zdrojů. V dnešní době je nejběžnější použití fotovoltaických elektráren, nejčastěji umístěných na střeše domu. K vyrovnání mezi produkcí a spotřebou energie slouží tepelné zásobníky, které vyrobenou energii akumulují.

#### **1.3.4. Mýty a předsudky**

##### ***Stavba svépomocí***

Mnohé z nás při stavbě nízkoenergetické dřevostavby napadne, proč bych si to nemohl postavit sám, vždyť stavba ze dřeva není nic náročného. Opak je však pravdou. Nízkoenergetické domy nejsou prostorem pro amatérské kutily. S touto problematikou mají si často nevědět rady ani profesionální odborné firmy s odpovídajícím vybavením.

##### ***V domě nesmím topit***

Nízkoenergetické a pasivní domy mají oproti běžným stavbám mnohem větší tepelnou stabilitu, a to i bez přísunu vnější energie. Aby se optimální teplota v objektu udržela, musí být při jeho návrhu vybaven systémem řízeného větrání s rekuperací tepla v souvislosti s návrhem topení. Objekt není nutné vytápět, neboť jeho vnitřní teplota neklesne pod 15°C a k dosažení optimální pocitové teploty stačí pouze tepelné zisky od vnitřních zdrojů (lidé, vaření, žehlení apod.).

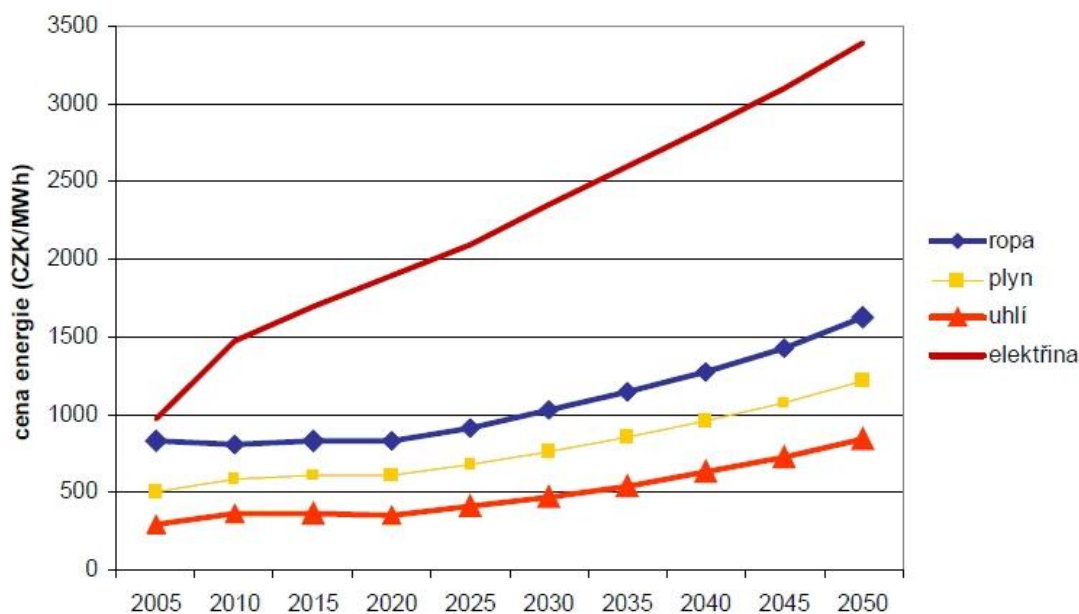
##### ***V domě nesmím větrat***

Komfortní mikroklima objektu je zajištěno díky větrání s rekuperací i bez přirozeného větrání okny. Avšak větrání okny je samozřejmě možné. Především v zimních měsících se doporučuje krátké, ale intenzivní větrání. K zamyšlení je už při samotném návrhu, zda-li budeme větrání v budoucnu využívat, neboť fixní okenní výplně mají lepší tepelné vlastnosti a zároveň bývají levnější.

##### ***Pasivní dům = dům zakopaný v zemi***

Mnohdy se můžeme setkat s nesprávným poznatkem, že pasivní domy jsou pouze domy zakopané v zemi. Zajisté se v praxi s takovými případy setkáváme, ale určitě to není pravidlem. V našich klimatických podmínkách bych dokonce řekla, že to není úplně vhodně

zvolený způsob nízkoenergetické výstavby. Jistě je možné úspěšně navrhnout a realizovat takový projekt, ale musíme si uvědomit, jak vysoké budou náklady na zemní práce (v tomto případě budou poměrně rozsáhlé), či na provedení hydroizolace.

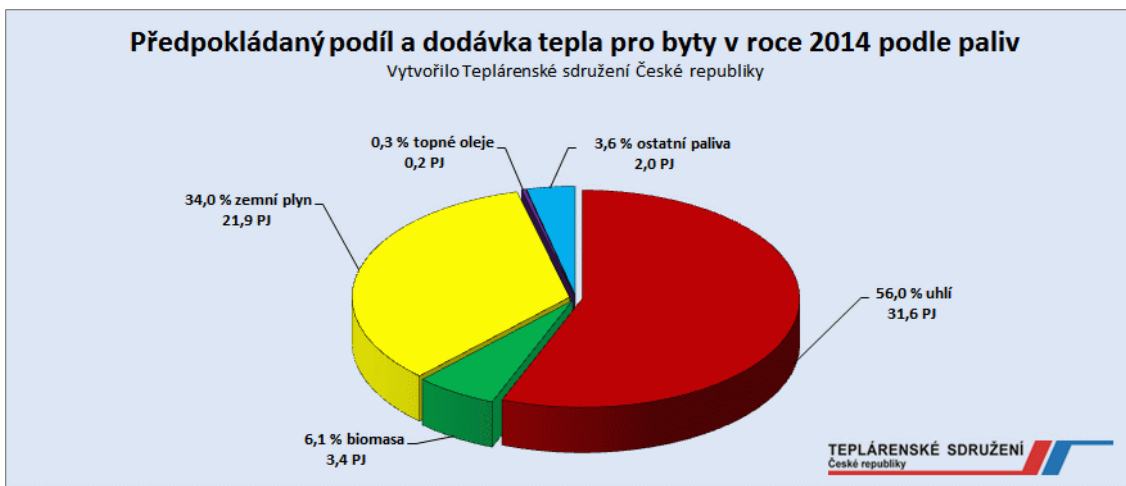


Obrázek 4: Předpokládaný vývoj cen energií do roku 2050  
(zdroj: <http://www.czrea.org/cs/druhy-oze/fotovoltaika/studie-ceps>)

#### 1.4. Výběr systému vytápění a ohřevu TUV

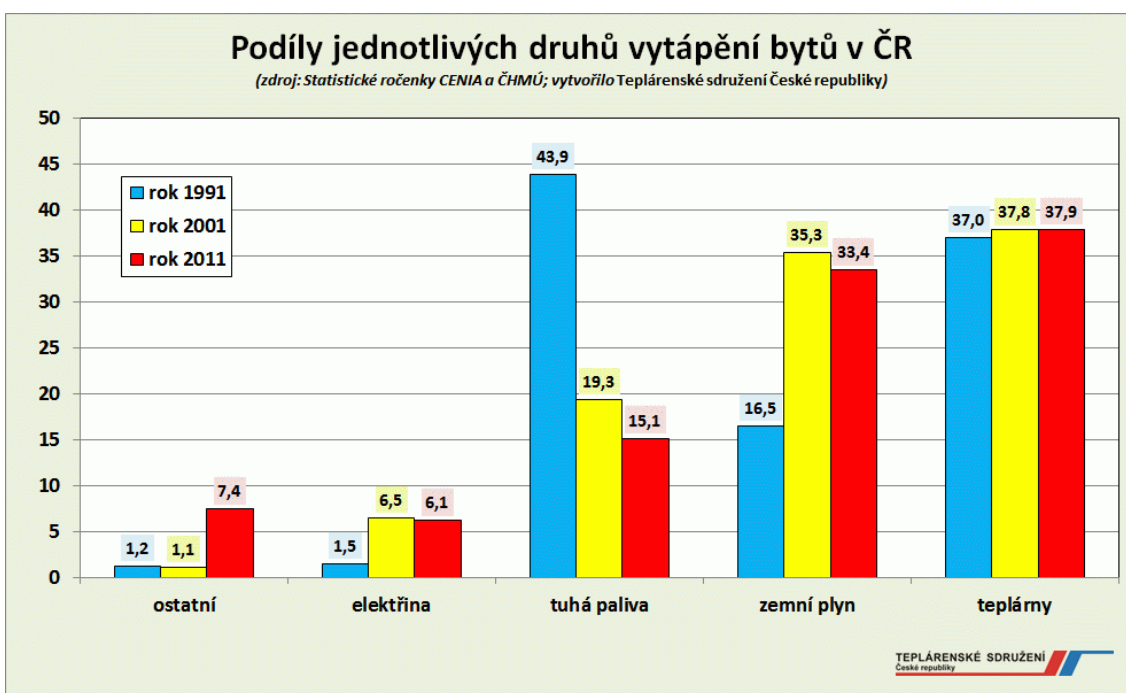
Volba vhodného systému pro vytápění objektu a na ohřev vody je jednou z nejdůležitějšího rozhodování u všech typů staveb. Značně ovlivní nejen pořizovací náklady, ale především náklady na provoz. Skutečnost, že náklady na topení lze snížit zateplením objektu, je známá téměř každému, výběr vhodného paliva a technického zařízení pro vytápění bývá však stále často opomíjen. Správné skloubení systému stavby a systému vytápění může přinést velké úspory po celou dobu její životnosti.

Většina lidí se při tomto rozhodování stále řídí především ekonomickými aspekty. Je třeba se zamyslet nejen nad pořizovacími náklady, ale i nad vývojem cen energií, dostupností zdrojů v dané lokalitě či případném prostoru pro skladování tuhých paliv (uhlí, dřevo, biomasa..). V současné době jsou však vysoké požadavky také z hlediska ekologie s vlivem na životní prostředí. Proto hledání vhodné alternativy není lehkým úkolem.



**Obrázek 5:** Zastoupení zdrojů tepla v domácnostech pro rok 2014

(zdroj: <http://www.tscr.cz>)



**Obrázek 6:** Vývoj zastoupení zdrojů tepla pro vytápění

(zdroj: <http://www.tscr.cz>)

Zatím stále nejpoužívanějším palivem je zemní plyn. Jeho výhodou je především pohodlné ovládání uživatelů a zároveň je k ovzduší šetrnější než např. tuhá paliva. Cena plynu rok od roku roste, ale stále je prozatím asi o třetinu výhodnější než vytápění elektřinou. Řada majitelů rodinných domů řeší úsporu nákladů vytápěním tuhými palivy. To může přinést

úspory oproti plynu až polovinu, ale velký vliv hraje stáří a účinnost kotle. Z hlediska ekologie je však tato varianta málo šetrná, a proto se stát rozhodl investovat do výměny kotlů na tuhá paliva v podobě kotlíkové dotace. V letošním roce probíhá 2. vlna těchto dotací, kdy bylo uvolněno mezi kraje 3,4 miliardy Kč.

#### **1.4.1. Vliv růstu cen energií**

Nárůst cen energií má kolísavý průběh. S velkou pravděpodobností může nastat v následujících letech další nárůst cen, a to příčinou zvýšení státních regulovaných poplatků. Vývoj cen na českém trhu je stále ovlivňován sousedním Německem, kde se stejně jako v celé Evropské unii projevují předpisy značně ovlivňovány tématem trvale udržitelného rozvoje.

## **2. Dřevostavby**

Mluvíme-li o dřevostavbách, máme na mysli takovou stavbu, u které nosnou konstrukci, zajišťující přenos zatížení a prostorovou tuhost, tvoří v převážné míře dřevo, případně materiály na jeho bázi. Ačkoli jsou dřevostavby mnohdy označovány za "hudbu" budoucnosti a často se zdají být výhodné, ne vždy je dřevo tím ideálním materiálem a je zbytečné snažit se ho uplatnit v každé situaci, kdy by daný úkol lépe splnil jiný materiál. Cílem každé stavby a hlavně stavaře by neměl být výsledek z prosazovaného materiálu, ať už ze dřeva, oceli, betonu či zdiva, ale vytvořit kvalitní stavbu, která bude komplexní.

### **2.1. Historie dřevostaveb**

Dřevo, jako stavební materiál, se používá již od dob neolitu. Hlavní využití v něm našli především rolníci pro výstavbu tzv. dlouhých domů. Základní skeletový pětitrakt zastřešený jednoduchým krovem byl už na tu dobu velmi propracovaný, fasády tvořili z proutí nebo hlíny, střecha byla pravděpodobně došková a objekty neměly okna. Na tyto typy staveb navázali Keltové, kteří používali kombinaci dřeva a kamene. Kombinace materiálů na bázi dřeva a kamene se objevila také u výstavby Slovanů, kteří stavěli lehkou dřevěnou stavbu na kamenné podezdívce. Tento typ obydlí vystřídala až středověká hradiště, která si podobu tzv. lidové architektury uchovala až do 19. století. I dnešní moderní dřevěné systémy vycházejí z těchto tradičních historických systémů, a to především ze skandinávských zemí, USA a Kanady, kde byla výstavba dřevostaveb nepřetržitá.

## 2.2. Výhody a nevýhody dřevostaveb

I když se Česká republika řadí v indexu lesnatosti mezi evropskými státy na 12. místo, představují u nás dřevostavby pouze 1-2% z celkové výstavby. Jako obnovitelný zdroj může dřevo napomoci zachovat zbývající vyčerpatelné zdroje surovin, navíc velmi dobře spolupůsobí s ocelí i s betonem, a tak umožňuje vytvářet smíšené konstrukce.

*Kvalitně postavená dřevostavba je v dnešních podmínkách rozumnou investicí, neboť se řadí svými nároky mezi pasivní a nízkoenergetické domy. Díky eliminaci teplotních rozdílů místností v zimním a letním období nabízí vyšší komfort bydlení. Přináší ekonomické výhody v podobě nízkých nákladů na vytápění a činí vyšší cenu na trhu s nemovitostmi.[3]* Nejenže má dřevo jedinečnou vlastnost – stále dorůstá, ale díky vývoji nových technologií a postupů zpracování dřeva je potřeba stále menší množství energie na jeho zpracování, a tím dochází k šetrnějšímu znečišťování ovzduší a životního prostředí. Jako výhodu lze také považovat možnost recyklace.

Jednou z hlavních nevýhod dřevostaveb je jejich statické omezení, což způsobuje omezení rozponů nosných konstrukcí (optimální rozpon rostlého dřeva bývá 4,5 m). Jak je asi každému známo, dřevo je silně hořlavým materiálem, a proto je třeba ho řádně chránit. Stejně tak nutná je ochrana před biotickými škůdci a před vlhkem. Velký důraz se klade na pečlivé řešení detailů, které by mohli způsobit zatékání, kondenzaci vodních par, odstříkující vodu apod. Špatným vyřešením těchto detailů se stává dřevo vysoce náchylné k jeho degradaci a snižuje se tím jeho životnost. Při práci s dřevěnými materiály je třeba se řídit hlavními zásadami a podmínkami pro dlouhodobou funkci dřeva (použít dřevo vhodného druhu, suché, zdravé, nepoškozené a nenapadené škůdci, vrstvy pláště budovy správně uspořádat dle stavebně-fyzikálních podmínek, ošetřit dřevo správnými chemickými prostředky, dodržovat konstrukční zásady, respektovat protipožární ochranu apod.).

## 2.3. Systémy dřevostaveb

### Základní rozdělení systému dřevostaveb:

- Stěnové konstrukce
  - Srubové stavby
  - Masivní vrstvené lepené stavby

- Sloupové konstrukce
  - Masivní skelet
  - Lehký skelet - two by four systém
- Halové konstrukce na bázi dřeva

### 2.3.1. Srubové stavby

Srubové stavby patří mezi tradiční typy dřevěných staveb, které výrazně ovlivnily evropskou architekturu. Nejčastěji se s těmito stavbami setkáváme v horských oblastech, kde nachází velké využití a z architektonického hlediska sem nejlépe zapadají. V Rusku a Skandinávii byl tento konstrukční systém využíván nejen při stavbě obytných domů, ale také při výstavbě paláců, věží a kostelů. Tento typ staveb oslovuje svým osobitým až uměleckým vzhledem velkou skupinu lidí, avšak pracná a náročná výstavba a tepelně izolační řešení řadu obdivovatelů odradí. Jejich velkou výhodou je ale okamžitá únosnost.



**Obrázek 7:** Ukázka srubové stavby  
(zdroj: <http://www.srub.cz/katalog-cenik-srubu-roubenek/detail/su-pe--arkansas/>)

Svislé nosné konstrukce srubových staveb jsou tvořeny kulatými nebo hranatými vodorovnými trámy, které jsou spojeny v nároží tesařským spojem - přeplátováním. Tyto trámy bývají zpravidla uloženy na pozednice zpravidla cca 600 mm vysoké. Úkolem pozednic je eliminovat odstříkování vody u paty stěny. U srubů je třeba brát ohled na jejich sedání, které může být až 25 mm u jednoho podlaží. Dříve používané jednovrstvé konstrukce, kdy trámy plnily jak funkci nosnou, tak funkci pohledovou, nahradily velmi pracné a nákladné vrstvené stěny.

Konstrukce stropu je tzv. povalového typu, kdy se kladou jednotlivé nosníky vedle sebe na sraz do plošného prvku. Horní plocha těchto trámů je vyrovnána násypem, do kterého se klade podlaha. Výhodou povalových stropů jsou dobré akustické vlastnosti, požární odolnost a okamžitá únosnost. Doba realizace a vysoká spotřeba řeziva tyto výhody však předčí.

Na střešní konstrukci bývá nejčastěji používána typická krovová soustava, jejíž systém je konstrukčně, staticky i technologicky osvědčen.

### **2.3.2. Masivní vrstvené lepené stavby**

Vývoj průmyslové výroby přináší stále nové technologie. Jednou z novinek z posledních let jsou velkoplošné dřevěné dílce, které lze použít jak na stěnové prvky, tak i stropní a střešní. Jsou tvořeny převážně z masivního dřeva (může být lepené nebo sbíjené hmoždíky). Hlavní myšlenkou při jejich vzniku bylo větší využití materiálů z obnovitelných zdrojů. Asi nejznámějším představitelem jsou lepené vrstvené panely CLT = Cross Laminated Timber, známé také pod německým názvem KLH = Kreuzlagenholz. Na rozdíl od jiných konstrukčních systémů panely nepodléhají žádným omezením modulů nebo rastrů. Asi největší výhodou je rychlá suchá montáž. Stejně jako srubové stavby nabízí okamžitou únosnost a dobré akumulací vlastnosti, navíc působí subtilně a staticky výhodněji. Vzhledem k vysokým požadavkům, které má systém splňovat, se cena pohybuje poněkud výše.

Prvky mohou mít určité výrobní rozměry (nejčastěji 1 000 nebo 1 200 mm), ale vyrábí se také na míru (délka místnosti, případně celého domu). Tloušťka stěn bývá proměnlivá v závislosti na zatížení a nabídce výrobců. Součástí panelu je vždy nosné dřevěné jádro, které je z vnější strany doplněno tepelnou izolací. Stěny jsou spojovány v nárožích speciálními vruty a k základům jsou napojeny pomocí tzv. L úhelníků.

Stropní konstrukce jsou obdobou konstrukcí stěnových. V porovnání s jinými stropními konstrukcemi mají tyto stropní dílce poměrně nízkou konstrukční výšku, ale naopak vyšší hmotnost. Běžně se používají pro rozpon 4 - 5,5 m. Tím, že deska tvoří zároveň stropní věnec, napomáhá tak k prostorové stabilitě celé budovy.



Jak lze předpokládat, také střešní konstrukce jsou tvořeny na stejné bázi jako stěnové a stropní prvky. Mohou být plnostěnné nebo z vylehčených masivních desek. Jejich prefabrikace umožňuje velmi rychlou výstavbu, kterou však musí provádět specializovaná mechanika s pomocí jeřábu. Díky dobrým tepelným vlastnostem nedochází v létě k přehřívání půdních prostor.



**Obrázek 8:** Ukázka stavby z masivních CLT panelů  
(zdroj: <http://www.kontraktng.sk/sk/Sluzby/CLT-panely.html>)

### 2.3.3. Masivní skelet

Skeletové stavby patří mezi jedny z nejstarších druhů a prošly dlouhým vývojem. Je tvořen sloupy ze dřeva (hraněné řezivo, lepené lamelové dřevo, vrstvené dřevo..), případně v kombinaci s ocelí či železobetonem. Z hlediska nosné konstrukce je třeba považovat skeletový systém za naprostý protipól systémů rámových a masivních. Zatížení přenášejí bodové prvky, sloupy, které kompletuje nenosný obvodový plášť. V tomto případě se jedná o masivní sloupy, které přenášejí zatížení z většího rozpětí, a tím umožňují volnější půdorysné plochy.

Svislé konstrukce bývají nejčastěji v modulech v rozmezí 120 x 120 mm až 150 x 150 mm. U rodinných domů se setkáváme s osovou vzdáleností 1,6 - 3,6 m, u vícepodlažních staveb dosahují zhruba 4,5 - 6 m. Z důvodu vyššího namáhání prutových prvků jsou třeba u masivních skeletů umístit tzv. ztužující prvky (ocelové kříže, diagonály, výztužné desky..) nebo jádra (schodiště, větrací šachty, požární stěny...), které zajišťují stabilitu objektu. Z hlediska spotřeby materiálů je skeletový systém úspornější než stěnový a umožňuje tak i rychlejší výstavbu. Nutné je řešit výběr výplně jednotlivých konstrukcí,

kotvení výplní otvorů a vzduchotěsnost konstrukce. Mezi další nevýhody patří např. horší akumulární vlastnosti a náročnost spojování prvků.

Nejběžnějším typem řešení stropu jsou masivní trámy z rostlého dřeva, u větších rozponů z lepených prvků, zpravidla s prkenným záklopem. Tento způsob stropní konstrukce je historicky osvědčen a používá se nejen u dřevostaveb. Dokáže totiž překlenout rozpon až 6 m. Nosníky stropu mohou být z horní strany chráněny násypem nebo skladbou podlahy, pak mluvíme o tzv. spalném stropu. V případě, že jsou trámy chráněny z obou stran, jedná se o strop polospalný. Konstrukce trámového stropu je poměrně jednoduchá a cenově výhodná, avšak pro moderní dřevostavby není příliš efektivní. V porovnání s fošnovými stropy totiž spotřebuje více materiálu a zároveň vyžaduje vyšší konstrukční výšku.

Střešní konstrukce jsou nejčastěji tvořeny tradiční krovovou soustavou. V případě potřeby větších rozponů je vhodnější zvolit vazníkovou soustavu, která dokáže překlenout až 20 m. Navíc se zpravidla připravují prefabrikované, což urychluje výstavbu. Musíme si však uvědomit, že čím větší bude rozpon, tím větší bude velikost přenášeného zatížení do nosných konstrukcí.



**Obrázek 9:** Ukázka dřevěného masivního skeletu  
(zdroj: <http://stavba.tzb-info.cz/drevostavby>)

Jednou z variant masivního skeletu jsou tzv. hrázděné konstrukce, kdy se kombinuje skelet s doplňkovým materiálem. Volba materiálu může být libovolná, lze použít i nepálené cihly a jiné přírodní materiály. Hrázděné konstrukce dodávají skeletu masivní dojem. Navíc

zlepšují akumulční vlastnosti skeletu, mají menší tloušťku stěny a přenáší vodorovné zatížení. Z hlediska výstavby se jedná poměrně o náročný typ, neboť je zapotřebí skloubení profesí tesaře a zedníka.



**Obrázek 10:** Hrázděný dům ze středního Německa  
(zdroj: <http://www.mistoprozivot.cz/index.php?id=5988>)

#### **2.3.4. Lehký skelet - Two by four systém**

Two by four systém je konstrukční systém, který vznikl v 19. století v USA. Je založen na principu jednoduchého a flexibilního skeletu se sloupky modifikovaných rozměrů 2 x 4 palce, což v metrických jednotkách odpovídá zhruba rozměrům 50 x 100 mm. Jedná se o dnes nejpoužívanější systém moderních dřevostaveb. Základním konstrukčním prvkem je fošna vytvářející rámovou konstrukci. Ač má pevný a jasný základ, přináší nekonečné množství variant. Stejně jako ostatní dřevěné systémy má výhodu v rychlosti výstavby, avšak malé akumulční schopnosti a ohledy na vzduchotěsnost jsou velkými mínusy.

Svislá nosná konstrukce je tvořena sloupky nejčastěji v osově vzdálenosti 625 mm. Volba jejich rozměrů se odvíjí především od tloušťky tepelné izolace. Mohou být jak z rostlého dřeva, tak i z lepených hranolů nebo Steico nosníků. Prostorovou tuhost zajišťuje konstrukce pláště v podobě OSB desek, sádrovláknitých desek, anebo cementotřískových desek. Dle napojení stropní konstrukce rozlišujeme dva typy systému. První variantou je tzv. "Platform frame", kdy jsou sloupky vysoké pouze přes jedno patro a navazují

na věncovou fošnu. Druhou možností je tzv. "Baloon frame", u kterého svislé sloupky procházejí přes dvě a více podlaží.

Stropní konstrukci tvoří fošnové prvky ve formě stropních nosníků, zvané také stropnice. Ty mohou mít kromě klasického obdélníkového průřezu také podobu I nosníků na bázi dřeva, příhradových nosníků nebo nosníků s ocelovými diagonálami. Platí však zásada, že v celé stavbě se volí pouze jeden profil. Osová vzdálenost stropnic bývá 300 - 625 mm, ale může se měnit podle rozponu jednotlivých polí. Nosníky jsou ukládány do věnce pomocí ocelových spojovacích prvků. Záklop většinou tvoří nenosné OSB desky. Fošnový strop je výhodný z hlediska statického i konstrukčního, ale nevýhodou je provádění přímo na stavbě.

Střešní konstrukce, ať už šikmá nebo plochá, zde bývá zpravidla tvořena konstrukcí krovu. Většinou jsou používány stejné průřezy jako u obvodových stěn nebo stropů. Při napojení na svislou zeď není v tomto případě třeba použít pozednici, stěna je pouze ukončena zdvojeným vrchním prahem, do kterého se přímo ukládá krokev. Ve vrcholu jsou krokve napojeny na tzv. hřebenový prvek, který je příčně ztužuje a provazuje. Tento prvek musí být podepřen v případě, že se jedná o vrcholovou vaznici. Prvky krovu Two by four systému bývají obecně efektivněji využívanější než u krovů trámových a jejich dimenze vycházejí příznivěji.



**Obrázek 11:** Ukázka systému two by four  
(zdroj: [http://bydleni.idnes.cz/originalni-drevostavba-na-musich-nozkach-sebejiste-ignoruje-teren-ldy-/architektura.aspx?c=A100311\\_185211\\_architektura\\_web](http://bydleni.idnes.cz/originalni-drevostavba-na-musich-nozkach-sebejiste-ignoruje-teren-ldy-/architektura.aspx?c=A100311_185211_architektura_web))

### 2.3.5. Halové konstrukce na bázi dřeva

Protože halové konstrukce nejsou předmětem této práce, zmíním se o nich jen okrajově. Konstrukce budovy vychází z principů používaných pro jiné materiály. Často dochází ke kombinaci dřeva a právě těchto materiálů, jako jsou ocel, beton apod. Nejčastěji používanými prvky jsou prvky ohýbané nebo tlačené. Jedná se o velmi náročné stavby, které potřebují individuální řešení.

## 3. Náklady životního cyklu stavby (LCC)

*"Náklady spojené s pořízením, užíváním, péčí a odstraněním majetku, včetně studia proveditelnosti, výzkumu a vývoje, projektování, výroby, údržby, obnovy a odstranění, stejně jako veškeré náklady na podporu, školení a provozní náklady vznikající pořízením, užíváním a údržbou a obnovou trvalého majetku." [4]*

### 3.1. Dlouhodobý pohled na náklady stavby

Budoucí náklady uvažované na výstavbu lze výrazně ovlivnit již ve fázi návrhu stavby. Cílem každého investora by mělo být realizovat stavbu s tzv. vyšší hodnotou. To znamená nezabývat se pouze náklady na pořízení, ale i celkovými náklady životního cyklu. Bohužel mnoho investorů, především developeři, stále nemají zájem o ekonomiku projektu po jeho realizaci a prodeji klientům. Možný zájem o snížení provozních nákladů by mohl nastat, pokud by se na tento problém začali dívat jako na konkurenční výhodu, která by zvýšila prodejní ceny bytů či domů. Oproti tomu pro investory, kteří budou nemovitost vlastnit a zároveň i užívat a spravovat, hrají provozní náklady velkou roli. Uvažovat nad hodnotou stavby během celého životního cyklu by měl zejména projektant. Ten by měl zpracovat návrh stavby, detaily apod. v několika variantách, aby umožnil optimalizaci nákladů životního cyklu.

Teorie o kalkulacích LCC je popsána především v zahraniční literatuře už přes 20 let, ale v praxi stavebních objektů se s ní příliš často nesetkáme.

Obecný postup kalkulace LCC:

- vymezení a popis variant, které mají být hodnoceny
- identifikace relevantních ekonomických kritérií

- získání a seskupení podstatných nákladů
- hodnocení rizika

Analýza LCC představuje i řadu nejistot, jako je míra inflace, diskontní míra, očekávané životnosti stavby a jejich součástí a vybavení. Abychom zjistili jak jsou tyto náklady ovlivnitelné, lze využít softwarových nástrojů, například pro pravděpodobnostní přístup nebo analýzu citlivosti.

### **3.2. Životní cyklus stavby**

Každá stavba prochází v průběhu své životnosti několika časovými úseky zvanými fáze. Ty jsou zpravidla od sebe jasně odděleny. V každé fázi probíhají odlišné činnosti, jejich doba trvání se liší stejně jako vynaložené náklady na jednotlivé fáze a každá fáze má jiný cíl s užitky.

Definujeme čtyři fáze životního cyklu stavby:

- předinvestiční fáze
- investiční fáze
- provozní fáze
- fáze ukončení životního cyklu (likvidace, rekonstrukce k jinému účelu...)

#### **3.2.1. Předinvestiční fáze**

Fáze předinvestiční představuje první úsek životního cyklu stavby, kdy se rodí prvotní myšlenka o investici do nemovitosti, rozhoduje se o optimální variantě projektu a nakonec se vyhodnotí, zda-li se bude či nebude v projektu pokračovat.

V tomto stádiu jsou zpracovány:

- studie příležitostí
- předběžná studie proveditelnosti
- studie proveditelnosti
- urbanistická/architektonická studie

V předinvestiční fázi je vhodné se zabývat také analýzou trhu, analýzou nákladů a přínosů nebo zpracovat analýzu LCC s možnými riziky a dopady na životní prostředí.



### 3.2.2. Investiční fáze

Další částí životního cyklu stavby je fáze investiční. Jejím úkolem je příprava a realizace již zvoleného investičního záměru. Je možné ji dělit do dvou kratších etap - projektování a realizace. V rámci plánování obvykle probíhají činnosti jako průzkumy (inženýrsko-geologický, hydro-geologický, stavebně-technický...), zajištění pozemku, výběr projektanta, zpracování dokumentace pro územní řízení a později i pro stavební řízení. Na základě projektové dokumentace pro územní řízení se doporučuje zpracovat analýza LCC. Dokumentace by měla být zpracována dle požadavků investora, ale zároveň by se měla snažit optimalizovat náklady nejen na pořízení stavby, ale především na její provoz. V tomto stádiu je "poslední" možnost ovlivnit provozní náklady. Jak už bylo řečeno, vhodné je navrhnout více variant stavby (rozdílný obvodový plášť, zastřešení, výplně otvorů, výběr typu vytápění případně chlazení...), jednotlivé varianty analyzovat a vybrat nejvýhodnější kombinace. Je důležité se zaměřit na oblasti, kde lze dosáhnout finanční efektivity. Každá stavba je originál, a proto u každé bude platit jiný efekt.

V rámci přípravy realizace probíhají obvykle tyto činnosti:

- zpracování zadávací dokumentace
- výběr zhotovitele
- zpracování dokumentace pro provedení stavby.

Aby došlo k redukci budoucí údržby, měl by být kladen důraz na ekonomickou výhodnost materiálů v delším časovém horizontu a ne koukat na nejnižší pořizovací cenu.

V rámci realizace probíhají obvykle tyto činnosti:

- předání a převzetí staveniště
- realizace stavebních objektů
- předání a převzetí stavby
- závěrečné vyúčtování
- zpracování dokumentace skutečného provedení stavby
- zkušební provoz
- kolaudační souhlas nebo oznámení stavebnímu úřadu.

Jak již bylo výše zmíněno, provozní náklady jsou ovlivněny návrhem stavby, avšak nízká kvalita provedení stavebních konstrukcí, nedostatečná kvalifikace pracovníků nebo horší parametry zabudovaných výrobků můžou mít rovněž velký vliv. Technický dozor

by se měl pečlivě zabývat každou změnou projektové dokumentace. Po ukončení fáze realizace je na místě porovnat skutečné náklady potřebné na výstavbu s plánovanými (výsledná kalkulace). Tím získáme určitou zpětnou vazbu, která nám může pomoci při rozhodování o pořízení jiných, podobných, staveb.

### **3.2.3. Provozní fáze**

Časově nejdelší fází životního cyklu je fáze provozní, která začíná užíváním stavby po zkušebním provozu a obdržení kolaudačního souhlasu nebo oznámení stavebnímu úřadu. Provozní fáze je ukončena rozhodnutím o likvidaci dané stavby. Úkolem v provozní fázi je zajistit optimální fungování stavby po celou dobu její životnosti. Zabezpečení provozní spolehlivosti stavby se provádí pravidelnou údržbou a obnovou.

Dokumenty užívané v provozní fázi:

- dokumentace skutečného provedení stavby
- informační příručky pro uživatele
- dokumentace užívání a provozu budovy

I v této fázi je opět vhodné aktualizovat kalkulaci nákladů životního cyklu a porovnat skutečné hodnoty s plánovanými, neboť až při užívání zjistíme skutečnou spotřebu energie, vody apod. Pokud bychom prováděli rekonstrukci, uvedeme budovu do původního stavu, v případě modernizace bychom zvyšovali její standard a bylo by to bráno jako nový investiční projekt.

### **3.2.4. Fáze ukončení životního cyklu**

Poslední fází životního cyklu stavby je fáze ukončovací, neboli likvidační. Vlastník stavby je rozhodnut pro její likvidaci a musí k tomu mít vypracovanou dokumentaci a povolení k odstranění stavby. Stavební suť ze zbourané stavby musí být uložena na skládku nebo recyklována. Území musí být upraveno pro možnost nové výstavby. Tím je ukončen celý životní cyklus stavby.

## **3.3. Délka životního cyklu - životnost staveb**

U životnosti stavebního objektu rozlišujeme životnost technickou a morální, kterou lze dělit na dalších pár podskupin.

Technická životnost je od vzniku stavebního objektu po jeho zánik. U každé stavby dochází i přes pravidelnou údržbu během provozu k technickému opotřebení a to je



důsledkem chátrání objektu. Toto opotřebení je ovlivněno nejen časem, způsobem užívání a správností údržby, ale i volbou materiálů a vybavení už při samotném návrhu stavby. Proces stárnutí je však stejně jako u lidí přirozený a nevratný a jeho rychlost lze dodržováním určitých zásad pouze mírně zpomalit.

Morální životnost je ovlivňována hned několika faktory morálního opotřebení, jako jsou životnost ekonomická, funkční, technologická, právní a sociální. Neboť je morální opotřebení spojeno s nepředvídatelnými událostmi, mezi které můžeme zařadit např. módní trendy, technologický rozvoj nebo inovace, nelze jej ničím příliš ovlivnit. Zajímá-li nás, kdy ztrácí stavba svou užitečnost a smysluplnost, tzn. okamžik trvalé ztráty výnosů, hovoříme o ekonomické životnosti. Pokud stavba ztrácí své využití pro svou funkci, např. změnou vnějších podmínek jako je rozvoj území, jedná se o funkční životnost. Je-li však ztráta využitelnosti způsobena změnou v používání technologické výroby, pak je to životnost technologická. Při změně chování uživatelů, z důvodu stylu, jiných požadavků na dispozici bytu, aktuálních trendů apod., pak hovoříme o sociální životnosti. Právní životnosti nabývá stavba kolaudačním souhlasem a končí při rozhodnutí o odstranění stavby, např. kvůli porušení bezpečnosti a ochrany zdraví.

Při morálním opotřebení lze objekt dále využívat, pouze je třeba si uvědomit, že existují lepší a lépe využitelnější stavby, naopak fyzické opotřebení znamená absolutní ztrátu funkčnosti objektu a dochází k jeho zániku. Morální životnost nelze oproti fyzické vyjádřit v ceně.

### **3.3.1. Technická životnost stavby**

Technická životnost je obvykle udávána jako interval který převyšuje životnost ekonomickou. Předpokládaná doba životnosti jednotlivých konstrukcí lze nalézt v literatuře, v technickém podkladech od jednotlivých dodavatelů, ale také můžeme z části vycházet z předchozích zkušeností.

Životnost stavebních konstrukcí podstatně ovlivňují:

- způsob založení stavby (je nutné brát ohledy na podmínky základové půdy)
- volba konstrukčního systému (návrh, konstrukční řešení, technologické provedení prvků, životnost prvků z hlediska dlouhodobosti, použití vhodných materiálů, správné provedení stavebních procesů)
- způsob a intenzita užívání objektu

- způsob a intenzita údržby
- nutné rekonstrukce, modernizace

Technická životnost stavebních konstrukcí značně ovlivňuje náklady životnosti stavby, proto je už při návrhu důležité brát ohledy na délku životnosti hlavních komponent a předvídat jejich možné poruchy. Případná výměna hlavních prvků by byla totiž velmi náročná a nákladná. Také je dobré připravit předběžný plán údržby s její frekvencí, plán potřeby výměny konstrukcí s kratší dobou životnosti a vybavení. Stav konstrukcí a vybavení je třeba při užívání objektu průběžně sledovat a aktualizovat náklady potřebné na jejich obnovu a údržbu. Není dobré výměnu prvků odkládat až do kritické chvíle, aby nedošlo ke zbytečné destrukci stavby, které se dalo předejít.

### **3.3.2. Morální životnost stavby**

*„Pro ekonomickou životnost je důležitá doba využitelnosti stavby. Za okamžik ekonomického zániku stavby lze považovat situaci, kdy je výhodnější na daném místě stavbu odstranit a postavit novou, která bude přinášet vyšší výnosy. Kritériem může být i výše nákladů na běžnou údržbu v porovnání s výnosy z nemovitosti. Okamžikem ekonomického zániku je rovněž situace, kdy zanikne v daném místě důvod pro daný druh provozu a jednoúčelovou stavbu nelze využít pro jinou funkci.“ [5]*

### **3.4. Rizika během životního cyklu stavby**

Stejně jako celé stavebnictví je nevyzpytatelné, tak i vývoj nákladů životního cyklu staveb je nejistý. Může jej ovlivnit mnoho neočekávaných událostí, a to jak ve fázi přípravné, tak i ve fázi realizace či provozu. Tato rizika lze členit na všeobecná a na projektová. Mezi všeobecná patří například rizika politická (změna legislativy, nestabilita), ekonomická (špatný odhad trhu, vývoj inflace a úrokové sazby, předpokládaný počet budoucích uživatelů), sociální (změny v požadavcích zákazníků, technologický vývoj) nebo environmentální (dopad na životní prostředí). Abychom některým z těchto rizik předcházeli, lze je ošetřit ve smlouvě o dílo. Jedním z nejvíce obávaných projektových rizik je asi nejistota v čase a nákladech při rozpočtování a realizaci stavby. S tím úzce souvisí nedostatek zdrojů, ať už finančních, materiálových či kapacitních. Ve fázi předinvestiční je třeba věnovat čas důkladné přípravě smluv, které nám mohou napomoci při potížích v pozdějším vývoji stavby. Neočekávané náklady mohou vzniknout také například již v provozní fázi na údržbu a opravy, kdy není dostatečná životnost konstrukcí a dochází k poruchám objektu.

Rizika stavby a jejího projektu nejsou pouze na straně dodavatele, ale samozřejmě hrozí i u samotného investora. Asi nejčastěji se objevuje zpoždění dokončení projektu a nepředpokládané navýšení nákladů na základě nečekaných změn v projektu. Ztráty může investor pocítovat také při provozu stavby, které mohou být způsobené chybným návrhem nebo nekvalitní realizací stavby. Skutečné příjmy z provozování stavby pak mohou být nižší než plánované výnosy.

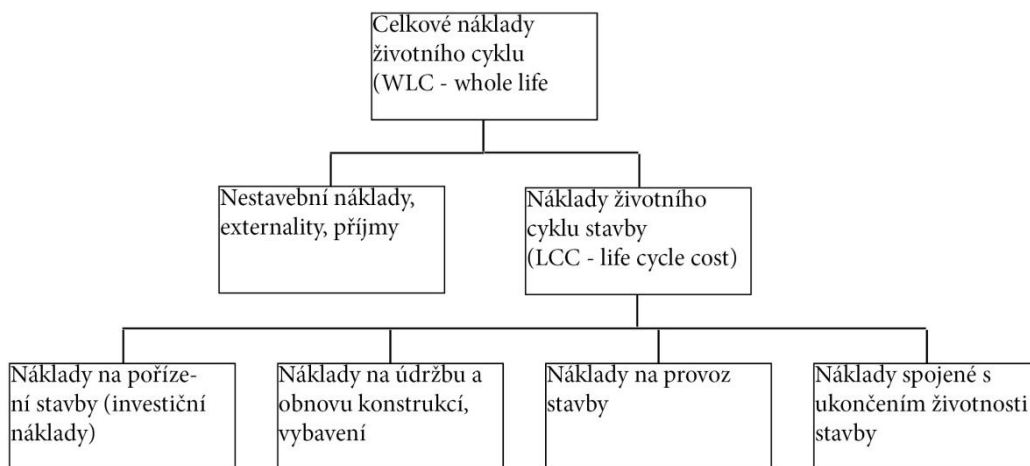
Aby se rizika minimalizovala, je třeba v rámci analýzy nákladů životního cyklu stavby sestavit také analýzu rizik.

Důvody pro tvoření analýzy rizika:

- nejistota v datech - používají se sice expertní, ale stále pouze založeny na odhadech
- nejistota v rozsahu projektu
- nejistota v investičních parametrech - sazby, daně, míra inflace
- nejistota v interních a externích parametrech stavby
- nejistota v podmínkách provozování stavby
- nejistota v délce životního cyklu stavby, její součástí a vybavení
- nejistota v nákladech na obnovu konstrukcí a vybavení.

### **3.5. Struktura nákladů životního cyklu**

*„Náklady životního cyklu (LCC) představují celkové náklady, které jsou vynakládány v průběhu celého životního cyklu stavby - to znamená náklady vynakládané ve všech čtyřech fázích životního cyklu, v předinvestiční, investiční, provozní a likvidační fázi.“ [6]*



**Obrázek 12:** Struktura nákladů WLC a LCC  
(zdroj: SCHNEIDEROVÁ HERALOVÁ, Renáta. *Oceňování v rámci výstavbového projektu: (propočty, položkové rozpočty)*, str. 48.)

Aplikaci kalkulace LCC lze provést v jakékoliv fázi životního cyklu projektu, avšak nejpřínosnějším je vyčíslit tyto náklady ve fázi předinvestiční, kdy nám může napomoci při výběru mezi projektovými variantami a může ovlivnit výše nákladů celého životního cyklu stavby. S rozvojem projektu klesá možnost ovlivnit náklady životního cyklu stavby ze 100% až na pouhých cca 20%.

V současnosti existuje mnoho variant jak členit náklady životního cyklu stavby. Jednotlivé náklady se řadí do skupin například podle časového okamžiku vzniku nákladu, nebo podle druhu nákladu (jestli se jedná o náklad na službu, nebo souvisí přímo s konstrukcí) apod. Výběr členění nákladů je zcela libovolný, je však důležité dávat pozor, abychom zahrnuli všechny položky, nebo je naopak neznásobili tím, že budou současně zařazeny do několika skupin. V následném textu uvedu tři názorné ukázky rozdělení nákladů životního cyklu stavby.

$$LCC = PN + VN + NV$$

*kde:*

*PN ...jsou pořizovací náklady*

*VN ...jsou vlastnické náklady*

*NV ...jsou náklady na vypořádání (v závislosti na druhu odstraňovaného produktu mohou tvořit významnou část celkových nákladů životního cyklu).*

$$LCC = IN + PN + UO + LN$$

*kde:*

*IN ...jsou investiční náklady*

*PN ...jsou náklady na provoz*

*UO ...jsou náklady na údržbu a obnovu*

*NV ...jsou náklady na likvidaci*

$$LCC = NTP + PN + AN$$

*kde:*

*NTP ...náklady přímo související s technickými parametry (náklady investiční, náklady na opravy a údržbu, náklady na rekonstrukci, modernizaci a likvidaci)*

*PN ...jsou provozní náklady (náklady na energie, úklid, odpisy)*

*AN ...jsou administrativní náklady (daně, pojištění, náklady na správu). [7]*

U většiny staveb tvoří největší podíl LCC náklady na provoz, proto by jim měla být věnována zvýšená pozornost již při návrhu stavebního objektu. Měly by však být i tak zachovány požadované parametry budoucí stavby. Vedle provozních nákladů tvoří velkou část náklady na obnovu a údržbu, představující např. náklady k odstranění vad a poruch za účelem schopnosti provozu. V závislosti na výběru konstrukčního systému a životnosti jeho prvků mohou náklady vznikat jednorázově (výměna celého prvku) nebo v cyklech (po uplynutí stanoveného časového období se prvek opraví). Abychom co nejvíce předcházeli nečekaným poruchám neměla by být opomíjena ani pravidelná údržba objektu. Havárie zapříčiněné zanedbanou údržbou obvykle spotřebují více nákladů než pravidelná údržba. V dnešní době jsou požadavky na likvidaci objektu čím dál více přísnější (ekologická likvidace), a proto i tato část nákladů může hrát velkou roli v LCC. Jsou zde zahrnuty jak náklady na demolici objektu, tak i náklady na odvoz sutí, na případnou skládku, na recyklaci, rekultivaci území apod. Likvidační náklady lze ovlivnit výběrem materiálu s jednodušší a efektivnější likvidací.

<b>Druhy nákladů</b>
<b>LCC (celkem)</b>
<b>Investiční (pořizovací náklady)</b>
náklady na projektové a průzkumné práce
náklady na stavební objekty
náklady na provozní soubory
náklady na nákup pozemku
vedlejší náklady spojené s umístěním stavby
ostatní náklady
náklady na stroje, zařízení, inventář
ostatní investice
provozní náklady na přípravu a realizaci stavby
<b>Náklady na údržbu</b>
<b>Náklady na obnovu</b>
<b>Náklady na provoz</b>
náklady na dodávku energií
náklady na vodu a odpadní vodu
náklady na likvidaci odpadu
servisní poplatky
pojištění
náklady na ostrahu a bezpečnost
náklady na úklid
náklady na údržbu zeleně
administrativní poplatky
<b>Náklady na likvidaci</b>
náklady na odstranění stavby
náklady na recyklaci stavební sutě
náklady na úpravu terénu

**Tabulka 1:** Náklady životního cyklu stavby  
(zdroj: SCHNEIDEROVÁ HERALOVÁ, Renáta. *Udržitelné pořizování staveb: ekonomické aspekty*. Str. 91.)

## 4. Investiční rozhodování a řízení projektů

*„Projekty, resp. podnikatelské záměry či plány, které z nich vyplývají, představují nejen významný názor pro řízení rozvoje podniku, ale také důležitý podkladový materiál, který by měl přesvědčit potencionální investory (banky aj.) o výhodnosti projektu, a tím je přimět k poskytnutí kapitálu na jeho financování.“* [8] Příprava investičních projektů, jejich hodnocení, výběr a řízení rizika jsou vysoce náročné činnosti, jejichž kvalita ovlivňuje jejich úspěšnost. Je třeba se zamyslet, co vše může být kritériem při rozhodování o investici. Není to jen volba financování a způsob kontrahování dané investice, ale například i velikost stavby, konstrukční řešení, umístění budovy, užitná plocha, plocha k pronájmu aj.

### 4.1. Investiční rozhodování

Investiční rozhodování firmy, patří mezi její nejdůležitější kroky, neboť může velmi ovlivnit budoucnost podniku, a to jak kladně, tak i záporně. Úspěšný projekt dokáže firmu povznést na silně prosperující, naopak neúspěšný projekt může vést až k jejímu zániku. Každý investiční záměr by měl do jisté míry vycházet ze strategie podniku a snažit se přispět k dosažení stanovených cílů. Mezi těmito cíli hrají ve většině případů velkou roli cíle finanční, ať už v podobě dosažení míry zisku, rentability vynaloženého kapitálu, nebo růstu hodnoty firmy. Kromě interních faktorů spojených s firemní strategií, musí projekty respektovat také okolní podnikatelské faktory.

#### **Interní faktory investičního rozhodování:**

- výrobový (na jaké výrobky se chce firma zaměřit)
- marketingový (na jakém trhu chce firma působit, kam se chce rozšířit a jak toho chce dosáhnout)
- inovační (na jaké procesy, technologie a produkty se bude vynakládat úsilí o pokus inovace)
- finanční
- personální (na jaké druhy pracovníků se chce firma zaměřit, koho do budoucna přijmou)
- zásobovací

#### **Externí faktory investičního rozhodování:**

- politický (politická situace, rozvoj území, normy a vyhlášky)
- konkurence (chování konkurence, konkurenční výhody a nedostatky)
- tržní situace (poptávka zákazníků, cílové skupiny zákazníků)

- ceny základních surovin a energií
- měnové kurzy

Faktory, které ovlivňují projekt mimo podnikovou strategii, lze označit jako faktory rizika a nejistoty, které nelze příliš předvídat. Oproti tomu však podnikatelské okolí nepřináší pouze rizika, ale také příležitosti, které mohou být základem zajímavých investičních projektů.

## **4.2. Forma realizace projektů**

Realizace investičních záměrů má dvě podoby, a to formou investiční výstavby a nebo formou akvizice. Projekty investiční výstavby se realizují buď v již existujícím podniku nebo na tzv. zelené louce (mohou být např. využity dosud nevyužívané plochy podniku, nebo je podnik rozšířen o potřebné území). Touto formou se jedná většinou o projekty orientované na rozšíření výrobní kapacity, zavedení nových výrobků a technologií, rozšíření kapacity služeb či na rozšíření kapacity podpůrných činností. Druhou formou realizace je koupě již existujícího podniku nebo jeho části, které vhodně doplňují nebo rozšiřují aktivity nabyvatele. Tato forma bývá označována pojmem akvizice.

## **4.3. Velikost projektů**

Hlavním kritériem pro určení velikosti projektu je zajisté množství vynaložených investičních nákladů. Projekty se rozlišovat na velké, středního rozsahu a malé. Toto dělení však bude odlišné u velkých firem, kde je kapitálový rozpočet v řádech miliard, a u menších firem, kde se rozpočty pohybují v milionech. O velkých projektech většinou rozhoduje vrcholové vedení, případně dozorčí rada, představenstvo společnosti, akcionáři apod. U středně velkých projektů bývá zodpovědnost přenesena na organizační útvary středního managementu, jako jsou např. divize.

## **4.4. Strategická orientace projektů**

V dnešním podnikatelském světě s velkou konkurencí, s rychlými technologickými postupy a se stále přísnějšími ekologickými podmínkami může být obtížné se prosadit. To vyžaduje nejen usilovat o dostatečné množství projektů, ale především se správně rozhodovat o realizovaných projektech. Mnohdy velký projekt, který se na první pohled zdá být výdělečný, může způsobit více škody než užitku. Pro úspěch na trhu je třeba mít určité znalosti a dovednosti, které by mohly být konkurenční výhodou podniku. Ty by měly být zároveň určitým cílem a vodítkem při výběru projektů s orientací na dlouhodobou prosperitu



firmy. Získání potřebných znalostí a dovedností bývá mnohdy časově i finančně náročné, a proto častým řešením realizace projektů bývá kooperace s vybranými partnery (subdodavatelé).

Pro přesnější nasměrování strategie projektu slouží tzv. marketingový výzkum, který zkoumá potenciaální zákazníky a jejich vývoj poptávky, segmenty trhu, tržní konkurenci, politickou situaci, ekonomickou situaci, technologický vývoj apod. Tyto výsledky napomáhají spolu s analýzou podniku ke zvolení strategie projektu.

#### **4.4.1. Geografická strategie**

Pro stanovení pozice firmy na trhu z pohledu konkurence, je třeba si ujasnit plánované geografické zaměření svých aktivit. Základními typy geografické strategie jsou:

- všechny segmenty lokálního nebo regionálního charakteru
- vybrané segmenty lokálního nebo regionálního charakteru
- všechny segmenty v celosvětové míře
- vybrané segmenty mezinárodní úrovně

#### **4.4.2. Strategie z hlediska podílu na trhu**

Dalším důležitým dílčím cílem, který je třeba zvolit, bývá tržní pozice neboli tržní podíl. Pokud zvolíme vhodný okruh produktů nebo zákazníků, může být i malý podíl na trhu vysoce ziskový. Růst prodeje a zvyšování podílu na trhu nemusí vždy znamenat zvýšení rentability podniku, ze které vyplývá, jak je důležité určení podílu na trhu. Z hlediska předpokládaného podílu na trhu máme tyto strategie:

- strategie nákladového prvenství – udržení nižších nákladů než konkurence
- strategie diferenciacce – odlišnost produkce od konkurence (specifické rysy)
- strategie tržního výklenku - zaměření na určitou skupinu zákazníků, produktů, lokalitu

Výše uvedené strategie je samozřejmě možné kombinovat, avšak často bývá účinnější zaměřit se pouze na jeden typ této strategie.

#### **4.4.3. Strategie z hlediska vazby výrobek – trh**

Tato strategie může značně připomínat marketingovou strategii projektu. Často se s touto strategií setkáme v podobě matice výrobek – trh. Rozlišujeme tyto typy strategie:

- strategie penetrace – rozšíření současných produktů na dosavadních trzích
- strategie rozvoje produktů – přivedení nových produktů na současné trhy
- strategie rozvoje trhů – zavedení stávajících produktů na širším území
- strategie diverzifikace - zavedení nových produktů na nové trhy

#### **4.4.4. Marketingová strategie**

Marketingová strategie úzce souvisí s marketingovým výzkumem, na jehož základě, jak již bylo výše zmíněno, se tvoří strategie projektu. Tato strategie se zabývá především schopností konkurovat. Prosazení na trhu lze dosáhnout buď potlačením konkurence nebo expanzí na trhu. Marketingová strategie přináší tyto možnosti:

- strategie zaměřená na konkurenci – zvýšení tržního podílu na úkor konkurence
- strategie tržní expanze – rozšíření stávajícího trhu nebo vytvoření trhů nových

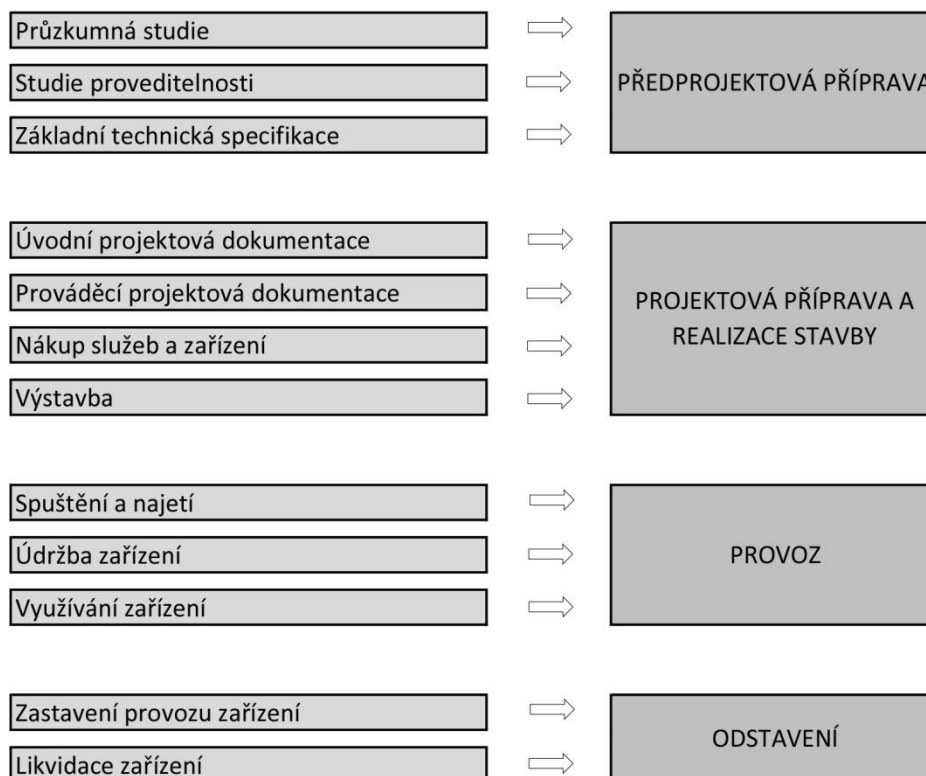
#### **4.4.5. Volba strategie projektu**

Výše uvedené strategické možnosti je třeba důkladně analyzovat a hodnotit. K hodnocení slouží hned několik dalších faktorů, jako jsou finanční, politické, či ekologické dopady. Jednotlivé možnosti s sebou přinášejí i různá rizika, která je třeba předvídat. Současně s analýzou je třeba zamyslet se nad znalostmi a dovednostmi firmy, které jsou potřeba k úspěšné realizaci projektu.

### **4.5. Proces přípravy a realizace projektů**

"Život projektu", jak můžeme nazvat proces od prvotní myšlenky, přes vlastní přípravu a realizaci, provoz stavby až po samotnou likvidaci, lze dělit do základních čtyř fází. Těmi jsou fáze předinvestiční (předprojektová příprava), investiční (projektová příprava a realizace stavby), provozní a likvidační. Každá z těchto fází hraje svou roli v úspěšnosti projektu. Větší pozornost bychom však měli věnovat fázi předinvestiční, kde nejvíce předejdeme ztrátám spojených s vloženými prostředky do špatného projektu. Předcházet této fázi by měla ještě analýza projektu, ze které vyplývá investiční rozhodnutí zda se projekt uskuteční nebo nikoli. Mnohým z nás připadá nejdůležitější fáze investiční, neboť její náklady výrazně převyšují právě etapu předinvestiční, ale opak je pravdou. Právě v této fázi můžeme ovlivnit investiční a také provozní náklady nejvíce. Investor má možnost projekt zastavit i po dokončení projektové přípravy. Konkrétní výstavba projektu probíhá ve fázi investiční a nabývá úplnosti při předání dokončeného díla do zkušebního, případně trvalého, provozu.

Tým začíná nejdlejší fází stavby, kam kromě provozu spadá i údržba a případné opravy. Ukončení projektu nastává až při ekologické likvidaci stavby.



**Obrázek 13:** Etapy života projektu

(zdroj: FOTR, Jiří a Ivan SOUČEK. *Investiční rozhodování a řízení projektů: jak připravovat, financovat a hodnotit projekty, řídit jejich riziko a vytvářet portfolio projektů*. Str. 24.)

„Na následujícím obrázku je znázorněn přístup k rozhodování a hodnocení jednotlivých kroků v průběhu přípravy a realizace investičního projektu. Jednotlivé rozhodovací a hodnotící kroky slouží k zajištění optimálního průběhu přípravy a realizace projektu a jsou doprovázeny analýzou k otázkám:

*Krok 1: Rozumíme tomu, co zahajujeme?*

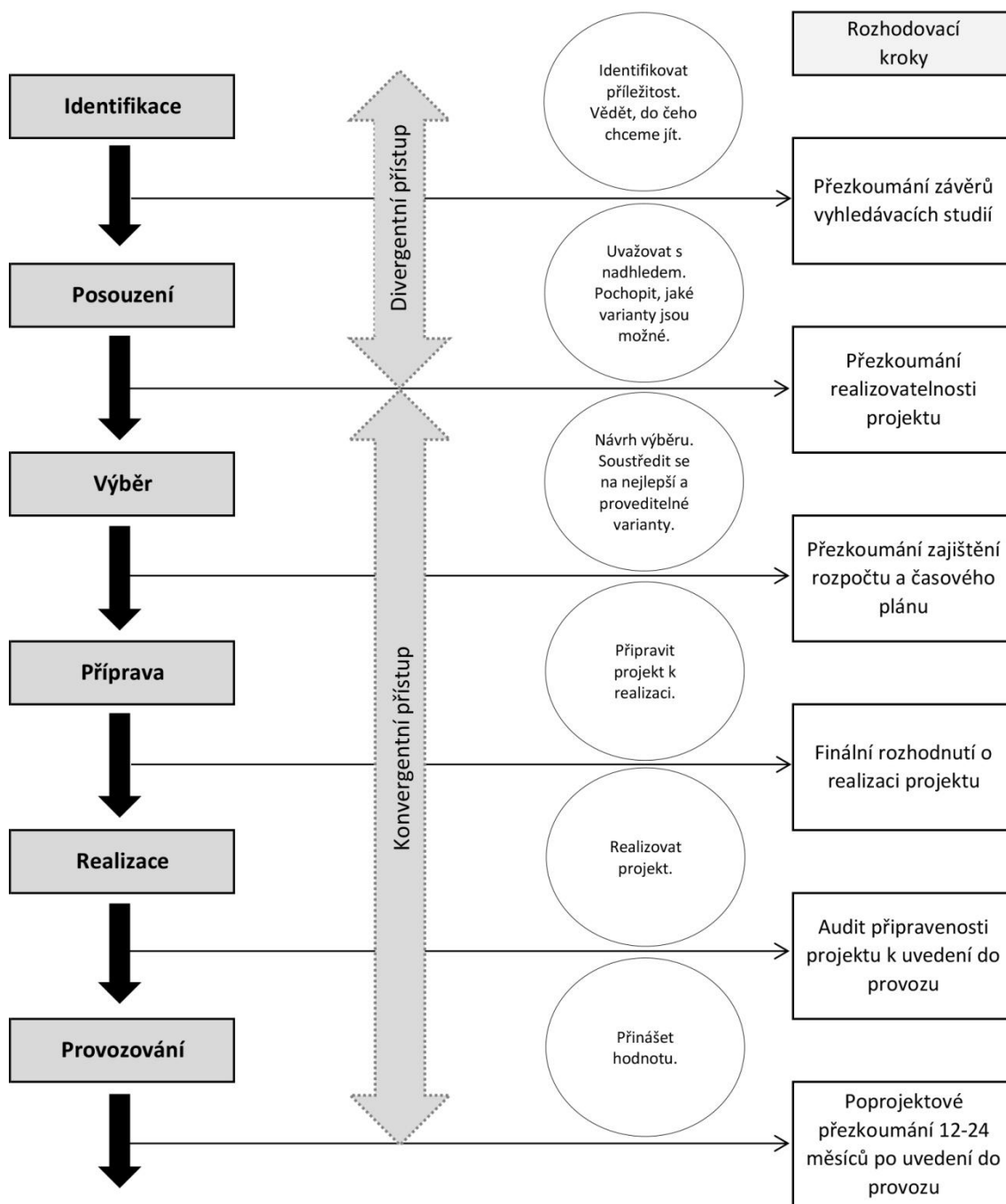
*Krok 2: Máme dostatečně široký náhled na možnosti řešení projektu?*

*Krok 3: Vybrali jsme optimální řešení projektu?*

*Krok 4: Je vše zajištěno pro úspěšnou realizaci projektu?*

*Krok 5: Jsme připraveni dokončený projekt provozovat?*

*Krok 6: Splňuje realizovaný projekt původní očekávání? [9]*



**Obrázek 14:** Rozhodovací kroky při přípravě a realizaci projektu  
 (zdroj: FOTR, Jiří a Ivan SOUČEK. *Investiční rozhodování a řízení projektů: jak připravovat, financovat a hodnotit projekty, řídit jejich riziko a vytvářet portfolio projektů.* Str. 25.)

#### **4.5.1. Předinvestiční fáze**

##### ***Identifikace podnikatelských příležitostí***

Identifikace podnikatelských příležitostí tvoří hlavní východisko předinvestiční fáze. Přináší neustálé sledování podnikatelského okolí a poptávky na trhu, odhaluje nové zdroje, technologie a exportní možnosti. V mnoha případech si lze práci značně ulehčit a použít výsledky již zpracovaných studií. Získané podněty je třeba posoudit a vyhodnotit. Příkladem zpracování těchto informací je studie těchto příležitostí anebo průzkumná studie. Studie by měly být stručné, málo nákladné a měly by osvětlit podstatu daných příležitostí. Studie je možné provádět v obecné rovině či pro specifické produkty.

##### ***Předběžná technicko-ekonomická studie***

Zpracování studie, která by obsahovala všechny technické a ekonomické parametry sloužící jako základ finálního rozhodnutí o realizaci či zamítnutí projektu, je časově i finančně náročné. U dnešních projektů, zejména těch rozsáhlejších, se můžeme setkat s určitým mezistupněm mezi stručnými studiemi a podrobnými technicko-ekonomickými studiemi. Tím je právě předběžná technicko-ekonomická studie, jejímž cílem je určit zda byly vyšetřeny a posouzeny všechny varianty projektu, jestli je myšlenka projektu dostatečně atraktivní pro investora a má na aktuálním trhu potenciál, jestli povaha a náplň projektu vyžadují podrobnější šetření (např. marketingové průzkumy, laboratorní testy, archeologické a geologické průzkumy, poloprovozní ověřování aj.), které by mohli přípravu projektu značně prodražit, ale naopak už i v této fázi se zohledňuje stav životního prostředí v lokalitě projektu a potenciální dopad projektu na okolní krajinu.

Struktura a náplň předběžné technicko-ekonomické studie je téměř identická s technicko-ekonomickou studií projektu. Liší se především v detailnosti a hloubce prověřování informací.

##### **Hlavní kritéria posuzování projektu předběžné technicko-ekonomické studie:**

- strategie firmy a rozsah projektu
- marketingová strategie vycházející z marketingové studie projektu
- základní principy, technologické postupy a materiály
- umístění projektu
- výrobní režie (potřebný počet pracovníků - mzdové náklady, zařízení stavenišť)
- organizační uspořádání

- rozpočet (v této fázi prozatím spíše odhad investičních nákladů)
- plán realizace projektu (harmonogram)

Výsledkem předběžné technicko-ekonomické studie je posouzení a rozhodnutí o dalších postupech. Pokud se projekt jeví perspektivně a vyplývá z něj přínos investorovi, následuje zpracování detailnější studie projektu. V opačném případě se navrhne zastavení dalších prací na jeho přípravě. Zpracování předběžné technicko-ekonomické studie není vždy nutné. Je-li investor přesvědčen o dostatečné atraktivnosti a potencionálu projektu z předešlých podnikatelských studií, je možné přejít přímo k technicko-ekonomické studii projektu.

### ***Technicko-ekonomická studie projektu***

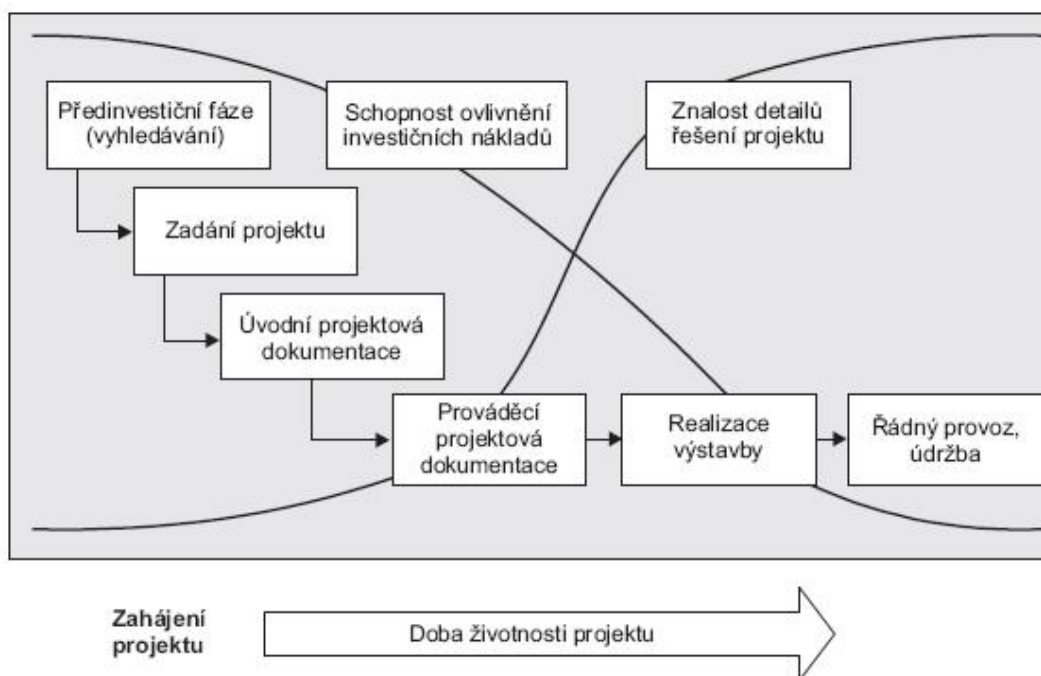
Technicko-ekonomická studie je, jak už bylo řečeno, detailnější a přesnější formou výše zmiňované studie předběžné. Měla by poskytnout veškeré podklady potřebné pro investiční rozhodnutí. Často pracuje s již zúženým výběrem variant, u kterých zohlední jak technické, tak i finanční, ekonomické a komerční požadavky a jejich rizika. Měla by uvádět metody a postupy užití při výběru variant a podrobně zdůvodnit zvolené varianty projektu. V průběhu vypracování studie dochází k optimalizačním procesům se zpětnými vazbami, které dovedou projekt k určité formulaci včetně jeho cílů a základních charakteristik. Výsledkem technicko-ekonomické studie je výběr nejvhodnější varianty projektu, stanovení harmonogramu realizace a rámcového rozpočtu s vymezením rizikových faktorů. Finančně-ekonomická část studie by měla provázet projekt od zahájení jeho přípravy, přes investiční náklady až po náklady a výnosy v období provozu včetně propočtů ukazatelů ekonomické efektivity. Tato studie vyžaduje začlenění specialisty, nejlépe sestavení týmu odborníků, kteří by pokryli všechny významné profese (VZT, elektrorozvody, zdravotní technika, vytápění, požárně bezpečnostní řešení aj.) a oblasti (marketing, management, ochrana životního prostředí aj.) již od počátku fungování projektu.

Velikost investičních nákladů představuje jednu z nejvýznamnějších veličin při rozhodování o projektu. Pro jejich stanovení lze využít např. nabídkového řízení, zkušeností kalkulačních nákladů z obdobných projektů, obecných jednotkových nákladových parametrů odvozených ze srovnatelných projektů (náklady na  $m^2$  zastavěné plochy či obestavěného prostoru), nebo odhadu celkových nákladů pro skupiny výrobních zařízení. Při odhadech investičních nákladů je třeba brát v úvahu faktory, které mohou cenu značně

ovlivnit. Mezi tyto aspekty patří např. roční tempo inflace a směnných kurzů, klimatické a seizmické podmínky, normy a vyhlášky, přístupnost lokality apod.

„Odhady provozních nákladů by měly vycházet z výrobní kapacity dosažitelné za normálních pracovních podmínek, tj. při respektování výkonnosti instalovaných zařízení a pracovního režimu vycházejícího z předpokládané směnnosti, pracovních přestávek na opravy, údržbu, seřizování, dovolených aj.“ [10] Spolehlivost těchto odhadů záleží především na dostupnosti údajů (např. plánovaná spotřeba materiálu a energie, počet pracovníků, režijní náklady), tolerance se pohybuje mezi 10-20% (pro porovnání u podnikatelských a předběžných technicko-ekonomických studií je považován za přijatelné interval 40-50%).

Následující obrázek názorně ukazuje možnosti ovlivnění investičních nákladů v závislosti na fázích života projektu. Pravděpodobnost snížení nákladů je logicky nejvyšší ve fázi předinvestiční, kdy projekt teprve nabírá své podoby a lze ovlivnit volbu materiálu, řešení detailů apod. V ostatních fázích lze do projektu zasahovat jen málokdy a zůstává tedy pouze možnost ovlivnit náklady řádným provozem a údržbou.



**Obrázek 15:** Možnost ovlivnění investičních nákladů projektu (zdroj: FOTR, Jiří a Ivan SOUČEK. *Investiční rozhodování a řízení projektů: jak připravovat, financovat a hodnotit projekty, řídit jejich riziko a vytvářet portfolio projektů.* Str. 25.)

#### **4.5.2. Investiční fáze**

Činnosti, které tvoří náplň vlastní realizace projektu, jsou součástí tzv. investiční fáze. Před samotnou realizací je nejprve třeba vytvořit právní, finanční a organizační rámce. V investiční fázi se setkáme s těmito důležitými milníky:

- zadání stavby
- projektová dokumentace pro územní rozhodnutí nebo stavební povolení
- realizační projektová dokumentace
- realizace výstavby
- zkušební provoz stavby

##### ***Zadání stavby***

Po zpracování podrobných analýz a studií přichází na řadu příprava dokumentu - Zadání stavby. Zde jsou specifikovány všechny základní informace potřebné k realizaci stavby, včetně důvodů vzniku, cílů a rozsahu projektu. Ve většině případů definuje zejména technickou koncepci projektu, jeho technologické řešení (součástí může být i technologické schéma), vybrané suroviny, umístění a velikost dostupných lokalit, klimatické a jiné lokální podmínky, standardy projektu, legislativní požadavky, návrh prováděcího plánu, odhad nákladů a další požadavky specifické vždy pro daný projekt. Může sloužit též jako podklad pro výběrová řízení např. na výběr dodavatele pro zpracování úvodní projektové dokumentace. Na základě zadání stavby se rozhoduje případné odložení projektu.

##### ***Úvodní projektová dokumentace (pro územní rozhodnutí, resp. pro stavební povolení)***

Tato projektová dokumentace je zpracována na základě zadání stavby. Stupeň její podrobnosti je vhodný pro zpřesnění odhadu nákladů a pro konečné schválení projektu. Zpracování dokumentace musí být na úrovni získání územního rozhodnutí a stavebního povolení a musí poskytovat všechny informace potřebné k detailnímu rozpracování projektu do stupně realizační dokumentace. Obsahuje dvě složky:

- dokumentaci pro územní rozhodnutí s rozšířenou technologickou částí
- dokumentaci pro stavební povolení s rozšířenou technologickou částí.

Samostatnou částí úvodní projektové dokumentace je vyhodnocení vlivů na životní prostředí – studie EIA. Ta vyžaduje detailní technologický popis projektu a popis vlivu na životní prostředí, v případě výskytu podezřelých látek (např. kontaminovaná zemina) vyžaduje také popis vlivu na zdraví člověka. Podle závažnosti projektu může toto projednání



s veřejnoprávními orgány trvat 6-18 měsíců, proto je třeba brát v potaz možné zdržení přípravy a realizace. Náklady na zpracování této části dokumentace nebývají nijak významné.

### ***Realizační projektová dokumentace***

Realizační projektová dokumentace je základním podkladem pro vlastní realizaci projektu. Vzhledem k tomu, že stavební úřad neklade velké požadavky na zpracování úvodní dokumentace, bývá v dnešní době poměrně málo detailní a neúplná. Proto před vypracováním dokumentace realizační mnohdy bývá třeba zpracovat doplňkové průzkumy a analýzy, posoudit správnost návazností jednotlivých podlaží projektu apod. Během zpracování může docházet k drobným změnám v projektu, ať už na základě úspory investic nebo z jiných důvodů, a proto se spolu s realizační dokumentací vypracovává také dokumentace pro změnu stavby před dokončením. Realizační projektová dokumentace musí svým obsahem odpovídat požadavkům dokumentace pro územní rozhodnutí a stavební povolení.

### ***Realizace výstavby***

Realizace výstavby se mnohdy prolíná s přípravou realizační projektové dokumentace, a to ve smyslu výběru dodavatelů a objednávky materiálů s dlouhou dodací lhůtou. Samotnou realizaci započínají případné demoliční práce a terénní úpravy potřebné k výstavbě projektu, následuje zařízení staveniště a poté přichází na řadu stavba objektu. Výstavba zajisté musí probíhat přesně podle realizační projektové dokumentace. Pokud by se během výstavby odhalili nepřesnosti, které by ovlivnily budoucí funkčnost objektu, mohou být dodatečně vydány pokyny architekta pro stavbu (PAPS). Důležitým milníkem realizace je kolaudace stavby, tudíž vydání kolaudačního souhlasu stavebním úřadem (tomu předchází nutné revize, posouzení hasiče, hygienický posudek aj.). Ke kolaudaci je nutné předložit dokumentaci skutečného provedení stavby, do které se zapracovávají nejen PAPSY, ale i veškeré klientské změny. Konec realizace je definován předáním díla správě, popř. vlastníkům. Při předání objektu je potřeba důkladně proškolit pověřené osoby s použitými technologiemi a doložit veškeré manuály pro provoz a údržbu, postupy pro uvádění zařízení do provozu, předběžné protipožární plány aj.

### ***Zkušební provoz***

V některých případech je nutný tzv. zkušební provoz, kdy se zařízení testuje, uvádí do provozu a po úspěšném zkušebním provozu jej vlastník přebírá do běžného provozu. Nejčastěji se setkáváme se zkušebním provozem u výrobních zařízení. Cílem je zajistit a ověřit funkčnost mechanicky dokončené výrobní jednotky.

### **4.5.3. Provozní fáze**

Na provoz stavby lze nahlížet z krátkodobého, či dlouhodobého hlediska. Krátkodobý pohled odhaluje problémy už při uvedení projektu do záběhového provozu. Tyto obtíže pramení zejména z chyb udělaných při realizaci stavby. Dlouhodobý pohled vychází z celkové strategie projektu a z toho plynoucích výnosů a nákladů, které měly přímý vztah k předpokladům pro zpracování technicko-ekonomické studie. Důležitým faktorem provozní fáze je správná údržba objektu. S tím úzce souvisí pravidelné inspekce jednotlivých technologických zařízení. Náklady na údržbu je třeba začlenit do předběžného hodnocení projektu. Obvykle tvoří fixní složku provozních nákladů a jejich výše se pohybuje mezi 2-3,5% ročně z celkových pořizovacích nákladů. Součástí provozní fáze by mělo být tzv. postaudit projektu, který má za úkol srovnat původní předpoklady se skutečností. Takové porovnání by mělo proběhnout cca po dvou až třech letech standardního provozu.

### **4.5.4. Ukončení provozu a likvidace**

Závěrečnou fází "života" projektu je ukončení provozu a následná likvidace. I s těmi to náklady (v některých případech i s příjmy) je nutné předběžně počítat. Likvidační náklady mohou mít dopad např. na peněžní toky projektu po dobu provozu, a tím i ukazatele ekonomické efektivnosti projektu. Zkušenosti z hospodářské praxe ukazují, že odhady nákladů na likvidaci a následnou přípravu území pro nové využití bývají dosti zkreslené a optimistické.

## **5. Vícekriteriální hodnocení**

Při výběru optimální varianty investičního záměru často napomáhá metoda zvaná vícekriteriální. Jedná se o proces, který při rozhodování zohledňuje větší počet kritérií. Aby bylo možné toto hodnocení využít je nezbytné stanovit:

- o čem se má rozhodovat
- cíle, kterých má být dosaženo
- hlediska rozhodování
- časový horizont, ke kterému se bude hodnocení vztahovat.

Obecný postup vícekriteriálního hodnocení předpokládá výběr alespoň ze dvou variant. Lze jej rozdělit do šesti relativně samostatných kroků, a to:

1. Stanovení soustavy kritérií
2. Stanovení vah kritérií
3. Stanovení vzorových hodnot kritérií
4. Hodnocení dosažených výsledků
5. Posouzení rizika spojeného s případnou realizací
6. Určení preferenčního pořadí variant a výběr té nejvhodnější

## **5.1. Stanovení soustavy kritérií**

Na základě stanovených cílů jsou dále stanovena jednotlivá kritéria hodnocení. Soubor kritérií by měl odrážet podstatné vlastnosti hodnocených variant, které mají jednoznačný smysl a jsou srozumitelné. Jednotlivá kritéria by se neměla svým významem překrývat. Kritéria lze posuzovat po stránce věcné – kritéria sociální, ekologická, technická, ekonomická apod., nebo po stránce formální. U tohoto způsobu hodnocení rozlišujeme typ preference a způsob vyjadřování.

## **5.2. Stanovení vah kritérií**

Tento krok úzce souvisí s úplností soustavy kritérií. Váhy číselně vyjadřují význam a důležitost jednotlivých kritérií. Logicky vyplývá, že čím je kritérium důležitější, tím větší je jeho váha. Pro stanovení vah existuje více metod. Asi nejjednodušší metodou je přímé subjektivní určení, při kterém se určují nenormované váhy jednotlivých kritérií. Mezi přímé metody patří např. metoda bodovací, Metfesselova metoda nebo metoda klasifikace do tříd. Opakem jsou metody nepřímé, z nichž se nejčastěji používá metoda párového srovnání, kam spadají známé metody jako je Fullerova a Saatyho, a metoda stromu cílů. Vypočtené váhy kritérií jsou vždy ovlivněny subjektivně. Pro dosažení přesnějších výsledků je dobré použít více metod a zahrnout více hodnotitelů.

### ***Přímé metody***

#### *Metoda bodovací*

Hodnocení variant podle bodovací metody spočívá v přímém přiřazení bodů předem zvolené bodové stupnice. Tuto metodu lze použít více způsoby s různými typy bodových stupnic, na základě zkušeností hodnotitele. Není podstatné kolikadobová stupnice bude použita, ale je důležité, aby nejlepší variantě byl přiřazen maximální počet bodů a naopak nejhorší minimální počet. Pro snadnější pochopení hodnocení se doporučuje stupnici doplnit

slovním popisem. Výhodou metody bodovací je možnost použití nejen pro kritéria kvantitativní, ale také kvalitativní.

#### *Metoda dílčích funkcí užítku*

*„Jak vyplývá z názvu metody, tato metoda spočívá na konstrukci tzv. dílčích funkcí užítku (užitečnosti, prospěchu), jež musí být předem pro každé dílčí kritérium (užitnou vlastnost určitého objektu) vytvořeny. Dílčí funkce užítku libovolného kritéria dané kritériální soustavy (daného souboru užitných vlastností určitého objektu) je taková funkce, která přiřazuje každé přípustné hodnotě tohoto kritéria odpovídající prospěch (užitek, užitnou hodnotu), jež vyplývá z dosažené přípustné hodnoty tohoto kritéria danou variantou (daným objektem).“ [11]*

#### *Metoda Metfesselovy alokace bodů*

Tato metoda patří mezi nejjednodušší přímé metody, kdy hodnotitel rozdělí mezi jednotlivá kritéria 100 bodů na základě jejich významnosti. Normové váhy získáme vydělením jednotlivých nenormovaných hodnot celkovou sumou 100.

#### ***Nepřímé metody***

##### *Fullerova metoda*

První z metod párového srovnání kritérií je metoda Fullerova. Patří mezi jednodušší a hodně užívané metody. Principem metody je srovnání preference dvojice kritérií. Nenormovaná váha každého kritéria se určí srovnáním dané preference se všemi ostatními kritérii. Získané váhy se poté normují tak, aby součet byl 1,0.

##### *Saatyho metoda*

Druhou, obtížnější metodou pro stanovení vah párovým srovnáním je metoda Saatyho. Ta vedle vzájemné preference kritérií zohledňuje také velikost intenzity preference jednotlivých kritérií. Pro tuto kvantifikaci určil Saaty 9-ti bodovou stupnici opatřenou deskriptorem, která není pro užití metody nijak závazná a napomáhá pouze ke zjednodušení. Saatyho metoda je numericky náročný proces.

##### *Metoda stromu cílů*

Metodu stromu cílů je možné použít už v prvním stádiu vícekritériálního hodnocení. Smyslem metody je logické uspořádání struktury hlavních cílů, subcílů, kritérií a dílčích kritérií. Normové váhy se pak vyjadřují jako podíl jednotlivých dílčích kritérií a nadřazeného kritéria. Váhy kritérií jsou nejprve určeny v každé skupině zvlášť a až poté souhrnně.

### **5.3. Stanovení vzorových hodnot kritérií**

Stanovení souboru zdrojových hodnot kritérií může být chápán dvěma odlišnými způsoby. V první řadě jde detailní vypracování vzoru, se kterým jsou ostatní varianty porovnávány. Podobně je tomu i v druhém způsobu, ale vlastnosti jsou zredukovány pouze na vybrané podstatné vlastnosti objektu, které jsou porovnávány s ostatními variantami. Při vícekritériálním hodnocení se spíše setkáváme s redukcí vlastností, i když přináší určitá rizika vzhledem k subjektivním názorům hodnotitelů.

### **5.4. Hodnocení dosažených výsledků**

Předmětem hodnocení výsledků je posouzení do jaké míry byly splněny stanovené cíle a případně jaké z toho vyplývají důsledky. Opět existuje několik metod hodnocení, které závisí na zdrojích, druhu, úplnosti a míře podrobnosti dostupných informací. V praxi se běžně setkáváme s potřebou rychlého rozhodnutí, kdy nejsou potřebné informace dostupné. V takových případech nezbyvá nic jiného než použít metody s expertním odhadem (přímá metoda bodovací, nepřímá metoda párového srovnání). V případě, kdy jsou k dispozici potřebné informace poněkud podrobnější struktury, je možné použít náročnějších metod, jako např. metoda bazické varianty, nebo metoda dílčích funkcí užitku. Hodnocení variant sestává se z dvou kroků, nejprve proběhne dílčí hodnocení variant a až poté celkové hodnocení variant (syntéza dílčích hodnocení).

### **5.5. Posouzení rizik**

Rizik spojených s hodnocením kritérií je celá řada a kterékoliv z nich může nabýt důležitosti a ovlivnit výsledek. Aby se možným rizikům předešlo, je důležité se při hodnocení zaměřit na:

- správnost definice konkrétních kritérií
- úplnost a výstižnost vybraných podstatných vlastností objektu
- volbu metody tvorby variant řešení
- volbu metody vícekritériálního hodnocení
- náhodné okolnosti
- kvalitu expertního odhadu (v případě, že postačí expertní odhad).

## 5.6. Výběr nejvhodnější varianty

Z předchozích kroků hodnocení vyplyne varianta, která je nejvhodnější pro řešení daného rozhodování. Nicméně se tento krok považuje za relativně samostatný, neboť umožňuje případné zásahy do rozhodovacího procesu. Pokud zvolená varianta nesouhlasí s výběrem podle formalizovaného postupu hodnocení, následuje dílčí nebo celková revize předchozích kroků hodnocení

## 6. Porovnání jednotlivých variant

### 6.1. Popis lokality

Objekt se nachází v blízkosti Lipenské přehrady v Jižních Čechách s parcelačním číslem 734/20, katastrální území Lipno nad Vltavou. Návrh byl proveden v souladu územním plánem a respektuje okolní prostředí. Natočení ke světovým stranám a vnitřní rozvržení místností bylo uvažováno tak, aby splňovalo podmínky i nízkoenergetické výstavby.

### 6.2. Vybraný projekt pro posouzení

Pro porovnání byl vybrán apartmánový dům z dílny Ateliéru KUBUS, studie domu mi poskytl pan Ing. Jan Růžička ke zpracování bakalářské práce v roce 2015. Mým úkolem bylo vypracovat projekt ve stupni projektu pro stavební povolení. Řešení stavby bylo navrženo jako kombinace monolitického 1.podlaží a dřevěného 2. podlaží a spacího patra. V této práci budeme posuzovat objekt jako celek, a to ve zděné, monolitické a dvou variantách dřevostaveb.



**Obrázek 16:** Vizualizace objektu - západní pohled  
(zdroj: Ateliér KUBUS)



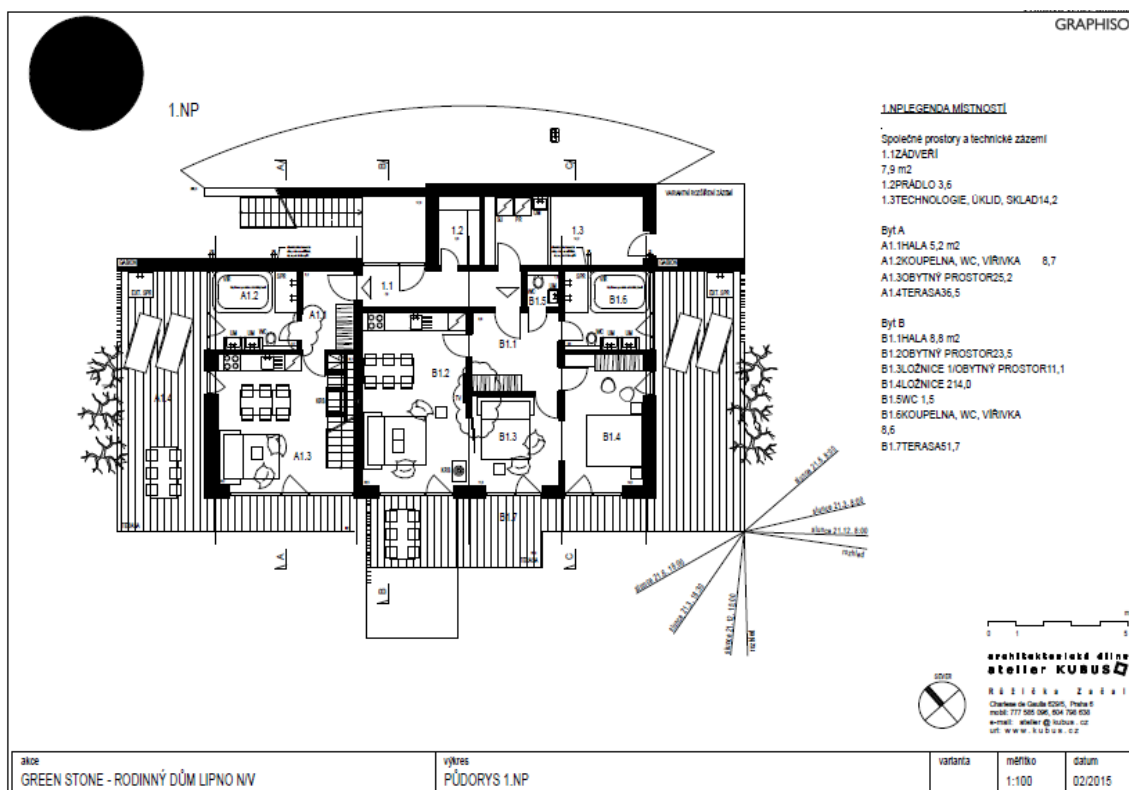
**Obrázek 17:** Vizualizace objektu - východní pohled  
(zdroj: Ateliér KUBUS)

Objekt má pravidelný půdorys s rozměry 16,1 x 11,2 m, hlavní osa objektu je rovnoběžná s osou uliční. Dům je navržen do svažitého terénu, na který svým návrhem reaguje. Výška objektu 9,85 m respektuje okolní zástavbu stejně jako typ zastřešení objektu - šikmá sedlová střecha. Dům je nepodsklepený. Fasáda objektu je ozvláštněna dřevěným šindelovým obkladem a je navržena dostatečně prosklená. Jako krytina je zvolen rovněž dřevěný šindel, který navazuje na fasádu objektu. Zasklení je navrženo od firmy VEKRA, a to vždy dle potřebných tepelně technických parametrů dané varianty (viz. cenová kalkulace). Systém vytápění a zdroje elektrické energie budou popsány u jednotlivých variant.

Objekt má 2 nadzemní podlaží a obytné podkroví, kde je umístěno tzv. spací patro. Dům je rozdělen do třech jednotlivých bytů - A, B a C. Mezonetový byt A má vstup v 1.NP stejně jako byt B. Do posledního bytu C se vstupuje z terasy ve 2.NP. Každý byt má k dispozici prostornou obytnou plochu, rozlehlou terasu, koupelnu s WC a vřívkou (byt C má místo vřívkou navrženou saunu) a samostatné WC. K dispozici jsou také parkovací stání a velká technická místnost pro uskladnění lyží, kol apod. Z pohledu uživatele je objekt navržen ve vysokém nadstandardu.

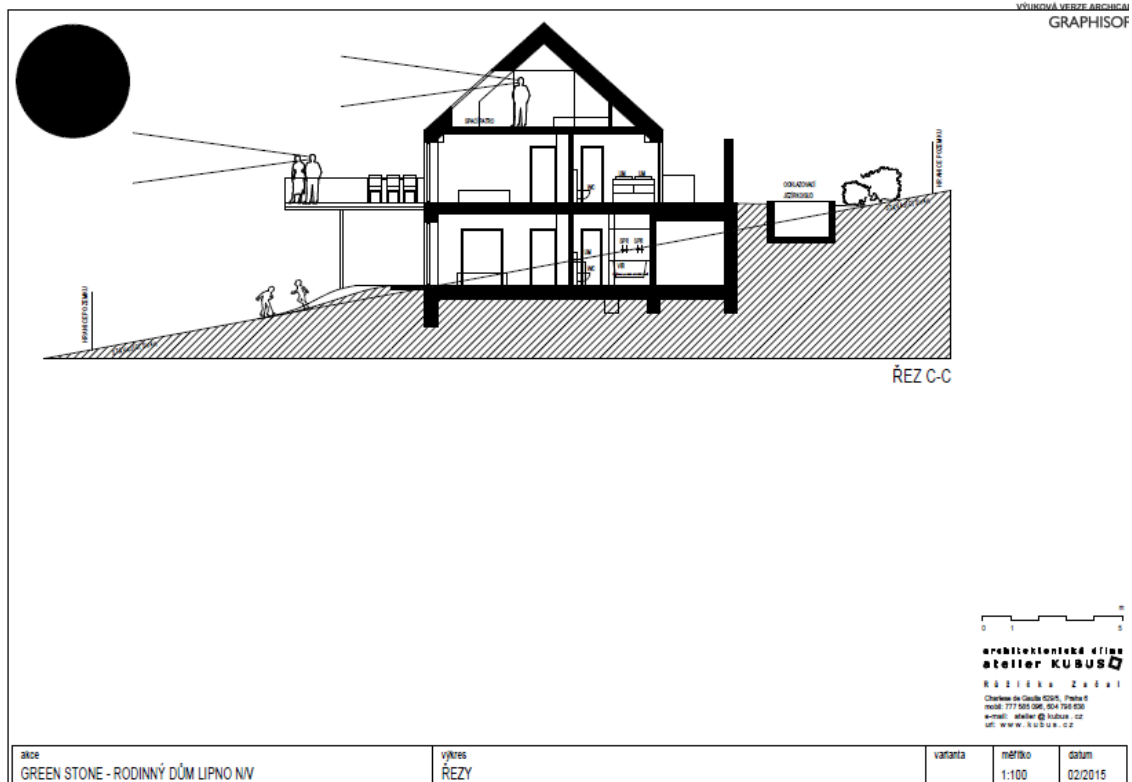


Obrázek 18: Vizualizace objektu - vnitřní uspořádání  
(zdroj: Ateliér KUBUS)

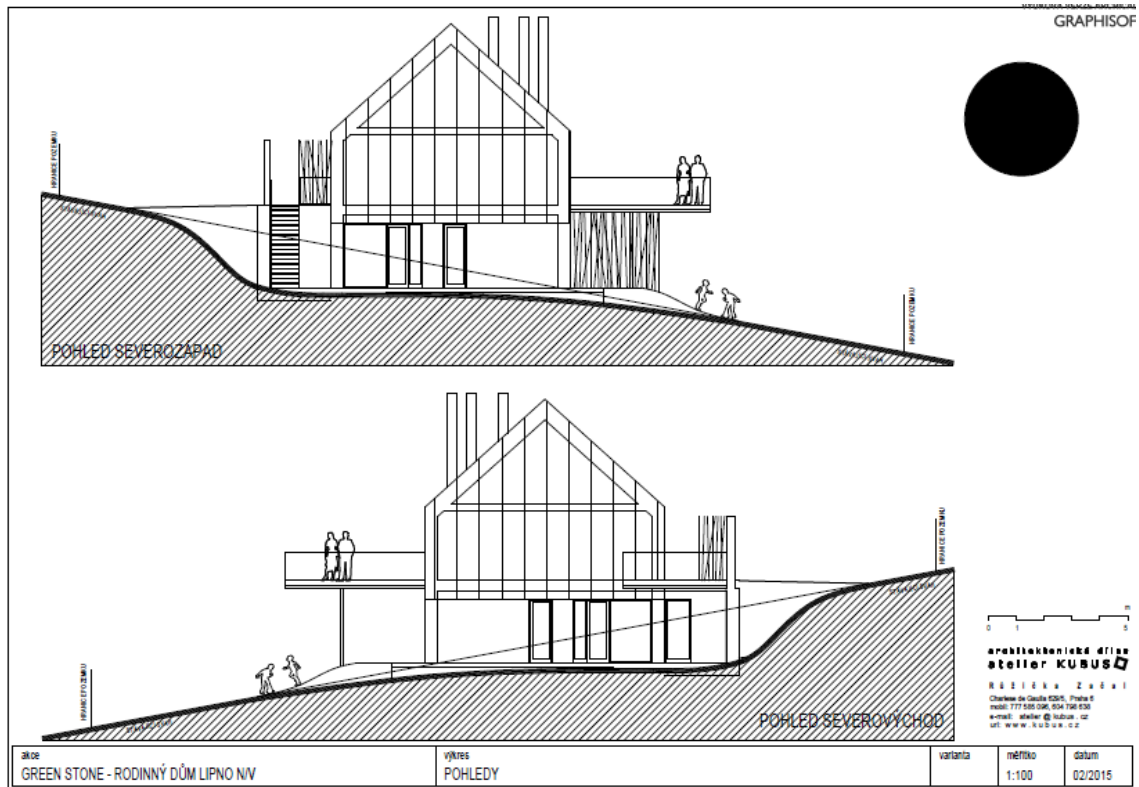


Obrázek 19: Ukázka studie projektu - Půdorys 1.NP  
(zdroj: Ateliér KUBUS)





Obrázek 20: Ukázka studie projektu - Řez objektu  
(zdroj: Ateliér KUBUS)



Obrázek 21: Ukázka studie projektu - Pohledy  
(zdroj: Ateliér KUBUS)

### 6.3. Popis jednotlivých variant

Hlavní náplní této diplomové práce je posouzení standardní a nízkoenergetické výstavby. Nízkoenergetické domy se od standardních liší především kvalitnějším zateplením obvodových stěn a střešního pláště, použitím výplň otvorů s lepšími tepelně technickými parametry a využitím úspornějšího systému vytápění. Celkem byly vybrány čtyři varianty, které budou popsány níže. Při návrhu obvodových stěn a střechy bylo hlavním požadavkem splnit určené hodnoty prostupu tepla podle ČSN 73 0540-2. Od těchto požadavků se pak odvíjí množství tepelné izolace v jednotlivých skladbách. Zateplení objektu se projeví na energetické náročnosti domu.

#### 6.3.1. Standardní výstavba

V rámci standardního technického řešení byly použity materiály a prvky vyhovující současným požadavkům a normám s ohledem na tepelně-technické a další nároky. Za účelem posouzení byly zvoleny dva rozdílné typy výstavby – zděná a monolitická varianta. Skladby konstrukcí byly převzaty z typových projektů.

#### Doporučené hodnoty součinitele prostupu tepla $U$ pro standardní domy:

- obvodová stěna  $U=0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$
- střecha  $U=0,16 \text{ W/m}^2\text{K}$
- podlaha nad terénem  $U=0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

#### Výplně otvorů

Výplně otvorů standardní výstavby jsou tvořeny plastovými okny a balkonovými dveřmi s izolačním dvojsklem se součinitelem prostupu tepla  $U= 1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

#### Výběr systému vytápění:

Pro standardní výstavbu byl zvolen nejběžnější systém vytápění - otopná tělesa a plynový kondenzační kotel s průtokovým ohřevem THERM 24 KDCN. Ten nabízí možnost přípravy teplé vody průtokově pomocí deskového výměníku, který je součástí kotle. Výhodou je nízká pořizovací cena kotle a odpadá nutnost pořízení zásobníku teplé vody. Kotel disponuje tepelným výkonem v rozmezí 4,9 - 20,7 kW a pro ohřev vody je vyhrazen tepelný výkon až 24,0 kW. Maximální výstupní teplota topné vody je 80°C. Spaliny jsou odváděny kouřovodem do komína. Teplota v jednotlivých místnostech se bude regulovat pomocí radiátorových ventilů s termostatickou hlavicí.

### ***Zděná varianta***

*Obvodová stěna tl. 580 mm*

SKLADBA: Dřevěný šindelový obklad 20 mm  
Dřevěné lat'ování / vzduchová mezera 30 mm  
Pěnový polystyren EPS 70F 120 mm  
Zdivo POROTHERM 40 EKO + Profi Dryfixna maltu 400 mm  
Omítka POROTHERM Universal 10 mm

*Vnitřní nosná stěna tl. 250 mm*

SKLADBA: Omítka POROTHERM Universal 5 mm  
Zdivo POROTHERM 24 P+D P10 na maltu 240 mm  
*Omítka POROTHERM Universal 5 mm*

*Vnitřní stěna s dělicí funkcí tl. 125 mm*

SKLADBA: Omítka POROTHERM Universal 5 mm  
Keramické příčkovky POROTHERM 11,5 P+D na maltu MVC 2,5  
Omítka POROTHERM Universal 5 mm

*Podlaha nad terénem tl. 370 mm*

SKLADBA: Dřevěné podlahové vlysy 20 mm  
Podložka vyrovnávací a tlumicí  
Betonová mazanina tř. 12/15 50 mm  
TI Polystyren EPS 70 S 100 mm  
Geotextilie  
Izolace proti zemní vlhkosti a radonu  
Geotextilie  
Železobetonová základová deska 100 mm  
Podsyp se zhutněním s netříděného štěrkopísku 300 mm

*Stropní konstrukce tl. 325 mm*

SKLADBA: Dřevěné podlahové vlysy 20 mm  
Podložka vyrovnávací a tlumicí  
Betonová mazanina tř. 12/15 60 mm  
Fólie PE  
Kročejevová izolace EPS 70 S 30 mm

Strop Miako – keramické vložky a nosníky 210 mm  
Omítka POROTHERM Universal 5 mm

*Střešní plášť tl. 424,5 mm*

SKLADBA: Střešní krytina - dřevěné šindele 20 mm  
Kontralatě 60x40 mm / vzduchová mezera 40 mm  
Kontaktní difúzní hydroizolace Jutadach 135  
Nosné latě 40x50 mm / TI ze skelné izolační desky KNAUF TP 138 50 mm  
Krokve 80x200 mm / TI ze skelné vaty NATUROLL LRR 035 200 mm  
Vzduchotěsné OSB desky AIRSTOPFINISH ECO 12 mm  
Montážní CD profily / TI ze skelné vaty 140T 90 mm  
Protipožární impregnované desky KNAUF DIAMANT 12,5 mm  
Omítka POROTHERM Universal 5 mm

***Monolitická varianta***

*Obvodová stěna tl. 415 mm*

SKLADBA: Dřevěný šindelový obklad 20 mm  
Dřevěné laťování / vzduchová mezera 30 mm  
Pěnový polystyren EPS 70S 160 mm  
Železobetonové zdivo 200 mm  
Stěrková omítka 5 mm

*Vnitřní nosná stěna tl. 260 mm*

SKLADBA: Stěrková omítka 5 mm  
Železobetonové zdivo 250 mm  
Stěrková omítka 5 mm

*Vnitřní stěna s dělicí funkcí tl. 160 mm*

SKLADBA: Stěrková omítka 5 mm  
SDK příčka Knauf WHITE 160 mm  
Stěrková omítka 5 mm

*Podlaha nad terénem tl. 370 mm*

SKLADBA: Dřevěné podlahové vlysy 20 mm  
Podložka vyrovnávací a tlumicí  
Betonová mazanina tř. 12/15 50 mm

TI Polystyren EPS 70 S 100 mm  
Geotextilie  
Izolace proti zemní vlhkosti a radonu  
Geotextilie  
Železobetonová základová deska 100 mm  
Podsyp se zhutněním s netříděného štěrkopísku 300 mm

*Stropní konstrukce varianta tl. 265 mm*

SKLADBA: Dřevěné podlahové vlysy 20 mm  
Podložka vyrovnávací a tlumicí  
Betonová mazanina tř. 12/15 60 mm  
Fólie PE  
Kročejová izolace EPS 70 S 30 mm  
Stropní betonová deska 150 mm  
Štěrková omítka 5 mm

*Střešní plášť tl. 424,5 mm*

SKLADBA: Střešní krytina - dřevěné šindele 20 mm  
Kontralatě 60x40 mm / vzduchová mezera 40 mm  
Kontaktní difúzní hydroizolace Jutadach 135  
Nosné latě 40x50 mm / TI ze skelné izolační desky KNAUF TP 138 50 mm  
Krokve 80x200 mm / TI ze sklené vaty NATUROLL LRR 035 200 mm  
Vzduchotěsné OSB desky AIRSTOPFINISH ECO 12 mm  
Montážní CD profily / TI ze skelné vaty 140T 90 mm  
Protipožární impregnované desky KNAUF DIAMANT 12,5 mm  
Štěrková omítka 5 mm

### **6.3.2. Nízkoenergetická výstavba**

Pro posouzení byly vybrány dvě odlišné varianty dřevostaveb – lehký skeletový systém a masivní stěnový systém, které mají oproti předchozím variantám především výhodu suché výstavby. Nízkoenergetická výstavba byla spolu se systémy dřevostaveb podrobněji popsána v předchozí kapitole. K návrhu jednotlivých skladeb byl využit program Teplo 2014.

### **Doporučené hodnoty součinitele prostupu tepla U pro nízkoenergetické domy:**

- obvodová stěna  $U=0,12 \text{ W/m}^2\text{K}$
- střecha  $U=0,10 \text{ W/m}^2\text{K}$
- podlaha nad terénem  $U=0,18 \text{ W/m}^2\text{K}$

### **Výplně otvorů**

Výplně otvorů standardní výstavby jsou tvořeny plastovými okny a balkonovými dveřmi s izolačním trojsklem se součinitelem prostupu tepla  $U=0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

### **Výběr systému vytápění:**

Tepelnou pohodu v nízkoenergetickém domě bude zajišťovat podlahové topení za pomoci tepelného čerpadla EcoPart 417. Toto čerpadlo je typu země/vzduch, teplo získává z povrchových zemních kolektorů. Jeho maximální výkon je 16,76 kW a maximální výstupní teplota 65°C. Čerpadlo je nutné doplnit kombinovanou akumulací nádrží, která slouží k vytápění i k přípravě teplé vody. Tepelná čerpadla se umisťují uvnitř domu a se zemním rozdělovačem se propojují dvěma trubkami. I ve velkých mrazech poskytují stálý výkon.

### ***Two by four systém***

*Obvodová stěna tl. 480 mm*

*SKLADBA: Dřevěný šindelový obklad 20 mm*

*Dřevěné laťování / vzduchová mezera 30 mm*

*TI ISOVER UNI 100 mm*

*TI ISOVER WOODSIL / nosné hranoly 240 mm*

*OSB deska 15 mm*

*TI ISOVER UNI / dřevěný rošt pro rozvod instalace 60 mm*

*Sádrovláknitá deska FERMACELL 15 mm*

*Vnitřní nosná stěna tl. 210 mm*

*SKLADBA: Sádrovláknitá deska FERMACELL 10 mm*

*OSB deska 15 mm*

*Dřevěné fošny 80x160 mm / TI ISOVER UNI 160mm*

*OSB deska 15 mm*

*Sádrovláknitá deska FERMACELL 10 mm*

*Vnitřní stěna s dělicí funkcí tl. 150 mm*

*SKLADBA: Sádrovláknitá deska FERMACELL 10 mm*

*OSB deska 15 mm*

Dřevěné nosné fošny 60x100 mm / TI ISOVER UNI 100mm

OSB deska 15 mm

Sádrovláknitá deska FERMACELL 10 mm

*Podlaha nad terénem tl. 370 mm*

SKLADBA: Dřevěné podlahové vlysy 20 mm

Podložka vyrovnávací a tlumicí

Betonová mazanina tř. 12/15 50 mm

TI Polystyren EPS 70 S 100 mm

Geotextilie

Izolace proti zemní vlhkosti a radonu

Geotextilie

Železobetonová základová deska 100 mm

Podsyp se zhutněním s netříděného štěrkopísku 300 mm

*Stropní konstrukce varianta tl. 292 mm*

SKLADBA: Dřevěné podlahové vlysy 20 mm

Podlahový dílec FERMACELL 20 mm

Kročejová izolace ISOVER TPDS 4,5 45 mm

Záklop z OSB desek 15 mm

Vzduchová mezera 130 mm / dřevěné trámy 180x80 mm

TI ISOVER UNI 50 mm

Sádrovláknitá deska FERMACELL 12 mm

*Střešní plášť 565 mm*

SKLADBA: Střešní krytina - dřevěné šindele 20 mm

Kontralatě 30 mm

Vzduchová mezera / laťování 20 mm

Pojistná hydroizolace BRAMAC FOL

TI ISOVER S 160 mm

Parozábrana ISOVER VARIO KM DUPLEX

OSB deska 15 mm

TI ISOVER ORSIK 30 240 mm / krokve 80x240 mm

Sádrovláknitá deska FERMACELL 12 mm

### ***CLT panely***

Zde jsou použity masivní dřevěné panely firmy NOVATOP. Jejich výstavba je v porovnání se skeletovým systémem mnohonásobně kratší, avšak technologicky náročnější.

#### *Obvodová stěna tl. 480 mm*

SKLADBA: Dřevěný šindelový obklad 20 mm  
Dřevěné laťování / vzduchová mezera 30 mm  
TI ISOVER UNI 40 mm  
Parozábrana isover vario KM DUPLEX  
TI ISOVER WOODSIL 200 mm  
Masivní dřevěná stěna NOVATOP SOLID 62 mm  
TI ISOVER UNI / dřevěný rošt pro rozvod instalace 60 mm  
Sádrovláknitá deska FERMACELL 15 mm

#### *Vnitřní nosná stěna tl. 200 mm*

SKLADBA: Sádrovláknitá deska FERMACELL 15 mm (na kovovém roštu)  
vzduchová mezera 54 mm  
masivní stěna NOVATOP SOLID 62 mm  
vzduchová mezera 54 mm  
Sádrovláknitá deska FERMACELL 15 mm (na kovovém roštu)

#### *Vnitřní stěna s dělicí funkcí tl. 150 mm*

SKLADBA: Sádrovláknitá deska FERMACELL 15 mm (na kovovém roštu)  
Vzduchová mezera 29 mm  
Masivní stěna NOVATOP SOLID 62 mm  
Vzduchová mezera 29 mm  
Sádrovláknitá deska FERMACELL 15 mm (na kovovém roštu)

#### *Podlaha nad terénem tl. 370 mm*

SKLADBA: Dřevěné podlahové vlasy 20 mm  
Podložka vyrovnávací a tlumicí  
Betonová mazanina tř. 12/15 50 mm  
TI Polystyren EPS 70 S 100 mm  
Geotextilie  
Izolace proti zemní vlhkosti a radonu  
Geotextilie



Železobetonová základová deska 100 mm

Podsyp se zhutněním s netříděného štěrkopísku 300 mm

*Stropní konstrukce tl. 447 mm*

SKLADBA: Dřevěné podlahové vlasy 20 mm

Podlahový dílec FERMACELL 20 mm

Kročejová izolace ISOVER TPDS 4,5 45 mm

Horní deska NOVATOP ELEMENT 27 mm

Vzduchová mezera 146 mm

TI STEICO FLEX 50 mm

Spodní deska NOVATOP ELEMENT 27 mm

Sádrovláknitá deska FERMACELL 12 mm

*Střešní plášť 492 mm*

SKLADBA: Střešní krytina - dřevěné šindele 20 mm

Vzduchová mezera / laťování 20 mm

Kontralatě 30 mm

Parozábrana ISOVER VARIO KM DUPLEX

TI ISOVER S 160 mm

Horní deska NOVATOP ELEMENT 27 mm

TI STEICO FLEX 186 mm (součást panelu)

Spodní deska NOVATOP ELEMENT 27 mm

Sádrovláknitá deska FERMACELL 12 mm

## **6.4. Propočet stavby**

Postupně budou uvedeny způsoby odhadů jednotlivých složek celkových nákladů stavby. Výše nákladů těchto složek budou uvedeny v souhrnné tabulce na konci této kapitoly.

### ***1) Náklady na projektové práce, inženýrské činnosti a průzkumné práce***

Pro stanovení nákladů na projektové a inženýrské činnosti byl použit Výkonový a honorářový řád ČKAIT. Podkladem pro stanovení honoráře jsou započitatelné náklady. Byla zvolena honorářová zóna IV. Výše DPH u projektových a průzkumných prací je 21%.

Typ varianty	Náklady bez DPH	Náklady s DPH
Zděná varianta	952 722 Kč	1 152 794 Kč
Monolitická varianta	1 170 360 Kč	1 416 136 Kč
Two by four systém	869 077 Kč	1 051 583 Kč
CLT panely	1 147 916 Kč	1 388 978 Kč

**Tabulka 2:** Propočet stavby - náklady na projektové práce, inženýrské činnosti a průzkumné práce  
(zdroj: Autor)

## 2) Náklady na stavební objekty

Náklady na stavební objekty byly stanoveny na základě rozpočtových ukazatelů pro m<sup>3</sup> obestavěného prostoru. Podkladem pro určení ukazatelů zděné a monolitické varianty byly cenové ukazatele pro rok 2017 společnosti RTS Brno a.s. ([www.stavebnistandardy.cz](http://www.stavebnistandardy.cz)). U lehkého dřevěného skeletu byla použita hrubá kalkulace ceny domu z portálu [www.precizni-drevostavby.cz](http://www.precizni-drevostavby.cz). Pro variantu CLT panelů posloužily k určení cenového ukazatele typové projekty firmy NOVAHOME. DPH pro stavební objekty činí 15%.

Předpokládaný obestavěný prostor: 1 402,8 m<sup>3</sup>.

Typ varianty	Náklady na jednotku	Celkem bez DPH	Celkem s DPH
Zděná varianta	4 735 Kč/m <sup>3</sup>	6 642 258 Kč	7 638 597 Kč
Monolitická varianta	6 135 Kč/m <sup>3</sup>	8 606 178 Kč	9 897 105 Kč
Two by four systém	4 213 Kč/m <sup>3</sup>	5 907 204 Kč	6 793 285 Kč
CLT panely	6 578 Kč/m <sup>3</sup>	9 227 618 Kč	10 611 761 Kč

**Tabulka 3:** Propočet stavby - náklady na stavební objekty  
(zdroj: Autor)

Součástí nákladů na stavební objekty jsou také náklady na vodovod, kanalizaci, komunikace apod. Pro stanovení těchto nákladů byly použity již výše zmiňované cenové ukazatele pro rok 2017. Tyto náklady budou pro všechny varianty neměnné.

### Objekty pozemní zvláštní - oplocení

Předpokládaná délka oplocení: 173 m

Jednotkové realizační náklady: 818 Kč/m<sup>2</sup>

**Předpokládaná cena bez DPH: 141 645 Kč**

**Předpokládaná cena s DPH (21%): 171 390 Kč**

Komunikace pozemní - chodník

Předpokládaná zastavěná plocha: 78 m<sup>2</sup>

Jednotkové realizační náklady: 843 Kč/m<sup>2</sup>

**Předpokládaná cena bez DPH: 66 186 Kč**

**Předpokládaná cena s DPH (21%): 80 085 Kč**

Komunikace pozemní - parking

Předpokládaná zastavěná plocha: 146 m<sup>2</sup>

Jednotkové realizační náklady: 2 593 Kč/m<sup>2</sup>

**Předpokládaná cena bez DPH: 379 226 Kč**

**Předpokládaná cena s DPH (21%): 458 863 Kč**

Vedení trubní dálková a přípojná - vodovod

Předpokládaná zastavěná plocha: 30 m

Jednotkové realizační náklady: 5 316 Kč/m

**Předpokládaná cena bez DPH: 159 480 Kč**

**Předpokládaná cena s DPH (15%): 183 402 Kč**

Vedení trubní dálková a přípojná - kanalizace

Předpokládaná zastavěná plocha: 30 m

Jednotkové realizační náklady: 2 601 Kč/m

**Předpokládaná cena bez DPH: 78 030 Kč**

**Předpokládaná cena s DPH (15%): 89 735 Kč**

**3) Vedlejší náklady spojené s umístěním stavby**

Stanovení vedlejších nákladů s umístěním stavby bylo provedeno procentuelně z nákladů na stavební objekty. Procentní sazba byla uvažována 5% . DPH u nákladů umístění stavby je ovlivněno hlavním stavebním objektem a proto je 15%.

**4) Ostatní investice**

Ostatní investice v tomto případě zahrnují pouze náklady na pořízení pozemku. Cena pozemku byla stanovena jako průměrná hodnota získaných cen pozemků realitních kanceláří v dané lokalitě. V daném případě je cena pozemku osvobozena od DPH.

Výměra pozemku: 1 675 m<sup>2</sup>

Průměrná cena m<sup>2</sup> v lokalitě Lipno nad Vltavou: 2 035 Kč/m<sup>2</sup>

**Předpokládaná cena pozemku bez DPH: 3 408 625 Kč**

#### ***5) Náklady na provozní soubory***

V posuzovaném objektu se provozní soubory nevyskytují.

#### ***6) Náklady na stroje, zařízení a inventář***

V posuzovaném objektu nejsou vyžadovány náklady na stroje, zařízení a inventář.

#### ***7) Umělecká díla***

V posuzovaném objektu nejsou žádná umělecká díla.

#### ***8) Ostatní náklady***

Stanovení ostatních nákladů bylo provedeno procentuelně z nákladů na stavební objekty. Procentní sazba byla uvažována 2% . DPH u ostatních nákladů je 21%.

#### ***9) Provozní náklady na přípravu a realizaci stavby***

Orientační cena provozních nákladů na přípravu a realizaci stavby byla stanovena procentuelně z nákladů na stavební objekty. Procentní sazba byla uvažována 2,5% . V rámci nákladů na přípravu a realizaci předpokládáme kompletní vybavení domu nábytkem, kromě kuchyňské linky, která je zahrnuta v ZRN. Výše DPH je 21%.

#### ***10) Rezerva na rizika***

Výše nákladů na nepředvídané situace, rizika, obvykle činí u novostaveb 4 - 7 % z nákladů na stavební objekty. V této práci budeme uvažovat s potřebnou rezervou 5%. DPH se zde opět řídí dle hlavního stavebního objektu, tudíž je 15%.

Pořizovací náklady	Celková výše pořizovacích nákladů včetně DPH			
	Zděná varianta	Monolitická varianta	Two by four varianta	CLT varianta
Náklady na projektové práce, inženýrské činnosti a průzkumné práce	1 152 794 Kč	1 416 136 Kč	1 051 583 Kč	1 388 978 Kč
Náklady na stavební objekty	8 622 072 Kč	10 880 580 Kč	7 776 760 Kč	11 595 236 Kč
Vedlejší náklady spojené s umístěním stavby	429 344 Kč	542 268 Kč	387 077 Kč	578 000 Kč
Ostatní investice (pozemek)	3 408 625 Kč	3 408 625 Kč	3 408 625 Kč	3 408 625 Kč
Náklady na provozní soubory	0 Kč	0 Kč	0 Kč	0 Kč
Náklady na stroje, zařízení, inventář	0 Kč	0 Kč	0 Kč	0 Kč
Umělecká díla	0 Kč	0 Kč	0 Kč	0 Kč
Ostatní náklady	180 698 Kč	228 225 Kč	162 910 Kč	223 308 Kč
Provozní náklady na přípravu a realizaci stavby	225 872 Kč	285 282 Kč	203 637 Kč	279 135 Kč
Rezerva a rizika	429 344 Kč	542 270 Kč	387 079 Kč	530 588 Kč
<b>Předpokládané pořizovací náklady s DPH</b>	<b>14 448 749 Kč</b>	<b>17 303 385 Kč</b>	<b>13 377 671 Kč</b>	<b>18 003 871 Kč</b>

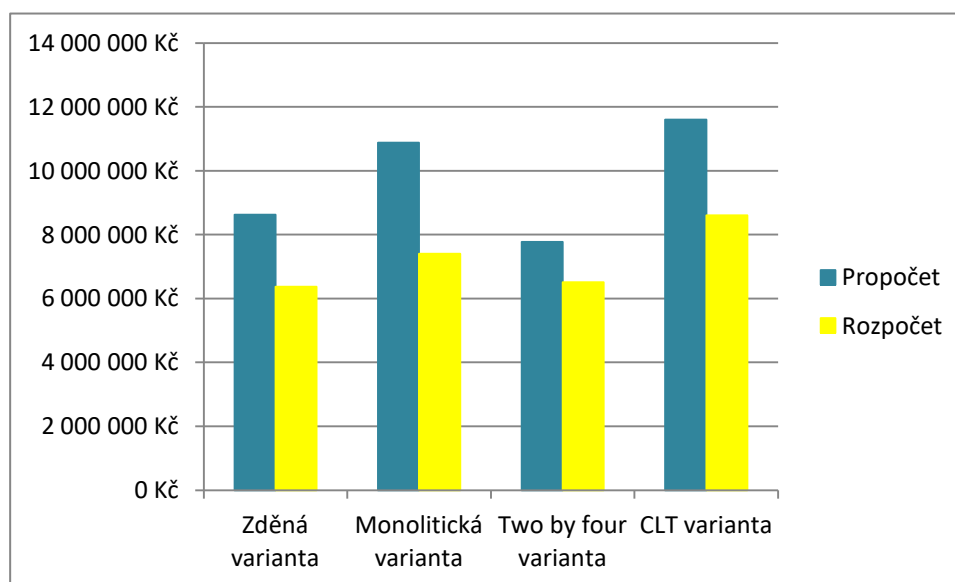
**Tabulka 4:** Propočet stavby - souhrnná tabulka pořizovacích nákladů  
(zdroj: Autor)

## 6.5. Náklady na pořízení stavby

Ze skupiny pořizovacích nákladů byly podrobněji propočteny základní rozpočtové náklady (náklady na stavební objekt). Jednotlivé varianty byly oceněny pomocí rozpočtářského programu Kros Plus cenové soustavy ÚRS Praha. V rámci této diplomové práce se budou náklady vztahovat pouze na samotný objekt, okolní infrastruktura bude zanedbána, neboť nehraje v mém posouzení roli.

Ze souhrnné tabulky níže vyplývá, že nejvýhodnějšími variantami je zděná výstavba a lehký dřevěný skelet. Tyto dvě varianty se od sebe cenově liší především volbou vytápění. Nejdražší volbou jsou masivní dřevěné panely CLT, jejichž výroba je velmi nákladná. Nevýhodou monolitické a CLT varianty je potřeba autojeřábu, čímž se výstavba značně prodraží. Podrobnější položkové rozpočty jsou Přílohou č.1-4 této diplomové práce.

Následující graf ukazuje porovnání nákladů na stavební objekty určených předběžného propočtu a podrobnějšího položkového rozpočtu. Je patrné, že cenové ukazatele pro prvotní propočet stavby mohou být zavádějící. Proto při rozhodování o investičním záměru je důležitým krokem stavbu propočítat a analyzovat podrobněji.



**Graf 1:** Porovnání nákladů na stavební objekty propočtu a položkového rozpočtu (zdroj: Autor)

Rekapitulace stavebních dílů				
Stavební díl	Zděná varianta	Monolitická varianta	Two by four varianta	CLT varianta
<b>HSV - Práce a dodávky HSV</b>	<b>2 470 758 Kč</b>	<b>3 329 602 Kč</b>	<b>1 181 251 Kč</b>	<b>1 215 850 Kč</b>
1 - Zemní práce	220 563 Kč	220 563 Kč	220 563 Kč	220 563 Kč
2 - Zakládání	404 214 Kč	404 214 Kč	404 214 Kč	404 214 Kč
3 - Svislé a kompletní konstrukce	831 713 Kč	1 040 431 Kč	188 466 Kč	188 466 Kč
4 - Vodorovné konstrukce	401 224 Kč	297 498 Kč	56 257 Kč	56 257 Kč
6 - Úpravy povrchů, podlahy	308 121 Kč	308 121 Kč	72 893 Kč	72 893 Kč
9 - Ostatní konstrukce a práce	75 284 Kč	790 484 Kč	75 284 Kč	109 884 Kč
998 - Přesun hmot	229 640 Kč	268 290 Kč	163 573 Kč	163 573 Kč
<b>PSV - Práce a dodávky PSV</b>	<b>2 902 970 Kč</b>	<b>3 097 033 Kč</b>	<b>4 315 622 Kč</b>	<b>6 049 294 Kč</b>
711 - Izolace proti vodě	29 311 Kč	29 311 Kč	67 137 Kč	120 145 Kč
713 - Izolace tepelné	182 612 Kč	214 675 Kč	445 406 Kč	418 541 Kč
721 - Zdravotechnika	557 800 Kč	557 800 Kč	504 700 Kč	504 700 Kč
731 - Ústřední vytápění	80 400 Kč	80 400 Kč	283 600 Kč	283 600 Kč
741 - Elektromontáže	150 000 Kč	150 000 Kč	150 000 Kč	150 000 Kč
762 - Konstrukce tesařské	338 528 Kč	338 528 Kč	742 043 Kč	144 038 Kč
763 - Konstrukce suché výstavby	114 245 Kč	276 243 Kč	596 025 Kč	2 943 654 Kč
764 - Konstrukce klempířské	76 859 Kč	76 859 Kč	76 859 Kč	76 859 Kč
765 - Krytina skládaná	276 775 Kč	276 775 Kč	310 311 Kč	268 215 Kč
766 - Konstrukce truhlářské	589 038 Kč	589 038 Kč	632 138 Kč	632 138 Kč
771 - Podlahy z dlaždic	46 680 Kč	46 680 Kč	46 680 Kč	46 680 Kč
775 - Podlahy skládané	371 828 Kč	371 828 Kč	371 828 Kč	371 828 Kč
781 - Dokončovací práce - obklady	69 313 Kč	69 313 Kč	69 313 Kč	69 313 Kč
784 - Dokončovací práce - malby	19 583 Kč	19 583 Kč	19 583 Kč	19 583 Kč
<b>Ostatní náklady</b>	<b>161 212 Kč</b>	<b>173 503 Kč</b>	<b>164 903 Kč</b>	<b>217 951 Kč</b>
Zařízení staveniště	161 212 Kč	173 503 Kč	164 903 Kč	217 951 Kč
<b>Cena za objekt bez DPH</b>	<b>5 534 940 Kč</b>	<b>6 600 138 Kč</b>	<b>5 661 775 Kč</b>	<b>7 483 095 Kč</b>
<b>Cena za objekt s DPH 15%</b>	<b>6 365 181 Kč</b>	<b>7 590 159 Kč</b>	<b>6 511 042 Kč</b>	<b>8 605 559 Kč</b>

Tabulka 5: Rekapitulace stavebních dílů z položkových rozpočtů (zdroj: Autor)

## 6.6. Náklady na provoz

Provozní náklady představují náklady nejdelší části životního cyklu stavby, a to jejího užívání. Následující tabulka shrnuje předpokládané náklady standardní a nízkoenergetické varianty v horizontu jednoho roku. Pro výpočet LCC budeme uvažovat délku 30 let.

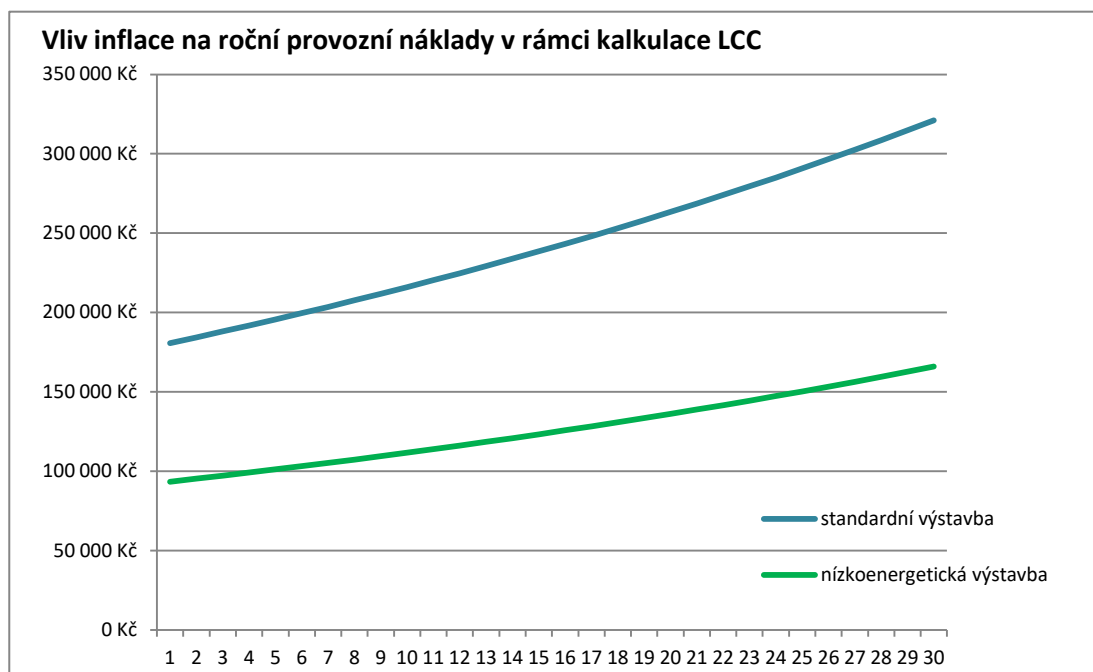
Náklady na elektrickou energii pro osvětlení a elektrické spotřebiče, náklady na vodné a stočné a náklady na svoz odpadu byli vypočteny na základě průměrné spotřeby v České republice a cen dostupných pro nejbližší okolní město – Český Krumlov. Jako distribuční společnost elektřiny a plynu byla vybrána innogy (bývalý RWE). K určení nákladů na vytápění a ohřev TUV byly vypočteny tepelné ztráty objektu (viz. Příloha č. 5 a č. 6), ze kterých byla určena potřeba tepla. V neposlední řadě jsou zde uvedeny odhadované servisní poplatky (pravidelná revize kotle a komína, televizní a rozhlasové poplatky), daň z nemovitosti a její pojištění.

Výše provozních nákladů za rok včetně DPH		
Druh provozních nákladů	Standardní výstavba	Nízkoenergetická výstavba
Náklady na osvětlení a provoz spotřebičů	12 041 Kč	6 823 Kč
Náklady na vytápění a ohřev TUV	97 885 Kč	18 286 Kč
Náklady na vodné a stočné	56 655 Kč	56 655 Kč
Náklady na svoz komunálního odpadu	500 Kč	500 Kč
Pravidelné servisní poplatky	3 538 Kč	2 738 Kč
Daň z nemovitosti	3 350 Kč	3 350 Kč
Pojištění nemovitosti	3 256 Kč	3 256 Kč
<b>Roční provozní náklady celkem</b>	<b>177 225 Kč</b>	<b>91 608 Kč</b>

**Tabulka 6:** Výše ročních provozních nákladů  
(zdroj: Autor)



Výše nákladů nás bude zajímat především v délce životního cyklu, který uvažujeme, jak již bylo zmíněno, 30 let. Náklady vynaložené na provoz stavby jsou proměnlivé vlivem inflace. Průměrná meziroční inflace v České republice za posledních 10 let se pohybuje okolo 1,96%. Pro tuto práci budeme uvažovat míru meziroční inflace 2%, neboť tato výše je uváděna jako ideální pro růst ekonomického trhu. Růst provozních nákladů v době životnosti stavby způsobených inflací je znázorněn v následujícím grafu. Podrobnější meziroční vývoj je uveden v Příloze č. 7.



**Graf 2:** Vývoj provozních nákladů s vlivem inflace po dobu 30 let  
(zdroj: Autor)

Abychom objektivně dokázali porovnat vynaložené náklady v budoucích letech, je třeba zohlednit časovou hodnotu peněz. Pro stanovení čisté současné hodnoty budoucích nákladů uvažuji s diskontní sazbou ve výši 4%. Podíváme-li se na diskontní sazbu v uplynulých 10 letech, zjistíme, že výrazně klesá. V roce 1997 a 1998 dosahovala až 13% a od roku 2009 se drží pod 1%. Proto můžeme očekávat v následujících letech její mírný nárůst. To je ovlivněno postavením české koruny na mezinárodním ekonomickém trhu. Následující tabulka stručná rekapitulace provozních nákladů životního cyklu stavby. Podrobnější meziroční vývoj je uveden v Příloze č. 8.

Výše provozních nákladů během životního cyklu stavby NPV, r = 4%		
Období	Standardní výstavba	Nízkoenergetická výstavba
po 1 roce	177 225 Kč	91 608 Kč
po 5 letech	823 305 Kč	425 568 Kč
po 10 letech	1 567 339 Kč	810 161 Kč
po 15 letech	2 242 532 Kč	1 159 170 Kč
po 20 letech	2 855 251 Kč	1 475 886 Kč
po 25 letech	3 411 278 Kč	1 763 297 Kč
<b>Provozní náklady za období 30 let</b>	<b>3 915 857 Kč</b>	<b>2 024 116 Kč</b>

**Tabulka 7:** Vývoj provozních nákladů s vlivem diskontu po dobu 30 let (zdroj: Autor)

## 6.7. Náklady na obnovu a údržbu objektu

Hlavním smyslem nákladů na obnovu a údržbu objektu je přecházet vzniku vad a poruch, které by mohly omezit provoz stavby. Každý prvek v objektu má svou určitou životnost. V rámci analýzy LCC budeme porovnávat vybrané prvky, jejichž obnova bude nutná v příštích 30 letech. Stavební konstrukce jako základy, svislé a vodorovné nosné konstrukce a krovy mají životnost delší než 30 let. Všimněme si, že s koncem zvoleného časového horizontu dochází k výměně poměrně finančních náročných stavebních prvků.

Životnost jednotlivých konstrukčních prvků				
Konstrukční prvek	Životnost prvku [roky]	Cyklus oprav [roky]	Rozsah oprav [%]	Náklady na výměnu v LCC
Základy	100		100	0 Kč
Hydroizolace spodní stavby	50		100	0 Kč
Nosné konstrukce	cihly	100	100	0 Kč
	železobeton	100	100	0 Kč
	dřevo	45	100	0 Kč
Stropní konstrukce	cihly	100	100	0 Kč
	železobeton	100	100	0 Kč
	dřevo	100	50	50
Schodiště betonové	100		100	0 Kč
Komínové těleso	100		100	0 Kč

Příčky	cihly	100		100	0 Kč
	sádokarton	50		100	0 Kč
	dřevo	50		100	0 Kč
Tepelné izolace		30		100	445 406 Kč
Tesařské práce - dřevěný krov		100	10	5	26 234 Kč
Tesařské práce - laťování		60	10	15	4 210 Kč
Obklad z měkkého dřeva		45	5	10	90 631 Kč
Střešní krytina z měkkého dřeva		45	5	10	57 698 Kč
Klempířské prvky		25		100	76 859 Kč
Omítky vápenocementové		100	30	50	89 809 Kč
Malby		5		100	118 142 Kč
Nátěry dřevěných konstrukcí		10		100	
Keramická dlažba		80	4	10	32 676 Kč
Obklad keramický		80	20	10	6 937 Kč
Dřevěné podlahové vlysy		60	30	10	33 160 Kč
Dveře vnitřní - dřevo		80	10	15	11 933 Kč
Dveře vnější - dřevo		50	10	15	6 003 Kč
Okna, balkonové dveře - plast		100		100	0 Kč
Střešní okna		50		100	0 Kč
Vodovodní rozvody - plast		100		100	0 Kč
Kanalizační rozvody		50	25	10	9 960 Kč
Rozvody plynu		40		100	0 Kč
Umyvadlo		15		100	12 000 Kč
Mísící baterie		20		100	4 000 Kč
Záchodová mísa		20		100	16 000 Kč
Otopná tělesa		15		100	103 000 Kč
Podlahové vytápění		15		100	250 000 Kč
Plynový kondenzační kotel		20		100	28 900 Kč
Tepelné čerpadlo		25		100	158 600 Kč
Indukční sporák		15		100	72 000 Kč
Elektrické rozvody		40		100	0 Kč
Zásuvky		20		100	5 160 Kč
Vypínače		10		100	7 740 Kč
Osvětlovací tělesa		20		100	16 000 Kč

**Tabulka 8:** Životnost konstrukčních prvků použitých ve stavebních objektech  
(zdroj: Autor)

## 6.8. Náklady na likvidaci objektu

Náklady spojené s odstraněním stavby jsou určeny jako náklady na demolici v programu Kros Plus. Ceny byly stanoveny na měrnou jednotku m<sup>3</sup> obestavěného prostoru. Počet těchto jednotek vyjadřuje součet nosných konstrukcí, schodišť a střešních konstrukcí. S ohledem na okolní zástavbu byla zvolena demolice postupným rozebíráním objektu, což má vliv na jednotkové ceny. Celková cena zahrnuje také drcení stavebního odpadu a odvoz na skládku vzdálenou 20 km od stavby. Následující tabulka ukazuje předpokládané náklady na likvidaci objektu jednotlivých variant.

<b>Náklady na likvidaci objektu</b>				
	<b>Zděná varianta</b>	<b>Monolitická varianta</b>	<b>Two by four varianta</b>	<b>CLT varianta</b>
<b>Cena bez DPH</b>	<b>531 455 Kč</b>	<b>1 216 929 Kč</b>	<b>134 220 Kč</b>	<b>134 220 Kč</b>
<b>Cena s DPH 15%</b>	<b>611 173 Kč</b>	<b>1 399 468 Kč</b>	<b>154 353 Kč</b>	<b>154 353 Kč</b>
<b>Cena s vlivem inflace</b>	<b>1 107 056 Kč</b>	<b>2 534 943 Kč</b>	<b>279 590 Kč</b>	<b>279 590 Kč</b>

U dřevostaveb jsou náklady na likvidaci značně nižší díky jejich obnovitelnosti. Naopak stavební suť ze železobetonu je jen omezeně využitelná s používá se především na zásypaný materiál. Stejně tak cihelná drť se nejčastěji používá na zásypaný materiál, ale v porovnání s drtí z betonu má nižší nároky na pevnost. Z cihel je mimo jiné také možné vytvořit vysoce kvalitní cihlovou drť, antuku.

## 6.9. Rekapitulace nákladů životního cyklu stavby

Následující tabulky a grafy představují vynaložené náklady na pořízení stavby, její provoz, obnovu, údržbu a likvidaci. Jednotlivé náklady jsou ovlivněny faktorem času, pouze investiční náklady zůstávají konstantní. Z předběžného propočtu byly do analýzy LCC zahrnuty jen náklady na projektové a průzkumné práce a náklady na pořízení pozemku. Ostatní náklady byly zanedbány, neboť byly určeny hrubým procentuelním odhadem.

Cash flow nákladů - zděná varianta																
	investiční fáze	provozní fáze														
Roky	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Projektové a přípravné práce	1 152 794															
Pozemek	3 408 625															
Náklady na pořízení stavby	6 365 181															
Provozní náklady		177 225	180 770	184 385	188 073	191 834	195 671	199 584	203 576	207 647	211 800	216 036	220 357	224 764	229 259	233 845
Náklady na osvětlení a spotřebiče		12 041	12 282	12 527	12 778	13 034	13 294	13 560	13 831	14 108	14 390	14 678	14 971	15 271	15 576	15 888
Náklady na vytápění a ohřev TUV		97 885	99 843	101 840	103 876	105 954	108 073	110 234	112 439	114 688	116 982	119 321	121 708	124 142	126 625	129 157
Náklady na vodné a stočné		56 655	57 788	58 944	60 123	61 325	62 552	63 803	65 079	66 380	67 708	69 062	70 443	71 852	73 289	74 755
Náklady na svoz odpadu		500	510	520	531	541	552	563	574	586	598	609	622	634	647	660
Daň z nemovitosti		3 350	3 417	3 485	3 555	3 626	3 699	3 773	3 848	3 925	4 004	4 084	4 165	4 249	4 334	4 420
Pojištění nemovitosti		3 256	3 321	3 388	3 455	3 524	3 595	3 667	3 740	3 815	3 891	3 969	4 048	4 129	4 212	4 296
Náklady na obnovu a údržbu					4 954	48 073			5 362		75 433		5 804			181 972
Náklady na likvidaci																
Cash flow	10 926 600	177 225	180 770	184 385	193 026	239 907	195 671	199 584	208 938	207 647	287 233	216 036	226 161	224 764	229 259	415 817
Cash flow s vlivem diskontní míry	10 926 600	170 409	167 132	163 917	165 000	197 186	154 641	151 668	152 669	145 890	194 044	140 333	141 260	134 988	132 392	230 888
Kumulované cash flow	10 926 600	11 097 008	11 264 140	11 428 057	11 593 057	11 790 243	11 944 885	12 096 552	12 249 221	12 395 111	12 589 156	12 729 489	12 870 748	13 005 736	13 138 127	13 369 016
	provozní fáze															fáze likvidace
Roky	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Projektové a přípravné práce																
Pozemek																
Náklady na pořízení stavby																
Provozní náklady	238 522	243 292	248 158	253 121	258 183	263 347	268 614	273 986	279 466	285 055	290 756	296 572	302 503	308 553	314 724	
Náklady na osvětlení a spotřebiče	16 206	16 530	16 860	17 198	17 541	17 892	18 250	18 615	18 987	19 367	19 755	20 150	20 553	20 964	21 383	
Náklady na vytápění a ohřev TUV	131 740	134 375	137 063	139 804	142 600	145 452	148 361	151 328	154 355	157 442	160 591	163 803	167 079	170 420	173 829	
Náklady na vodné a stočné	76 250	77 775	79 331	80 917	82 536	84 186	85 870	87 587	89 339	91 126	92 949	94 808	96 704	98 638	100 610	
Náklady na svoz odpadu	673	686	700	714	728	743	758	773	788	804	820	837	853	871	888	
Daň z nemovitosti	4 509	4 599	4 691	4 785	4 880	4 978	5 077	5 179	5 283	5 388	5 496	5 606	5 718	5 832	5 949	
Pojištění nemovitosti	4 382	4 470	4 559	4 650	4 743	4 838	4 935	5 034	5 134	5 237	5 342	5 449	5 558	5 669	5 782	
Náklady na obnovu a údržbu	6 282				210 922				7 361	211 076			7 968		1 260 652	
Náklady na likvidaci																1 107 056
Cash flow	244 804	243 292	248 158	253 121	469 105	263 347	268 614	273 986	286 827	496 132	290 756	296 572	310 471	308 553	1 575 376	1 107 056
Cash flow s vlivem diskontní míry	130 703	124 900	122 498	120 142	214 094	115 566	113 343	111 163	111 897	186 107	104 873	102 856	103 535	98 938	485 718	328 198
Kumulované cash flow	13 499 718	13 624 618	13 747 116	13 867 258	14 081 351	14 196 917	14 310 260	14 421 423	14 533 321	14 719 428	14 824 301	14 927 156	15 030 691	15 129 629	15 615 347	15 943 545

Tabulka 9: Cash flow životního cyklu stavby - zděná varianta (zdroj: Autor)

Cash flow nákladů - monolitická varianta																
Roky	investiční fáze	provozní fáze														
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Projektové a přípravné práce	1 416 136 Kč															
Pozemek	3 408 625															
Náklady na stavební objekty	7 590 159															
Provozní náklady		177 225	180 770	184 385	188 073	191 834	195 671	199 584	203 576	207 647	211 800	216 036	220 357	224 764	229 259	233 845
Náklady na osvětlení a spotřebiče		12 041	12 282	12 527	12 778	13 034	13 294	13 560	13 831	14 108	14 390	14 678	14 971	15 271	15 576	15 888
Náklady na vytápění a ohřev TUV		97 885	99 843	101 840	103 876	105 954	108 073	110 234	112 439	114 688	116 982	119 321	121 708	124 142	126 625	129 157
Náklady na vodné a stočné		56 655	57 788	58 944	60 123	61 325	62 552	63 803	65 079	66 380	67 708	69 062	70 443	71 852	73 289	74 755
Náklady na svoz odpadu		500	510	520	531	541	552	563	574	586	598	609	622	634	647	660
Daň z nemovitosti		3 350	3 417	3 485	3 555	3 626	3 699	3 773	3 848	3 925	4 004	4 084	4 165	4 249	4 334	4 420
Pojištění nemovitosti		3 256	3 321	3 388	3 455	3 524	3 595	3 667	3 740	3 815	3 891	3 969	4 048	4 129	4 212	4 296
Náklady na obnovu a údržbu					4 954	48 073			5 362		75 433		5 804			181 972
Náklady na likvidaci																
Cash flow	12 414 920	177 225	180 770	184 385	193 026	239 907	195 671	199 584	208 938	207 647	287 233	216 036	226 161	224 764	229 259	415 817
Cash flow s vlivem diskontní míry	12 414 920	170 409	167 132	163 917	165 000	197 186	154 641	151 668	152 669	145 890	194 044	140 333	141 260	134 988	132 392	230 888
Kumulované cash flow	12 414 920	12 585 328	12 752 460	12 916 377	13 081 377	13 278 563	13 433 205	13 584 872	13 737 541	13 883 431	14 077 476	14 217 809	14 359 068	14 494 056	14 626 447	14 857 336
provozní fáze																fáze likvidace
Roky	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Projektové a přípravné práce																
Pozemek																
Náklady na stavební objekty																
Provozní náklady	238 522	243 292	248 158	253 121	258 183	263 347	268 614	273 986	279 466	285 055	290 756	296 572	302 503	308 553	314 724	
Náklady na osvětlení a spotřebiče	16 206	16 530	16 860	17 198	17 541	17 892	18 250	18 615	18 987	19 367	19 755	20 150	20 553	20 964	21 383	
Náklady na vytápění a ohřev TUV	131 740	134 375	137 063	139 804	142 600	145 452	148 361	151 328	154 355	157 442	160 591	163 803	167 079	170 420	173 829	
Náklady na vodné a stočné	76 250	77 775	79 331	80 917	82 536	84 186	85 870	87 587	89 339	91 126	92 949	94 808	96 704	98 638	100 610	
Náklady na svoz odpadu	673	686	700	714	728	743	758	773	788	804	820	837	853	871	888	
Daň z nemovitosti	4 509	4 599	4 691	4 785	4 880	4 978	5 077	5 179	5 283	5 388	5 496	5 606	5 718	5 832	5 949	
Pojištění nemovitosti	4 382	4 470	4 559	4 650	4 743	4 838	4 935	5 034	5 134	5 237	5 342	5 449	5 558	5 669	5 782	
Náklady na obnovu a údržbu	6 282				210 922				7 361	211 076			7 968		1 260 652	
Náklady na likvidaci																2 534 943
Cash flow	244 804	243 292	248 158	253 121	469 105	263 347	268 614	273 986	286 827	496 132	290 756	296 572	310 471	308 553	1 575 376	2 534 943
Cash flow s vlivem diskontní míry	130 703	124 900	122 498	120 142	214 094	115 566	113 343	111 163	111 897	186 107	104 873	102 856	103 535	98 938	485 718	751 510
Kumulované cash flow	14 988 038	15 112 938	15 235 436	15 355 578	15 569 671	15 685 237	15 798 580	15 909 743	16 021 641	16 207 748	16 312 621	16 415 476	16 519 011	16 617 949	17 103 667	17 855 177

Tabulka 10: Cash flow životního cyklu stavby - monolitická varianta (zdroj: Autor)

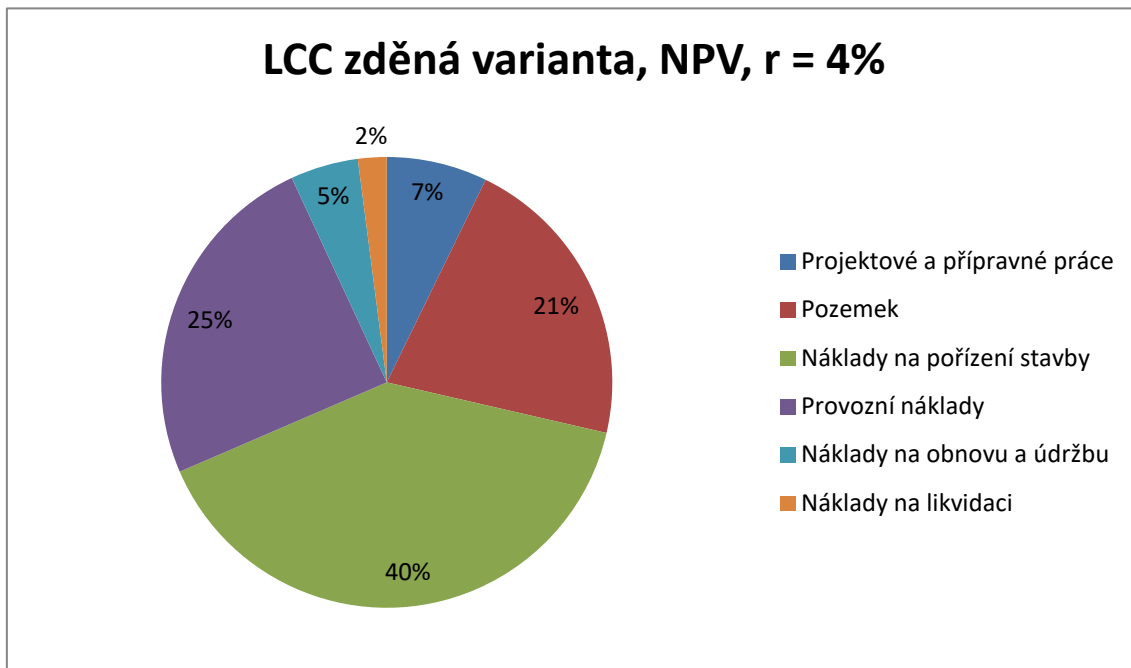
Cash flow nákladů - Two by four varianta																
	investiční fáze	provozní fáze														
Roky	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Projektové a přípravné práce	1 051 583															
Pozemek	3 408 625															
Náklady na stavební objekty	6 511 042															
Provozní náklady		91 608	93 440	95 309	97 215	99 159	101 143	103 165	105 229	107 333	109 480	111 670	113 903	116 181	118 505	120 875
Náklady na osvětlení a spotřebiče		6 823	6 959	7 099	7 241	7 385	7 533	7 684	7 837	7 994	8 154	8 317	8 484	8 653	8 826	9 003
Náklady na vytápění a ohřev TUV		18 286	18 652	19 025	19 405	19 793	20 189	20 593	21 005	21 425	21 853	22 291	22 736	23 191	23 655	24 128
Náklady na vodné a stočné		56 655	57 788	58 944	60 123	61 325	62 552	63 803	65 079	66 380	67 708	69 062	70 443	71 852	73 289	74 755
Náklady na svoz odpadu		500	510	520	531	541	552	563	574	586	598	609	622	634	647	660
Daň z nemovitosti		2 738	2 793	2 849	2 906	2 964	3 023	3 083	3 145	3 208	3 272	3 338	3 404	3 472	3 542	3 613
Pojištění nemovitosti		3 256	3 321	3 388	3 455	3 524	3 595	3 667	3 740	3 815	3 891	3 969	4 048	4 129	4 212	4 296
Náklady na obnovu a údržbu					4 954	48 073			5 362		96 945		5 804			278 954
Náklady na likvidaci																
Cash flow	10 971 250	91 608	93 440	95 309	102 169	147 232	101 143	103 165	110 591	107 333	206 425	111 670	119 707	116 181	118 505	399 828
Cash flow s vlivem diskontní míry	10 971 250	88 085	86 391	84 729	87 334	121 014	79 934	78 397	80 808	75 411	139 453	72 538	74 769	69 775	68 434	222 011
Kumulované cash flow	10 971 250	11 059 335	11 145 725	11 230 455	11 317 789	11 438 803	11 518 738	11 597 135	11 677 943	11 753 354	11 892 807	11 965 345	12 040 114	12 109 889	12 178 323	12 400 333
	provozní fáze															fáze likvidace
Roky	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Projektové a přípravné práce																
Pozemek																
Náklady na stavební objekty																
Provozní náklady	123 292	125 758	128 273	130 839	133 456	136 125	138 847	141 624	144 457	147 346	150 293	153 298	156 364	159 492	162 682	
Náklady na osvětlení a spotřebiče	9 183	9 367	9 554	9 745	9 940	10 139	10 341	10 548	10 759	10 974	11 194	11 418	11 646	11 879	12 117	
Náklady na vytápění a ohřev TUV	24 611	25 103	25 605	26 117	26 639	27 172	27 715	28 270	28 835	29 412	30 000	30 600	31 212	31 836	32 473	
Náklady na vodné a stočné	76 250	77 775	79 331	80 917	82 536	84 186	85 870	87 587	89 339	91 126	92 949	94 808	96 704	98 638	100 610	
Náklady na svoz odpadu	673	686	700	714	728	743	758	773	788	804	820	837	853	871	888	
Daň z nemovitosti	3 685	3 759	3 834	3 911	3 989	4 069	4 150	4 233	4 318	4 404	4 492	4 582	4 673	4 767	4 862	
Pojištění nemovitosti	4 382	4 470	4 559	4 650	4 743	4 838	4 935	5 034	5 134	5 237	5 342	5 449	5 558	5 669	5 782	
Náklady na obnovu a údržbu	6 282				195 043				7 361	466 174			7 968		1 133 130	
Náklady na likvidaci																279 590
Cash flow	129 575	125 758	128 273	130 839	328 498	136 125	138 847	141 624	151 817	613 520	150 293	153 298	164 332	159 492	1 295 811	279 590
Cash flow s vlivem diskontní míry	69 181	64 561	63 319	62 102	149 922	59 736	58 587	57 461	59 227	230 142	54 209	53 166	54 801	51 141	399 523	82 887
Kumulované cash flow	12 469 514	12 534 075	12 597 394	12 659 496	12 809 418	12 869 154	12 927 742	12 985 202	13 044 430	13 274 571	13 328 780	13 381 947	13 436 748	13 487 889	13 887 412	13 970 299

Tabulka 11: Cash flow životního cyklu stavby - Two by four varianta(zdroj: Autor)

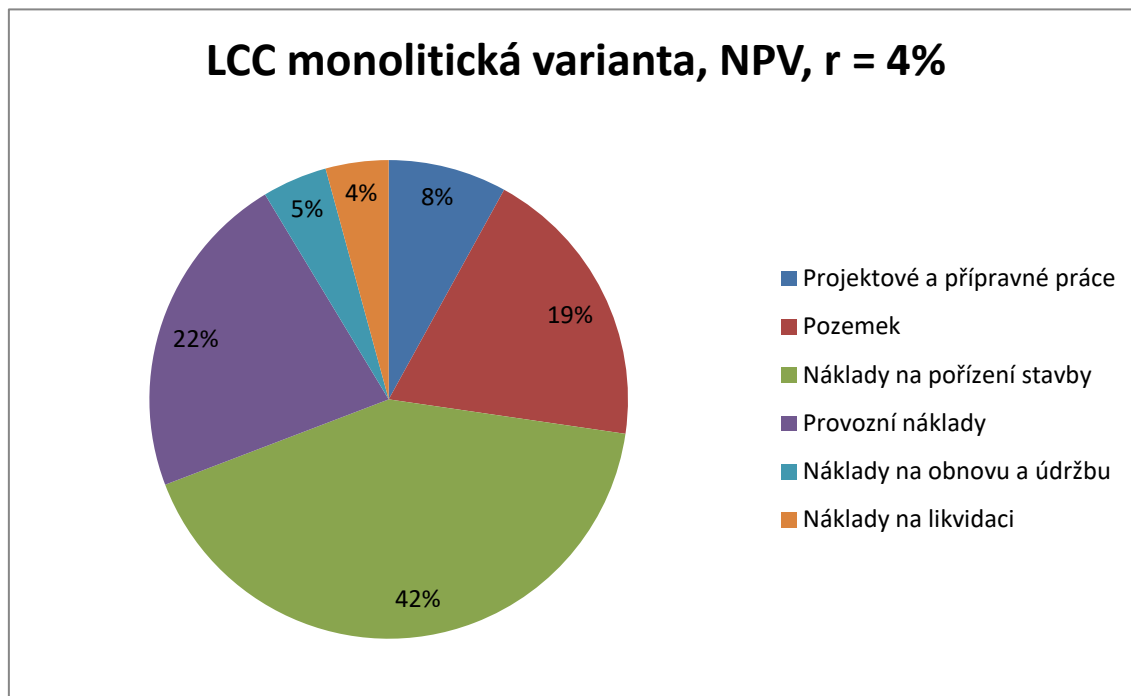
Cash flow nákladů - CLT varianta																
	investiční fáze	provozní fáze														
Roky	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Projektové a přípravné práce	1 388 978															
Pozemek	3 408 625															
Náklady na pořízení stavby	8 605 559															
Provozní náklady		91 608	93 440	95 309	97 215	99 159	101 143	103 165	105 229	107 333	109 480	111 670	113 903	116 181	118 505	120 875
Náklady na osvětlení a spotřebiče		6 823	6 959	7 099	7 241	7 385	7 533	7 684	7 837	7 994	8 154	8 317	8 484	8 653	8 826	9 003
Náklady na vytápění a ohřev TUV		18 286	18 652	19 025	19 405	19 793	20 189	20 593	21 005	21 425	21 853	22 291	22 736	23 191	23 655	24 128
Náklady na vodné a stočné		56 655	57 788	58 944	60 123	61 325	62 552	63 803	65 079	66 380	67 708	69 062	70 443	71 852	73 289	74 755
Náklady na svoz odpadu		500	510	520	531	541	552	563	574	586	598	609	622	634	647	660
Daň z nemovitosti		2 738	2 793	2 849	2 906	2 964	3 023	3 083	3 145	3 208	3 272	3 338	3 404	3 472	3 542	3 613
Pojištění nemovitosti		3 256	3 321	3 388	3 455	3 524	3 595	3 667	3 740	3 815	3 891	3 969	4 048	4 129	4 212	4 296
Náklady na obnovu a údržbu					4 954	48 073			5 362		96 945		5 804			278 954
Náklady na likvidaci																
Cash flow	13 403 162	91 608	93 440	95 309	102 169	147 232	101 143	103 165	110 591	107 333	206 425	111 670	119 707	116 181	118 505	399 828
Cash flow s vlivem diskontní míry	13 403 162	88 085	86 391	84 729	87 334	121 014	79 934	78 397	80 808	75 411	139 453	72 538	74 769	69 775	68 434	222 011
Kumulované cash flow	13 403 162	13 491 247	13 577 638	13 662 367	13 749 701	13 870 716	13 950 650	14 029 047	14 109 855	14 185 266	14 324 719	14 397 257	14 472 026	14 541 802	14 610 235	14 832 246
	provozní fáze															fáze likvidace
Roky	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Projektové a přípravné práce																
Pozemek																
Náklady na stavební objekty																
Provozní náklady	123 292	125 758	128 273	130 839	133 456	136 125	138 847	141 624	144 457	147 346	150 293	153 298	156 364	159 492	162 682	
Náklady na osvětlení a spotřebiče	9 183	9 367	9 554	9 745	9 940	10 139	10 341	10 548	10 759	10 974	11 194	11 418	11 646	11 879	12 117	
Náklady na vytápění a ohřev TUV	24 611	25 103	25 605	26 117	26 639	27 172	27 715	28 270	28 835	29 412	30 000	30 600	31 212	31 836	32 473	
Náklady na vodné a stočné	76 250	77 775	79 331	80 917	82 536	84 186	85 870	87 587	89 339	91 126	92 949	94 808	96 704	98 638	100 610	
Náklady na svoz odpadu	673	686	700	714	728	743	758	773	788	804	820	837	853	871	888	
Daň z nemovitosti	3 685	3 759	3 834	3 911	3 989	4 069	4 150	4 233	4 318	4 404	4 492	4 582	4 673	4 767	4 862	
Pojištění nemovitosti	4 382	4 470	4 559	4 650	4 743	4 838	4 935	5 034	5 134	5 237	5 342	5 449	5 558	5 669	5 782	
Náklady na obnovu a údržbu	6 282				195 043				7 361	466 174			7 968		1 133 130	
Náklady na likvidaci																279 590
Cash flow	129 575	125 758	128 273	130 839	328 498	136 125	138 847	141 624	151 817	613 520	150 293	153 298	164 332	159 492	1 295 811	279 590
Cash flow s vlivem diskontní míry	69 181	64 561	63 319	62 102	149 922	59 736	58 587	57 461	59 227	230 142	54 209	53 166	54 801	51 141	399 523	82 887
Kumulované cash flow	14 901 427	14 965 987	15 029 307	15 091 408	15 241 331	15 301 067	15 359 654	15 417 115	15 476 342	15 706 484	15 760 693	15 813 859	15 868 660	15 919 801	16 319 324	16 402 211

Tabulka 12: Cash flow životního cyklu stavby - CLT varianta(zdroj: Autor)



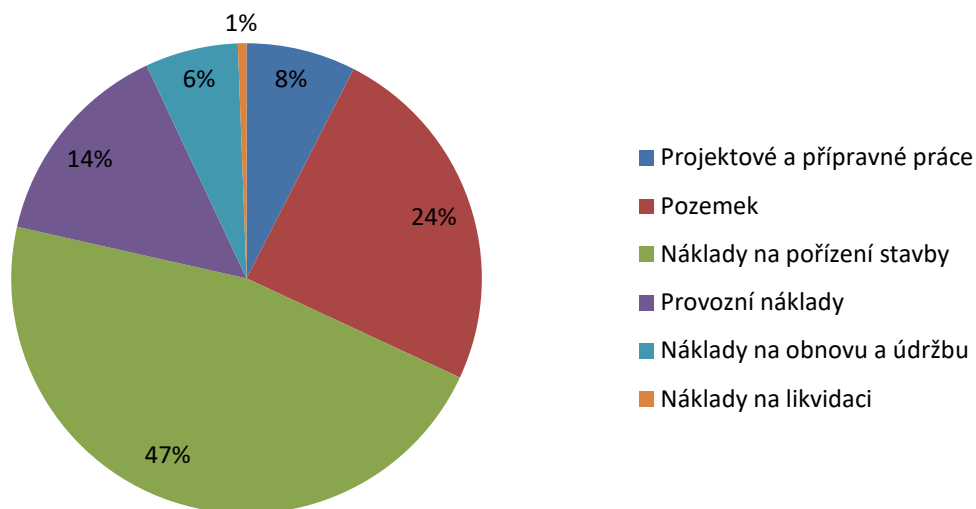


**Graf 3:** Rozložení nákladů životního cyklu stavby - zděná varianta  
(zdroj: Autor)



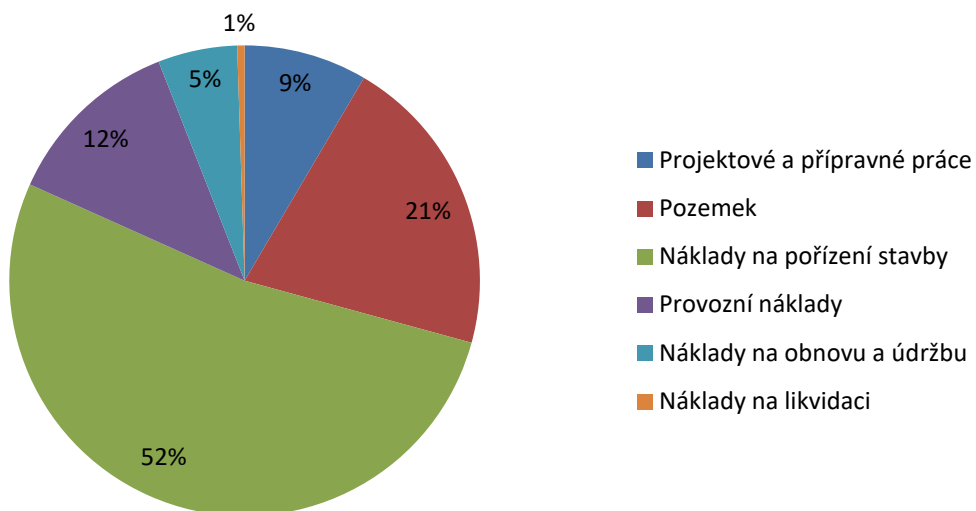
**Graf 4:** Rozložení nákladů životního cyklu stavby - monolitická varianta  
(zdroj: Autor)

### LCC Two by four varianta, NPV, $r = 4\%$



**Graf 5:** Rozložení nákladů životního cyklu stavby - Two by four varianta  
(zdroj: Autor)

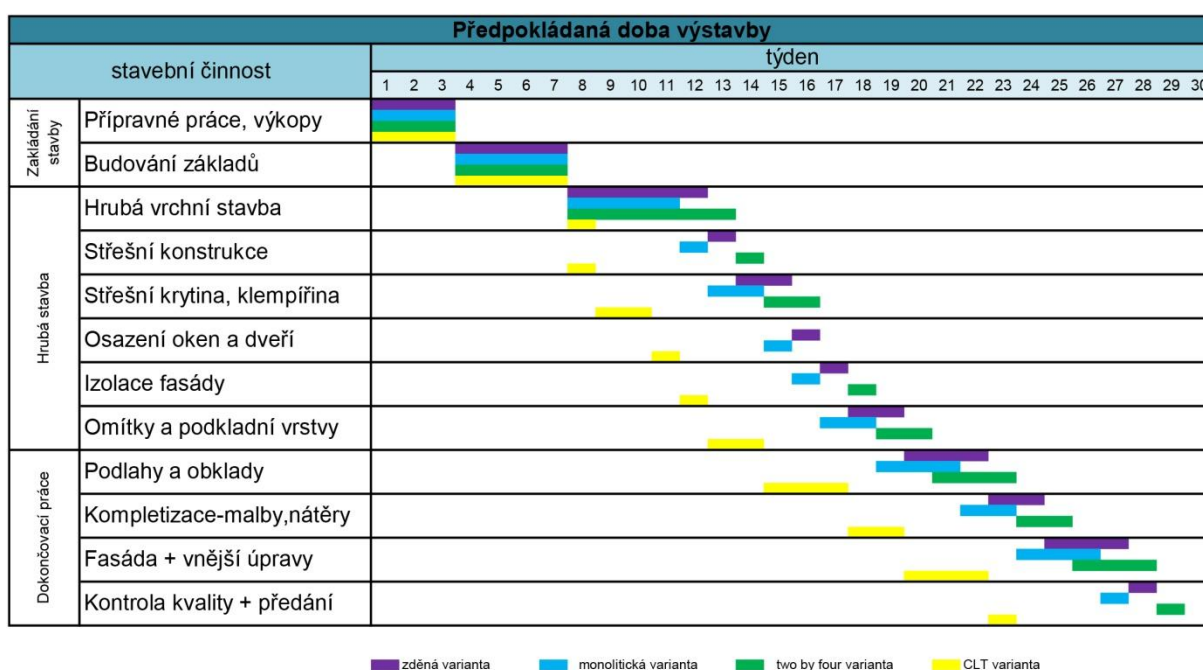
### LCC CLT varianta, NPV, $r = 4\%$



**Graf 6:** Rozložení nákladů životního cyklu stavby - CLT varianta  
(zdroj: Autor)

## 6.10. Doba výstavby

Doba výstavby zajisté při každém projektu hraje důležitou roli. Aby byly dané typy výstavby porovnatelné, uvažuji zahájení výstavby v měsíci březnu a zanedbávám vymrznutí hrubé stavby u mokrého procesu. Dále předpokládám 1 četu – 4 dělníky po celou dobu výstavby. V rámci této práce nebude mít doba výstavby vliv na náklady životního cyklu stavby, ale bude jedním ze zohledněných parametrů vícekritériálního hodnocení. Nejkratší doby výstavby dosáhneme za použití prefabrikovaných dřevěných panelů, kde dodavatel NOVAHOME s.r.o. odhaduje montáž hrubé stavby na 6-7 dní. To je oproti ostatním systémům velká úspora času.

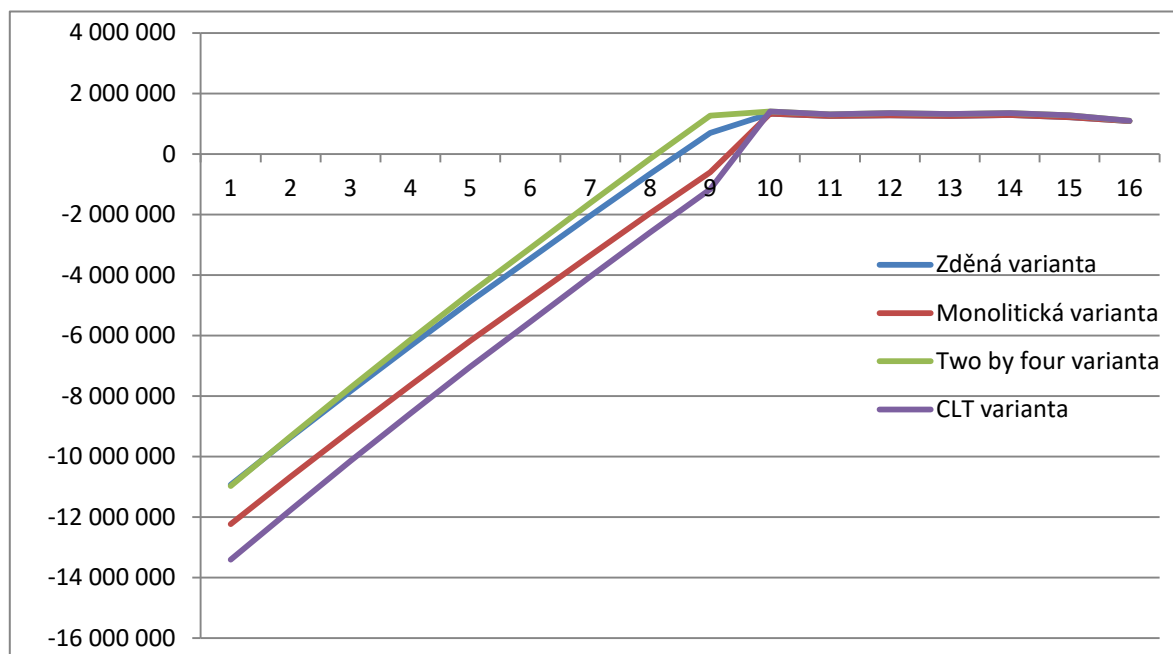


**Graf 7:** Doba výstavby jednotlivých variant (zdroj: Autor)

## 6.11. Doba návratnosti

Uvažujeme li s pronájmem apartmánového domu 300 dní v roce, cenu pronájmu za noc v jednom apartmánu 2 000 Kč, dostáváme se na zisk 1 800 000 Kč ročně. Při předpokladu investice z vlastního kapitálu se nám do nákladů nepromítnou žádné úroky. Vliv na zisk v budoucích letech bude mít míra inflace 2% a diskontní míra 4%. Z následujícího grafu je patrná doba návratnosti jednotlivých variant. Nejlépe si stojí lehký

dřevěný skelet, jehož pořizovací náklady jsou sice vyšší než u zděné varianty, ale díky úsporám provozních nákladů je doba návratnosti kratší. Varianta monolitická a CLT mají dobu návratnosti téměř o 1,5 roku delší.



**Graf 8:** Doba návratnosti jednotlivých variant  
(zdroj: Autor)

## 6.12. Analýza rizik

Jak již bylo řečeno v kapitole 3, rizika potkávají stavbu po celou dobu její životnosti. Podstatou analýzy rizik je identifikovat co nejvíce možných úskalí. Pro účely této práce bylo vybráno 10 nejpravděpodobnějších rizik, které by mohly ovlivnit stavbu. Pro určení rizik byla vybrána kvalitativní metoda matice rizika, která je jednou z metod doporučovaných při kalkulaci celkových nákladů stavby.

### *Identifikace rizik:*

1. Chyby v projektové dokumentaci.
2. Nedostatečná kvalifikace stavební firmy.
3. Nedostatečná jakost díla způsobená nedodržením postupů výstavby či špatnou volbou materiálu.

4. Nedodržení harmonogramu stavby.
5. Živelné pohromy.
6. Omezené finanční zdroje.
7. Překročení předpokládaných nákladů na výstavbu.
8. Špatný odhad provozních nákladů
9. Prudký nárůst cen energií a plynu s negativním dopadem na provozní náklady.
10. Ztráta tržní hodnoty nemovitosti.

### ***Kvalifikace rizik***

Kvalifikace rizik			
Riziko	Pravděpodobnost incidentu	Dopad	Míra rizika
	1-25 (25 je nejvíce)	1-5 (5 je nejvíce)	$R=PI*D$
1	10	5	50
2	8	3	24
3	12	4	48
4	15	2	30
5	2	4	8
6	12	3	36
7	10	2	20
8	20	3	60
9	22	4	88
10	5	2	10

Uvažované hranice rizika

0-30	nízká
30-60	střední
> 60	Vysoká

**Tabulka 13:** Analýza rizik - kvalifikace  
(zdroj: Autor)

Z tabulky výpočtu rizika vyplývá, že možná rizika vznikající v souvislosti s naším projektem nejsou až tak zanedbatelná. Proto je třeba věnovat jim pozornost již v předinvestiční fázi a předem stanovit případná opatření.

### 6.13. Vícekriteriální hodnocení

Každý z nás se dennodenně setkává s výběrem z nabízených variant. Vícekriteriální rozhodování je proces, při kterém vybíráme optimální variantu při zohlednění hned několika aspektů. Podrobnější charakteristika je popsána v kapitole 3. Pro hodnocení bylo stanoveno 10 základních kritérií. Jelikož byla vybrána kombinace kvantitativních a kvalitativních aspektů, pro hodnocení byla zvolena metoda váženého pořadí. Kritéria v následující tabulce budou hodnocena bodovým hodnocením 1-4 (1 je nejlepší, 4 nejhorší). Zároveň budou kritéria přímo uspořádány od nejvýznamnějšího k nejméně významnému.

Z tabulky níže je patrné, že nejlépe si v hodnocení stojí standardní zděná výstavba. Ačkoli jsou její náklady na provoz a náklady na likvidaci výrazně vyšší než u nízkoenergetických variant, v řadě parametrů má značné výhody a tím se dostává do popředí. Na druhé straně jako nejméně vhodnou variantou se ukazuje výstavba monolitická.

Hodnocení kritérií						
vybraná kritéria	důležitost kritérií	Váha kritérií	zděná varianta	monolitická varianta	two by four varianta	CLT varianta
pořizovací cena	1	0,018	1	3	2	4
provozní náklady	2	0,036	3-4	3-4	1-2	1-2
doba výstavby	7	0,127	2	3	4	1
životnost stavby	5	0,091	1-2	1-2	3-4	3-4
náklady na likvidaci (vliv na ŽP)	10	0,182	3	4	1	2
dostupnost subdodavatelů	6	0,109	1	3	2	4
vliv počasí na výstavbu (teplota)	8	0,145	3	4	2	1
technologická náročnost výstavby	4	0,073	1	4	2	3
tepelná pohoda	3	0,055	3	4	1	2
požární odolnost	9	0,164	2	1	3	4
Hodnota			2,19	3,01	2,30	2,50
Pořadí variant			1	4	2	3

**Tabulka 14:** Vícekriteriální hodnocení variant (zdroj: Autor)

## 6.14. Výsledné hodnocení

Výsledné hodnocení variant bude shrnuto v následující tabulce na základě obodování variant ve vybraných porovnáních. Jednotlivé varianty jsou ohodnoceny body 1-4 dle dosaženého pořadí dílčích porovnání. Těmto metodám porovnání je zároveň přidělena váha významnosti.

Výsledné hodnocení						
Varianty	Pořizovací náklady	Provozní náklady po dobu LCC	Náklady na obnovu a údržbu	Náklady na likvidaci objektu	Doba návratnosti	Vícekritériální hodnocení
Zděná varianta	1	3-4	1	3	2	1
Monolitická varianta	3	3-4	2	4	3	4
Two by four varianta	2	1-2	3	1	1	2
CLT varianta	4	1-2	4	2	4	3
Váha	0,05	0,10	0,24	0,29	0,14	0,19

**Tabulka 15:** Výsledné hodnocení variant  
(zdroj: Autor)

Výsledné pořadí	
Pořadí	Varianta
1	Two by four varianta
2	Zděná varianta
3	CLT varianta
4	Monolitická varianta

**Tabulka 16:** Výsledné pořadí  
(zdroj: Autor)

## Závěr

Cílem práce bylo porovnat standardní a nízkoenergetický typ výstavby z hlediska nákladů životního cyklu stavby. Teoretická část přinesla krátké seznámení s problematikou nízkoenergetických domů a dřevostaveb. Dále byla popsána analýza nákladů životního cyklu stavby (LCC = Life Cycle Cost), teorie investičního rozhodování a vlivy ovlivňující současnou situaci ve stavebnictví.

Praktická část této práce byla věnována samotnému průběhu nákladů životního cyklu stavby nízkoenergetické a standardní varianty domu. Pro porovnání byly vybráni dva zástupci standardní výstavby a dvě nízkoenergetické varianty. Porovnávány tak byly zděná varianta, monolitická varianta, lehký dřevěný skelet Two by four a masivní dřevěné stěny tvořené z CLT panelů. Tyto systémy byly použity na příkladu konkrétního apartmánového domu.

Pro jednotlivé varianty byl nejprve stanoven předběžný propočet stavby. Poté následovalo sestavení podrobnějších položkových rozpočtů pomocí programu Kros plus. Konečné ceny jednotlivých variant byly porovnány s náklady na stavební objekty z předběžného propočtu. Není překvapením, že tyto náklady jsou ve skutečnosti výrazně nižší než v propočtu stavby. Nejvýhodnější variantou z hlediska pořizovacích nákladů se ukázala zděná výstavba.

V další části byly vyčísleny roční náklady na provoz stavby. Tyto náklady jsou ovlivněny především volbou zdroje vytápění a přípravy TUV. Pro standardní variantu byl zvolen v dnešní době nejpoužívanější zdroj - plynový kondenzační kotel. Zdrojem vytápění a přípravy TUV nízkoenergetické varianty bylo vybráno tepelné čerpadlo. Ačkoli pořizovací cena tepelného čerpadla je vyšší než cena plynového kotle, provozní náklady jsou naopak značnou úsporou. V rámci analýzy LCC byly náklady na provoz uvažovány po dobu 30 let, a to odvozením z ročních nákladů s vlivem meziroční inflace 2% a diskontní sazbou 4%.

Dalším krokem práce byl odhad nákladů na obnovu a údržbu na základě životnosti jednotlivých konstrukčních prvků. V neposlední řadě byly pomocí programu Kros plus určeny náklady na likvidaci stavby. Všechny zmíněné náklady byly zrekapitulovány v tabulkách a grafech s kumulovaným Cash flow. Při předpokládané době užívání 30 let je nejvhodnější variantou dřevěný Two by four systém.

Pro objektivnější rozhodování mezi vybranými konstrukčními systémy byla určena předpokládaná doba výstavby a doba návratnosti investice. Díky prefabrikaci je nejkratší doba



výstavby dřevěnými masivními CLT panely. Při předpokladu investice vlastního kapitálu a ročního zisku 1 800 000 Kč je nejkratší doba návratnosti při použití Two by four systému, a to mezi 7 - 8 rokem. V tomto období měla návratnost investice přinést také zděná varianta.

Na závěr práce byly jednotlivé varianty porovnány za pomoci vícekriteriálního hodnocení a byla provedena také analýza rizik. Výsledné hodnocení ukazuje, že nejvýhodnější variantou výstavby je lehký dřevěný skelet Two by four. Na druhém místě se umístila zděná výstavba, třetí místo obsadily masivní CLT panely a poslední místo patří monolitický konstrukční systém, který pro typ menších staveb není vůbec vhodný. I přes tyto zjištěné výsledky bych se jako investor dále rozhodovala mezi Two by four systémem a zděnou variantou. Z hlediska našich podmínek a zkušeností dostupných firem s těmito konstrukcemi mi stále zdá jako lepší volbou použití zdiva.

## POUŽITÉ CITACE:

- [1] RŮŽIČKA, Martin. Moderní dřevostavba. Praha: Grada, 2014. Str. 75. ISBN 978-80-247-3298-5.
- [2] TYWONIAK, Jan. Nízkoenergetické domy 2: principy a příklady. Praha: Grada, 2008. Stavitel. Str. 11. ISBN 978-80-247-2061-6.
- [3] HROUDNÁ, Natálie. *Bakalářská práce: Apartmánový dům Lipno*. Praha, 2015.
- [4] SCHNEIDEROVÁ HERALOVÁ, Renáta. *Udržitelné pořizování staveb: ekonomické aspekty*. Praha: Wolters Kluwer Česká republika, 2011. Str. 72. ISBN 978-80-7357-642-4.
- [5] SCHNEIDEROVÁ HERALOVÁ, Renáta. *Udržitelné pořizování staveb: ekonomické aspekty*. Praha: Wolters Kluwer Česká republika, 2011. Str. 83. ISBN 978-80-7357-642-4.
- [6] SCHNEIDEROVÁ HERALOVÁ, Renáta. *Udržitelné pořizování staveb: ekonomické aspekty*. Praha: Wolters Kluwer Česká republika, 2011. Str. 85. ISBN 978-80-7357-642-4.
- [7] SCHNEIDEROVÁ HERALOVÁ, Renáta. *Udržitelné pořizování staveb: ekonomické aspekty*. Praha: Wolters Kluwer Česká republika, 2011. Str. 86-87. ISBN 978-80-7357-642-4.
- [8] FOTR, Jiří a Ivan SOUČEK. *Investiční rozhodování a řízení projektů: jak připravovat, financovat a hodnotit projekty, řídit jejich riziko a vytvářet portfolio projektů*. Praha: Grada, 2011. Expert (Grada). Str. 13. ISBN 978-80-247-3293-0.
- [9] FOTR, Jiří a Ivan SOUČEK. *Investiční rozhodování a řízení projektů: jak připravovat, financovat a hodnotit projekty, řídit jejich riziko a vytvářet portfolio projektů*. Praha: Grada, 2011. Expert (Grada). Str. 26. ISBN 978-80-247-3293-0.
- [10] FOTR, Jiří a Ivan SOUČEK. *Investiční rozhodování a řízení projektů: jak připravovat, financovat a hodnotit projekty, řídit jejich riziko a vytvářet portfolio projektů*. Praha: Grada, 2011. Expert (Grada). Str. 30. ISBN 978-80-247-3293-0.
- [11] PÍŠKOVÁ, Věra. *Vícekritériální hodnocení variant: (Příručka pro uživatele)*. Praha: Výzkumný ústav výstavby a architektury, 1993. ISBN 80-85124-84-x.

## SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: Očekávaný vývoj stavebnictví.....	13
Obrázek 2: Grafické znázornění hranic jednotlivých tříd energetické náročnosti z PENB v souvislostech .....	14
Obrázek 3: Spotřeba energie v průměrné české domácnosti.....	17
Obrázek 4: Předpokládaný vývoj cen energií do roku 2050 .....	19
Obrázek 5: Zastoupení zdrojů tepla v domácnostech pro rok 2014.....	20
Obrázek 6: Vývoj zastoupení zdrojů tepla pro vytápění .....	20
Obrázek 7: Ukázka srubové stavby .....	23
Obrázek 8: Ukázka stavby z masivních CLT panelů .....	25
Obrázek 9: Ukázka dřevěného masivního skeletu .....	26
Obrázek 10: Hrázděný dům ze středního Německa .....	27
Obrázek 11: Ukázka systému two by four .....	28
Obrázek 12: Struktura nákladů WLC a LCC .....	36
Obrázek 13: Etapy života projektu.....	43
Obrázek 14: Rozhodovací kroky při přípravě a realizaci projektu .....	44
Obrázek 15: Možnost ovlivnění investičních nákladů projektu.....	47
Obrázek 16: Vizualizace objektu - západní pohled.....	54
Obrázek 17: Vizualizace objektu - východní pohled .....	55
Obrázek 18: Vizualizace objektu - vnitřní uspořádání.....	56
Obrázek 19: Ukázka studie projektu - Půdorys 1.NP.....	56
Obrázek 20: Ukázka studie projektu - Řez objektu.....	57
Obrázek 21: Ukázka studie projektu - Pohledy.....	54

## SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: Náklady životního cyklu stavby.....	38
Tabulka 2: Propočet stavby - náklady na projektové práce, inženýrské činnosti a průzkumné práce .....	66
Tabulka 3: Propočet stavby - náklady na stavební objekty.....	66
Tabulka 4: Propočet stavby - souhrnná tabulka pořizovacích nákladů .....	69
Tabulka 5: Rekapitulace stavebních dílů z položkových rozpočtů .....	71
Tabulka 6: Výše ročních provozních nákladů.....	72

Tabulka 7: Vývoj provozních nákladů s vlivem diskontu po dobu 30 let.....	74
Tabulka 8: Životnost konstrukčních prvků použitých ve stavebních objektech.....	75
Tabulka 9: Cash flow životního cyklu stavby - zděná varianta .....	77
Tabulka 10: Cash flow životního cyklu stavby - monolitická varianta.....	78
Tabulka 11: Cash flow životního cyklu stavby - Two by four varianta.....	79
Tabulka 12: Cash flow životního cyklu stavby - CLT varianta .....	80
Tabulka 13: Analýza rizik - kvalifikace .....	85
Tabulka 14: Vícriteriální hodnocení variant .....	86
Tabulka 15: Výsledné hodnocení variant.....	87
Tabulka 16: Výsledné pořadí .....	87

## **SEZNAM GRAFŮ**

Graf 1: Porovnání nákladů na stavební objekty propočtu a položkového rozpočtu.....	70
Graf 2: Vývoj provozních nákladů s vlivem inflace po dobu 30 let .....	73
Graf 3: Rozložení nákladů životního cyklu stavby - zděná varianta.....	81
Graf 4: Rozložení nákladů životního cyklu stavby - monolitická varianta.....	81
Graf 5: Rozložení nákladů životního cyklu stavby - Two by four varianta.....	82
Graf 6: Rozložení nákladů životního cyklu stavby - CLT varianta .....	82
Graf 7: Doba výstavby jednotlivých variant .....	83
Graf 8: Doba návratnosti jednotlivých variant.....	84

## POUŽITÁ LITERATURA

- [1] RŮŽIČKA, Martin. Moderní dřevostavba. Praha: Grada, 2014. Str. 75. ISBN 978-80-247-3298-5.
- [2] TYWONIAK, Jan. Nízkoenergetické domy 2: principy a příklady. Praha: Grada, 2008. Stavitel. Str. 11. ISBN 978-80-247-2061-6.
- [3] SCHNEIDEROVÁ HERALOVÁ, Renáta. *Udržitelné pořizování staveb: ekonomické aspekty*. Praha: Wolters Kluwer Česká republika, 2011. Str. 72. ISBN 978-80-7357-642-4.
- [4] FOTR, Jiří a Ivan SOUČEK. *Investiční rozhodování a řízení projektů: jak připravovat, financovat a hodnotit projekty, řídit jejich riziko a vytvářet portfolio projektů*. Praha: Grada, 2011. Expert (Grada). Str. 13. ISBN 978-80-247-3293-0.
- [5] FOTR, Jiří a Ivan SOUČEK. *Podnikatelský záměr a investiční rozhodování*. Praha: Grada Publishing, 2005. Expert (Grada). ISBN 80-247-0939-2.
- [6] SMOLA, Josef. *Stavba a užívání nízkoenergetických a pasivních domů*. Praha: Grada, 2011. Stavitel. ISBN 978-80-247-2995-4.
- [7] HUMM, Othmar. *Nízkoenergetické domy*. Praha: Grada, 1999. Stavitel. ISBN 80-7169-657-9.
- [8] PETRÁŠ, Dušan. *Vytápění rodinných a bytových domů*. Bratislava: Jaga, 2005. Vytápění. ISBN 80-8076-020-9.
- [9] DUFKA, Jaroslav. *Vytápění domů a bytů*. 2., zcela přeprac. vyd. Praha: Grada, 2004. Profi & hobby. ISBN 80-247-0642-3.
- [10] KADLČÁKOVÁ, Anna. *Ekonomika ve stavebnictví 50: hodnotový management*. Praha: Vydavatelství ČVUT, 2002. ISBN 80-01-02605-1.
- [11] PÍŠKOVÁ, Věra. *Vícekritériální hodnocení variant: (Příručka pro uživatele)*. Praha: Výzkumný ústav výstavby a architektury, 1993. ISBN 80-85124-84-x.
- [12] FOTR, Jiří, Jiří DĚDINA a Helena HRŮZOVÁ. *Manažerské rozhodování*. Vyd. 3. upr. a rozš. Praha: Ekopress, 2003. ISBN 80-86119-69-6.

- [13] SCHNEIDEROVÁ HERALOVÁ, Renáta. *Oceňování v rámci výstavbového projektu: (propočty, položkové rozpočty)*. Praha: České vysoké učení technické v Praze, Fakulta stavební, 2013. ISBN 978-80-01-05226-6.
- [14] BOUSSABAINÉ, Halim A. a Richard J. KIRKHAM. *Whole life-cycle costing: risk and risk responses*. Malden, MA: Blackwell Pub., 2004. ISBN 978-1-4051-0786-0.
- [15] WHYTE, Andrew. *Life-Cycle Cost Analysis of Built Assets LCCA framework*. Neue Ausg. Saarbrücken: VDM Verlag Dr. Müller, 2011. ISBN 9783639336368.
- [16] TOMÁNKOVÁ, Jaroslava a Dana ČÁPOVÁ. *Management staveb*. Praha: FinEco, 2013. ISBN 978-80-86590-12-7.
- [17] HÁJEK, Petr. *Pozemní stavitelství: Základní požadavky a konstrukční systémy budov*. Praha: Grada, 2014. Studium (Grada). ISBN 978-80-247-5101-6
- [18] HROUDNÁ, Natálie. *Bakalářská práce: Apartmánový dům Lipno*. Praha, 2015.

## POUŽITÉ INTERNETOVÉ ZDROJE

- [1] Energetická náročnost budov. *TZB-info* [online]. 2016 [cit. 2017-05-21]. Dostupné z: <http://stavba.tzb-info.cz/nizkoenergeticke-stavby/14238-vyzkum-energeticky-efektivnich-budov-v-evropske-unii-1>
- [2] Stavba energeticky úsporného domu. *ČESKÝ KUTIL.cz* [online]. [cit. 2017-05-21]. Dostupné z: <http://www.ceskykutil.cz/stavba-energeticky-usporneho-domu>
- [3] Pasivní dům. *Centrum pasivního domu* [online]. 2016 [cit. 2017-05-21]. Dostupné z: <http://www.pasivnidomy.cz/co-je-pasivni-dum/t2?chapterId=1634%20>
- [4] Výběr vhodného systému vytápění. *TZB-info* [online]. 2011 [cit. 2017-05-21]. Dostupné z: <http://vytapani.tzb-info.cz/7414-otazky-a-odpovedi-vyber-vhodneho-kotle-a-systemu-pro-vytapani-a-ohrev-vody>

- [5] Nejvhodnější topení do rodinného domu. *Bydlení idnes.cz* [online]. 2007 [cit. 2017-05-21]. Dostupné z: [http://bydleni.idnes.cz/vybirame-nejvhodnejsi-topeni-do-rodinneho-domu-f52-/stavba.aspx?c=A071002\\_111744\\_rodinne\\_domy\\_web](http://bydleni.idnes.cz/vybirame-nejvhodnejsi-topeni-do-rodinneho-domu-f52-/stavba.aspx?c=A071002_111744_rodinne_domy_web)
- [6] Skladba šikmé střechy. *Dřevodomy a chaty Havelka, s.r.o.* [online]. [cit. 2017-05-21]. Dostupné z: [http://www.drevodomyhavelka.cz/userfiles/image/\(6\).jpg](http://www.drevodomyhavelka.cz/userfiles/image/(6).jpg)
- [7] Plynový kondenzační kotel. Thermona [online]. [cit. 2017-05-21]. Dostupné z: <http://www.thermona.cz/plynove-kotle/plynove-kondenzacni-kotle/s-prutokovym-ohrevem/kotel-therm-24-kdcn>
- [8] Tepelné čerpadlo. *Regulus* [online]. [cit. 2017-05-21]. Dostupné z: <http://www.regulus.cz/cz/tepelna-cerpadla-zeme-voda>
- [9] Hrubá kalkulace cen. *Precizní dřevostavby* [online]. [cit. 2017-05-21]. Dostupné z: <http://www.precizni-drevostavby.cz/web/page/41-inspirace-hruba-kalkulace-ceny-domu.aspx>
- [10] České stavební standardy. *České stavební standardy* [online]. [cit. 2017-05-21]. Dostupné z: <http://stavebnistandardy.cz/>
- [11] Cena za vodu v roce 2017. *Pravda o vodě* [online]. 2017 [cit. 2017-05-21]. Dostupné z: <http://pravdaovode.cz/cena-vody/>
- [12] Kalkulátor cen energií. *Kalkulátor cen energií* [online]. [cit. 2017-05-21]. Dostupné z: <http://kalkulator.tzb-info.cz/cz/dodavka-elektricke-energie-porovnani-nabidek>
- [13] Rozhlasový poplatek. *Český rozhlas* [online]. [cit. 2017-05-21]. Dostupné z: <http://zis-ext.rozhlas.cz/>
- [14] Servisní poplatek. *Skylink* [online]. [cit. 2017-05-21]. Dostupné z: <http://www.skylink.cz/servisni-poplatek>
- [15] Inflace - 2017, míra inflace. *Kurzy.cz* [online]. [cit. 2017-05-21]. Dostupné z: <http://www.kurzy.cz/makroekonomika/inflace/>
- [16] Desky Fermacell - cena. *Fermacena* [online]. [cit. 2017-05-21]. Dostupné z: <http://www.fermacena.cz/kalkulator/>

[17] Životnost stavebních konstrukcí a komponentů. *Metodika SBToolCZ* [online]. [cit. 2017-05-21]. Dostupné z: [http://files.ocenovani-znojensko.webnode.cz/200000032-2b5fb2c5a6/SBTool\\_CH09\\_zivotnosti%20\(1\).pdf](http://files.ocenovani-znojensko.webnode.cz/200000032-2b5fb2c5a6/SBTool_CH09_zivotnosti%20(1).pdf)

[18] Životnost funkčních dílů. *FCE VUT Brno* [online]. [cit. 2017-05-21]. Dostupné z: [http://www.fce.vutbr.cz/EKR/asp/MPO/Zprava7/Priloha\\_1\\_Zivotnost%20technicka%20funkcnich%20dilu/P1\\_Zivotnost%20technicka%20funkcnich%20dilu\\_MPO.xls](http://www.fce.vutbr.cz/EKR/asp/MPO/Zprava7/Priloha_1_Zivotnost%20technicka%20funkcnich%20dilu/P1_Zivotnost%20technicka%20funkcnich%20dilu_MPO.xls)

[19] Analýza rizik - příklady. *VUT Brno* [online]. [cit. 2017-05-21]. Dostupné z: [https://www.vutbr.cz/www\\_base/priloha.php?dpid=74653](https://www.vutbr.cz/www_base/priloha.php?dpid=74653)

## **SEZNAM PŘÍLOH**

Příloha 1: Položkový rozpočet - zděná varianta

Příloha 2: Položkový rozpočet - monolitická varianta

Příloha 3: Položkový rozpočet - Two by four varianta

Příloha 4: Položkový rozpočet - CLT varianta

Příloha 5: Tepelné ztráty objektu - standardní varianta

Příloha 6: Tepelné ztráty objektu - nízkoenergetická varianta

Příloha 7: Vliv inflace v průběhu LCC (30 let)

Příloha 8: Vliv diskontní sazby v průběhu LCC (30 let)



## Příloha 1: Položkový rozpočet - zděná varianta

### KRYCÍ LIST ROZPOČTU

Stavba: DP - Zděná varianta  
Objekt: S01 - Apartmánový dům

Náklady z rozpočtu	5 373 728,28
Ostatní náklady	161 211,85
<b>Cena bez DPH</b>	<b>5 534 940,13</b>

DPH základní	21,00%	ze	0,00	0,00
DPH snížená	15,00%	ze	5 534 940,13	830 241,02

<b>Cena s DPH</b>	<b>v CZK</b>	<b>6 365 181,15</b>
-------------------	--------------	---------------------

### REKAPITULACE ROZPOČTU

Kód - Popis

Cena celkem  
[CZK]

<b>1) Náklady z rozpočtu</b>	<b>5 373 728,28</b>
HSV - Práce a dodávky HSV	2 470 758,18
1 - Zemní práce	220 563,22
2 - Zakládání	404 213,79
3 - Svislé a kompletní konstrukce	831 713,00
4 - Vodorovné konstrukce	401 223,67
6 - Úpravy povrchů, podlahy a osazování výplní	308 120,76
9 - Ostatní konstrukce a práce, bourání	75 284,24
998 - Přesun hmot	229 639,50
PSV - Práce a dodávky PSV	2 902 970,10
711 - Izolace proti vodě, vlhkosti a plynům	29 310,87
713 - Izolace tepelné	182 611,73
721 - Zdravotechnika	557 800,00
731 - Ústřední vytápění	80 400,00
741 - Elektromontáže - vzdušné vedení	150 000,00
762 - Konstrukce tesařské	338 527,93
763 - Konstrukce suché výstavby	114 244,97
764 - Konstrukce klempířské	76 858,68

765 - Krytina skládaná	276 774,82
766 - Konstrukce truhlářské	589 038,29
771 - Podlahy z dlaždic	46 679,61
775 - Podlahy skládané	371 827,53
781 - Dokončovací práce - obklady	69 312,70
784 - Dokončovací práce - malby a tapety	19 582,97

<b>2) Ostatní náklady</b>	<b>161 211,85</b>
Zařízení staveniště	161 211,85

**Celkové náklady za stavbu 1) + 2) 5 534 940,13**

## ROZPOČET

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

**Náklady z rozpočtu 5 373 728,28**

**HSV - Práce a dodávky HSV 2 470 758,18**

**1 - Zemní práce 220 563,22**

1	K	121101101	Sejmutí ornice s přemístěním na vzdálenost do 50 m	m3	35,581	28,50	1 014,06
2	K	131201102	Hloubení jam nezapažených v hornině tř. 3 objemu do 1000 m3	m3	732,210	143,00	104 706,03
3	K	131201109	Příplatek za lepivost u hloubení jam nezapažených v hornině tř. 3	m3	732,210	20,00	14 644,20
4	K	132101101	Hloubení rýh šířky do 600 mm v hornině tř. 1 a 2 objemu do 100 m3	m3	45,468	268,00	12 185,42
5	K	132201109	Příplatek za lepivost k hloubení rýh š do 600 mm v hornině tř. 3	m3	45,468	148,00	6 729,26
6	K	132201201	Hloubení rýh š do 2000 mm v hornině tř. 3 objemu do 100 m3	m3	5,126	335,00	1 717,21
7	K	132201209	Příplatek za lepivost k hloubení rýh š do 2000 mm v hornině tř. 3	m3	5,126	21,40	109,70
8	K	162201102	Vodorovné přemístění do 50 m výkopku/sypaniny z horniny tř. 1 až 4	m3	782,804	34,20	26 771,90
10	K	167101102	Nakládání výkopku z hornin tř. 1 až 4 přes 100 m3	m3	554,668	54,50	30 229,41
9	K	171101101	Uložení sypaniny z hornin soudržných do násypů ztuhnutých na 95 % PS	m3	348,440	38,50	13 414,94
11	K	171201201	Uložení sypaniny na skládky	m3	554,668	16,30	9 041,09

**2 - Zakládání 404 213,79**

16	K	213141111	Zřízení vrstvy z geotextilie v rovině nebo ve sklonu do 1:5 š do 3 m	m2	162,120	13,60	2 204,83
17	M	693110610	geotextilie netkaná geoNetex M, 200 g/m2, šíře 250 cm	m2	186,438	15,50	2 889,79
15	K	271572211	Podsyp pod základové konstrukce se ztuhnutím z netříděného štěrkopisku	m3	178,214	741,00	132 056,57
18	K	273321411	Základové desky ze ŽB tř. C 20/25	m3	24,319	2	62 256,64

						560,00	
19	K	273351215	Zřízení bednění stěn základových desek	m2	8,213	209,00	1 716,52
20	K	273351216	Odstanění bednění stěn základových desek	m2	8,213	49,90	409,83
22	K	273353122	Bednění kotevnic otvorů v základových deskách průřezu do 0,05 m2 hl 1 m	kus	4,000	334,00	1 336,00
21	K	273362021	Výztuž základových desek svařovanými sítěmi Kari	t	0,486	<sup>25</sup> 300,00	12 295,80
12	K	274313711	Základové pásy z betonu tř. C 20/25	m3	67,219	<sup>2</sup> 540,00	170 736,26
13	K	274351215	Zřízení bednění stěn základových pasů	m2	65,568	209,00	13 703,71
14	K	274351216	Odstanění bednění stěn základových pasů	m2	65,568	49,90	3 271,84
23	K	274353122	Bednění kotevnic otvorů v základových pásech průřezu do 0,05 m2 hl 1 m	kus	4,000	334,00	1 336,00

### 3 - Svislé a kompletní konstrukce

831 713,00

24	K	311238113	Zdivo nosné vnitřní POROTHERM tl 240 mm pevnosti P 10 na MVC	m2	158,845	918,00	145 819,71
25	K	311238215	Zdivo nosné vnější POROTHERM tl 400 mm pevnosti P 10 na MC	m2	224,314	<sup>1</sup> 470,00	329 741,58
62	K	311321411	Nosná zeď ze ŽB tř. C 25/30 bez výztuže	m3	9,232	<sup>2</sup> 820,00	26 034,24
63	K	311351105	Zřízení oboustranného bednění zdí nosných	m2	64,832	328,00	21 264,90
64	K	311351106	Odstanění oboustranného bednění zdí nosných	m2	64,832	122,00	7 909,50
65	K	311361821	Výztuž nosných zdí betonářskou ocelí 10 505	t	0,076	<sup>37</sup> 200,00	2 827,20
44	K	314232114	Obezdivka komínů nad střechou z cihel plných Klinker dl 290 mm pevnosti P 60 na MVC včetně spárování	m3	0,198	<sup>21</sup> 700,00	4 296,60
40	K	314273106	Komínové těleso tříšložkové 1průduchové betonové z keramických vložek s šachtou do D 20 cm v 3 m	soubor	2,000	<sup>17</sup> 300,00	34 600,00
41	K	314273112	Příplatek ke komínu tříšložkovému 1průduchovému z keramických vložek do D 20 cm ZKD 1 m výšky	m	12,000	<sup>2</sup> 730,00	32 760,00
42	K	314273122	Komínový plášť v 100 cm do D 20 cm pro tříšložkový 1průduchový betonový komín	kus	2,000	<sup>13</sup> 300,00	26 600,00
43	K	314273162	Krakorcová deska pro obezděnou hlavu tříšložkového 1průduchového betonového komínu do D 20 cm	kus	2,000	<sup>1</sup> 230,00	2 460,00
33	K	317168112	Překlad keramický plochý š 11,5 cm dl 125 cm	kus	5,000	284,00	1 420,00
34	K	317168116	Překlad keramický plochý š 11,5 cm dl 225 cm	kus	1,000	497,00	497,00
28	K	317168131	Překlad keramický vysoký v 23,8 cm dl 125 cm	kus	50,000	428,00	21 400,00
29	K	317168136	Překlad keramický vysoký v 23,8 cm dl 250 cm	kus	12,000	<sup>1</sup> 130,00	13 560,00
32	K	317168137	Překlad keramický vysoký v 23,8 cm dl 275 cm	kus	4,000	<sup>1</sup> 220,00	4 880,00
30	K	317168138	Překlad keramický vysoký v 23,8 cm dl 300 cm	kus	12,000	<sup>1</sup> 300,00	15 600,00
31	K	317168139	Překlad keramický vysoký v 23,8 cm dl 325 cm	kus	8,000	<sup>1</sup> 410,00	11 280,00
27	K	317168170	Překlad keramický vysoký v 23,8 cm dl 350 cm	kus	16,000	<sup>1</sup> 510,00	24 160,00
36	K	317941123	Osazování ocelových válcovaných nosníků na zdivu I, IE, U, UE nebo L do č 22	t	0,217	<sup>7</sup> 020,00	1 523,34
37	M	130107160	ocel profilová IPN, v jakosti 11 375, h=140 mm	t	0,217	<sup>19</sup> 700,00	4 274,90
35	K	317998112	Tepelná izolace mezi překlady v 24 cm z polystyrénu tl 70 mm	m	47,000	46,10	2 166,70
223	K	326214111	Zdivo z lomového kamene do drátěných košů gabionů s urovnáním hran	m3	6,975	<sup>4</sup> 260,00	29 713,50
26	K	342248112	Příčky POROTHERM tl 115 mm pevnosti P 10 na MVC	m2	119,482	553,00	66 073,55
38	K	346244381	Plentování jednostranné v do 200 mm válcovaných nosníků cihlami	m2	0,743	543,00	403,45

39	K	346481111	Zaplentování rýh, potrubí, výklenků nebo nik ve stěnách rabičovým pletivem	m2	1,712	261,00	446,83
----	---	-----------	--	----	-------	--------	--------

#### 4 - Vodorovné konstrukce

401 223,67

47	K	411168231	Strop keramický tl 23 cm z vložek MIAKO a keramobetonových nosníků dl do 2 m OVN 62,5 cm	m2	9,020	380,00 <sup>1</sup>	12 447,60
48	K	411168232	Strop keramický tl 23 cm z vložek MIAKO a keramobetonových nosníků dl do 3 m OVN 62,5 cm	m2	60,725	530,00 <sup>1</sup>	92 909,25
46	K	411168233	Strop keramický tl 23 cm z vložek MIAKO a keramobetonových nosníků dl do 4 m OVN 62,5 cm	m2	75,860	550,00 <sup>1</sup>	117 583,00
45	K	411168234	Strop keramický tl 23 cm z vložek MIAKO a keramobetonových nosníků dl do 5 m OVN 62,5 cm	m2	54,940	560,00 <sup>1</sup>	85 706,40
51	K	411321515	Stropy deskové ze ŽB tř. C 20/25	m3	6,356	750,00 <sup>2</sup>	17 479,00
52	K	411351101	Zřízení bednění stropů deskových	m2	34,031	374,00	12 727,59
53	K	411351102	Odstranění bednění stropů deskových	m2	34,031	113,00	3 845,50
54	K	411354173	Zřízení podpěrné konstrukce stropů v do 4 m pro zatížení do 12 kPa	m2	35,310	171,00	6 038,01
55	K	411354174	Odstranění podpěrné konstrukce stropů v do 4 m pro zatížení do 12 kPa	m2	35,310	36,60	1 292,35
56	K	411362021	Výztuž stropů svařovanými sítěmi Kari	t	0,089	300,00 <sup>25</sup>	2 251,70
59	K	417238112	Obezdvíka věnce jednostranná věncovkou POROTHERM v přes 210 do 250 mm včetně polystyrenu tl 70 mm	m	16,875	197,00	3 324,38
49	K	417321414	Ztužující pásy a věnce ze ŽB tř. C 20/25	m3	2,070	770,00 <sup>2</sup>	5 733,90
60	K	417351115	Zřízení bednění ztužujících věnců	m2	10,350	261,00	2 701,35
61	K	417351116	Odstranění bednění ztužujících věnců	m2	10,350	55,00	569,25
50	K	417361821	Výztuž ztužujících pásů a věnců betonářskou ocelí 10 505	t	0,012	000,00 <sup>37</sup>	444,00
57	K	417388124	Ztužující věnec keramických stropů tl 25 cm pro vnější zdi š 40 cm	m	40,810	577,00	23 547,37
66	K	430321515	Schodišťová konstrukce a rampa ze ŽB tř. C 20/25	m3	1,720	040,00 <sup>3</sup>	5 228,80
67	K	430362021	Výztuž schodišťové konstrukce a rampy svařovanými sítěmi Kari	t	0,003	300,00 <sup>25</sup>	75,90
226	K	431351121	Zřízení bednění podest schodišť a ramp přímočarých v do 4 m	m2	11,960	527,00	6 302,92
227	K	431351122	Odstranění bednění podest schodišť a ramp přímočarých v do 4 m	m2	11,960	84,90	1 015,40

#### 6 - Úpravy povrchů, podlahy a osazování výplní

308 120,76

71	K	611321141	Vápenocementová omítka štuková dvouvrstvá vnitřních stropů rovných nanášená ručně	m2	178,670	237,00	42 344,79
72	K	612321111	Vápenocementová omítka hrubá jednovrstvá zatřená vnitřních stěn nanášená ručně	m2	162,637	146,00	23 745,00
73	K	612321141	Vápenocementová omítka štuková dvouvrstvá vnitřních stěn nanášená ručně	m2	544,283	207,00	112 666,58
69	K	622143004	Montáž omítkových samolepících začíšťovacích profilů (APU lišt)	m	122,900	24,70	3 035,63
70	M	590514760	<i>profil okenní začíšťovací s tkaninou -Thermospoj 9 mm/2,4 m</i>	m	129,045	35,50	4 581,10
68	K	629991001	Zakrytí podélných ploch fólií volně položenou	m2	93,405	15,20	1 419,76
76	K	631311115	Mazanina tl do 80 mm z betonu prostého tř. C 20/25	m3	12,540	270,00 <sup>3</sup>	41 005,80
77	K	631319171	Příplatek k mazanině tl do 80 mm za stržení povrchu spodní vrstvy před vložením výztuže	m3	12,540	211,00	2 645,94
78	K	631362021	Výztuž mazanin svařovanými sítěmi Kari	t	0,048	25	1 214,40

						300,00	
75	K	632450134	Vyrovnávací cementový potěr tl do 50 mm ze suchých směsí provedený v ploše	m2	132,300	519,00	68 663,70
80	K	632451021	Vyrovnávací potěr tl do 20 mm z MC 15 provedený v pásu	m2	16,080	133,00	2 138,64
79	K	632481213	Separáční vrstva z PE fólie	m2	294,900	15,80	4 659,42

### 9 - Ostatní konstrukce a práce, bourání

75 284,24

82	K	941111121	Montáž lešení řadového trubkového lehkého s podlahami zatížení do 200 kg/m2 š do 1,2 m v do 10 m	m2	177,905	49,00	8 717,35
83	K	941111221	Příplatek k lešení řadovému trubkovému lehkému s podlahami š 1,2 m v 10 m za první a ZKD den použití	m2	5 337,150	1,00	5 337,15
84	K	941211811	Demontáž lešení řadového rámového lehkého zatížení do 200 kg/m2 š do 0,9 m v do 10 m	m2	177,905	20,90	3 718,21
81	K	949101111	Lešení pomocné pro objekty pozemních staveb s lešeňovou podlahou v do 1,9 m zatížení do 150 kg/m2	m2	294,900	38,70	11 412,63
86	K	952901111	Vyčištění budov bytové a občanské výstavby při výšce podlaží do 4 m	m2	344,615	71,70	24 708,90
85	K	953511115	Nosný tepelně-izolační prvek Isokorb typ K50 pro volně vyložené balkónové desky	kus	3,000	7 130,00	21 390,00

### 998 - Přesun hmot

229 639,50

87	K	998011002	Přesun hmot pro budovy zděné v do 12 m	t	918,558	250,00	229 639,50
----	---	-----------	--	---	---------	--------	------------

### PSV - Práce a dodávky PSV

2 902 970,10

#### 711 - Izolace proti vodě, vlhkosti a plynům

29 310,87

88	K	711111001	Provedení izolace proti zemní vlhkosti vodorovně za studena nátěrem penetračním	m2	147,757	7,25	1 071,24
89	M	111631500	<i>lak asfaltový ALP/9 bal 9 kg</i>	t	0,044	48 700,00	2 142,80
90	K	711121131	Provedení izolace proti zemní vlhkosti vodorovně za horka nátěrem asfaltovým	m2	147,757	11,90	1 758,31
91	M	628361100	<i>pás těžký asfaltovaný FOALBIT Al S 40</i>	m2	155,145	151,00	23 426,90
92	K	998711202	Přesun hmot procentní pro izolace proti vodě, vlhkosti a plynům v objektech v do 12 m	%	283,993	3,21	911,62

#### 713 - Izolace tepelné

182 611,73

93	K	713121111	Montáž izolace tepelné podlah volně kladenými rohožemi, pásy, dílci, deskami 1 vrstva	m2	132,300	16,10	2 130,03
94	M	283758730	<i>deska z pěnového polystyrenu EPS 70 Z 1000 x 500 x 100 mm</i>	m2	134,946	209,00	28 203,71
95	K	713121111	Montáž izolace tepelné podlah volně kladenými rohožemi, pásy, dílci, deskami 1 vrstva	m2	209,000	16,10	3 364,90
96	M	283766330	<i>deska polystyrénová pro snížení kročejového hluku POLYFON-EPS T 3500 1000x500x30-3mm</i>	m2	213,180	64,10	13 664,84
97	K	713121211	Montáž izolace tepelné podlah volně kladenými okrajovými pásy	m	128,435	12,10	1 554,06
98	M	631402730	<i>pásek okrajový ROCKWOOL STEPROCK š 80 mm tl. 12 mm</i>	m	134,857	12,20	1 645,26
99	K	713131151	Montáž izolace tepelné stěn a základů volně vloženými rohožemi, pásy, dílci, deskami 1 vrstva	m2	294,883	27,40	8 079,79
100	M	283722870	<i>deska z pěnového polystyrenu EPS 70S, 1000 x 500 x 120 mm</i>	m2	300,781	253,00	76 097,59
101	K	713131151	Montáž izolace tepelné stěn a základů volně vloženými rohožemi, pásy, dílci, deskami 1 vrstva	m2	23,042	27,40	631,35

102	M	283764230	deska z extrudovaného polystyrénu BACHL XPS 300 SF 120 mm	m2	23,503	616,00	14 477,85
224	K	713151121	Montáž izolace tepelné střech šikmých kladené volně pod krokve rohoží, pásů, desek	m2	170,020	24,20	4 114,48
225	M	631511000	vata minerální foukaná IZOSpol	m3	15,606	<sup>1</sup> 520,00	23 721,12
103	K	713191132	Montáž izolace tepelné podlah, stropů vrchem nebo střech překrytí separační fólií z PE	m2	179,032	6,72	1 203,10
104	M	283231500	fólie separační PE bal. 100 m2	m2	187,984	9,20	1 729,45
105	K	998713102	Přesun hmot tonážní pro izolace tepelné v objektech v do 12 m	t	2,499	798,00	1 994,20

#### 721 - Zdravotechnika

557 800,00

217	K	72100001	DOD+MTZ rozvody kanalizace vnitřní	kpl	1,000	<sup>99</sup> 600,00	99 600,00
216	K	72100002	DOD+MTZ rozvody vodovod vnitřní	kpl	1,000	<sup>86</sup> 300,00	86 300,00
218	K	72100003	DOD+MTZ rozvody plynovod vnitřní	kpl	1,000	<sup>53</sup> 100,00	53 100,00
219	K	72100004	DOD+MTZ zařizovací předměty	kpl	1,000	<sup>318</sup> 800,00	318 800,00

#### 731 - Ústřední vytápění

80 400,00

220	K	73100001	DOD+MTZ vytápění (plynový kondenzační kotel)	kpl	1,000	<sup>28</sup> 900,00	28 900,00
221	K	73100002	DOD+MTZ vytápění (rozvody, otopná tělesa, armatury)	kpl	1,000	<sup>51</sup> 500,00	51 500,00

#### 741 - Elektromontáže - vzdušné vedení

150 000,00

222	K	74100001	DOD+MTZ elektroinstalace vnitřní	kpl	1,000	<sup>150</sup> 000,00	150 000,00
-----	---	----------	----------------------------------	-----	-------	--------------------------	------------

#### 762 - Konstrukce tesařské

338 527,93

113	K	762082230	Provedení tesařského profilování zhlaví trámu jednoduchým seřiznutím dvěma řezy plochy do 320 cm2	kus	38,000	104,00	3 952,00
126	K	762123110	Montáž tesařských stěn vázaných z hraněného řeziva průřezové plochy do 100 cm2	m	98,400	88,00	8 659,20
127	M	605120010	řezivo jehličnaté hranol jakost I do 120 cm2	m3	1,296	<sup>4</sup> 830,00	6 259,68
132	K	762211120	Montáž schodiště přímočarého z prken bez podstupnice šířka ramene do 1m	m	4,050	233,00	943,65
133	M	612321020	schodiště interérové celodřevěné typ JAP 1400 šířka 900 mm	kus	1,000	<sup>32</sup> 700,00	32 700,00
134	K	762211220	Montáž schodiště přímočarého z prken s podstupnicemi šířka ramene do 1m	m	3,240	260,00	842,40
135	M	612321000	schodiště interérové celodřevěné typ JAP 1400 šířka 600 mm	kus	2,000	<sup>29</sup> 000,00	58 000,00
106	K	762332132	Montáž vázaných kcí krovů pravidelných z hraněného řeziva průřezové plochy do 224 cm2	m	264,240	143,00	37 786,32
107	M	605121110	řezivo jehličnaté hranol jakost I-II délka 2 - 3,5 m	m3	5,067	<sup>6</sup> 320,00	32 023,44
108	M	605121210	řezivo jehličnaté hranol jakost I-II délka 4 - 5 m	m3	4,317	<sup>6</sup> 320,00	27 283,44
111	K	762332133	Montáž vázaných kcí krovů pravidelných z hraněného řeziva průřezové plochy do 288 cm2	m	49,400	216,00	10 670,40
112	M	605121210	řezivo jehličnaté hranol jakost I-II délka 4 - 5 m	m3	1,265	<sup>6</sup> 320,00	7 994,80
124	K	762341210	Montáž bednění střech rovných a šikmých sklonu do 60° z hrubých prken na sraz	m2	170,020	77,90	13 244,56
125	M	605151110	řezivo jehličnaté boční prkno jakost I.-II. 2 - 3 cm	m3	3,910	<sup>3</sup> 080,00	12 042,80
118	K	762342216	Montáž latování na střechách jednoduchých sklonu do 60° osové vzdálenosti do 600 mm	m2	170,020	20,50	3 485,41

119	M	605141140	řezivo jehličnaté, střešní latě impregnované dl 4 - 5 m	m3	4,659	230,00 <sup>6</sup>	29 025,57
120	K	762342441	Montáž laťování na střeších jednoduchých sklonu do 60° osově vzdálenosti do 150 mm	m2	320,000	66,50	21 280,00
121	M	605141130	řezivo jehličnaté, střešní latě impregnované dl 2 - 3,5 m	m3	0,768	230,00 <sup>6</sup>	4 784,64
122	K	762395000	Spojovací prostředky pro montáž krovu, bednění, laťování, světlíky, klíny	m3	13,139	824,00	10 826,54
128	K	998762102	Přesun hmot tonážní pro kce tesařské v objektech v do 12 m	t	12,669	320,00 <sup>1</sup>	16 723,08

### 763 - Konstrukce suché výstavby

114 244,97

129	K	763121411	SDK stěna přesazená tl 62,5 mm profil CW+UW 50 deska 1xA 12,5 bez TI EI 15	m2	18,907	414,00	7 827,50
130	K	763132613	Montáž zavěšené jednovrstvé nosné konstrukce z profilů CD, UD SDK podhled samostatný požární předěl	m2	180,320	480,00	86 553,60
131	M	595912260	deska stavební sádkartonová impregnovaná KNAUF GREEN 12,5 GKBI 1250 x 12,5 x 2000 mm	m2	180,320	97,10	17 509,07
148	K	998763101	Přesun hmot tonážní pro dřevostavby v objektech v do 12 m	t	2,030	160,00 <sup>1</sup>	2 354,80

### 764 - Konstrukce klempířské

76 858,68

136	K	764246403	Oplechování parapetů rovných mechanicky kotvené z TiZn předzvětráloho plechu rš 250 mm	m	35,550	342,00	12 158,10
137	K	764246465	Příplatek oplechování rohů parapetů rovných z TiZn předzvětráloho plechu rš do 400 mm	kus	28,000	60,60	1 696,80
138	K	764341416	Lemování rovných zdí střech s krytinou skládanou z TiZn předzvětráloho plechu rš 500 mm	m	5,000	478,00	2 390,00
140	K	764501118	Montáž kotlíku hranatého pro podokapní žlab	kus	6,000	282,00	1 692,00
141	M	553449420	kotlík závěsný hranatý pozink 330 x 100 mm	kus	6,000	279,00	1 674,00
139	K	764541414	Žlab podokapní hranatý z TiZn předzvětráloho plechu rš 330 mm	m	32,200	866,00	27 885,20
142	K	764548423	Svody kruhové včetně objímek, kolen, odskoků z TiZn předzvětráloho plechu průměru 100 mm	m	33,000	854,00	28 182,00
143	K	998764202	Přesun hmot procentní pro konstrukce klempířské v objektech v do 12 m	%	756,781	1,56	1 180,58

### 765 - Krytina skládaná

276 774,82

144	K	765162001	Mtž krytiny ze šindelů dřevěných jednoduché krytí rovné na laťování Pz hřeby do 35 ks/m2	m2	170,020	244,00	41 484,88
145	M	605921000	šindel štípaný impregnovaný rovný délka 300 mm, tl cca 20 mm	kus	6 069,270	9,10	55 230,36
146	K	765191011	Montáž pojistné hydroizolační fólie kladené ve sklonu do 30° volně na krokve	m2	163,370	27,20	4 443,66
147	M	283292500	fólie podstřešní difúzní JUTAFOL D Standard 110 g/m2	m2	179,707	16,60	2 983,14
150	K	7652611X1	Mtž obkladu stěn ze šindelů dřevěných jednoduché	m2	266,838	244,00	65 108,47
151	M	605921000	šindel štípaný impregnovaný rovný délka 300 mm, tl cca 20 mm	kus	10 276,781	9,10	93 518,71
149	K	998765202	Přesun hmot procentní pro krytiny skládané v objektech v do 12 m	%	2 627,692	5,33	14 005,60

### 766 - Konstrukce truhlářské

589 038,29

174	K	76600001a	DOD+MTZ balkonových dveří atypické, izolační dvojsklo, z. dub, 2800/2300 mm, celé okno U=1,2 W/m2*K	ks	3,000	34 400,00	103 200,00
-----	---	-----------	---	----	-------	-----------	------------



175	K	76600002a	DOD+MTZ balkonových dveří atypické, izolační dvojsklo, z. dub, 900/2300 mm, celé okno U=1,2 W/m <sup>2</sup> *K	ks	2,000	11 000,00	22 000,00
176	K	76600003a	DOD+MTZ balkonových dveří atypické, izolační dvojsklo, z. dub, 1800/2300 mm, celé okno U=1,2 W/m <sup>2</sup> *K	ks	2,000	22 100,00	44 200,00
177	K	76600004a	DOD+MTZ balkonových dveří atypické, izolační dvojsklo, z. dub, 4350/2300 mm, celé okno U=1,2 W/m <sup>2</sup> *K	ks	1,000	53 400,00	53 400,00
178	K	76600005a	DOD+MTZ balkonových dveří atypické, izolační dvojsklo, z. dub, 2300/2300 mm, celé okno U=1,2 W/m <sup>2</sup> *K	ks	1,000	28 200,00	28 200,00
179	K	76600006a	DOD+MTZ balkonových dveří atypické, izolační dvojsklo, z. dub, 2550/2300 mm, celé okno U=1,2 W/m <sup>2</sup> *K	ks	2,000	31 300,00	62 600,00
180	K	76600007a	DOD+MTZ balkonových dveří atypické, izolační dvojsklo, z. dub, 1950/2300 mm, celé okno U=1,2 W/m <sup>2</sup> *K	ks	1,000	23 900,00	23 900,00
181	K	76600008a	DOD+MTZ plastového okna atypické, izolační dvojsklo, z. dub, 2250/1800 mm, celé okno U=1,2 W/m <sup>2</sup> *K	ks	1,000	25 300,00	25 300,00
182	K	76600009a	DOD+MTZ parapet plastový okenní hl. 150 mm	bm	32,550	250,00	8 137,50
184	K	766211100	Montáž madel schodišťových dřevěných nebo verzalitových dílčích	m	4,050	46,20	187,11
185	M	5530000001	<i>Dřevěné madlo, dub, délka 4,05 m včetně nátěru</i>	ks	1,000	1 950,00	1 950,00
153	K	766660171	Montáž dveřních křídel otvíravých 1křídlových š do 0,8 m do obložkové zárubně	kus	8,000	519,00	4 152,00
154	M	611601560	<i>dveře dřevěné vnitřní hladké plně 1křídlové bílé 70x197 cm</i>	kus	1,000	979,00	979,00
155	M	611601860	<i>dveře dřevěné vnitřní hladké plně 1křídlové bílé 80x197cm</i>	kus	7,000	1 020,00	7 140,00
156	K	766660172	Montáž dveřních křídel otvíravých 1křídlových š přes 0,8 m do obložkové zárubně	kus	9,000	553,00	4 977,00
157	M	611602160	<i>dveře dřevěné vnitřní hladké plně 1křídlové bílé 90x197 cm</i>	kus	9,000	1 030,00	9 270,00
158	K	766660411	Montáž vchodových dveří 1křídlových bez nadsvětlíku do zdiva	kus	2,000	2 270,00	4 540,00
159	M	611731130	<i>dveře dřevěné vchodové plně palubkové model A 90x197 cm</i>	kus	2,000	4 400,00	8 800,00
166	K	766660722	Montáž dveřního kování - zámku	kus	15,000	164,00	2 460,00
168	M	549146100	<i>klika včetně rozet a montážního materiálu Una R BB nerez PK</i>	kus	15,000	357,00	5 355,00
167	M	549240300	<i>zámek stavební zadlabací obyčejné 01-15 bez převodu L</i>	kus	15,000	131,00	1 965,00
169	K	766660725	Montáž dveřního kování - zhotovení lůžka na osazení pákové zástrčky	kus	4,000	338,00	1 352,00
170	M	549141100	<i>kování bezpečnostní Rostex R1, knoflík-klika R1 Cr</i>	kus	4,000	2 130,00	8 520,00
171	K	766671477	Střešní okna VELUX typ GZL 94 x 140 cm včetně montáže okenního rámu a lemování do krytiny tvarované	kus	5,000	13 100,00	65 500,00
160	K	766682111	Montáž zárubní obložkových pro dveře jednokřídlové tl stěny do 170 mm	kus	6,000	921,00	5 526,00
161	M	611822580	<i>zárubeň obložková pro dveře 1křídlové 60,70,80,90x197 cm, tl. 6 - 17 cm, dub, buk</i>	kus	6,000	3 210,00	19 260,00
162	K	766682112	Montáž zárubní obložkových pro dveře jednokřídlové tl stěny do 350 mm	kus	11,000	1 040,00	11 440,00
163	M	611822640	<i>zárubeň obložková pro dveře 1křídlové 60,70,80,90x197 cm, tl. 18-25 cm, dub, buk</i>	kus	11,000	3 590,00	39 490,00
164	K	766682113	Montáž zárubní obložkových pro dveře jednokřídlové tl stěny přes 350 mm	kus	2,000	1 100,00	2 200,00
165	M	611822710	<i>zárubeň oblož. protipož. pro dveře 1křídlové 60,70,80,90x197 cm, tl. 26-35cm a více, dub, buk</i>	kus	2,000	5 780,00	11 560,00



172	K	766695212	Montáž truhlářských prahů dveří 1křídlových šířky do 10 cm	kus	4,000	73,40	293,60
173	M	611871720	<i>prah dveřní dřevěný dubový tl 2 cm dl.92 cm š 7 cm</i>	kus	4,000	72,90	291,60
183	K	998766102	Přesun hmot tonážní pro konstrukce truhlářské v objektech v do 12 m	t	1,117	799,00	892,48

#### 771 - Podlahy z dlaždic

46 679,61

193	K	771000001	DOD+MTZ spárovací hmota dlažeb (color)	m2	45,531	50,00	2 276,55
186	K	771473112	Montáž soklíků z dlaždic keramických lepených rovných v do 90 mm	m	15,900	62,70	996,93
187	M	597613120	<i>sokl RAKO - podlahy BRICK (barevné) 30 x 8 x 0,8 cm l. j. (cen.skup. 24)</i>	kus	58,300	36,50	2 127,95
190	M	597613350	<i>sokl RAKO - podlahy ATRIUM (barevné) 44,5 x 8,5 x 1 cm l. j. (cen.skup. 56)</i>	kus	39,600	150,00	5 940,00
188	K	771573112	Montáž podlah keramických rezných hladkých lepených do 9 ks/m2	m2	44,100	234,00	10 319,40
189	M	597612970	<i>dlaždice keramické RAKO - podlahy ATRIUM (barevné) 44,5 x 44,5 x 1 cm l. j. (cen.skup. 78)</i>	m2	48,510	470,00	22 799,70
191	K	771591111	Podlahy penetrace podkladu	m2	44,100	37,90	1 671,39
192	K	998771102	Přesun hmot tonážní pro podlahy z dlaždic v objektech v do 12 m	t	1,228	446,00	547,69

#### 775 - Podlahy skládané

371 827,53

194	K	775413125	Montáž podlahové lišty ze dřeva tvrdého nebo měkkého připevněné zaklapnutím	m	139,020	36,60	5 088,13
195	M	614181010	<i>lišta dřevěná dub 8x35 mm</i>	m	145,971	41,20	6 014,01
197	K	775511469	Montáž podlahy z vlysů lepených, tl do 22 mm š do 50 mm dl do 400 mm z jakýchkoliv dřevin	m2	222,100	608,00	135 036,80
198	M	611924480	<i>vlysy parketové dub tl 21 mm š 50 mm d.300 mm l (výběr)</i>	m2	222,100	885,00	196 558,50
199	K	775591191	Montáž podložky vyrovnávací a tlumící pro plovoucí podlahy	m2	222,100	13,60	3 020,56
200	M	611553500	<i>podložka (Mirelon) pěnová 2 mm</i>	m2	222,100	10,50	2 332,05
201	K	775591312	Podlahy dřevěné, vrchní lak pro běžnou zátěž	m2	222,100	92,70	20 588,67
202	K	998775102	Přesun hmot tonážní pro podlahy dřevěné v objektech v do 12 m	t	3,996	798,00	3 188,81

#### 781 - Dokončovací práce - obklady

69 312,70

207	K	781000001	DOD+MTZ spárovací hmota obkladů (color)	m2	77,108	35,00	2 698,78
203	K	781413111	Montáž obkladaček vnitřních pórovinových pravoúhlých do 22 ks/m2 lepených standardním lepidlem	m2	77,826	290,00	22 569,54
204	M	597612970	<i>dlaždice keramické RAKO - podlahy ATRIUM (barevné) 44,5 x 44,5 x 1 cm l. j. (cen.skup. 78)</i>	m2	85,609	470,00	40 236,23
205	K	781495111	Penetrace podkladu vnitřních obkladů	m2	77,108	37,90	2 922,39
208	K	998781102	Přesun hmot tonážní pro obklady keramické v objektech v do 12 m	t	1,986	446,00	885,76

#### 784 - Dokončovací práce - malby a tapety

19 582,97

209	K	784171101	Zakrytí vnitřních podlah včetně pozdějšího odkrytí	m2	222,100	3,63	806,22
210	M	581248420	<i>fólie pro malířské potřeby zakrývací, PG 4020-20, 7µ, 4 x 5 m</i>	m2	233,205	0,70	163,24
212	K	784191003	Čištění vnitřních ploch oken dvojitých nebo zdvojených po provedení malířských prací	m2	73,740	13,80	1 017,61
213	K	784191005	Čištění vnitřních ploch dveří nebo vrat po provedení malířských prací	m2	60,282	10,80	651,05
211	K	784191007	Čištění vnitřních ploch podlah po provedení malířských prací	m2	222,100	2,04	453,08

214	K	784221101	Dvojnásobné bílé malby ze směsí za sucha dobře otěruvzdorných v místnostech do 3,80 m	m2	544,283	30,30	16 491,77
-----	---	-----------	---	----	---------	-------	-----------

## Příloha 2: Položkový rozpočet - monolitická varianta

### KRYCÍ LIST ROZPOČTU

Stavba: DP - Monolitická varianta  
Objekt: S01 - Apartmánový dům

Náklady z rozpočtu	6 426 634,63
Ostatní náklady	173 503,38
<b>Cena bez DPH</b>	<b>6 600 138,01</b>

DPH základní	21,00%	ze	0,00	0,00
DPH snížená	15,00%	ze	6 438 140,01	893 542,41

<b>Cena s DPH</b>	<b>v CZK</b>	<b>7 590 159,41</b>
-------------------	--------------	---------------------

### REKAPITULACE ROZPOČTU

Kód - Popis	Cena celkem [CZK]
<b>1) Náklady z rozpočtu</b>	<b>6 426 634,63</b>
HSV - Práce a dodávky HSV	3 329 602,92
1 - Zemní práce	220 563,22
2 - Zakládání	404 213,79
3 - Svislé a kompletní konstrukce	1 040 430,60
4 - Vodorovné konstrukce	297 498,47
6 - Úpravy povrchů, podlahy a osazování výplní	308 983,35
9 - Ostatní konstrukce a práce, bourání	790 484,24
998 - Přesun hmot	268 905,25
PSV - Práce a dodávky	2 935 035,72
PSV	
711 - Izolace proti vodě, vlhkosti a plynům	29 310,87
713 - Izolace tepelné	214 674,76
721 - Zdravotechnika	557 800,00
731 - Ústřední vytápění	80 400,00
741 - Elektromontáže - vzdušné vedení	150 000,00
762 - Konstrukce tesařské	338 527,93
763 - Konstrukce suché výstavby	276 243,69
764 - Konstrukce klempířské	76 858,68
765 - Krytina skládaná	276 774,82
766 - Konstrukce truhlářské	589 038,29
771 - Podlahy z dlaždic	46 679,61
775 - Podlahy skládané	371 827,53
781 - Dokončovací práce - obklady	69 365,05
784 - Dokončovací práce - malby a tapety	19 690,39

**2) Ostatní náklady**

Zařízení staveniště

**173 503,38**

173 503,38

**Celkové náklady za stavbu 1) + 2)****6 600 138,01****ROZPOČET**

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

**Náklady z rozpočtu****6 426 634,63****HSV - Práce a dodávky HSV****3 329 602,92****1 - Zemní práce****220 563,22**

1	K	121101101	Sejmutí ornice s přemístěním na vzdálenost do 50 m	m3	35,581	28,50	1 014,06
2	K	131201102	Hloubení jam nezapažených v hornině tř. 3 objemu do 1000 m3	m3	732,210	143,00	104 706,03
3	K	131201109	Příplatek za lepivost u hloubení jam nezapažených v hornině tř. 3	m3	732,210	20,00	14 644,20
4	K	132101101	Hloubení rýh šířky do 600 mm v hornině tř. 1 a 2 objemu do 100 m3	m3	45,468	268,00	12 185,42
5	K	132201109	Příplatek za lepivost k hloubení rýh š do 600 mm v hornině tř. 3	m3	45,468	148,00	6 729,26
6	K	132201201	Hloubení rýh š do 2000 mm v hornině tř. 3 objemu do 100 m3	m3	5,126	335,00	1 717,21
7	K	132201209	Příplatek za lepivost k hloubení rýh š do 2000 mm v hornině tř. 3	m3	5,126	21,40	109,70
8	K	162201102	Vodorovné přemístění do 50 m výkopku/sypaniny z horniny tř. 1 až 4	m3	782,804	34,20	26 771,90
10	K	167101102	Nakládání výkopku z hornin tř. 1 až 4 přes 100 m3	m3	554,668	54,50	30 229,41
9	K	171101101	Uložení sypaniny z hornin soudržných do násypů zhutněných na 95 % PS	m3	348,440	38,50	13 414,94
11	K	171201201	Uložení sypaniny na skládky	m3	554,668	16,30	9 041,09

**2 - Zakládání****404 213,79**

16	K	213141111	Zřízení vrstvy z geotextilie v rovině nebo ve sklonu do 1:5 š do 3 m	m2	162,120	13,60	2 204,83
17	M	693110610	geotextilie netkaná geoNetex M, 200 g/m2, šíře 250 cm	m2	186,438	15,50	2 889,79
15	K	271572211	Podsyp pod základové konstrukce se zhutněním z netříděného štěrkopísku	m3	178,214	741,00	132 056,57
18	K	273321411	Základové desky ze ŽB tř. C 20/25	m3	24,319	2 560,00	62 256,64
19	K	273351215	Zřízení bednění stěn základových desek	m2	8,213	209,00	1 716,52
20	K	273351216	Odstranění bednění stěn základových desek	m2	8,213	49,90	409,83
22	K	273353122	Bednění kotevních otvorů v základových deskách průřezu do 0,05 m2 hl 1 m	kus	4,000	334,00	1 336,00
21	K	273362021	Výztuž základových desek svařovanými sítěmi Kari	t	0,486	25 300,00	12 295,80
12	K	274313711	Základové pásy z betonu tř. C 20/25	m3	67,219	2 540,00	170 736,26
13	K	274351215	Zřízení bednění stěn základových pasů	m2	65,568	209,00	13 703,71
14	K	274351216	Odstranění bednění stěn základových pasů	m2	65,568	49,90	3 271,84
23	K	274353122	Bednění kotevních otvorů v základových pásech průřezu do 0,05 m2 hl 1 m	kus	4,000	334,00	1 336,00

**3 - Svislé a kompletní konstrukce****1 040 430,60**

62	K	311321411	Nosná zeď ze ŽB tř. C 25/30 bez výztuže	m3	112,989	2 820,00	318 628,98
63	K	311351105	Zřízení oboustranného bednění zdí nosných	m2	1 129,450	328,00	370 459,60
64	K	311351106	Odstranění oboustranného bednění zdí nosných	m2	1 129,450	122,00	137 792,90

65	K	311361821	Výztuž nosných zdí betonárskou ocelí 10 505	t	0,280	37 200,00	10 416,00
44	K	314232114	Obezdivka komínů nad střechou z cihel plných Klinker dl 290 mm pevnosti P 60 na MVC včetně spárování	m3	0,198	21 700,00	4 296,60
40	K	314273106	Komínové těleso třísložkové 1průduchové betonové z keramických vložek s šachtou do D 20 cm v 3 m	soubor	2,000	17 300,00	34 600,00
41	K	314273112	Příplatek ke komínu třísložkovému 1průduchovému z keramických vložek do D 20 cm ZKD 1 m výšky	m	12,000	2 730,00	32 760,00
42	K	314273122	Komínový plášť v 100 cm do D 20 cm pro třísložkový 1průduchový betonový komín	kus	2,000	13 300,00	26 600,00
43	K	314273162	Krakovcová deska pro obezděnou hlavu třísložkového 1průduchového betonového komínu do D 20 cm	kus	2,000	1 230,00	2 460,00
223	K	317321411	Překlad ze ŽB tř. C 25/30	m3	12,213	2 950,00	36 028,35
224	K	317351101	Zřízení bednění v do 4 m klenbových pásů válcových	m2	37,843	584,00	22 100,31
225	K	317351102	Odstranění bednění v do 4 m klenbových pásů válcových	m2	37,843	164,00	6 206,25
226	K	317351103	Příplatek k bednění klenbových pásů za zřízení i odstranění podpěrné konstrukce v přes 4 do 6 m	m2	17,308	81,40	1 408,87
227	K	317361821	Výztuž překladů a říms z betonářské oceli 10 505	t	0,030	38 700,00	1 161,00
36	K	317941123	Osazování ocelových válcovaných nosníků na zdivu I, IE, U, UE nebo L do č 22	t	0,217	7 020,00	1 523,34
37	M	130107160	ocel profilová IPN, v jakosti 11 375, h=140 mm	t	0,217	19 700,00	4 274,90
229	K	326214111	Zdivo z lomového kamene do drátěných košů gabionů s urovnáním hran	m3	6,975	4 260,00	29 713,50

#### 4 - Vodorovné konstrukce

297 498,47

51	K	411321515	Stropy deskové ze ŽB tř. C 20/25	m3	34,431	2 750,00	94 685,25
52	K	411351101	Zřízení bednění stropů deskových	m2	228,527	374,00	85 469,10
53	K	411351102	Odstranění bednění stropů deskových	m2	228,527	113,00	25 823,55
54	K	411354173	Zřízení podpěrné konstrukce stropů v do 4 m pro zatížení do 12 kPa	m2	222,475	171,00	38 043,23
55	K	411354174	Odstranění podpěrné konstrukce stropů v do 4 m pro zatížení do 12 kPa	m2	222,475	36,60	8 142,59
56	K	411362021	Výztuž stropů svařovanými sítěmi Kari	t	0,103	25 300,00	2 605,90
49	K	417321414	Ztužující pásy a věnce ze ŽB tř. C 20/25	m3	1,031	2 770,00	2 855,87
60	K	417351115	Zřízení bednění ztužujících věnců	m2	10,312	261,00	2 691,43
61	K	417351116	Odstranění bednění ztužujících věnců	m2	10,312	55,00	567,16
50	K	417361821	Výztuž ztužujících pásů a věnců betonárskou ocelí 10 505	t	0,012	37 000,00	444,00
57	K	417388124	Ztužující věnec keramických stropů tl 25 cm pro vnější zdi š 40 cm	m	40,810	577,00	23 547,37
66	K	430321515	Schodišťová konstrukce a rampa ze ŽB tř. C 20/25	m3	1,720	3 040,00	5 228,80
67	K	430362021	Výztuž schodišťové konstrukce a rampy svařovanými sítěmi Kari	t	0,003	25 300,00	75,90
235	K	431351121	Zřízení bednění podest schodišť a ramp přímočarých v do 4 m	m2	11,960	527,00	6 302,92
236	K	431351122	Odstranění bednění podest schodišť a ramp přímočarých v do 4 m	m2	11,960	84,90	1 015,40

#### 6 - Úpravy povrchů, podlahy a osazování výplní

308 983,35

71	K	611321141	Vápenocementová omítka štuková dvouvrstvá vnitřních stropů rovných nanášená ručně	m2	178,670	237,00	42 344,79
72	K	612321111	Vápenocementová omítka hrubá jednovrstvá zatřená vnitřních stěn nanášená ručně	m2	163,519	146,00	23 873,77
73	K	612321141	Vápenocementová omítka štuková dvouvrstvá vnitřních stěn nanášená ručně	m2	547,828	207,00	113 400,40
69	K	622143004	Montáž omítkových samolepicích začišťovacích profilů (APU lišt)	m	122,900	24,70	3 035,63

70	M	590514760	profil okenní začišťovací s tkaninou - Thermospoj 9 mm/2,4 m	m	129,045	35,50	4 581,10
68	K	629991001	Zakrytí podélných ploch fólií volně položenou	m2	93,405	15,20	1 419,76
76	K	631311115	Mazanina tl do 80 mm z betonu prostého tř. C 20/25	m3	12,540	270,00 <sup>3</sup>	41 005,80
77	K	631319171	Příplatek k mazanině tl do 80 mm za stržení povrchu spodní vrstvy před vložením výztuže	m3	12,540	211,00	2 645,94
78	K	631362021	Výztuž mazanin svařovanými sítěmi Kari	t	0,048	300,00 <sup>25</sup>	1 214,40
75	K	632450134	Vyrovnávací cementový potěr tl do 50 mm ze suchých směsí provedený v ploše	m2	132,300	519,00	68 663,70
80	K	632451021	Vyrovnávací potěr tl do 20 mm z MC 15 provedený v pásu	m2	16,080	133,00	2 138,64
79	K	632481213	Separční vrstva z PE fólie	m2	294,900	15,80	4 659,42

#### 9 - Ostatní konstrukce a práce, bourání

790 484,24

82	K	941111121	Montáž lešení řadového trubkového lehkého s podlahami zatížení do 200 kg/m2 š do 1,2 m v do 10 m	m2	177,905	49,00	8 717,35
83	K	941111221	Příplatek k lešení řadovému trubkovému lehkému s podlahami š 1,2 m v do 10 m za první a ZKD den použití	m2	5 337,150	1,00	5 337,15
84	K	941211811	Demontáž lešení řadového rámového lehkého zatížení do 200 kg/m2 š do 0,9 m v do 10 m	m2	177,905	20,90	3 718,21
237	K	94900001	Pronájem autojeřábu	kpl	1,000	200,00 <sup>115</sup>	715 200,00
81	K	949101111	Lešení pomocné pro objekty pozemních staveb s lešeňovou podlahou v do 1,9 m zatížení do 150 kg/m2	m2	294,900	38,70	11 412,63
86	K	952901111	Vyčištění budov bytové a občanské výstavby při výšce podlaží do 4 m	m2	344,615	71,70	24 708,90
85	K	953511115	Nosný tepelně-izolační prvek Isokorb typ K50 pro volně vyložené balkónové desky	kus	3,000	130,00 <sup>7</sup>	21 390,00

#### 998 - Přesun hmot

268 905,25

87	K	998011002	Přesun hmot pro budovy zděné v do 12 m	t	1 075,621	250,00	268 905,25
----	---	-----------	--	---	-----------	--------	------------

#### PSV - Práce a dodávky

#### PSV

2 935 035

#### 711 - Izolace proti vodě, vlhkosti a plynům

29 310,87

88	K	711111001	Provedení izolace proti zemní vlhkosti vodorovně za studena nátěrem penetračním	m2	147,757	7,25	1 071,24
89	M	111631500	lak asfaltový ALP/9 bal 9 kg	t	0,044	700,00 <sup>48</sup>	2 142,80
90	K	711121131	Provedení izolace proti zemní vlhkosti vodorovně za horka nátěrem asfaltovým	m2	147,757	11,90	1 758,31
91	M	628361100	pás těžký asfaltovaný FOALBIT Al S 40	m2	155,145	151,00	23 426,90
92	K	998711202	Přesun hmot procentní pro izolace proti vodě, vlhkosti a plynům v objektech v do 12 m	%	283,993	3,21	911,62

#### 713 - Izolace tepelné

214 674,76

93	K	713121111	Montáž izolace tepelné podlah volně kladenými rohožemi, pásy, dílci, deskami 1 vrstva	m2	132,300	16,10	2 130,03
94	M	283758730	deska z pěnového polystyrenu EPS 70 Z 1000 x 500 x 100 mm	m2	134,946	209,00	28 203,71
95	K	713121111	Montáž izolace tepelné podlah volně kladenými rohožemi, pásy, dílci, deskami 1 vrstva	m2	209,000	16,10	3 364,90
96	M	283766330	deska polystyrénová pro snížení kročejového hluku POLYFON-EPS T 3500 1000x500x30-3mm	m2	213,180	64,10	13 664,84
97	K	713121211	Montáž izolace tepelné podlah volně kladenými okrajovými pásky	m	128,435	12,10	1 554,06
98	M	631402730	pásek okrajový ROCKWOOL STEPROCK š 80 mm tl. 12 mm	m	134,857	12,20	1 645,26
101	K	713131151	Montáž izolace tepelné stěn a základů volně vloženými rohožemi, pásy, dílci, deskami 1 vrstva	m2	23,944	27,40	656,07

232	M	283764250	deska z extrudovaného polystyrénu BACHL XPS 300 SF 160 mm	m2	24,423	921,00	22 493,58
230	K	713131151	Montáž izolace tepelné stěn a základů volně vloženými rohožemi, pásy, dílci, deskami 1 vrstva	m2	290,062	27,40	7 947,70
231	M	283722890	deska z pěnového polystyrenu EPS 70S, 1000 x 500 x 160 mm	m2	295,863	338,00	100 001,69
233	K	713151121	Montáž izolace tepelné střeš šikmých kladené volně pod krokve rohoží, pásů, desek	m2	170,020	24,20	4 114,48
234	M	631511000	vata minerální foukaná IZOSpol	m3	15,606	520,00 <sup>1</sup>	23 721,12
103	K	713191132	Montáž izolace tepelné podlah, stropů vrchem nebo střeš překrytí separační fólií z PE	m2	179,032	6,72	1 203,10
104	M	283231500	fólie separační PE bal. 100 m2	m2	187,984	9,20	1 729,45
105	K	998713102	Přesun hmot tonážní pro izolace tepelné v objektech v do 12 m	t	2,813	798,00	2 244,77

#### 721 - Zdravotechnika

557 800,00

217	K	72100001	DOD+MTZ rozvody kanalizace vnitřní	kpl	1,000	99 600,00	99 600,00
216	K	72100002	DOD+MTZ rozvody vodovod vnitřní	kpl	1,000	86 300,00	86 300,00
218	K	72100003	DOD+MTZ rozvody plynovod vnitřní	kpl	1,000	53 100,00	53 100,00
219	K	72100004	DOD+MTZ zařizovací předměty	kpl	1,000	318 800,00	318 800,00

#### 731 - Ústřední vytápění

80 400,00

220	K	73100001	DOD+MTZ vytápění (plynový kondenzační kotel)	kpl	1,000	28 900,00	28 900,00
221	K	73100002	DOD+MTZ vytápění (rozvody, otopná tělesa, armatury)	kpl	1,000	51 500,00	51 500,00

#### 741 - Elektromontáže - vzdušné vedení

150 000,00

222	K	74100001	DOD+MTZ elektroinstalace vnitřní	kpl	1,000	150 000,00	150 000,00
-----	---	----------	----------------------------------	-----	-------	------------	------------

#### 762 - Konstrukce tesařské

338 527,52

113	K	762082230	Provedení tesařského profilování zhlaví trámu jednoduchým seříznutím dvěma řezy plochy do 320 cm2	kus	38,000	104,00	3 952,00
126	K	762123110	Montáž tesařských stěn vázaných z hraněného řeziva průřezové plochy do 100 cm2	m	98,400	88,00	8 659,20
127	M	605120010	řezivo jehličnaté hranol jakost I do 120 cm2	m3	1,296	830,00 <sup>4</sup>	6 259,68
132	K	762211120	Montáž schodiště přímočarého z prken bez podstupnice šířka ramene do 1m	m	4,050	233,00	943,65
133	M	612321020	schodiště interérové celodřevěné typ JAP 1400 šířka 900 mm	kus	1,000	32 700,00	32 700,00
134	K	762211220	Montáž schodiště přímočarého z prken s podstupnicemi šířka ramene do 1m	m	3,240	260,00	842,40
135	M	612321000	schodiště interérové celodřevěné typ JAP 1400 šířka 600 mm	kus	2,000	29 000,00	58 000,00
106	K	762332132	Montáž vázaných kcí krovů pravidelných z hraněného řeziva průřezové plochy do 224 cm2	m	230,250	143,00	32 925,75
107	M	605121110	řezivo jehličnaté hranol jakost I-II délka 2 - 3,5 m	m3	5,067	320,00 <sup>6</sup>	32 023,44
108	M	605121210	řezivo jehličnaté hranol jakost I-II délka 4 - 5 m	m3	3,405	320,00 <sup>6</sup>	21 519,60
109	K	762332132	Montáž vázaných kcí krovů pravidelných z hraněného řeziva průřezové plochy do 224 cm2	m	16,000	143,00	2 288,00
110	M	605121210	řezivo jehličnaté hranol jakost I-II délka 4 - 5 m	m3	0,358	320,00 <sup>6</sup>	2 262,56
111	K	762332133	Montáž vázaných kcí krovů pravidelných z hraněného řeziva průřezové plochy do 288 cm2	m	49,400	216,00	10 670,40
112	M	605121210	řezivo jehličnaté hranol jakost I-II délka 4 -	m3	1,265	6	7 994,80



			5 m			320,00	
124	K	762341210	Montáž bednění střech rovných a šikmých sklonu do 60° z hrubých prken na sraz	m2	170,020	77,90	13 244,56
125	M	605151110	řezivo jehličnaté boční prkno jakost I.-II. 2 - 3 cm	m3	3,910	3080,00 <sup>3</sup>	12 042,80
118	K	762342216	Montáž latování na střechách jednoduchých sklonu do 60° osové vzdálenosti do 600 mm	m2	170,020	20,50	3 485,41
119	M	605141140	řezivo jehličnaté, střešní latě impregnované dl 4 - 5 m	m3	0,549	230,00 <sup>6</sup>	3 420,27
120	K	762342441	Montáž latování na střechách jednoduchých sklonu do 60° osové vzdálenosti do 150 mm	m2	320,000	66,50	21 280,00
121	M	605141130	řezivo jehličnaté, střešní latě impregnované dl 2 - 3,5 m	m3	0,768	230,00 <sup>6</sup>	4 784,64
122	K	762395000	Spojovací prostředky pro montáž krovu, bednění, latování, světlíky, klíny	m3	13,139	824,00	10 826,54
128	K	998762102	Přesun hmot tonážní pro kce tesařské v objektech v do 12 m	t	10,104	320,00 <sup>1</sup>	13 337,28

### 763 - Konstrukce suché výstavby

276 243,69

228	K	763111417	SDK příčka tl 150 mm profil CW+UW 100 desky 2xA 12,5 TI 100 mm EI 60 Rw 55 DB	m2	155,768	040,00 <sup>1</sup>	161 998,72
129	K	763121411	SDK stěna předsazená tl 62,5 mm profil CW+UW 50 deska 1xA 12,5 bez TI EI 15	m2	18,907	414,00	7 827,50
130	K	763132613	Montáž zavěšené jednovrstvé nosné konstrukce z profilů CD, UD SDK podhled samostatný požární předěl	m2	180,320	480,00	86 553,60
131	M	595912260	deska stavební sádrokartonová impregnovaná KNAUF GREEN 12,5 GKBI 1250 x 12,5 x 2000 mm	m2	180,320	97,10	17 509,07
148	K	998763101	Přesun hmot tonážní pro dřevostavby v objektech v do 12 m	t	2,030	160,00 <sup>1</sup>	2 354,80

### 764 - Konstrukce klempířské

76 858,68

136	K	764246403	Oplechování parapetů rovných mechanicky kotvené z TiZn předzvětralého plechu rš 250 mm	m	35,550	342,00	12 158,10
137	K	764246465	Příplatek oplechování rohů parapetů rovných z TiZn předzvětralého plechu rš do 400 mm	kus	28,000	60,60	1 696,80
138	K	764341416	Lemování rovných zdí střech s krytinou skládanou z TiZn předzvětralého plechu rš 500 mm	m	5,000	478,00	2 390,00
140	K	764501118	Montáž kotlíku hranatého pro podokapní žlab	kus	6,000	282,00	1 692,00
141	M	553449420	kotlík závěsný hranatý pozink 330 x 100 mm	kus	6,000	279,00	1674,00
139	K	764541414	Žlab podokapní hranatý z TiZn předzvětralého plechu rš 330 mm	m	32,200	866,00	27 885,20
142	K	764548423	Svody kruhové včetně objímek, kolen, odskoků z TiZn předzvětralého plechu průměru 100 mm	m	33,000	854,00	28 182,00
143	K	998764202	Přesun hmot procentní pro konstrukce klempířské v objektech v do 12 m	%	756,781	1,56	1 180,58

### 765 - Krytina skládaná

276 774,82

144	K	765162001	Mtž krytiny ze šindelů dřevěných jednoduché krytí rovné na latování Pz hřeby do 35 ks/m2	m2	170,020	244,00	41 484,88
145	M	605921000	šindel štípaný impregnovaný rovný délka 300 mm, tl cca 20 mm	kus	6 069,270	9,10	55 230,36
146	K	765191011	Montáž pojistné hydroizolační fólie kladené ve sklonu do 30° volně na krokve	m2	163,370	27,20	4 443,66
147	M	283292500	fólie podstřešní difúzní JUTAFOL D Standard 110 g/m2	m2	179,707	16,60	2 983,143
150	K	7652611X1	Mtž obkladu stěn ze šindelů dřevěných jednoduché	m2	266,838	244,00	65 108,47
151	M	605921000	šindel štípaný impregnovaný rovný délka 300 mm, tl cca 20 mm	kus	10 276,781	9,10	93 518,71
149	K	998765202	Přesun hmot procentní pro krytiny skládané v objektech v do 12 m	%	2 627,692	5,33	14 005,60

### 766 - Konstrukce truhlářské

589 038,29

174	K	76600001a	DOD+MTZ balkonových dveří atypické, izolační dvojsklo, z. dub, 2800/2300 mm, celé okno U=1,2 W/m2*K	ks	3,000	400,00 <sup>34</sup>	103 200,00
-----	---	-----------	---	----	-------	----------------------	------------



175	K	76600002a	DOD+MTZ balkonových dveří atypické, izolační dvojsklo, z. dub, 900/2300 mm, celé okno U=1,2 W/m <sup>2</sup> *K	ks	2,000	11 000,00	22 000,00
176	K	76600003a	DOD+MTZ balkonových dveří atypické, izolační dvojsklo, z. dub, 1800/2300 mm, celé okno U=1,2 W/m <sup>2</sup> *K	ks	2,000	22 100,00	44 200,00
177	K	76600004a	DOD+MTZ balkonových dveří atypické, izolační dvojsklo, z. dub, 4350/2300 mm, celé okno U=1,2 W/m <sup>2</sup> *K	ks	1,000	53 400,00	53 400,00
178	K	76600005a	DOD+MTZ balkonových dveří atypické, izolační dvojsklo, z. dub, 2300/2300 mm, celé okno U=1,2 W/m <sup>2</sup> *K	ks	1,000	28 200,00	28 200,00
179	K	76600006a	DOD+MTZ balkonových dveří atypické, izolační dvojsklo, z. dub, 2550/2300 mm, celé okno U=1,2 W/m <sup>2</sup> *K	ks	2,000	31 300,00	62 600,00
180	K	76600007a	DOD+MTZ balkonových dveří atypické, izolační dvojsklo, z. dub, 1950/2300 mm, celé okno U=1,2 W/m <sup>2</sup> *K	ks	1,000	23 900,00	23 900,00
181	K	76600008a	DOD+MTZ plastového okna atypické, izolační dvojsklo, z. dub, 2250/1800 mm, celé okno U=1,2 W/m <sup>2</sup> *K	ks	1,000	25 300,00	25 300,00
182	K	76600009a	DOD+MTZ parapet plastový okenní hl. 150 mm	bm	32,550	250,00	8 137,50
184	K	766211100	Montáž madel schodišťových dřevěných nebo verzalitových dílčích	m	4,050	46,20	187,11
185	M	5530000001	<i>Dřevěné madlo, dub, délka 4,05 m včetně nátěru</i>	ks	1,000	1 950,00	1 950,00
153	K	766660171	Montáž dveřních křídel otvíravých 1křídlových š do 0,8 m do obložkové zárubně	kus	8,000	519,00	4 152,00
154	M	611601560	<i>dveře dřevěné vnitřní hladké plné 1křídlové bílé 70x197 cm</i>	kus	1,000	979,00	979,00
155	M	611601860	<i>dveře dřevěné vnitřní hladké plné 1křídlové bílé 80x197cm</i>	kus	7,000	1 020,00	7 140,00
156	K	766660172	Montáž dveřních křídel otvíravých 1křídlových š přes 0,8 m do obložkové zárubně	kus	9,000	553,00	4 977,00
157	M	611602160	<i>dveře dřevěné vnitřní hladké plné 1křídlové bílé 90x197 cm</i>	kus	9,000	1 030,00	9 270,00
158	K	766660411	Montáž vchodových dveří 1křídlových bez nadsvětlíku do zdiva	kus	2,000	2 270,00	4 540,00
159	M	611731130	<i>dveře dřevěné vchodové plné palubkové model A 90x197 cm</i>	kus	2,000	4 400,00	8 800,00
166	K	766660722	Montáž dveřního kování - zámku	kus	15,000	164,00	2 460,00
168	M	549146100	<i>klika včetně rozet a montážního materiálu Una R BB nerez PK</i>	kus	15,000	357,00	5 355,00
167	M	549240300	<i>zámek stavební zadlabací obyčejné 01-15 bez převodu L</i>	kus	15,000	131,00	1 965,00
169	K	766660725	Montáž dveřního kování - zhotovení lůžka na osazení pákové zástrče	kus	4,000	338,00	1 352,00
170	M	549141100	<i>kování bezpečnostní Rostex R1, knoflík-klika R1 Cr</i>	kus	4,000	2 130,00	8 520,00
171	K	766671477	Střešní okna VELUX typ GZL 94 x 140 cm včetně montáže okenního rámu a lemování do krytiny tvarované	kus	5,000	13 100,00	65 500,00
160	K	766682111	Montáž zárubní obložkových pro dveře jednokřídlové tl stěny do 170 mm	kus	6,000	921,00	5 526,00
161	M	611822580	<i>zárubeň obložková pro dveře 1křídlové 60,70,80,90x197 cm, tl. 6 - 17 cm, dub, buk</i>	kus	6,000	3 210,00	19 260,00
162	K	766682112	Montáž zárubní obložkových pro dveře jednokřídlové tl stěny do 350 mm	kus	11,000	1 040,00	11 440,00
163	M	611822640	<i>zárubeň obložková pro dveře 1křídlové 60,70,80,90x197 cm, tl. 18-25 cm, dub, buk</i>	kus	11,000	3 590,00	39 490,00
164	K	766682113	Montáž zárubní obložkových pro dveře jednokřídlové tl stěny přes 350 mm	kus	2,000	1 100,00	2 200,00
165	M	611822710	<i>zárubeň oblož. protipož. pro dveře 1křídlové 60,70,80,90x197 cm, tl. 26-35cm a více, dub, buk</i>	kus	2,000	5 780,00	11 560,00
172	K	766695212	Montáž truhlářských prahů dveří 1křídlových šířky do 10 cm	kus	4,000	73,40	293,60
173	M	611871720	<i>prah dveřní dřevěný dubový tl 2 cm dl. 92 cm š 7 cm</i>	kus	4,000	72,90	291,60
183	K	998766102	Přesun hmot tonážní pro konstrukce truhlářské v objektech v do 12 m	t	1,117	799,00	892,48

## 771 - Podlahy z dlaždic

46 679,61

193	K	771000001	DOD+MTZ spárovací hmota dlažeb (color)	m2	45,531	50,00	2 276,55
186	K	771473112	Montáž soklíků z dlaždic keramických lepených rovných v do 90 mm	m	15,900	62,70	996,93
187	M	597613120	sokl RAKO - podlahy BRICK (barevné) 30 x 8 x 0,8 cm l. j. (cen.skup. 24)	kus	58,300	36,50	2 127,95
190	M	597613350	sokl RAKO - podlahy ATRIUM (barevné) 44,5 x 8,5 x 1 cm l. j. (cen.skup. 56)	kus	39,600	150,00	5 940,00
188	K	771573112	Montáž podlah keramických režných hladkých lepených do 9 ks/m2	m2	44,100	234,00	10 319,40
189	M	597612970	dlaždice keramické RAKO - podlahy ATRIUM (barevné) 44,5 x 44,5 x 1 cm l. j. (cen.skup. 78)	m2	48,510	470,00	22 799,70
191	K	771591111	Podlahy penetrace podkladu	m2	44,100	37,90	1 671,39
192	K	998771102	Přesun hmot tonážní pro podlahy z dlaždic v objektech v do 12 m	t	1,228	446,00	547,69

## 775 - Podlahy skládané

371 827,53

194	K	775413125	Montáž podlahové lišty ze dřeva tvrdého nebo měkkého připevněné zaklapnutím	m	139,020	36,60	5 088,13
195	M	614181010	lišta dřevěná dub 8x35 mm	m	145,971	41,20	6 014,01
197	K	775511469	Montáž podlahy z vlýsů lepených, tl do 22 mm š do 50 mm dl do 400 mm z jakýchkoliv dřevin	m2	222,100	608,00	135 036,80
198	M	611924480	vlýsy parketové dub tl 21 mm š 50 mm d.300 mm l (výběr)	m2	222,100	885,00	196 558,50
199	K	775591191	Montáž podložky vyrovnávací a tlumící pro plovoucí podlahy	m2	222,100	13,60	3 020,56
200	M	611553500	podložka (Mirelon) pěnová 2 mm	m2	222,100	10,50	2 332,05
201	K	775591312	Podlahy dřevěné, vrchní lak pro běžnou zátěž	m2	222,100	92,70	20 588,67
202	K	998775102	Přesun hmot tonážní pro podlahy dřevěné v objektech v do 12 m	t	3,996	798,00	3 188,81

## 781 - Dokončovací práce - obklady

69 365,05

207	K	781000001	DOD+MTZ spárovací hmota obkladů (color)	m2	77,826	35,00	2 723,91
203	K	781413111	Montáž obkladaček vnitřních pórovinových pravoúhlých do 22 ks/m2 lepených standardním lepidlem	m2	77,826	290,00	22 569,54
204	M	597612970	dlaždice keramické RAKO - podlahy ATRIUM (barevné) 44,5 x 44,5 x 1 cm l. j. (cen.skup. 78)	m2	85,609	470,00	40 236,23
205	K	781495111	Penetrace podkladu vnitřních obkladů	m2	77,826	37,90	2 949,61
208	K	998781102	Přesun hmot tonážní pro obklady keramické v objektech v do 12 m	t	1,986	446,00	885,76

## 784 - Dokončovací práce - malby a tapety

19 690,39

209	K	784171101	Zakrytí vnitřních podlah včetně pozdějšího odkrytí	m2	222,100	3,63	806,22
210	M	581248420	fólie pro malířské potřeby zakrývací, PG 4020-20, 7μ, 4 x 5 m	m2	233,205	0,70	163,24
212	K	784191003	Čištění vnitřních ploch oken dvojitých nebo zdvojených po provedení malířských prací	m2	73,740	13,80	1 017,61
213	K	784191005	Čištění vnitřních ploch dveří nebo vrat po provedení malířských prací	m2	60,282	10,80	651,05
211	K	784191007	Čištění vnitřních ploch podlah po provedení malířských prací	m2	222,100	2,04	453,08
214	K	784221101	Dvojnásobné bílé malby ze směsí za sucha dobře oteruvzdorných v místnostech do 3,80 m	m2	547,828	30,30	16 599,19

## Příloha 3: Položkový rozpočet - Two by four varianta

### KRYCÍ LIST ROZPOČTU

Stavba: DP - Two by four systém

Objekt: S01 - Apartmánový dům

Náklady z rozpočtu	5 496 763,58
Ostatní náklady	164 902,91
<b>Cena bez DPH</b>	<b>5 661 666,49</b>

DPH základní	21,00%	ze	0,00	0,00
snížená	15,00%	ze	5 661 666,49	849 249,97

<b>Cena s DPH</b>	<b>v CZK</b>	<b>6 510 916,46</b>
-------------------	--------------	---------------------

### REKAPITULACE ROZPOČTU

Kód - Popis	Cena celkem [CZK]
<b>1) Náklady z rozpočtu</b>	<b>5 496 763,58</b>
HSV - Práce a dodávky HSV	1 181 250,29
1 - Zemní práce	220 563,22
2 - Zakládání	404 213,79
3 - Svislé a kompletní konstrukce	188 465,94
4 - Vodorovné konstrukce	56 257,17
6 - Úpravy povrchů, podlahy a osazování v	72 892,68
9 - Ostatní konstrukce a práce, bourání	75 284,24
998 - Přesun hmot	163 573,25
PSV - Práce a dodávky PSV	4 315 513,29
711 - Izolace proti vodě, vlhkosti a plynům	67 137,37
713 - Izolace tepelné	445 405,96
721 - Zdravotechnika	504 700,00

731 - Ústřední vytápění	283 600,00
741 - Elektromontáže - vzdušné vedení	150 000,00
762 - Konstrukce tesařské	742 043,31
763 - Konstrukce suché výstavby	596 025,09
764 - Konstrukce klempířské	76 858,68
765 - Krytina skládaná	310 310,79
766 - Konstrukce truhlářské	632 138,29
771 - Podlahy z dlaždic	46 679,61
775 - Podlahy skládané	371 827,53
781 - Dokončovací práce - obklady	69 312,70
784 - Dokončovací práce - malby a tapety	19 473,96

**2) Ostatní náklady** **164 902,91**

Zařízení staveniště 164 902,91

**Celkové náklady za stavbu 1) + 2)** **5 661 666,49**

## ROZPOČET

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

**Náklady z rozpočtu** **5 496 763,58**

**HSV - Práce a dodávky HSV** **1 181 250,29**

1 - Zemní práce 220 563,22

1	K	121101101	Sejmutí ornice s přemístěním na vzdálenost do 50 m	m3	35,581	28,50	1 014,06
2	K	131201102	Hloubení jam nezapažených v hornině tř. 3 objemu do 1000 m3	m3	732,210	143,00	104 706,03
3	K	131201109	Příplatek za lepivost u hloubení jam nezapažených v hornině tř. 3	m3	732,210	20,00	14 644,20
4	K	132101101	Hloubení rýh šířky do 600 mm v hornině tř. 1 a 2 objemu do 100 m3	m3	45,468	268,00	12 185,42
5	K	132201109	Příplatek za lepivost k hloubení rýh š do 600 mm v hornině tř. 3	m3	45,468	148,00	6 729,26
6	K	132201201	Hloubení rýh š do 2000 mm v hornině tř. 3 objemu do 100 m3	m3	5,126	335,00	1 717,21

7	K	132201209	Příplatek za lepivost k hloubení rýh š do 2000 mm v hornině tř. 3	m3	5,126	21,40	109,70
8	K	162201102	Vodorovné přemístění do 50 m výkopku/sypaniny z horniny tř. 1 až 4	m3	782,804	34,20	26 771,90
10	K	167101102	Nakládání výkopku z hornin tř. 1 až 4 přes 100 m3	m3	554,668	54,50	30 229,41
9	K	171101101	Uložení sypaniny z hornin soudržných do násypů zhuštěných na 95 % PS	m3	348,440	38,50	13 414,94
11	K	171201201	Uložení sypaniny na skládky	m3	554,668	16,30	9 041,09

## 2 - Zakládání

404 213,79

16	K	213141111	Zřízení vrstvy z geotextilie v rovině nebo ve sklonu do 1:5 š do 3 m	m2	162,120	13,60	2 204,83
17	M	693110610	<i>geotextilie netkaná geoNetex M, 200 g/m2, šíře 250 cm</i>	m2	186,438	15,50	2 889,79
15	K	271572211	Podsyp pod základové konstrukce se zhuštěním z netříděného šterkopísku	m3	178,214	741,00	132 056,57
18	K	273321411	Základové desky ze ŽB tř. C 20/25	m3	24,319	2 560,00	62 256,64
19	K	273351215	Zřízení bednění stěn základových desek	m2	8,213	209,00	1 716,52
20	K	273351216	Odstranění bednění stěn základových desek	m2	8,213	49,90	409,83
22	K	273353122	Bednění kotevních otvorů v základových deskách průřezu do 0,05 m2 hl 1 m	kus	4,000	334,00	1 336,00
21	K	273362021	Výztuž základových desek svařovanými sítěmi Kari	t	0,486	25 300,00	12 295,80
12	K	274313711	Základové pásy z betonu tř. C 20/25	m3	67,219	2 540,00	170 736,26
13	K	274351215	Zřízení bednění stěn základových pasů	m2	65,568	209,00	13 703,71
14	K	274351216	Odstranění bednění stěn základových pasů	m2	65,568	49,90	3 271,84
23	K	274353122	Bednění kotevních otvorů v základových pásech průřezu do 0,05 m2 hl 1 m	kus	4,000	334,00	1 336,00

## 3 - Svislé a kompletní konstrukce

188 465,94

62	K	311321411	Nosná zeď ze ŽB tř. C 25/30 bez výztuže	m3	9,232	2 820,00	26 034,24
63	K	311351105	Zřízení oboustranného bednění zdí nosných	m2	64,832	328,00	21 264,90
64	K	311351106	Odstranění oboustranného bednění zdí nosných	m2	64,832	122,00	7 909,50
65	K	311361821	Výztuž nosných zdí betonářskou ocelí 10 505	t	0,076	37 200,00	2 827,20
44	K	314232114	Obezdivka komínů nad střechou z cihel plných Klinker dl 290 mm pevnosti P 60 na MVC včetně spárování	m3	0,198	21 700,00	4 296,60
40	K	314273106	Komínové těleso tříšložkové 1průduchové betonové z keramických vložek s šachtou do D 20 cm v 3 m	soubor	2,000	17 300,00	34 600,00
41	K	314273112	Příplatek ke komínu tříšložkovému 1průduchovému z keramických vložek do D 20 cm ZKD 1 m výšky	m	12,000	2 730,00	32 760,00

42	K	314273122	Kominový plášť v 100 cm do D 20 cm pro tříšložkový 1průduchový betonový komin	kus	2,000	13 300,00	26 600,00
43	K	314273162	Krakovcová deska pro obezděnou hlavu tříšložkového 1průduchového betonového komínu do D 20 cm	kus	2,000	1 230,00	2 460,00
223	K	326214111	Zdivo z lomového kamene do drátěných košů gabionů s urovnáním hran	m3	6,975	4 260,00	29 713,50

#### 4 - Vodorovné konstrukce

56 257,17

51	K	411321515	Stropy deskové ze ŽB tř. C 20/25	m3	6,356	2 750,00	17 479,00
52	K	411351101	Zřízení bednění stropů deskových	m2	34,031	374,00	12 727,59
53	K	411351102	Odstranění bednění stropů deskových	m2	34,031	113,00	3 845,50
54	K	411354173	Zřízení podpěrné konstrukce stropů v do 4 m pro zatížení do 12 kPa	m2	35,310	171,00	6 038,01
55	K	411354174	Odstranění podpěrné konstrukce stropů v do 4 m pro zatížení do 12 kPa	m2	35,310	36,60	1 292,35
56	K	411362021	Výztuž stropů svařovanými sítěmi Kari	t	0,089	25 300,00	2 251,70
66	K	430321515	Schodišťová konstrukce a rampa ze ŽB tř. C 20/25	m3	1,720	3 040,00	5 228,80
67	K	430362021	Výztuž schodišťové konstrukce a rampy svařovanými sítěmi Kari	t	0,003	25 300,00	75,90
228	K	431351121	Zřízení bednění podest schodišť a ramp přímočarých v do 4 m	m2	11,960	527,00	6 302,92
229	K	431351122	Odstranění bednění podest schodišť a ramp přímočarých v do 4 m	m2	11,960	84,90	1 015,40

#### 6 - Úpravy povrchů, podlahy a osazování výplní

72 892,68

75	K	632450134	Vyrovnávací cementový potěr tl do 50 mm ze suchých směsí provedený v ploše	m2	132,300	519,00	68 663,70
80	K	632451021	Vyrovnávací potěr tl do 20 mm z MC 15 provedený v pásu	m2	16,080	133,00	2 138,64
79	K	632481213	Separáční vrstva z PE fólie	m2	132,300	15,80	2 090,34

#### 9 - Ostatní konstrukce a práce, bourání

75 284,24

82	K	941111121	Montáž lešení řadového trubkového lehkého s podlahami zatížení do 200 kg/m <sup>2</sup> š do 1,2 m v do 10 m	m2	177,905	49,00	8 717,35
83	K	941111221	Příplatek k lešení řadovému trubkovému lehkému s podlahami š 1,2 m v 10 m za první a ZKD den použití	m2	5 337,150	1,00	5 337,15
84	K	941211811	Demontáž lešení řadového rámového lehkého zatížení do 200 kg/m <sup>2</sup> š do 0,9 m v do 10 m	m2	177,905	20,90	3 718,21
81	K	949101111	Lešení pomocné pro objekty pozemních staveb s lešeňovou podlahou v do 1,9 m zatížení do 150 kg/m <sup>2</sup>	m2	294,900	38,70	11 412,63

86	K	952901111	Vyčištění budov bytové a občanské výstavby při výšce podlaží do 4 m	m2	344,615	71,70	24 708,90
85	K	953511115	Nosný tepelně-izolační prvek Isokorb typ K50 pro volně vyložené balkónové desky	kus	3,000	7 130,00	21 390,00

#### 998 - Přesun hmot

163 573,25

87	K	998011002	Přesun hmot pro budovy zděné v do 12 m	t	654,293	250,00	163 573,25
----	---	-----------	--	---	---------	--------	------------

#### PSV - Práce a dodávky

##### PSV

4 315 513,29

##### 711 - Izolace proti vodě, vlhkosti a plynům

67 137,37

88	K	711111001	Provedení izolace proti zemní vlhkosti vodorovně za studena nátěrem penetračním	m2	147,757	7,25	1 071,24
89	M	111631500	<i>lak asfaltový ALP/9 bal 9 kg</i>	<i>t</i>	<i>0,044</i>	<i>48 700,00</i>	<i>2 142,80</i>
90	K	711121131	Provedení izolace proti zemní vlhkosti vodorovně za horka nátěrem asfaltovým	m2	147,757	11,90	1 758,31
91	M	628361100	<i>pás těžký asfaltovaný FOALBIT Al S 40</i>	<i>m2</i>	<i>155,145</i>	<i>151,00</i>	<i>23 426,90</i>
248	K	711462104	Provedení parozábrany šikmé střechy fólií přilepenou v plné ploše	m2	169,050	156,00	26 371,80
249	M	283292330	<i>fólie /parabrzdá/ Isover VARIO KM DUPLEX UV balení 60 m2</i>	<i>m2</i>	<i>169,050</i>	<i>60,80</i>	<i>10 278,24</i>
92	K	998711202	Přesun hmot procentní pro izolace proti vodě, vlhkosti a plynům v objektech v do 12 m	%	650,493	3,21	2 088,08

#### 713 - Izolace tepelné

445 405,96

254	K	713111122	Montáž izolace tepelné spodem stropů s přibitím rohoží, pásů, dílců, desek	m2	165,001	75,70	12 490,58
255	M	631481510	<i>deska minerální izolační ISOVER UNI 600x1200 mm tl. 50 mm</i>	<i>m2</i>	<i>168,301</i>	<i>96,40</i>	<i>16 224,22</i>
93	K	713121111	Montáž izolace tepelné podlah volně kladenými rohožemi, pásy, dílci, deskami 1 vrstva	m2	132,300	16,10	2 130,03
94	M	283758730	<i>deska z pěnového polystyrenu EPS 70 Z 1000 x 500 x 100 mm</i>	<i>m2</i>	<i>134,946</i>	<i>209,00</i>	<i>28 203,71</i>
97	K	713121211	Montáž izolace tepelné podlah volně kladenými okrajovými pásky	m	128,435	12,10	1 554,06
98	M	631402730	<i>pásek okrajový ROCKWOOL STEPROCK š 80 mm tl. 12 mm</i>	<i>m</i>	<i>134,857</i>	<i>12,20</i>	<i>1 645,26</i>
101	K	713131151	Montáž izolace tepelné stěn a základů volně vloženými rohožemi, pásy, dílci, deskami 1 vrstva	m2	23,042	27,40	631,35
102	M	283764230	<i>deska z extrudovaného polystyrenu BACHL XPS 300 SF 120 mm</i>	<i>m2</i>	<i>23,503</i>	<i>616,00</i>	<i>14 477,85</i>
233	K	713131151	Montáž izolace tepelné stěn a základů volně vloženými rohožemi, pásy, dílci, deskami 1 vrstva	m2	979,984	27,40	26 851,56

250	M	631481540	deska minerální izolační ISOVER UNI 600x1200 mm tl. 100 mm	m2	368,639	193,00	71 147,33
253	M	631481570	deska minerální izolační ISOVER UNI 600x1200 mm tl. 160 mm	m2	136,099	309,00	42 054,59
251	M	631481400	deska minerální izolační ISOVER UNI 600x1200 mm tl. 180 mm	m2	266,267	348,00	92 660,92
252	M	631481520	deska minerální izolační ISOVER UNI 600x1200 mm tl. 60 mm	m2	495,071	116,00	57 428,24
224	K	713151121	Montáž izolace tepelné střech šikmých kladené volně pod krokve rohoží, pásů, desek	m2	170,660	24,20	4 129,97
256	M	631480110	deska minerální střešní izolační ISOVER ORSIK 600x1200 mm tl. 200 mm	m2	174,073	305,00	53 092,27
257	M	631481000	deska minerální střešní izolační ISOVER ORSIK 600x1200 mm tl. 40 mm	m2	174,073	61,80	10 757,71
103	K	713191132	Montáž izolace tepelné podlah, stropů vrchem nebo střech překrytí separační fólií z PE	m2	169,050	6,72	1 136,02
104	M	283231500	fólie separační PE bal. 100 m2	m2	177,503	9,20	1 633,03
105	K	998713102	Přesun hmot tonážní pro izolace tepelné v objektech v do 12 m	t	8,969	798,00	7 157,26

#### 721 - Zdravotechnika

504 700,00

217	K	72100001	DOD+MTZ rozvody kanalizace vnitřní	kpl	1,000	99 600,00	99 600,00
216	K	72100002	DOD+MTZ rozvody vodovod vnitřní	kpl	1,000	86 300,00	86 300,00
219	K	72100004	DOD+MTZ zařizovací předměty	kpl	1,000	318 800,00	318 800,00

#### 731 - Ústřední vytápění

283 600,00

220	K	73100001	DOD+MTZ vytápění (tepelné čerpadlo)	kpl	1,000	158 600,00	158 600,00
221	K	73100002	DOD+MTZ vytápění (rozvody, otopná tělesa, armatury)	kpl	1,000	125 000,00	125 000,00

#### 741 - Elektromontáže - vzdušné vedení

150 000,00

222	K	74100001	DOD+MTZ elektroinstalace vnitřní	kpl	1,000	150 000,00	150 000,00
-----	---	----------	----------------------------------	-----	-------	------------	------------

#### 762 - Konstrukce tesařské

742 043,31

113	K	762082230	Provedení tesařského profilování zhlaví trámu jednoduchým seříznutím dvěma řezy plochy do 320 cm2	kus	52,000	104,00	5 408,00
258	K	762112120	Montáž tesařských stěn na hladko z hraněného řeziva průřezové plochy do 224 cm2	m	1 175,482	79,50	93 450,82
261	M	605120010	řezivo jehličnaté hranol jakost I do 120 cm2	m3	1,399	4 830,00	6 757,17
259	M	605120110	řezivo jehličnaté hranol jakost I nad 120 cm2	m3	11,296	4 830,00	54 559,68
260	M	605120110	řezivo jehličnaté hranol jakost I nad 120 cm2	m3	4,532	4 830,00	21 889,56



262	K	762131124	Montáž bednění stěn z hrubých prken na sraz	m2	661,486	37,10	24 541,13
263	M	607262420	deska dřevaštěpková OSB 3 SE 2500x1250x15 mm	m2	661,486	173,00	114 437,08
231	K	762131177	Montáž bednění stěn z hrubých prken na osovou vzdálenost do 250 mm	m2	63,524	23,10	1 467,40
232	M	605151110	řezivo jehličnaté boční prkno jakost I.-II. 2 - 3 cm	m3	1,906	3 080,00	5 870,48
241	K	762131177	Montáž bednění stěn z hrubých prken na osovou vzdálenost do 250 mm	m2	56,024	23,10	1 294,15
242	M	605151210	řezivo jehličnaté boční prkno jakost I.-II. 4 - 6 cm	m3	3,361	3 830,00	12 872,63
132	K	762211120	Montáž schodiště přímočarého z prken bez podstupnice šířka ramene do 1m	m	4,050	233,00	943,65
133	M	612321020	schodiště interérové celodřevěné typ JAP 1400 šířka 900 mm	kus	1,000	32 700,00	32 700,00
134	K	762211220	Montáž schodiště přímočarého z prken s podstupnicemi šířka ramene do 1m	m	3,240	260,00	842,40
135	M	612321000	schodiště interérové celodřevěné typ JAP 1400 šířka 600 mm	kus	2,000	29 000,00	58 000,00
269	K	762332132	Montáž vázaných kcí krovů pravidelných z hraněného řeziva průřezové plochy do 224 cm2	m	349,800	143,00	50 021,40
270	M	605120110	řezivo jehličnaté hranol jakost I nad 120 cm2	m3	5,856	4 830,00	28 284,48
273	M	605121110	řezivo jehličnaté hranol jakost I-II délka 2 - 3,5 m	m3	5,067	6 320,00	32 023,44
274	K	762332133	Montáž vázaných kcí krovů pravidelných z hraněného řeziva průřezové plochy do 288 cm2	m	49,400	216,00	10 670,40
276	M	605120110	řezivo jehličnaté hranol jakost I nad 120 cm2	m3	1,265	4 830,00	6 109,95
271	K	762341013	Bednění střešních rovinných z desek OSB tl 15 mm na sraz šroubovaných na krokve	m2	170,660	280,00	47 784,80
118	K	762342216	Montáž latování na střeších jednoduchých sklonu do 60° osové vzdálenosti do 600 mm	m2	5,460	20,50	111,93
119	M	605141140	řezivo jehličnaté, střešní latě impregnované dl 4 - 5 m	m3	0,109	6 230,00	679,07
120	K	762342441	Montáž latování na střeších jednoduchých sklonu do 60° osové vzdálenosti do 150 mm	m2	33,810	66,50	2 248,37
121	M	605141130	řezivo jehličnaté, střešní latě impregnované dl 2 - 3,5 m	m3	1,014	6 230,00	6 317,22
122	K	762395000	Spojovací prostředky pro montáž krovu, bednění, latování, světlíky, klíny	m3	13,139	824,00	10 826,54
267	K	762822110	Montáž stropního trámu z hraněného řeziva průřezové plochy do 144 cm2 s výměnami	m	231,140	37,40	8 644,64
268	M	605120110	řezivo jehličnaté hranol jakost I nad 120 cm2	m3	3,328	4 830,00	16 074,24

264	K	762421013	Obložení stropu z desek OSB tl 15 mm na sraz šroubovaných	m2	165,001	275,00	45 375,28
128	K	998762102	Přesun hmot tonážní pro kce tesařské v objektech v do 12 m	t	31,695	1 320,00	41 837,40

### 763 - Konstrukce suché výstavby

596 025,09

129	K	763121411	SDK stěna předsazená tl 62,5 mm profil CW+UW 50 deska 1xA 12,5 bez TI EI 15	m2	18,907	414,00	7 827,50
130	K	763132613	Montáž zavěšené jednovrstvé nosné konstrukce z profilů CD, UD SDK podhled samostatný požární předěl	m2	180,320	480,00	86 553,60
131	M	595912260	<i>deska stavební sádkartonová impregnovaná KNAUF GREEN 12,5 GKBI 1250 x 12,5 x 2000 mm</i>	<i>m2</i>	<i>180,320</i>	<i>97,10</i>	<i>17 509,07</i>
243	K	763200001	DOD+MTZ Sádrovláknitá deska Fermacell 15 mm	m2	224,314	454,00	101 838,56
245	K	763200002	DOD+MTZ Sádrovláknitá deska Fermacell 10 mm	m2	556,654	293,00	163 099,62
266	K	763200003	DOD+MTZ Sádrovláknitá deska Fermacell 12 mm	m2	335,670	382,00	128 225,94
244	K	763700003	DOD+MTZ Podlahový dílec Fermacell 20 mm	m2	209,000	424,00	88 616,00
148	K	998763101	Přesun hmot tonážní pro dřevostavby v objektech v do 12 m	t	2,030	1 160,00	2 354,80

### 764 - Konstrukce klempířské

76 858,68

136	K	764246403	Oplechování parapetů rovných mechanicky kotvené z TiZn předzvětralého plechu rš 250 mm	m	35,550	342,00	12 158,10
137	K	764246465	Příplatek oplechování rohů parapetů rovných z TiZn předzvětralého plechu rš do 400 mm	kus	28,000	60,60	1 696,80
138	K	764341416	Lemování rovných zdí střech s krytinou skládanou z TiZn předzvětralého plechu rš 500 mm	m	5,000	478,00	2 390,00
140	K	764501118	Montáž kotlíku hranatého pro podokapní žlab	kus	6,000	282,00	1 692,00
141	M	553449420	<i>kotlík závěsný hranatý pozink 330 x 100 mm</i>	<i>kus</i>	<i>6,000</i>	<i>279,00</i>	<i>1 674,00</i>
139	K	764541414	Žlab podokapní hranatý z TiZn předzvětralého plechu rš 330 mm	m	32,200	866,00	27 885,20
142	K	764548423	Svody kruhové včetně objímek, kolen, odskoků z TiZn předzvětralého plechu průměru 100 mm	m	33,000	854,00	28 182,00
143	K	998764202	Přesun hmot procentní pro konstrukce klempířské v objektech v do 12 m	%	756,781	1,56	1 180,58

### 765 - Krytina skládaná

310 310,79

144	K	765162001	Mtž krytiny ze šindelů dřevěných jednoduché krytí rovné na laťování Pz hřeby do 35 ks/m2	m2	169,050	244,00	41 248,20
145	M	605921000	<i>šindel štípaný impregnovaný rovný délka</i>	<i>kus</i>	<i>6 034,643</i>	<i>9,10</i>	<i>54 915,25</i>

			300 mm, tl cca 20 mm				
277	K	765191013	Montáž pojistné hydroizolační fólie kladené přes 20° volně na bednění nebo tepelnou izolaci	m2	170,660	24,70	4 215,30
278	M	283220120	fólie hydroizolační střešní FATRAFOL 810 tl 1,5 mm š 1300 mm šedá	m2	187,726	230,00	43 176,98
150	K	7652611X1	Mtž obkladu stěn ze šindelů dřevěných jednoduché	m2	254,096	244,00	61 999,42
151	M	605921000	šindel štípaný impregnovaný rovný délka 300 mm, tl cca 20 mm	kus	9 786,046	9,10	89 053,02
149	K	998765202	Přesun hmot procentní pro krytiny skládané v objektech v do 12 m	%	2 946,082	5,33	15 702,62

766 - Konstrukce  
truhlářské

632 138,29

174	K	76600001a	DOD+MTZ balkonových dveří atypické, izolační trojsklo, z. dub, 2800/2300 mm, celé okno U=0,9 W/m2*K	ks	3,000	38 500,00	115 500,00
175	K	76600002a	DOD+MTZ balkonových dveří atypické, izolační trojsklo, z. dub, 900/2300 mm, celé okno U=0,9 W/m2*K	ks	2,000	12 400,00	24 800,00
176	K	76600003a	DOD+MTZ balkonových dveří atypické, izolační trojsklo, z. dub, 1800/2300 mm, celé okno U=0,9 W/m2*K	ks	2,000	24 700,00	49 400,00
177	K	76600004a	DOD+MTZ balkonových dveří atypické, izolační trojsklo, z. dub, 4350/2300 mm, celé okno U=0,9 W/m2*K	ks	1,000	59 700,00	59 700,00
178	K	76600005a	DOD+MTZ balkonových dveří atypické, izolační trojsklo, z. dub, 2300/2300 mm, celé okno U=0,9 W/m2*K	ks	1,000	31 600,00	31 600,00
179	K	76600006a	DOD+MTZ balkonových dveří atypické, izolační trojsklo, z. dub, 2550/2300 mm, celé okno U=0,9 W/m2*K	ks	2,000	35 000,00	70 000,00
180	K	76600007a	DOD+MTZ balkonových dveří atypické, izolační trojsklo, z. dub, 1950/2300 mm, celé okno U=0,9 W/m2*K	ks	1,000	26 800,00	26 800,00
181	K	76600008a	DOD+MTZ plastového okna atypické, izolační trojsklo, z. dub, 2250/1800 mm, celé okno U=0,9 W/m2*K	ks	1,000	28 100,00	28 100,00
182	K	76600009a	DOD+MTZ parapet plastový okenní hl. 150 mm	bm	32,550	250,00	8 137,50
184	K	766211100	Montáž madel schodišťových dřevěných nebo verzalitových dílčích	m	4,050	46,20	187,11
185	M	5530000001	Dřevěné madlo, dub, délka 4,05 m včetně nátěru	ks	1,000	1 950,00	1 950,00
153	K	766660171	Montáž dveřních křídel otvíravých 1křídlových š do 0,8 m do obložkové zárubně	kus	8,000	519,00	4 152,00
154	M	611601560	dveře dřevěné vnitřní hladké plné 1křídlové bílé 70x197 cm	kus	1,000	979,00	979,00
155	M	611601860	dveře dřevěné vnitřní hladké plné 1křídlové bílé 80x197cm	kus	7,000	1 020,00	7 140,00

156	K	766660172	Montáž dveřních křídel otvíracích 1křídlových š přes 0,8 m do obložkové zárubně	kus	9,000	553,00	4 977,00
157	M	611602160	<i>dveře dřevěné vnitřní hladké plně 1křídlové bílé 90x197 cm</i>	<i>kus</i>	<i>9,000</i>	<i>1 030,00</i>	<i>9 270,00</i>
158	K	766660411	Montáž vchodových dveří 1křídlových bez nadsvětlíku do zdiva	kus	2,000	2 270,00	4 540,00
159	M	611731130	<i>dveře dřevěné vchodové plně palubkové model A 90x197 cm</i>	<i>kus</i>	<i>2,000</i>	<i>4 400,00</i>	<i>8 800,00</i>
166	K	766660722	Montáž dveřního kování - zámku	kus	15,000	164,00	2 460,00
168	M	549146100	<i>klika včetně rozet a montážního materiálu Una R BB nerez PK</i>	<i>kus</i>	<i>15,000</i>	<i>357,00</i>	<i>5 355,00</i>
167	M	549240300	<i>zámek stavební zadlabací obyčejné 01-15 bez převodu L</i>	<i>kus</i>	<i>15,000</i>	<i>131,00</i>	<i>1 965,00</i>
169	K	766660725	Montáž dveřního kování - zhotovení lůžka na osazení pákové zástrče	kus	4,000	338,00	1 352,00
170	M	549141100	<i>kování bezpečnostní Rostex R1, knoflík-klika R1 Cr</i>	<i>kus</i>	<i>4,000</i>	<i>2 130,00</i>	<i>8 520,00</i>
171	K	766671477	Střešní okna VELUX typ GZL 94 x 140 cm včetně montáže okenního rámu a lemování do krytiny tvarované	kus	5,000	13 100,00	65 500,00
160	K	766682111	Montáž zárubní obložkových pro dveře jednokřídlové tl stěny do 170 mm	kus	6,000	921,00	5 526,00
161	M	611822580	<i>zárubeň obložková pro dveře 1křídlové 60,70,80,90x197 cm, tl. 6 - 17 cm, dub, buk</i>	<i>kus</i>	<i>6,000</i>	<i>3 210,00</i>	<i>19 260,00</i>
162	K	766682112	Montáž zárubní obložkových pro dveře jednokřídlové tl stěny do 350 mm	kus	11,000	1 040,00	11 440,00
163	M	611822640	<i>zárubeň obložková pro dveře 1křídlové 60,70,80,90x197 cm, tl. 18- 25 cm, dub, buk</i>	<i>kus</i>	<i>11,000</i>	<i>3 590,00</i>	<i>39 490,00</i>
164	K	766682113	Montáž zárubní obložkových pro dveře jednokřídlové tl stěny přes 350 mm	kus	2,000	1 100,00	2 200,00
165	M	611822710	<i>zárubeň oblož. protipož. pro dveře 1křídlové 60,70,80,90x197 cm, tl. 26- 35cm a více, dub, buk</i>	<i>kus</i>	<i>2,000</i>	<i>5 780,00</i>	<i>11 560,00</i>
172	K	766695212	Montáž truhlářských prahů dveří 1křídlových šířky do 10 cm	kus	4,000	73,40	293,60
173	M	611871720	<i>prah dveřní dřevěný dubový tl 2 cm dl. 92 cm š 7 cm</i>	<i>kus</i>	<i>4,000</i>	<i>72,90</i>	<i>291,60</i>
183	K	998766102	Přesun hmot tonážní pro konstrukce truhlářské v objektech v do 12 m	t	1,117	799,00	892,48

#### 771 - Podlahy z dlaždic

46 679,61

193	K	771000001	DOD+MTZ spárovací hmota dlažeb (color)	m2	45,531	50,00	2 276,55
186	K	771473112	Montáž soklíků z dlaždic keramických lepených rovných v do 90 mm	m	15,900	62,70	996,93
187	M	597613120	<i>sokl RAKO - podlahy BRICK (barevné) 30 x 8 x 0,8 cm l. j. (cen.skup. 24)</i>	<i>kus</i>	<i>58,300</i>	<i>36,50</i>	<i>2 127,95</i>

190	M	597613350	sokl RAKO - podlahy ATRIUM (barevné) 44,5 x 8,5 x 1 cm l. j. (cen.skup. 56)	kus	39,600	150,00	5 940,00
188	K	771573112	Montáž podlah keramických režných hladkých lepených do 9 ks/m2	m2	44,100	234,00	10 319,40
189	M	597612970	dlaždice keramické RAKO - podlahy ATRIUM (barevné) 44,5 x 44,5 x 1 cm l. j. (cen.skup. 78)	m2	48,510	470,00	22 799,70
191	K	771591111	Podlahy penetrace podkladu	m2	44,100	37,90	1 671,39
192	K	998771102	Přesun hmot tonážní pro podlahy z dlaždic v objektech v do 12 m	t	1,228	446,00	547,69

### 775 - Podlahy skládané

371 827,53

194	K	775413125	Montáž podlahové lišty ze dřeva tvrdého nebo měkkého připevněné zaklapnutím	m	139,020	36,60	5 088,13
195	M	614181010	lišta dřevěná dub 8x35 mm	m	145,971	41,20	6 014,01
197	K	775511469	Montáž podlahy z vlysů lepených, tl do 22 mm š do 50 mm dl do 400 mm z jakýchkoliv dřevin	m2	222,100	608,00	135 036,80
198	M	611924480	vlysy parketové dub tl 21 mm š 50 mm d.300 mm l (výběr)	m2	222,100	885,00	196 558,50
199	K	775591191	Montáž podložky vyrovnávací a tlumící pro plovoucí podlahy	m2	222,100	13,60	3 020,56
200	M	611553500	podložka (Mirelon) pěnová 2 mm	m2	222,100	10,50	2 332,05
201	K	775591312	Podlahy dřevěné, vrchní lak pro běžnou zátěž	m2	222,100	92,70	20 588,67
202	K	998775102	Přesun hmot tonážní pro podlahy dřevěné v objektech v do 12 m	t	3,996	798,00	3 188,81

### 781 - Dokončovací práce - obklady

69 312,70

207	K	781000001	DOD+MTZ spárovací hmota obkladů (color)	m2	77,108	35,00	2 698,78
203	K	781413111	Montáž obkladaček vnitřních pórovinových pravoúhlých do 22 ks/m2 lepených standardním lepidlem	m2	77,826	290,00	22 569,54
204	M	597612970	dlaždice keramické RAKO - podlahy ATRIUM (barevné) 44,5 x 44,5 x 1 cm l. j. (cen.skup. 78)	m2	85,609	470,00	40 236,23
205	K	781495111	Penetrace podkladu vnitřních obkladů	m2	77,108	37,90	2 922,39
208	K	998781102	Přesun hmot tonážní pro obklady keramické v objektech v do 12 m	t	1,986	446,00	885,76

### 784 - Dokončovací práce - malby a tapety

19 473,96

209	K	784171101	Zakrytí vnitřních podlah včetně pozdějšího odkrytí	m2	222,100	3,63	806,22
210	M	581248420	fólie pro malířské potřeby zakrývací, PG 4020-20, 7μ, 4 x 5 m	m2	233,205	0,70	163,24
212	K	784191003	Čištění vnitřních ploch oken dvojitých nebo zdvojených po provedení malířských	m2	73,740	13,80	1 017,61

			prací				
213	K	784191005	Čištění vnitřních ploch dveří nebo vrat po provedení malířských prací	m2	60,282	10,80	651,05
211	K	784191007	Čištění vnitřních ploch podlah po provedení malířských prací	m2	222,100	2,04	453,08
214	K	784221101	Dvojnásobné bílé malby ze směsí za sucha dobře otěruvzdorných v místnostech do 3,80 m	m2	540,685	30,30	16 382,76

## Příloha 4: Položkový rozpočet - CLT varianta

# KRYCÍ LIST ROZPOČTU

Stavba: DP - CLT panely  
Objekt: S01 - Apartmánový dům

Náklady z rozpočtu	7 265 034,93
Ostatní náklady	217 951,05
<b>Cena bez DPH</b>	<b>7 482 985,98</b>

DPH základní	21,00%	ze	0,00	0,00
snížená	15,00%	ze	7 482 985,98	1 122 447,90

<b>Cena s DPH</b>	<b>v CZK</b>	<b>8 605 433,88</b>
-------------------	--------------	---------------------

## REKAPITULACE ROZPOČTU

Kód - Popis	Cena celkem [CZK]
<b>1) Náklady z rozpočtu</b>	<b>7 265 034,93</b>
HSV - Práce a dodávky HSV	1 215 850,29
1 - Zemní práce	220 563,22
2 - Zakládání	404 213,79
3 - Svislé a kompletní konstrukce	188 465,94
4 - Vodorovné konstrukce	56 257,17
6 - Úpravy povrchů, podlahy a osazování výplní	72 892,68
9 - Ostatní konstrukce a práce, bourání	109 884,24
998 - Přesun hmot	163 573,25
PSV - Práce a dodávky	6 049 184,64
PSV	
711 - Izolace proti vodě, vlhkosti a plynům	120 144,93
713 - Izolace tepelné	418 541,31
721 - Zdravotechnika	504 700,00

731 - Ústřední vytápění	283 600,00
741 - Elektromontáže - vzdušné vedení	150 000,00
762 - Konstrukce tesařské	144 038,12
763 - Konstrukce suché výstavby	2 943 654,36
764 - Konstrukce klempířské	76 858,68
765 - Krytina skládaná	268 215,15
766 - Konstrukce truhlářské	632 138,29
771 - Podlahy z dlaždic	46 679,61
775 - Podlahy skládané	371 827,53
781 - Dokončovací práce - obklady	69 312,70
784 - Dokončovací práce - malby a tapety	19 473,96

## 2) Ostatní náklady 217 951,05

Zařízení staveniště 217 951,05

**Celkové náklady za stavbu 1) + 2) 7 482 985,98**

## ROZPOČET

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

**Náklady z rozpočtu 7 265 034,93**

**HSV - Práce a dodávky HSV 1 215 850,29**

**1 - Zemní práce 220 563,22**

1	K	121101101	Sejmutí ornice s přemístěním na vzdálenost do 50 m	m3	35,581	28,50	1 014,06
2	K	131201102	Hloubení jam nezapažených v hornině tř. 3 objemu do 1000 m3	m3	732,210	143,00	104 706,03
3	K	131201109	Příplatek za lepivost u hloubení jam nezapažených v hornině tř. 3	m3	732,210	20,00	14 644,20
4	K	132101101	Hloubení rýh šířky do 600 mm v hornině tř. 1 a 2 objemu do 100 m3	m3	45,468	268,00	12 185,42
5	K	132201109	Příplatek za lepivost k hloubení rýh š do 600 mm v hornině tř. 3	m3	45,468	148,00	6 729,26
6	K	132201201	Hloubení rýh š do 2000 mm v hornině tř. 3 objemu do 100 m3	m3	5,126	335,00	1 717,21



7	K	132201209	Příplatek za lepivost k hloubení rýh š do 2000 mm v hornině tř. 3	m3	5,126	21,40	109,70
8	K	162201102	Vodorovné přemístění do 50 m výkopku/sypaniny z horniny tř. 1 až 4	m3	782,804	34,20	26 771,90
10	K	167101102	Nakládání výkopku z hornin tř. 1 až 4 přes 100 m3	m3	554,668	54,50	30 229,41
9	K	171101101	Uložení sypaniny z hornin soudržných do násypů zhutněných na 95 % PS	m3	348,440	38,50	13 414,94
11	K	171201201	Uložení sypaniny na skládky	m3	554,668	16,30	9 041,09

## 2 - Zakládání

404 213,79

16	K	213141111	Zřízení vrstvy z geotextilie v rovině nebo ve sklonu do 1:5 š do 3 m	m2	162,120	13,60	2 204,83
17	M	693110610	<i>geotextilie netkaná geoNetex M, 200 g/m2, šíře 250 cm</i>	m2	186,438	15,50	2 889,79
15	K	271572211	Podsyp pod základové konstrukce se zhutněním z netříděného štěrkopisku	m3	178,214	741,00	132 056,57
18	K	273321411	Základové desky ze ŽB tř. C 20/25	m3	24,319	2 560,00	62 256,64
19	K	273351215	Zřízení bednění stěn základových desek	m2	8,213	209,00	1 716,52
20	K	273351216	Odstranění bednění stěn základových desek	m2	8,213	49,90	409,83
22	K	273353122	Bednění kotevních otvorů v základových deskách průřezu do 0,05 m2 hl 1 m	kus	4,000	334,00	1 336,00
21	K	273362021	Výztuž základových desek svařovanými sítěmi Kari	t	0,486	25 300,00	12 295,80
12	K	274313711	Základové pásy z betonu tř. C 20/25	m3	67,219	2 540,00	170 736,26
13	K	274351215	Zřízení bednění stěn základových pasů	m2	65,568	209,00	13 703,71
14	K	274351216	Odstranění bednění stěn základových pasů	m2	65,568	49,90	3 271,84
23	K	274353122	Bednění kotevních otvorů v základových pásech průřezu do 0,05 m2 hl 1 m	kus	4,000	334,00	1 336,00

## 3 - Svislé a kompletní konstrukce

188 465,94

62	K	311321411	Nosná zed' ze ŽB tř. C 25/30 bez výztuže	m3	9,232	2 820,00	26 034,24
63	K	311351105	Zřízení oboustranného bednění zdí nosných	m2	64,832	328,00	21 264,90
64	K	311351106	Odstranění oboustranného bednění zdí nosných	m2	64,832	122,00	7 909,50
65	K	311361821	Výztuž nosných zdí betonářskou ocelí 10 505	t	0,076	37 200,00	2 827,20
44	K	314232114	Obezdívka komínů nad střechou z cihel plných Klinker dl 290 mm pevnosti P 60 na MVC včetně spárování	m3	0,198	21 700,00	4 296,60
40	K	314273106	Komínové těleso tříšložkové 1průduchové betonové z keramických vložek s šachtou do D 20 cm v 3 m	soubor	2,000	17 300,00	34 600,00
41	K	314273112	Příplatek ke komínu tříšložkovému 1průduchovému z keramických vložek do D 20 cm ZKD 1 m výšky	m	12,000	2 730,00	32 760,00

42	K	314273122	Komínový plášť v 100 cm do D 20 cm pro tříšložkový 1průduchový betonový komín	kus	2,000	13 300,00	26 600,00
43	K	314273162	Krakovcová deska pro obezděnou hlavu tříšložkového 1průduchového betonového komínu do D 20 cm	kus	2,000	1 230,00	2 460,00
223	K	326214111	Zdivo z lomového kamene do drátěných košů gabionů s urovnáním hran	m3	6,975	4 260,00	29 713,50

#### 4 - Vodorovné konstrukce

56 257,17

51	K	411321515	Stropy deskové ze ŽB tř. C 20/25	m3	6,356	2 750,00	17 479,00
52	K	411351101	Zřízení bednění stropů deskových	m2	34,031	374,00	12 727,59
53	K	411351102	Odstranění bednění stropů deskových	m2	34,031	113,00	3 845,50
54	K	411354173	Zřízení podpěrné konstrukce stropů v do 4 m pro zatížení do 12 kPa	m2	35,310	171,00	6 038,01
55	K	411354174	Odstranění podpěrné konstrukce stropů v do 4 m pro zatížení do 12 kPa	m2	35,310	36,60	1 292,35
56	K	411362021	Výztuž stropů svařovanými sítěmi Kari	t	0,089	25 300,00	2 251,70
66	K	430321515	Schodišťová konstrukce a rampa ze ŽB tř. C 20/25	m3	1,720	3 040,00	5 228,80
67	K	430362021	Výztuž schodišťové konstrukce a rampy svařovanými sítěmi Kari	t	0,003	25 300,00	75,90
228	K	431351121	Zřízení bednění podest schodišť a ramp přímočarých v do 4 m	m2	11,960	527,00	6 302,92
229	K	431351122	Odstranění bednění podest schodišť a ramp přímočarých v do 4 m	m2	11,960	84,90	1 015,40

#### 6 - Úpravy povrchů, podlahy a osazování výplní

72 892,68

75	K	632450134	Vyrovnávací cementový potěr tl do 50 mm ze suchých směsí provedený v ploše	m2	132,300	519,00	68 663,70
80	K	632451021	Vyrovnávací potěr tl do 20 mm z MC 15 provedený v pásu	m2	16,080	133,00	2 138,64
79	K	632481213	Separáční vrstva z PE fólie	m2	132,300	15,80	2 090,34

#### 9 - Ostatní konstrukce a práce, bourání

109 884,24

82	K	941111121	Montáž lešení řadového trubkového lehkého s podlahami zatížení do 200 kg/m <sup>2</sup> š do 1,2 m v do 10 m	m2	177,905	49,00	8 717,35
83	K	941111221	Příplatek k lešení řadovému trubkovému lehkému s podlahami š 1,2 m v 10 m za první a ZKD den použití	m2	5 337,150	1,00	5 337,15
84	K	941211811	Demontáž lešení řadového rámového lehkého zatížení do 200 kg/m <sup>2</sup> š do 0,9 m v do 10 m	m2	177,905	20,90	3 718,21
255	K	94900001	Pronájem autojeřábu	kpl	1,000	34 600,00	34 600,00

81	K	949101111	Lešení pomocné pro objekty pozemních staveb s lešeňovou podlahou v do 1,9 m zatížení do 150 kg/m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	294,900	38,70	11 412,63
86	K	952901111	Vyčištění budov bytové a občanské výstavby při výšce podlaží do 4 m	m <sup>2</sup>	344,615	71,70	24 708,90
85	K	953511115	Nosný tepelně-izolační prvek Isokorb typ K50 pro volně vyložené balkónové desky	kus	3,000	7 130,00	21 390,00

998 - Přesun hmot

163 573,25

87	K	998011002	Přesun hmot pro budovy zděné v do 12 m	t	654,293	250,00	163 573,25
----	---	-----------	--	---	---------	--------	------------

PSV - Práce a dodávky

PSV

6 049 184,64

711 - Izolace proti vodě, vlhkosti a plynům

120 144,93

88	K	711111001	Provedení izolace proti zemní vlhkosti vodorovné za studena nátěrem penetračním	m <sup>2</sup>	147,757	7,25	1 071,24
89	M	111631500	<i>lak asfaltový ALP/9 bal 9 kg</i>	<i>t</i>	<i>0,044</i>	<i>48 700,00</i>	<i>2 142,80</i>
90	K	711121131	Provedení izolace proti zemní vlhkosti vodorovné za horka nátěrem asfaltovým	m <sup>2</sup>	147,757	11,90	1 758,31
91	M	628361100	<i>pás těžký asfaltovaný FOALBIT AL S 40</i>	<i>m<sup>2</sup></i>	<i>155,145</i>	<i>151,00</i>	<i>23 426,90</i>
251	K	711462103	Provedení parozábrany svislé fólií přilepenou v plné ploše	m <sup>2</sup>	224,314	156,00	34 992,98
252	M	283292330	<i>fólie /parobrzdá/ Isover VARIO KM DUPLEX UV balení 60 m<sup>2</sup></i>	<i>m<sup>2</sup></i>	<i>269,177</i>	<i>60,80</i>	<i>16 365,96</i>
248	K	711462104	Provedení parozábrany šikmé střechy fólií přilepenou v plné ploše	m <sup>2</sup>	169,050	156,00	26 371,80
249	M	283292330	<i>fólie /parobrzdá/ Isover VARIO KM DUPLEX UV balení 60 m<sup>2</sup></i>	<i>m<sup>2</sup></i>	<i>169,050</i>	<i>60,80</i>	<i>10 278,24</i>
92	K	998711202	Přesun hmot procentní pro izolace proti vodě, vlhkosti a plynům v objektech v do 12 m	%	1 164,082	3,21	3 736,70

713 - Izolace tepelné

418 541,31

93	K	713121111	Montáž izolace tepelné podlah volně kladenými rohožemi, pásy, dílci, deskami 1 vrstva	m <sup>2</sup>	132,300	16,10	2 130,03
94	M	283758730	<i>deska z pěnového polystyrenu EPS 70 Z 1000 x 500 x 100 mm</i>	<i>m<sup>2</sup></i>	<i>134,946</i>	<i>209,00</i>	<i>28 203,71</i>
97	K	713121211	Montáž izolace tepelné podlah volně kladenými okrajovými pásy	m	128,435	12,10	1 554,06
98	M	631402730	<i>pásek okrajový ROCKWOOL STEPROCK š 80 mm tl. 12 mm</i>	<i>m</i>	<i>134,857</i>	<i>12,20</i>	<i>1 645,26</i>
101	K	713131151	Montáž izolace tepelné stěn a základů volně vloženými rohožemi, pásy, dílci, deskami 1 vrstva	m <sup>2</sup>	23,042	27,40	631,35
102	M	283764230	<i>deska z extrudovaného polystyrenu BACHL XPS 300 SF 120 mm</i>	<i>m<sup>2</sup></i>	<i>23,503</i>	<i>616,00</i>	<i>14 477,85</i>

233	K	713131151	Montáž izolace tepelné stěn a základů volně vloženými rohožemi, pásy, dílci, deskami 1 vrstva	m2	261,046	27,40	7 152,66
234	M	631481500	<i>deska minerální izolační ISOVER UNI 600x1200 mm tl. 40 mm</i>	m2	266,267	74,80	19 916,77
235	K	713131151	Montáž izolace tepelné stěn a základů volně vloženými rohožemi, pásy, dílci, deskami 1 vrstva	m2	261,046	27,40	7 152,66
236	M	631481660	<i>deska minerální izolační ISOVER FASSIL 600x1200 mm tl. 200 mm</i>	m2	266,267	490,00	130 470,83
239	K	713131151	Montáž izolace tepelné stěn a základů volně vloženými rohožemi, pásy, dílci, deskami 1 vrstva	m2	224,097	27,40	6 140,26
240	M	631481520	<i>deska minerální izolační ISOVER UNI 600x1200 mm tl. 60 mm</i>	m2	228,579	116,00	26 515,16
224	K	713151121	Montáž izolace tepelné střešních šikmých kladené volně pod krokve rohoží, pásů, desek	m2	170,020	24,20	4 114,48
246	M	631515020	<i>deska minerální izolační střešní ISOVER S tl. 100 mm</i>	m2	169,050	494,00	83 510,70
247	M	631514980	<i>deska minerální izolační střešní ISOVER S tl. 60 mm</i>	m2	169,050	296,00	50 038,80
225	M	631511000	<i>vata minerální foukaná IZOŠpol</i>	m3	15,606	1 520,00	23 721,12
103	K	713191132	Montáž izolace tepelné podlah, stropů vrchem nebo střešních překrytí separační fólií z PE	m2	169,050	6,72	1 136,02
104	M	283231500	<i>fólie separační PE bal. 100 m2</i>	m2	177,503	9,20	1 633,03
105	K	998713102	Přesun hmot tonážní pro izolace tepelné v objektech v do 12 m	t	10,522	798,00	8 396,56

#### 721 - Zdravotechnika

504 700,00

217	K	72100001	DOD+MTZ rozvody kanalizace vnitřní	kpl	1,000	99 600,00	99 600,00
216	K	72100002	DOD+MTZ rozvody vodovod vnitřní	kpl	1,000	86 300,00	86 300,00
219	K	72100004	DOD+MTZ zařízení předměty	kpl	1,000	318 800,00	318 800,00

#### 731 - Ústřední vytápění

283 600,00

253	K	73100001.1	DOD+MTZ vytápění (tepelné čerpadlo)	kpl	1,000	158 600,00	158 600,00
254	K	73100002.1	DOD+MTZ vytápění (rozvody, otopná tělesa, armatury)	kpl	1,000	125 000,00	125 000,00

#### 741 - Elektromontáže - vzdušné vedení

150 000,00

222	K	74100001	DOD+MTZ elektroinstalace vnitřní	kpl	1,000	150 000,00	150 000,00
-----	---	----------	----------------------------------	-----	-------	------------	------------

#### 762 - Konstrukce tesařské

144 038,12

113	K	762082230	Provedení tesařského profilování zhlaví trámu jednoduchým seřiznutím dvěma řezy plochy do 320 cm2	kus	38,000	104,00	3 952,00
-----	---	-----------	---	-----	--------	--------	----------

231	K	762131177	Montáž bednění stěn z hrubých prken na osovou vzdálenost do 250 mm	m2	63,524	23,10	1 467,40
232	M	605151110	řezivo jehličnaté boční prkno jakost I.-II. 2 - 3 cm	m3	1,906	3 080,00	5 870,48
241	K	762131177	Montáž bednění stěn z hrubých prken na osovou vzdálenost do 250 mm	m2	56,024	23,10	1 294,15
242	M	605151210	řezivo jehličnaté boční prkno jakost I.-II. 4 - 6 cm	m3	3,361	3 830,00	12 872,63
132	K	762211120	Montáž schodiště přímočarého z prken bez podstupnice šířka ramene do 1m	m	4,050	233,00	943,65
133	M	612321020	schodiště interérové celodřevěné typ JAP 1400 šířka 900 mm	kus	1,000	32 700,00	32 700,00
134	K	762211220	Montáž schodiště přímočarého z prken s podstupnicemi šířka ramene do 1m	m	3,240	260,00	842,40
135	M	612321000	schodiště interérové celodřevěné typ JAP 1400 šířka 600 mm	kus	2,000	29 000,00	58 000,00
118	K	762342216	Montáž latování na střechách jednoduchých sklonu do 60° osové vzdálenosti do 600 mm	m2	5,460	20,50	111,93
119	M	605141140	řezivo jehličnaté, střešní latě impregnované dl 4 - 5 m	m3	0,109	6 230,00	679,07
120	K	762342441	Montáž latování na střechách jednoduchých sklonu do 60° osové vzdálenosti do 150 mm	m2	33,810	66,50	2 248,37
121	M	605141130	řezivo jehličnaté, střešní latě impregnované dl 2 - 3,5 m	m3	1,014	6 230,00	6 317,22
122	K	762395000	Spojovací prostředky pro montáž krovu, bednění, latování, světlíky, klíny	m3	13,139	824,00	10 826,54
128	K	998762102	Přesun hmot tonážní pro kce tesařské v objektech v do 12 m	t	4,479	1 320,00	5 912,28

### 763 - Konstrukce suché výstavby

2 943 654,36

226	K	76310001	DOD+MTZ Masivní stěna NOVATOP SOLID 62 mm	m2	502,641	1 600,00	804 225,60
129	K	763121411	SDK stěna přesazena tl 62,5 mm profil CW+UW 50 deska 1xA 12,5 bez TI EI 15	m2	18,907	414,00	7 827,50
130	K	763132613	Montáž zavěšené jednovrstvé nosné konstrukce z profilů CD, UD SDK podhled samostatný požární předěl	m2	180,320	480,00	86 553,60
131	M	595912260	deska stavební sádrokartonová impregnovaná KNAUF GREEN 12,5 GKBI 1250 x 12,5 x 2000 mm	m2	180,320	97,10	17 509,07
243	K	763200001	DOD+MTZ Sádrovláknitá deska Fermacell 15 mm včetně kovového roštu	m2	701,586	454,00	318 520,04
245	K	763200002	DOD+MTZ Sádrovláknitá deska Fermacell 12,5 mm	m2	378,050	382,00	144 415,10
227	K	763700001	DOD+MTZ Stropní deska NOVATOP ELEMENT 250 mm	m2	191,855	4 130,00	792 361,15

230	K	763700002	DOD+MTZ Střešní panel NOVATOP 240 mm	m2	169,050	4 030,00	681 271,50
244	K	763700003	DOD+MTZ Podlahový dílec Fermacell 20 mm	m2	209,000	424,00	88 616,00
148	K	998763101	Přesun hmot tonážní pro dřevostavby v objektech v do 12 m	t	2,030	1 160,00	2 354,80

**764 - Konstrukce klempířské**

**76 858,68**

136	K	764246403	Oplechování parapetů rovných mechanicky kotvené z TiZn předzvětralého plechu rš 250 mm	m	35,550	342,00	12 158,10
137	K	764246465	Příplatek oplechování rohů parapetů rovných z TiZn předzvětralého plechu rš do 400 mm	kus	28,000	60,60	1 696,80
138	K	764341416	Lemování rovných zdí střech s krytinou skládanou z TiZn předzvětralého plechu rš 500 mm	m	5,000	478,00	2 390,00
140	K	764501118	Montáž kotlíku hranatého pro podokapní žlab	kus	6,000	282,00	1 692,00
141	M	553449420	<i>kotlík závěsný hranatý pozink 330 x 100 mm</i>	<i>kus</i>	<i>6,000</i>	<i>279,00</i>	<i>1 674,00</i>
139	K	764541414	Žlab podokapní hranatý z TiZn předzvětralého plechu rš 330 mm	m	32,200	866,00	27 885,20
142	K	764548423	Svody kruhové včetně objímek, kolen, odskoků z TiZn předzvětralého plechu průměru 100 mm	m	33,000	854,00	28 182,00
143	K	998764202	Přesun hmot procentní pro konstrukce klempířské v objektech v do 12 m	%	756,781	1,56	1 180,58

**765 - Krytina skládaná**

**268 215,15**

144	K	765162001	Mtž krytiny ze šindelů dřevěných jednoduché krytí rovné na laťování Pz hřeby do 35 ks/m2	m2	169,050	244,00	41 248,20
145	M	605921000	<i>šindel štípaný impregnovaný rovný délka 300 mm, tl cca 20 mm</i>	<i>kus</i>	<i>6 034,643</i>	<i>9,10</i>	<i>54 915,25</i>
146	K	765191011	Montáž pojistné hydroizolační fólie kladené ve sklonu do 30° volně na krokve	m2	163,370	27,20	4 443,66
147	M	283292500	<i>fólie podstřešní difúzní JUTAFOL D Standard 110 g/m2</i>	<i>m2</i>	<i>179,707</i>	<i>16,60</i>	<i>2 983,14</i>
150	K	7652611X1	Mtž obkladu stěn ze šindelů dřevěných jednoduché	m2	254,096	244,00	61 999,42
151	M	605921000	<i>šindel štípaný impregnovaný rovný délka 300 mm, tl cca 20 mm</i>	<i>kus</i>	<i>9 786,046</i>	<i>9,10</i>	<i>89 053,02</i>
149	K	998765202	Přesun hmot procentní pro krytiny skládané v objektech v do 12 m	%	2 546,427	5,33	13 572,46

**766 - Konstrukce truhlářské**

**632 138,29**

174	K	76600001a	DOD+MTZ balkonových dveří atypické, izolační trojsklo, z. dub, 2800/2300 mm, celé okno U=0,9 W/m2*K	ks	3,000	38 500,00	115 500,00
-----	---	-----------	---	----	-------	-----------	------------

175	K	76600002a	DOD+MTZ balkonových dveří atypické, izolační trojsklo, z. dub, 900/2300 mm, celé okno U=0,9 W/m2*K	ks	2,000	12 400,00	24 800,00
176	K	76600003a	DOD+MTZ balkonových dveří atypické, izolační trojsklo, z. dub, 1800/2300 mm, celé okno U=0,9 W/m2*K	ks	2,000	24 700,00	49 400,00
177	K	76600004a	DOD+MTZ balkonových dveří atypické, izolační trojsklo, z. dub, 4350/2300 mm, celé okno U=0,9 W/m2*K	ks	1,000	59 700,00	59 700,00
178	K	76600005a	DOD+MTZ balkonových dveří atypické, izolační trojsklo, z. dub, 2300/2300 mm, celé okno U=0,9 W/m2*K	ks	1,000	31 600,00	31 600,00
179	K	76600006a	DOD+MTZ balkonových dveří atypické, izolační trojsklo, z. dub, 2550/2300 mm, celé okno U=0,9 W/m2*K	ks	2,000	35 000,00	70 000,00
180	K	76600007a	DOD+MTZ balkonových dveří atypické, izolační trojsklo, z. dub, 1950/2300 mm, celé okno U=0,9 W/m2*K	ks	1,000	26 800,00	26 800,00
181	K	76600008a	DOD+MTZ plastového okna atypické, izolační trojsklo, z. dub, 2250/1800 mm, celé okno U=0,9 W/m2*K	ks	1,000	28 100,00	28 100,00
182	K	76600009a	DOD+MTZ parapet plastový okenní hl. 150 mm	bm	32,550	250,00	8 137,50
184	K	766211100	Montáž madel schodišťových dřevěných nebo verzalitových dílčích	m	4,050	46,20	187,11
185	M	5530000001	<i>Dřevěné madlo, dub, délka 4,05 m včetně nátěru</i>	ks	1,000	1 950,00	1 950,00
153	K	766660171	Montáž dveřních křídel otvíravých 1křídlových š do 0,8 m do obložkové zárubně	kus	8,000	519,00	4 152,00
154	M	611601560	<i>dveře dřevěné vnitřní hladké plně 1křídlové bílé 70x197 cm</i>	kus	1,000	979,00	979,00
155	M	611601860	<i>dveře dřevěné vnitřní hladké plně 1křídlové bílé 80x197cm</i>	kus	7,000	1 020,00	7 140,00
156	K	766660172	Montáž dveřních křídel otvíravých 1křídlových š přes 0,8 m do obložkové zárubně	kus	9,000	553,00	4 977,00
157	M	611602160	<i>dveře dřevěné vnitřní hladké plně 1křídlové bílé 90x197 cm</i>	kus	9,000	1 030,00	9 270,00
158	K	766660411	Montáž vchodových dveří 1křídlových bez nadsvětlíku do zdiva	kus	2,000	2 270,00	4 540,00
159	M	611731130	<i>dveře dřevěné vchodové plně palubkové model A 90x197 cm</i>	kus	2,000	4 400,00	8 800,00
166	K	766660722	Montáž dveřního kování - zámku	kus	15,000	164,00	2 460,00
168	M	549146100	<i>klika včetně rozet a montážního materiálu Una R BB nerez PK</i>	kus	15,000	357,00	5 355,00
167	M	549240300	<i>zámek stavební zadlabací obyčejné 01-15 bez převodu L</i>	kus	15,000	131,00	1 965,00
169	K	766660725	Montáž dveřního kování - zhotovení lůžka na osazení pákové zástrče	kus	4,000	338,00	1 352,00
170	M	549141100	<i>kování bezpečnostní Rostex R1, knoflík-klika R1 Cr</i>	kus	4,000	2 130,00	8 520,00

171	K	766671477	Střešní okna VELUX typ GZL 94 x 140 cm včetně montáže okenního rámu a lemování do krytiny tvarované	kus	5,000	13 100,00	65 500,00
160	K	766682111	Montáž zárubní obložkových pro dveře jednokřídlové tl stěny do 170 mm	kus	6,000	921,00	5 526,00
161	M	611822580	<i>zárubeň obložková pro dveře 1křídlové 60,70,80,90x197 cm, tl. 6 - 17 cm, dub, buk</i>	<i>kus</i>	<i>6,000</i>	<i>3 210,00</i>	<i>19 260,00</i>
162	K	766682112	Montáž zárubní obložkových pro dveře jednokřídlové tl stěny do 350 mm	kus	11,000	1 040,00	11 440,00
163	M	611822640	<i>zárubeň obložková pro dveře 1křídlové 60,70,80,90x197 cm, tl. 18-25 cm, dub, buk</i>	<i>kus</i>	<i>11,000</i>	<i>3 590,00</i>	<i>39 490,00</i>
164	K	766682113	Montáž zárubní obložkových pro dveře jednokřídlové tl stěny přes 350 mm	kus	2,000	1 100,00	2 200,00
165	M	611822710	<i>zárubeň oblož. protipož. pro dveře 1křídlové 60,70,80,90x197 cm, tl. 26-35cm a více, dub, buk</i>	<i>kus</i>	<i>2,000</i>	<i>5 780,00</i>	<i>11 560,00</i>
172	K	766695212	Montáž truhlářských prahů dveří 1křídlových šířky do 10 cm	kus	4,000	73,40	293,60
173	M	611871720	<i>prah dveřní dřevěný dubový tl 2 cm dl. 92 cm š 7 cm</i>	<i>kus</i>	<i>4,000</i>	<i>72,90</i>	<i>291,60</i>
183	K	998766102	Přesun hmot tonážní pro konstrukce truhlářské v objektech v do 12 m	t	1,117	799,00	892,48

#### 771 - Podlahy z dlaždic

46 679,61

193	K	771000001	DOD+MTZ spárovací hmota dlažeb (color)	m2	45,531	50,00	2 276,55
186	K	771473112	Montáž soklíků z dlaždic keramických lepených rovných v do 90 mm	m	15,900	62,70	996,93
187	M	597613120	<i>sokl RAKO - podlahy BRICK (barevné) 30 x 8 x 0,8 cm l. j. (cen.skup. 24)</i>	<i>kus</i>	<i>58,300</i>	<i>36,50</i>	<i>2 127,95</i>
190	M	597613350	<i>sokl RAKO - podlahy ATRIUM (barevné) 44,5 x 8,5 x 1 cm l. j. (cen.skup. 56)</i>	<i>kus</i>	<i>39,600</i>	<i>150,00</i>	<i>5 940,00</i>
188	K	771573112	Montáž podlah keramických režných hladkých lepených do 9 ks/m2	m2	44,100	234,00	10 319,40
189	M	597612970	<i>dlaždice keramické RAKO - podlahy ATRIUM (barevné) 44,5 x 44,5 x 1 cm l. j. (cen.skup. 78)</i>	<i>m2</i>	<i>48,510</i>	<i>470,00</i>	<i>22 799,70</i>
191	K	771591111	Podlahy penetrace podkladu	m2	44,100	37,90	1 671,39
192	K	998771102	Přesun hmot tonážní pro podlahy z dlaždic v objektech v do 12 m	t	1,228	446,00	547,69

#### 775 - Podlahy skládané

371 827,53

194	K	775413125	Montáž podlahové lišty ze dřeva tvrdého nebo měkkého připevněné zaklapnutím	m	139,020	36,60	5 088,13
195	M	614181010	<i>lišta dřevěná dub 8x35 mm</i>	<i>m</i>	<i>145,971</i>	<i>41,20</i>	<i>6 014,01</i>



197	K	775511469	Montáž podlahy z vlysů lepených, tl do 22 mm š do 50 mm dl do 400 mm z jakýchkoliv dřevin	m2	222,100	608,00	135 036,80
198	M	611924480	<i>vlysy parketové dub tl 21 mm š 50 mm d.300 mm l (výběr)</i>	m2	222,100	885,00	196 558,50
199	K	775591191	Montáž podložky vyrovnávací a tlumící pro plovoucí podlahy	m2	222,100	13,60	3 020,56
200	M	611553500	<i>podložka (Mirelon) pěnová 2 mm</i>	m2	222,100	10,50	2 332,05
201	K	775591312	Podlahy dřevěné, vrchní lak pro běžnou zátěž	m2	222,100	92,70	20 588,67
202	K	998775102	Přesun hmot tonážní pro podlahy dřevěné v objektech v do 12 m	t	3,996	798,00	3 188,81

#### 781 - Dokončovací práce - obklady

69 312,70

207	K	781000001	DOD+MTZ spárovací hmota obkladů (color)	m2	77,108	35,00	2 698,78
203	K	781413111	Montáž obkladaček vnitřních pórovinových pravouhlých do 22 ks/m2 lepených standardním lepidlem	m2	77,826	290,00	22 569,54
204	M	597612970	<i>dlaždice keramické RAKO - podlahy ATRIUM (barevné) 44,5 x 44,5 x 1 cm l. j. (cen.skup. 78)</i>	m2	85,609	470,00	40 236,23
205	K	781495111	Penetrace podkladu vnitřních obkladů	m2	77,108	37,90	2 922,39
208	K	998781102	Přesun hmot tonážní pro obklady keramické v objektech v do 12 m	t	1,986	446,00	885,76

#### 784 - Dokončovací práce - malby a tapety

19 473,96

209	K	784171101	Zakrytí vnitřních podlah včetně pozdějšího odkrytí	m2	222,100	3,63	806,22
210	M	581248420	<i>fólie pro malířské potřeby zakrývací, PG 4020-20, 7μ, 4 x 5 m</i>	m2	233,205	0,70	163,24
212	K	784191003	Čištění vnitřních ploch oken dvojitých nebo zdvojených po provedení malířských prací	m2	73,740	13,80	1 017,61
213	K	784191005	Čištění vnitřních ploch dveří nebo vrat po provedení malířských prací	m2	60,282	10,80	651,05
211	K	784191007	Čištění vnitřních ploch podlah po provedení malířských prací	m2	222,100	2,04	453,08
214	K	784221101	Dvojnásobné bílé malby ze směsí za sucha dobře otěruvzdorných v místnostech do 3,80 m	m2	540,685	30,30	16 382,76

## Tepelné ztráty ČSN EN 12831 - standardní varianta

Označení místnosti	Označení stěny	Plocha stěny						Součinitel prostupu tepla $U$ $W/m^2K^{-1}$	Součinitel prostupu tepla $\Delta U_b$ $W/m^2K^{-1}$	Číselník teplotní redukce $b$	Součinitel tepelné ztráty prostupem $A \cdot (U + \Delta U_b) \cdot b$ $W K^{-1}$	vnitřní výpočtová teplota $\Theta_i$ $^{\circ}C$	vnější výpočtová teplota $\Theta_e$ $^{\circ}C$		Návrhová tepelná ztráta prostupem a větráním $\Phi_T$ $kW$	Celková tepelná ztráta $\Phi$ $kW$		
		délka $m$	šířka nebo výška $m$	plocha $m^2$	Počet otvorů	Plocha otvorů $m^2$	Plocha bez otvoru $m^2$										A $m^2$	
																		°C
1.NP - A1.1	Obvodová stěna 1	1,85	2,60	4,81		4,81	0,250	0,050	1,0	1,44								
	Vnitřní stěna 1	2,80	2,60	7,28		5,44	1,800	0,050	0,0	0,00								
	Dveře	0,90	2,05	1,85		1,85	1,100	0,050	0,0	0,00								
	Vnitřní stěna 2	1,85	2,60	4,81		2,97	1,800	0,050	-0,3	-1,65								
	Dveře	0,90	2,05	1,85		1,85	1,100	0,050	-0,3	-0,64								
	Vnitřní stěna 3	2,80	2,60	7,28		5,23	1,800	0,050	0,1	0,97								
	Dveře	1,00	2,05	2,05		2,05	1,100	0,050	0,1	0,24								
	Podlaha nad zemínou	1,85	2,8	5,18		5,18	0,3	0,05	0,4	0,73								
	$H_T =$											1,089						
	výměna vzduchu ve vytápěném prostoru		$V_i = V_m \times n =$				7 m <sup>3</sup> /h	měrná tepelná kapacita vzduchu				$\Theta_i$	$\Theta_e$	$\Theta_e - \Theta_i$	$\Phi_T = H_T \times (\Theta_i - \Theta_e) =$	0,041		
požadovaná výměna vzduchu		$n =$				0,5 1/h	hustota vzduchu				$c_p =$		0,281 Wh/kg K					
objem vzduchu v místnosti		$V_m =$				13,5 m <sup>3</sup>					$\rho =$		1,2 kg/m <sup>3</sup>					
světla výška místnosti		$v =$				2,600 m					$H_V = V_i \times c_p \times \rho =$		2,267 W / K					
$\Phi_V = H_V \times (\Theta_i - \Theta_e) =$																		
$\Phi = \Phi_T + \Phi_V$																		
1.NP - A1.2	Obvodová stěna 1	2,85	2,60	7,41		7,41	0,250	0,050	1,0	2,22								
	Obvodová stěna 2	2,80	2,60	7,28		0,84	0,250	0,050	1,0	0,25								
	Balkonové dveře	2,80	2,30	6,44		6,44	1,200	0,050	1,0	8,05								
	Vnitřní stěna 1	2,85	2,60	7,41		7,41	1,800	0,050	0,3	4,11								
	Vnitřní stěna 2	2,80	2,60	7,28		5,44	1,800	0,050	0,3	3,02								
	Dveře	0,90	2,05	1,85		1,85	1,100	0,050	0,3	0,64								
	Podlaha nad zemínou	2,85	2,80	7,98		7,98	0,300	0,050	0,4	1,12								
	$H_T =$											19,408						
	výměna vzduchu ve vytápěném prostoru		$V_i = V_m \times n =$				10 m <sup>3</sup> /h	měrná tepelná kapacita vzduchu				$\Theta_i$	$\Theta_e$	$\Theta_e - \Theta_i$	$\Phi_T = H_T \times (\Theta_i - \Theta_e) =$	0,932		
	požadovaná výměna vzduchu		$n =$				0,5 1/h	hustota vzduchu				$c_p =$		0,281 Wh/kg K				
objem vzduchu v místnosti		$V_m =$				20,7 m <sup>3</sup>					$\rho =$		1,2 kg/m <sup>3</sup>					
světla výška místnosti		$v =$				2,600 m					$H_V = V_i \times c_p \times \rho =$		3,493 W / K					
$\Phi_V = H_V \times (\Theta_i - \Theta_e) =$																		
$\Phi = \Phi_T + \Phi_V$																		
1.NP - A1.3	Obvodová stěna 1	4,70	2,60	12,22		9,92	0,250	0,050	1,0	2,98								
	Balkonové dveře	1,00	2,30	2,30		2,30	1,200	0,050	1,0	2,88								
	Obvodová stěna 2	4,85	2,60	12,61		2,49	0,250	0,050	1,0	0,75								
	Balkonové dveře	4,40	2,30	10,12		10,12	1,200	0,050	1,0	12,65								
	Vnitřní stěna 1	4,70	2,60	12,22		12,22	1,800	0,050	0,0	0,00								
	Vnitřní stěna 2	4,85	2,60	12,61		10,77	1,800	0,050	-0,3	-5,97								
	Dveře	0,90	2,05	1,85		1,85	1,100	0,050	0,0	-0,06								
	Podlaha nad zemínou	4,70	4,85	22,80		22,80	0,300	0,050	0,4	3,19								
	$H_T =$											16,401						
	výměna vzduchu ve vytápěném prostoru		$V_i = V_m \times n =$				30 m <sup>3</sup> /h	měrná tepelná kapacita vzduchu				$\Theta_i$	$\Theta_e$	$\Theta_e - \Theta_i$	$\Phi_T = H_T \times (\Theta_i - \Theta_e) =$	0,623		
požadovaná výměna vzduchu		$n =$				0,5 1/h	hustota vzduchu				$c_p =$		0,281 Wh/kg K					
objem vzduchu v místnosti		$V_m =$				59,3 m <sup>3</sup>					$\rho =$		1,2 kg/m <sup>3</sup>					
světla výška místnosti		$v =$				2,600 m					$H_V = V_i \times c_p \times \rho =$		9,977 W / K					
$\Phi_V = H_V \times (\Theta_i - \Theta_e) =$																		
$\Phi = \Phi_T + \Phi_V$																		
1.NP - B1.1	Vnitřní stěna 1	2,80	2,60	7,28		5,23	1,800	0,050	0,0	0,00								
	Dveře	1,00	2,05	2,05		2,05	1,100	0,050	0,0	0,00								
	Vnitřní stěna 2	3,15	2,60	8,19		6,14	1,800	0,050	0,0	0,00								
	Dveře	1,00	2,05	2,05		2,05	1,100	0,050	0,0	0,00								
	Vnitřní stěna 3	2,80	2,60	7,28		3,39	1,800	0,050	-0,3	-1,88								
	Dveře	1,00	2,05	2,05		2,05	1,100	0,050	-0,3	-0,71								
	Dveře	0,90	2,05	1,85		1,85	1,100	0,050	0,0	0,00								
	Vnitřní stěna 4	3,15	2,60	8,19		4,30	1,800	0,050	0,0	0,00								
	Dveře	0,90	2,05	1,85		1,85	1,100	0,050	0,1	0,21								
	Dveře	1,00	2,05	2,05		2,05	1,100	0,050	0,1	0,24								
Podlaha nad zemínou	2,80	3,15	8,82		8,82	0,300	0,050	0,4	1,23									
$H_T =$											-0,903							
výměna vzduchu ve vytápěném prostoru		$V_i = V_m \times n =$				11 m <sup>3</sup> /h	měrná tepelná kapacita vzduchu				$\Theta_i$	$\Theta_e$	$\Theta_e - \Theta_i$	$\Phi_T = H_T \times (\Theta_i - \Theta_e) =$	-0,034			
požadovaná výměna vzduchu		$n =$				0,5 1/h	hustota vzduchu				$c_p =$		0,281 Wh/kg K					
objem vzduchu v místnosti		$V_m =$				22,9 m <sup>3</sup>					$\rho =$		1,2 kg/m <sup>3</sup>					
světla výška místnosti		$v =$				2,600 m					$H_V = V_i \times c_p \times \rho =$		3,860 W / K					
$\Phi_V = H_V \times (\Theta_i - \Theta_e) =$																		
$\Phi = \Phi_T + \Phi_V$																		
1.NP - B1.2	Vnitřní stěna 1	6,15	2,60	15,99		15,99	1,800	0,050	0,0	0,00								
	Obvodová stěna 1	3,70	2,60	9,62		2,95	0,250	0,050	1,0	0,89								
	Balkonové dveře	2,90	2,30	6,67		6,67	1,200	0,050	1,0	8,34								
	Vnitřní stěna 2	6,15	2,60	15,99		9,02	1,800	0,050	0,0	0,00								
	Dveře	1,00	2,05	2,05		2,05	1,100	0,050	0,0	0,00								
	Dveře	2,40	2,05	4,92		4,92	1,100	0,050	0,0	0,00								
	Vnitřní stěna 3	3,70	2,60	9,62		9,62	1,800	0,050	0,0	0,00								
	Podlaha nad zemínou	6,15	3,70	22,76		22,76	0,300	0,050	0,4	3,19								
	$H_T =$											9,223						
	výměna vzduchu ve vytápěném prostoru		$V_i = V_m \times n =$				30 m <sup>3</sup> /h	měrná tepelná kapacita vzduchu				$\Theta_i$	$\Theta_e$	$\Theta_e - \Theta_i$	$\Phi_T = H_T \times (\Theta_i - \Theta_e) =$	0,350		
požadovaná výměna vzduchu		$n =$				0,5 1/h	hustota vzduchu				$c_p =$		0,281 Wh/kg K					
objem vzduchu v místnosti		$V_m =$				59,2 m <sup>3</sup>					$\rho =$		1,2 kg/m <sup>3</sup>					
$\Phi_V = H_V \times (\Theta_i - \Theta_e) =$																		
$\Phi = \Phi_T + \Phi_V$																		

	světla výška místnosti	v = 2,600 m								$H_V = V_i \times c_p \times \rho = 9,959 \text{ W / K}$				$\Phi =$			
										$\Phi_V = H_V \times (\Theta_i - \Theta_e) =$				<b>0,378</b>	<b>0,729</b>		
1.NP - B1.3	Vnitřní stěna 1	3,20	2,60	8,32		8,32	1,800	0,050	0,0	0,00							
	Obvodová stěna 1	3,15	2,60	8,19		3,82	0,250	0,050	1,0	1,15							
	Balkonové dveře	1,90	2,30	4,37		4,37	1,200	0,050	1,0	5,46							
	Vnitřní stěna 2	3,20	2,60	8,32		3,40	1,800	0,050	0,0	0,00							
	Dveře	2,40	2,05	4,92		4,92	1,100	0,050	0,0	0,00							
	Vnitřní stěna 3	3,15	2,60	8,19		5,51	1,800	0,050	0,0	0,00							
	Dveře	1,00	2,68	2,68		2,68	1,100	0,050	0,0	0,00							
	Podlaha nad zemínou	3,20	3,15	10,08		10,08	0,300	0,050	0,4	1,41							
											$H_T =$	8,020	20	-18	38	$\Phi_T = H_T \times (\Theta_i - \Theta_e) =$	<b>0,305</b>
		výměna vzduchu ve vytápěném prostoru	$V_i = V_m \times n = 13 \text{ m}^3/\text{h}$				měrná tepelná kapacita vzduchu				$c_p = 0,281 \text{ Wh/kg K}$				$\Phi = \Phi_T + \Phi_V$		
		požadovaná výměna vzduchu	$n = 0,5 \text{ 1/h}$				hustota vzduchu				$\rho = 1,2 \text{ kg/m}^3$						
		objem vzduchu v místnosti	$V_m = 26,2 \text{ m}^3$								$H_V = V_i \times c_p \times \rho = 4,412 \text{ W / K}$						
		světla výška místnosti	$v = 2,600 \text{ m}$														
										$\Phi_V = H_V \times (\Theta_i - \Theta_e) =$				<b>0,168</b>	<b>0,472</b>		
1.NP - B1.4	Vnitřní stěna 1	2,80	2,60	7,28		7,28	1,800	0,050	-0,3	-4,04							
	Obvodová stěna 1	4,70	2,60	12,22		9,92	0,250	0,050	1,0	2,98							
	Balkonové dveře	1,00	2,30	2,30		2,30	1,200	0,050	1,0	2,88							
	Obvodová stěna 2	2,80	2,60	7,28		3,39	0,250	0,050	1,0	1,02							
	Balkonové dveře	1,90	2,05	3,90		3,90	1,200	0,050	1,0	4,87							
	Vnitřní stěna 2	4,70	2,60	12,22		10,17	1,800	0,050	0,0	0,00							
	Dveře	1,00	2,05	2,05		2,05	1,100	0,050	0,0	0,00							
	Podlaha nad zemínou	2,80	4,70	13,16		13,16	0,300	0,050	0,4	1,84							
											$H_T =$	9,537	20	-18	38	$\Phi_T = H_T \times (\Theta_i - \Theta_e) =$	<b>0,362</b>
		výměna vzduchu ve vytápěném prostoru	$V_i = V_m \times n = 17 \text{ m}^3/\text{h}$				měrná tepelná kapacita vzduchu				$c_p = 0,281 \text{ Wh/kg K}$				$\Phi = \Phi_T + \Phi_V$		
		požadovaná výměna vzduchu	$n = 0,5 \text{ 1/h}$				hustota vzduchu				$\rho = 1,2 \text{ kg/m}^3$						
		objem vzduchu v místnosti	$V_m = 34,2 \text{ m}^3$								$H_V = V_i \times c_p \times \rho = 5,760 \text{ W / K}$						
		světla výška místnosti	$v = 2,600 \text{ m}$														
										$\Phi_V = H_V \times (\Theta_i - \Theta_e) =$				<b>0,219</b>	<b>0,581</b>		
1.NP - B1.5	Vnitřní stěna 1	1,10	2,60	2,86		2,86	1,800	0,050	-0,3	-1,59							
	Vnitřní stěna 2	1,15	2,60	2,99		2,99	1,800	0,050	0,1	0,55							
	Vnitřní stěna 3	1,10	2,60	2,86		2,86	1,800	0,050	0,1	0,53							
	Vnitřní stěna 4	1,15	2,60	2,99		1,15	1,800	0,050	0,0	0,00							
	Dveře	0,90	2,05	1,85		1,85	1,100	0,050	0,0	0,00							
	Podlaha nad zemínou	1,10	1,15	1,27		1,27	0,300	0,050	0,4	0,18							
											$H_T =$	-0,328	20	-18	38	$\Phi_T = H_T \times (\Theta_i - \Theta_e) =$	<b>-0,012</b>
		výměna vzduchu ve vytápěném prostoru	$V_i = V_m \times n = 2 \text{ m}^3/\text{h}$				měrná tepelná kapacita vzduchu				$c_p = 0,281 \text{ Wh/kg K}$				$\Phi = \Phi_T + \Phi_V$		
		požadovaná výměna vzduchu	$n = 0,5 \text{ 1/h}$				hustota vzduchu				$\rho = 1,2 \text{ kg/m}^3$						
		objem vzduchu v místnosti	$V_m = 3,29 \text{ m}^3$								$H_V = V_i \times c_p \times \rho = 0,554 \text{ W / K}$						
		světla výška místnosti	$v = 2,600 \text{ m}$														
											$\Phi_V = H_V \times (\Theta_i - \Theta_e) =$				<b>0,021</b>	<b>0,009</b>	
	1.NP - B1.6	Obvodová stěna 1	4,70	2,60	12,22		9,92	0,250	0,050	1,0	2,98						
Balkonové dveře		1,00	2,30	2,30		2,30	1,200	0,050	1,0	2,88							
Vnitřní stěna 1		2,80	2,60	7,28		7,28	0,500	0,050	0,4	1,60							
Vnitřní stěna 2		2,80	2,60	7,28		7,28	1,800	0,050	0,3	4,04							
Vnitřní stěna 3		4,70	2,60	12,22		10,17	1,800	0,050	0,3	5,64							
Dveře		1,00	2,05	2,05		2,05	1,100	0,050	0,3	0,71							
Podlaha nad zemínou		4,70	2,80	13,16		13,16	0,300	0,050	0,4	4,21							
											$H_T =$	22,056	30	-18	48	$\Phi_T = H_T \times (\Theta_i - \Theta_e) =$	<b>1,059</b>
		výměna vzduchu ve vytápěném prostoru	$V_i = V_m \times n = 17 \text{ m}^3/\text{h}$				měrná tepelná kapacita vzduchu				$c_p = 0,281 \text{ Wh/kg K}$				$\Phi = \Phi_T + \Phi_V$		
		požadovaná výměna vzduchu	$n = 0,5 \text{ 1/h}$				hustota vzduchu				$\rho = 1,2 \text{ kg/m}^3$						
		objem vzduchu v místnosti	$V_m = 34,2 \text{ m}^3$								$H_V = V_i \times c_p \times \rho = 5,760 \text{ W / K}$						
		světla výška místnosti	$v = 2,600 \text{ m}$														
											$\Phi_V = H_V \times (\Theta_i - \Theta_e) =$				<b>0,276</b>	<b>1,335</b>	
1.NP - 1.01	Obvodová stěna 1	2,30	2,60	5,98		0,69	0,250	0,050	1,0	0,21							
	Balkonové dveře	2,30	2,30	5,29		5,29	1,200	0,050	1,0	6,61							
	Vnitřní stěna 1	1,30	2,60	3,38		1,33	1,800	0,050	-0,1	-0,25							
	Dveře	1,00	2,05	2,05		2,05	1,100	0,050	-0,1	-0,24							
	Vnitřní stěna 2	5,70	2,60	14,82		12,77	1,800	0,050	-0,1	-2,36							
	Dveře	1,00	2,05	2,05		2,05	1,100	0,050	-0,1	-0,24							
	Vnitřní stěna 3	1,30	2,60	3,38		3,38	1,800	0,050	-0,1	-0,63							
	Vnitřní stěna 4	2,90	2,60	7,54		3,85	0,500	0,050	-0,1	-0,21							
	Dveře	0,80	2,05	1,64		1,64	2,300	0,050	-0,1	-0,39							
	Dveře	1,00	2,05	2,05		2,05	2,300	0,050	-0,1	-0,48							
	Podlaha nad zemínou	5,70	1,30	7,41		7,41	0,300	0,050	0,4	1,04							
											$H_T =$	3,073	18	-18	36	$\Phi_T = H_T \times (\Theta_i - \Theta_e) =$	<b>0,111</b>
		výměna vzduchu ve vytápěném prostoru	$V_i = V_m \times n = 4 \text{ m}^3/\text{h}$				měrná tepelná kapacita vzduchu				$c_p = 0,281 \text{ Wh/kg K}$				$\Phi = \Phi_T + \Phi_V$		
	požadovaná výměna vzduchu	$n = 0,5 \text{ 1/h}$				hustota vzduchu				$\rho = 1,2 \text{ kg/m}^3$							
	objem vzduchu v místnosti	$V_m = 7,77 \text{ m}^3$								$H_V = V_i \times c_p \times \rho = 1,309 \text{ W / K}$							
	světla výška místnosti	$v = 2,600 \text{ m}$															
										$\Phi_V = H_V \times (\Theta_i - \Theta_e) =$				<b>0,047</b>	<b>0,158</b>		
1.NP - 1.02	Obvodová stěna 1	1,45	2,60	3,77		3,77	0,600	0,050	1,0	2,45							
	Obvodová stěna 2	2,45	2,60	6,37		6,37	0,600	0,050	1,0	4,14							
	Vnitřní stěna 1	2,45	2,60	6,37		6,37	1,800	0,050	0,0	0,00							
	Vnitřní stěna 2	1,45	2,60	3,77		2,13	0,500	0,050	-0,1	-0,12							
	Dveře	0,80	2,05	1,64		1,64	2,300	0,050	-0,1	-0,39							
	Podlaha nad zemínou	1,45	2,45	3,55		3,55	0,300	0,050	0,4	1,14							
											$H_T =$	7,225	15	-18	33	$\Phi_T = H_T \times (\Theta_i - \Theta_e) =$	<b>0,238</b>
		výměna vzduchu ve vytápěném prostoru	$V_i = V_m \times n = 5 \text{ m}^3/\text{h}$				měrná tepelná kapacita vzduchu				$c_p = 0,281 \text{ Wh/kg K}$				$\Phi = \Phi_T + \Phi_V$		
		požadovaná výměna vzduchu	$n = 0,5 \text{ 1/h}$				hustota vzduchu				$\rho = 1,2 \text{ kg/m}^3$						
		objem vzduchu v místnosti	$V_m = 9,24 \text{ m}^3$								$H_V = V_i \times c_p \times \rho = 1,555 \text{ W / K}$						
		světla výška místnosti	$v = 2,600 \text{ m}$														
											$\Phi_V = H_V \times (\Theta_i - \Theta_e) =$				<b>0,051</b>	<b>0,290</b>	
		Obvodová stěna 1	2,45	2,60	6,37		4,07	0,500	0,050	1,0	2,24						
	Dveře	1,00	2,30	2,30		2,30	2,300	0,050	1,0	5,41							
	Obvodová stěna 2	5,70	2,60	14,82		14,82	0,600	0,050	1,0	9,63							



2.NP - C2.5	požadovaná výměna vzduchu	n = 0,5 1/h		měrná tepelná kapacita vzduchu		c <sub>p</sub> = 0,281 Wh/kg K		Φ = Φ <sub>T</sub> +Φ <sub>V</sub>				
	objem vzduchu v místnosti	V <sub>m</sub> = 34,2 m <sup>3</sup>		hustota vzduchu		ρ = 1,2 kg/m <sup>3</sup>						
	světlná výška místnosti	v = 2,600 m				H <sub>v</sub> = V <sub>i</sub> x c <sub>p</sub> x ρ = 5,760 W / K		Φ <sub>v</sub> = H <sub>v</sub> x (Θ <sub>i</sub> - Θ <sub>e</sub> ) = 0,219	0,483			
2.NP - C2.6	Obvodová stěna 1	2,80	2,60	7,28		0,84	0,250	0,050	1,0	0,25	Φ <sub>T</sub> = H <sub>T</sub> x (Θ <sub>i</sub> - Θ <sub>e</sub> ) = 1,346	Φ = Φ <sub>T</sub> +Φ <sub>V</sub>
	Balkonové dveře	2,80	2,30	6,44		6,44	1,200	0,050	1,0	8,05		
	Obvodová stěna 2	3,00	2,60	7,80		7,80	0,250	0,050	1,0	2,34		
	Vnitřní stěna 1	3,00	2,60	7,80		5,96	1,800	0,050	0,3	3,31		
	Dveře	0,90	2,05	1,85		1,85	1,100	0,050	0,3	0,64		
	Vnitřní stěna 2	2,80	2,60	7,28		7,28	1,800	0,050	1,0	13,47		
							H <sub>T</sub> = 28,052			30		
	výměna vzduchu ve vytápěném prostoru	V <sub>i</sub> = V <sub>m</sub> x n = 11 m <sup>3</sup> /h		měrná tepelná kapacita vzduchu		c <sub>p</sub> = 0,281 Wh/kg K		Φ <sub>v</sub> = H <sub>v</sub> x (Θ <sub>i</sub> - Θ <sub>e</sub> ) = 0,176	0,176	1,523		
	požadovaná výměna vzduchu	n = 0,5 1/h		hustota vzduchu		ρ = 1,2 kg/m <sup>3</sup>						
	objem vzduchu v místnosti	V <sub>m</sub> = 21,8 m <sup>3</sup>				H <sub>v</sub> = V <sub>i</sub> x c <sub>p</sub> x ρ = 3,676 W / K						
	světlná výška místnosti	v = 2,600 m										
2.NP - C2.6	Obvodová stěna 1	1,15	2,60	2,99		2,99	0,250	0,050	1,0	0,90	Φ <sub>T</sub> = H <sub>T</sub> x (Θ <sub>i</sub> - Θ <sub>e</sub> ) = -0,011	Φ = Φ <sub>T</sub> +Φ <sub>V</sub>
	Obvodová stěna 2	0,50	2,60	1,30		1,30	0,250	0,050	1,0	0,39		
	Vnitřní stěna 1	0,60	2,60	1,56		1,56	1,800	0,050	0,0	0,00		
	Vnitřní stěna 2	1,15	2,60	2,99		1,15	1,800	0,050	0,0	0,00		
	Dveře	0,90	2,05	1,85		1,85	1,100	0,050	0,0	0,00		
	Vnitřní stěna 3	1,10	2,60	2,86		2,86	1,800	0,050	-0,3	-1,59		
							H <sub>T</sub> = -0,300			20		
	výměna vzduchu ve vytápěném prostoru	V <sub>i</sub> = V <sub>m</sub> x n = 2 m <sup>3</sup> /h		měrná tepelná kapacita vzduchu		c <sub>p</sub> = 0,281 Wh/kg K		Φ <sub>v</sub> = H <sub>v</sub> x (Θ <sub>i</sub> - Θ <sub>e</sub> ) = 0,021	0,021	0,010		
	požadovaná výměna vzduchu	n = 0,5 1/h		hustota vzduchu		ρ = 1,2 kg/m <sup>3</sup>						
	objem vzduchu v místnosti	V <sub>m</sub> = 3,29 m <sup>3</sup>				H <sub>v</sub> = V <sub>i</sub> x c <sub>p</sub> x ρ = 0,554 W / K						
	světlná výška místnosti	v = 2,600 m										
prostor pod střechou	Obvodová stěna - štítová	14,64	3,95	28,91	2	57,83	0,250	0,050	1,0	17,35	Φ <sub>T</sub> = H <sub>T</sub> x (Θ <sub>i</sub> - Θ <sub>e</sub> ) = 1,884	Φ = Φ <sub>T</sub> +Φ <sub>V</sub>
	Střecha	14,64	5,47	80,08	2	153,51	0,160	0,050	1,0	32,24		
	Střešní okno	1,4	0,95	1,33	5	6,65	1,1	0,05	1,0	7,65		
							H <sub>T</sub> = 49,586			20		
	výměna vzduchu ve vytápěném prostoru	V <sub>i</sub> = V <sub>m</sub> x n = 158 m <sup>3</sup> /h		měrná tepelná kapacita vzduchu		c <sub>p</sub> = 0,281 Wh/kg K		Φ <sub>v</sub> = H <sub>v</sub> x (Θ <sub>i</sub> - Θ <sub>e</sub> ) = 2,023	2,023	3,908		
	požadovaná výměna vzduchu	n = 0,5 1/h		hustota vzduchu		ρ = 1,2 kg/m <sup>3</sup>						
	objem vzduchu v místnosti	V <sub>m</sub> = 316 m <sup>3</sup>				H <sub>v</sub> = V <sub>i</sub> x c <sub>p</sub> x ρ = 53,247 W / K						
	světlná výška místnosti	v = 3,950 m										
<b>CELKOVÁ TEPELNÁ ZTRÁTA</b>											<b>15,806</b>	

## Tepelné ztráty ČSN EN 12831 - nízkoenergetická varianta

Označení místnosti	Označení stěny	Plocha stěny					Součinitel prostupu tepla $U$ $W/m^2K^{-1}$	Součinitel prostupu tepla $\Delta U_b$ $W/m^2K^{-1}$	Číselník teplotní redukce $b$	Součinitel tepelné ztráty prostupem $A \cdot (U + \Delta U_b) \cdot b$ $W/K^{-1}$	vnitřní výpočtová teplota $\Theta_i$ $^{\circ}C$	vnější výpočtová teplota $\Theta_e$ $^{\circ}C$		Návrhová tepelná ztráta prostupem a větráním $\Phi_T$ $kW$	Celková tepelná ztráta $\Phi$ $kW$						
		délka $m$	šířka nebo výška $m$	plocha $m^2$	Počet otvorů	Plocha otvorů $m^2$										Plocha bez otvoru $m^2$					
																	A	U	$\Delta U_b$	b	$A \cdot (U + \Delta U_b) \cdot b$
1.NP - A1.1	Obvodová stěna 1	1,85	2,60	4,81		4,81	0,120	0,050	1,0	0,82											
	Vnitřní stěna 1	2,80	2,60	7,28		5,44		0,050	0,0	0,00											
	Dveře	0,90	2,05	1,85		1,85	1,100	0,050	0,0	0,00											
	Vnitřní stěna 2	1,85	2,60	4,81		2,97		0,050	-0,3	-0,04											
	Dveře	0,90	2,05	1,85		1,85	1,100	0,050	-0,3	-0,64											
	Vnitřní stěna 3	2,80	2,60	7,28		5,23		0,050	0,1	0,03											
	Dveře	1,00	2,05	2,05		2,05	1,100	0,050	0,1	0,24											
	Podlaha nad zeminou	1,85	2,8	5,18		5,18	0,18	0,05	0,4	0,48	$\Theta_i$	$\Theta_e$	$\Theta_e - \Theta_i$								
	$H_T =$										0,875	20	-18	38	$\Phi_T = H_T \times (\Theta_i - \Theta_e) =$	0,033					
	výměna vzduchu ve vytápěném prostoru		$V_i = V_m \times n =$					7 $m^3/h$		požadovaná výměna vzduchu		$n =$		0,5 1/h		měrná tepelná kapacita vzduchu		$c_p =$		0,281 Wh/kg K	
objem vzduchu v místnosti		$V_m =$					13,5 $m^3$		objem vzduchu v místnosti		$\rho =$		1,2 $kg/m^3$		hustota vzduchu		$\rho =$		1,2 $kg/m^3$		
světla výška místnosti		$v =$					2,600 m		světla výška místnosti		$H_V = V_i \times c_p \times \rho =$		2,267 W / K								
$\Phi_V = H_V \times (\Theta_i - \Theta_e) =$															0,086	0,119					
1.NP - A1.2	Obvodová stěna 1	2,85	2,60	7,41		7,41	0,120	0,050	1,0	1,26											
	Obvodová stěna 2	2,80	2,60	7,28		0,84	0,120	0,050	1,0	0,14											
	Balkonové dveře	2,80	2,30	6,44		6,44	0,800	0,050	1,0	5,47											
	Vnitřní stěna 1	2,85	2,60	7,41		7,41		0,050	0,3	0,11											
	Vnitřní stěna 2	2,80	2,60	7,28		5,44		0,050	0,3	0,08											
	Dveře	0,90	2,05	1,85		1,85	1,100	0,050	0,3	0,64											
	Podlaha nad zeminou	2,85	2,80	7,98		7,98	0,180	0,050	0,4	0,73	$\Theta_i$	$\Theta_e$	$\Theta_e - \Theta_i$								
	$H_T =$										8,440	30	-18	48	$\Phi_T = H_T \times (\Theta_i - \Theta_e) =$	0,405					
	výměna vzduchu ve vytápěném prostoru		$V_i = V_m \times n =$					10 $m^3/h$		požadovaná výměna vzduchu		$n =$		0,5 1/h		měrná tepelná kapacita vzduchu		$c_p =$		0,281 Wh/kg K	
	objem vzduchu v místnosti		$V_m =$					20,7 $m^3$		objem vzduchu v místnosti		$\rho =$		1,2 $kg/m^3$		hustota vzduchu		$\rho =$		1,2 $kg/m^3$	
světla výška místnosti		$v =$					2,600 m		světla výška místnosti		$H_V = V_i \times c_p \times \rho =$		3,493 W / K								
$\Phi_V = H_V \times (\Theta_i - \Theta_e) =$															0,168	0,573					
1.NP - A1.3	Obvodová stěna 1	4,70	2,60	12,22		9,92	0,120	0,050	1,0	1,69											
	Balkonové dveře	1,00	2,30	2,30		2,30	0,800	0,050	1,0	1,96											
	Obvodová stěna 2	4,85	2,60	12,61		2,49	0,120	0,050	1,0	0,42											
	Balkonové dveře	4,40	2,30	10,12		10,12	0,800	0,050	1,0	8,60											
	Vnitřní stěna 1	4,70	2,60	12,22		12,22		0,050	0,0	0,00											
	Vnitřní stěna 2	4,85	2,60	12,61		10,77		0,050	-0,3	-0,16											
	Dveře	0,90	2,05	1,85		1,85	1,100	0,050	0,0	-0,06											
	Podlaha nad zeminou	4,70	4,85	22,80		22,80	0,180	0,050	0,4	2,10	$\Theta_i$	$\Theta_e$	$\Theta_e - \Theta_i$								
	$H_T =$										14,539	20	-18	38	$\Phi_T = H_T \times (\Theta_i - \Theta_e) =$	0,552					
	výměna vzduchu ve vytápěném prostoru		$V_i = V_m \times n =$					30 $m^3/h$		požadovaná výměna vzduchu		$n =$		0,5 1/h		měrná tepelná kapacita vzduchu		$c_p =$		0,281 Wh/kg K	
objem vzduchu v místnosti		$V_m =$					59,3 $m^3$		objem vzduchu v místnosti		$\rho =$		1,2 $kg/m^3$		hustota vzduchu		$\rho =$		1,2 $kg/m^3$		
světla výška místnosti		$v =$					2,600 m		světla výška místnosti		$H_V = V_i \times c_p \times \rho =$		9,977 W / K								
$\Phi_V = H_V \times (\Theta_i - \Theta_e) =$															0,379	0,932					
1.NP - B1.1	Vnitřní stěna 1	2,80	2,60	7,28		5,23		0,050	0,0	0,00											
	Dveře	1,00	2,05	2,05		2,05	1,100	0,050	0,0	0,00											
	Vnitřní stěna 2	3,15	2,60	8,19		6,14		0,050	0,0	0,00											
	Dveře	1,00	2,05	2,05		2,05	1,100	0,050	0,0	0,00											
	Vnitřní stěna 3	2,80	2,60	7,28		3,39		0,050	-0,3	-0,05											
	Dveře	1,00	2,05	2,05		2,05	1,100	0,050	-0,3	-0,71											
	Dveře	0,90	2,05	1,85		1,85	1,100	0,050	0,0	0,00											
	Vnitřní stěna 4	3,15	2,60	8,19		4,30		0,050	0,0	0,00											
	Dveře	0,90	2,05	1,85		1,85	1,100	0,050	0,1	0,21											
	Dveře	1,00	2,05	2,05		2,05	1,100	0,050	0,1	0,24											
Podlaha nad zeminou	2,80	3,15	8,82		8,82	0,180	0,050	0,4	0,81	$\Theta_i$	$\Theta_e$	$\Theta_e - \Theta_i$									
$H_T =$										0,501	20	-18	38	$\Phi_T = H_T \times (\Theta_i - \Theta_e) =$	0,019						
výměna vzduchu ve vytápěném prostoru		$V_i = V_m \times n =$					11 $m^3/h$		požadovaná výměna vzduchu		$n =$		0,5 1/h		měrná tepelná kapacita vzduchu		$c_p =$		0,281 Wh/kg K		
objem vzduchu v místnosti		$V_m =$					22,9 $m^3$		objem vzduchu v místnosti		$\rho =$		1,2 $kg/m^3$		hustota vzduchu		$\rho =$		1,2 $kg/m^3$		
světla výška místnosti		$v =$					2,600 m		světla výška místnosti		$H_V = V_i \times c_p \times \rho =$		3,860 W / K								
$\Phi_V = H_V \times (\Theta_i - \Theta_e) =$															0,147	0,166					
1.NP - B1.2	Vnitřní stěna 1	6,15	2,60	15,99		15,99		0,050	0,0	0,00											
	Obvodová stěna 1	3,70	2,60	9,62		2,95	0,120	0,050	1,0	0,50											
	Balkonové dveře	2,90	2,30	6,67		6,67	0,800	0,050	1,0	5,67											
	Vnitřní stěna 2	6,15	2,60	15,99		9,02		0,050	0,0	0,00											
	Dveře	1,00	2,05	2,05		2,05	1,100	0,050	0,0	0,00											
	Dveře	2,40	2,05	4,92		4,92	1,100	0,050	0,0	0,00											
	Vnitřní stěna 3	3,70	2,60	9,62		9,62		0,050	0,0	0,00											
	Podlaha nad zeminou	6,15	3,70	22,76		22,76	0,180	0,050	0,4	2,09	$\Theta_i$	$\Theta_e$	$\Theta_e - \Theta_i$								
	$H_T =$										6,171	20	-18	38	$\Phi_T = H_T \times (\Theta_i - \Theta_e) =$	0,234					
	výměna vzduchu ve vytápěném prostoru		$V_i = V_m \times n =$					30 $m^3/h$		požadovaná výměna vzduchu		$n =$		0,5 1/h		měrná tepelná kapacita vzduchu		$c_p =$		0,281 Wh/kg K	
objem vzduchu v místnosti		$V_m =$					59,2 $m^3$		objem vzduchu v místnosti		$\rho =$		1,2 $kg/m^3$		hustota vzduchu		$\rho =$		1,2 $kg/m^3$		

	světla výška místnosti	v = 2,600 m								$H_V = V_i \times c_p \times \rho =$			9,959 W / K	$\Phi :$			
										$\Phi_V = H_V \times (\Theta_i - \Theta_e) =$			0,378	0,613			
1.NP - B1.3	Vnitřní stěna 1	3,20	2,60	8,32		8,32		0,050	0,0	0,00							
	Obvodová stěna 1	3,15	2,60	8,19		3,82	0,120	0,050	1,0	0,65							
	Balkonové dveře	1,90	2,30	4,37		4,37	0,800	0,050	1,0	3,71							
	Vnitřní stěna 2	3,20	2,60	8,32		3,40		0,050	0,0	0,00							
	Dveře	2,40	2,05	4,92		4,92	1,100	0,050	0,0	0,00							
	Vnitřní stěna 3	3,15	2,60	8,19		5,51		0,050	0,0	0,00							
	Dveře	1,00	2,68	2,68		2,68	1,100	0,050	0,0	0,00							
	Podlaha nad zemínou	3,20	3,15	10,08		10,08	0,180	0,050	0,4	0,93	$\Theta_i$	$\Theta_e$	$\Theta_e - \Theta_i$				
											$H_T =$	5,291	20	-18	38	$\Phi_T = H_T \times (\Theta_i - \Theta_e) =$	0,201
		výměna vzduchu ve vytápěném prostoru požadovaná výměna vzduchu	$V_i = V_m \times n =$ 13 m <sup>3</sup> /h n = 0,5 1/h				měrná tepelná kapacita vzduchu				$c_p =$ 0,281 Wh/kg K			$\Phi = \Phi_T + \Phi_V$			
		objem vzduchu v místnosti	$V_m =$ 26,2 m <sup>3</sup>				hustota vzduchu				$\rho =$ 1,2 kg/m <sup>3</sup>						
	světla výška místnosti	v = 2,600 m								$H_V = V_i \times c_p \times \rho =$ 4,412 W / K							
										$\Phi_V = H_V \times (\Theta_i - \Theta_e) =$			0,168		0,369		
1.NP - B1.4	Vnitřní stěna 1	2,80	2,60	7,28		7,28		0,050	-0,3	-0,11							
	Obvodová stěna 1	4,70	2,60	12,22		9,92	0,120	0,050	1,0	1,69							
	Balkonové dveře	1,00	2,30	2,30		2,30	0,800	0,050	1,0	1,96							
	Obvodová stěna 2	2,80	2,60	7,28		3,39	0,120	0,050	1,0	0,58							
	Balkonové dveře	1,90	2,05	3,90		3,90	0,800	0,050	1,0	3,31							
	Vnitřní stěna 2	4,70	2,60	12,22		10,17		0,050	0,0	0,00							
	Dveře	1,00	2,05	2,05		2,05	1,100	0,050	0,0	0,00							
	Podlaha nad zemínou	2,80	4,70	13,16		13,16	0,180	0,050	0,4	1,21	$\Theta_i$	$\Theta_e$	$\Theta_e - \Theta_i$				
											$H_T =$	8,629	20	-18	38	$\Phi_T = H_T \times (\Theta_i - \Theta_e) =$	0,328
		výměna vzduchu ve vytápěném prostoru požadovaná výměna vzduchu	$V_i = V_m \times n =$ 17 m <sup>3</sup> /h n = 0,5 1/h				měrná tepelná kapacita vzduchu				$c_p =$ 0,281 Wh/kg K			$\Phi = \Phi_T + \Phi_V$			
		objem vzduchu v místnosti	$V_m =$ 34,2 m <sup>3</sup>				hustota vzduchu				$\rho =$ 1,2 kg/m <sup>3</sup>						
	světla výška místnosti	v = 2,600 m								$H_V = V_i \times c_p \times \rho =$ 5,760 W / K							
										$\Phi_V = H_V \times (\Theta_i - \Theta_e) =$			0,219		0,547		
1.NP - B1.5	Vnitřní stěna 1	1,10	2,60	2,86		2,86		0,050	-0,3	-0,04							
	Vnitřní stěna 2	1,15	2,60	2,99		2,99		0,050	0,1	0,01							
	Vnitřní stěna 3	1,10	2,60	2,86		2,86		0,050	0,1	0,01							
	Vnitřní stěna 4	1,15	2,60	2,99		1,15		0,050	0,0	0,00							
	Dveře	0,90	2,05	1,85		1,85	1,100	0,050	0,0	0,00							
	Podlaha nad zemínou	1,10	1,15	1,27		1,27	0,180	0,050	0,4	0,12	$\Theta_i$	$\Theta_e$	$\Theta_e - \Theta_i$				
											$H_T =$	0,103	20	-18	38	$\Phi_T = H_T \times (\Theta_i - \Theta_e) =$	0,004
		výměna vzduchu ve vytápěném prostoru požadovaná výměna vzduchu	$V_i = V_m \times n =$ 2 m <sup>3</sup> /h n = 0,5 1/h				měrná tepelná kapacita vzduchu				$c_p =$ 0,281 Wh/kg K			$\Phi = \Phi_T + \Phi_V$			
		objem vzduchu v místnosti	$V_m =$ 3,29 m <sup>3</sup>				hustota vzduchu				$\rho =$ 1,2 kg/m <sup>3</sup>						
		světla výška místnosti	v = 2,600 m								$H_V = V_i \times c_p \times \rho =$ 0,554 W / K						
											$\Phi_V = H_V \times (\Theta_i - \Theta_e) =$				0,021	0,025	
1.NP - B1.6	Obvodová stěna 1	4,70	2,60	12,22		9,92	0,120	0,050	1,0	1,69							
	Balkonové dveře	1,00	2,30	2,30		2,30	0,800	0,050	1,0	1,96							
	Vnitřní stěna 1	2,80	2,60	7,28		7,28	0,500	0,050	0,4	1,60							
	Vnitřní stěna 2	2,80	2,60	7,28		7,28		0,050	0,3	0,11							
	Vnitřní stěna 3	4,70	2,60	12,22		10,17		0,050	0,3	0,15							
	Dveře	1,00	2,05	2,05		2,05	1,100	0,050	0,3	0,71							
	Podlaha nad zemínou	4,70	2,80	13,16		13,16	0,180	0,050	0,4	3,58	$\Theta_i$	$\Theta_e$	$\Theta_e - \Theta_i$				
											$H_T =$	9,792	30	-18	48	$\Phi_T = H_T \times (\Theta_i - \Theta_e) =$	0,470
		výměna vzduchu ve vytápěném prostoru požadovaná výměna vzduchu	$V_i = V_m \times n =$ 17 m <sup>3</sup> /h n = 0,5 1/h				měrná tepelná kapacita vzduchu				$c_p =$ 0,281 Wh/kg K			$\Phi = \Phi_T + \Phi_V$			
		objem vzduchu v místnosti	$V_m =$ 34,2 m <sup>3</sup>				hustota vzduchu				$\rho =$ 1,2 kg/m <sup>3</sup>						
		světla výška místnosti	v = 2,600 m								$H_V = V_i \times c_p \times \rho =$ 5,760 W / K						
										$\Phi_V = H_V \times (\Theta_i - \Theta_e) =$			0,276		0,746		
1.NP - 1.01	Obvodová stěna 1	2,30	2,60	5,98		0,69	0,120	0,050	1,0	0,12							
	Balkonové dveře	2,30	2,30	5,29		5,29	0,800	0,050	1,0	4,50							
	Vnitřní stěna 1	1,30	2,60	3,38		1,33		0,000	-0,1	0,00							
	Dveře	1,00	2,05	2,05		2,05	1,100	0,000	-0,1	-0,23							
	Vnitřní stěna 2	5,70	2,60	14,82		12,77		0,050	-0,1	-0,06							
	Dveře	1,00	2,05	2,05		2,05	1,100	0,050	-0,1	-0,24							
	Vnitřní stěna 3	1,30	2,60	3,38		3,38		0,050	-0,1	-0,02							
	Vnitřní stěna 4	2,90	2,60	7,54		3,85	0,250	0,050	-0,1	-0,12							
	Dveře	0,80	2,05	1,64		1,64	1,700	0,050	-0,1	-0,29							
	Dveře	1,00	2,05	2,05		2,05	1,700	0,050	-0,1	-0,36							
	Podlaha nad zemínou	5,70	1,30	7,41		7,41	0,180	0,050	0,4	0,68	$\Theta_i$	$\Theta_e$	$\Theta_e - \Theta_i$				
										$H_T =$	3,992	18	-18	36	$\Phi_T = H_T \times (\Theta_i - \Theta_e) =$	0,144	
	výměna vzduchu ve vytápěném prostoru požadovaná výměna vzduchu	$V_i = V_m \times n =$ 4 m <sup>3</sup> /h n = 0,5 1/h				měrná tepelná kapacita vzduchu				$c_p =$ 0,281 Wh/kg K			$\Phi = \Phi_T + \Phi_V$				
	objem vzduchu v místnosti	$V_m =$ 7,77 m <sup>3</sup>				hustota vzduchu				$\rho =$ 1,2 kg/m <sup>3</sup>							
	světla výška místnosti	v = 2,600 m								$H_V = V_i \times c_p \times \rho =$ 1,309 W / K							
										$\Phi_V = H_V \times (\Theta_i - \Theta_e) =$				0,047	0,191		
1.NP - 1.02	Obvodová stěna 1	1,45	2,60	3,77		3,77	0,300	0,050	1,0	1,32							
	Obvodová stěna 2	2,45	2,60	6,37		6,37	0,300	0,050	1,0	2,23							
	Vnitřní stěna 1	2,45	2,60	6,37		6,37		0,050	0,0	0,00							
	Vnitřní stěna 2	1,45	2,60	3,77		2,13	0,250	0,050	-0,1	-0,06							
	Dveře	0,80	2,05	1,64		1,64	1,700	0,050	-0,1	-0,29							
	Podlaha nad zemínou	1,45	2,45	3,55		3,55	0,180	0,050	0,4	0,97	$\Theta_i$	$\Theta_e$	$\Theta_e - \Theta_i$				
											$H_T =$	4,164	15	-18	33	$\Phi_T = H_T \times (\Theta_i - \Theta_e) =$	0,137
		výměna vzduchu ve vytápěném prostoru požadovaná výměna vzduchu	$V_i = V_m \times n =$ 5 m <sup>3</sup> /h n = 0,5 1/h				měrná tepelná kapacita vzduchu				$c_p =$ 0,281 Wh/kg K			$\Phi = \Phi_T + \Phi_V$			
		objem vzduchu v místnosti	$V_m =$ 9,24 m <sup>3</sup>				hustota vzduchu				$\rho =$ 1,2 kg/m <sup>3</sup>						
		světla výška místnosti	v = 2,600 m								$H_V = V_i \times c_p \times \rho =$ 1,555 W / K						
											$\Phi_V = H_V \times (\Theta_i - \Theta_e) =$				0,051	0,189	
	Obvodová stěna 1	2,45	2,60	6,37		4,07	0,250	0,050	1,0	1,22							
	Dveře	1,00	2,30	2,30		2,30	1,700	0,050	1,0	4,03							
	Obvodová stěna 2	5,70	2,60	14,82		14,82	0,250	0,050	1,0	4,45							

1.NP - 1.03	Vnitřní stěna 1	2,45	2,60	6,37		6,37		0,050	0,0	0,00											
	Vnitřní stěna 2	5,70	2,60	14,82		12,77		0,250	0,050	-0,4											
	Dveře	1,00	2,05	2,05		2,05		1,700	0,050	-0,4											
	Podlaha nad zemínou	2,45	5,70	13,97		13,97		0,180	0,050	0,4											
												$\Theta_i$	$\Theta_e$	$\Theta_e - \Theta_i$							
								$H_T =$	8,009			15	-18	33	$\Phi_T = H_T \times (\Theta_i - \Theta_e) =$				<b>0,264</b>		
	výměna vzduchu ve vytápěném prostoru	$V_i = V_m \times n =$				$18 \text{ m}^3/\text{h}$				měrná tepelná kapacita vzduchu				$c_p =$				$0,281 \text{ Wh/kg K}$			
	požadovaná výměna vzduchu	$n =$				$0,5 \text{ 1/h}$				hustota vzduchu				$\rho =$				$1,2 \text{ kg/m}^3$			
	objem vzduchu v místnosti	$V_m =$				$36,3 \text{ m}^3$								$H_V = V_i \times c_p \times \rho =$				$6,112 \text{ W / K}$			
	světelná výška místnosti	$v =$				$2,600 \text{ m}$								$\Phi_V = H_V \times (\Theta_i - \Theta_e) =$				<b>0,202</b>			
																			<b>0,466</b>		
2.NP - A2.1 + A2.2 + A2.3	Obvodová stěna 1	7,65	2,60	19,89		19,89		0,120	0,050	1,0											
	Obvodová stěna 2	4,85	2,60	12,61		7,09		0,120	0,050	1,0											
	Balkonové dveře	2,40	2,30	5,52		5,52		0,800	0,050	1,0											
	Vnitřní stěna 1	5,65	2,60	14,69		14,69		0,050	0,0	0,0											
	Vnitřní stěna 2	2,00	2,60	5,20		1,76		0,050	-0,3	-0,03											
	Dveře	1,68	2,05	3,44		3,44		1,100	0,050	-0,3											
	Vnitřní stěna 3	2,00	2,60	5,20		1,15		0,050	-0,3	-0,02											
	Obvodová stěna 3	2,70	2,60	7,02		2,97		0,120	0,050	1,0											
	Okno	2,25	1,80	4,05		4,05		0,800	0,050	1,0											
								$H_T =$	11,994			$\Theta_i$	$\Theta_e$	$\Theta_e - \Theta_i$							
											20	-18	38	$\Phi_T = H_T \times (\Theta_i - \Theta_e) =$				<b>0,456</b>			
výměna vzduchu ve vytápěném prostoru	$V_i = V_m \times n =$				$34 \text{ m}^3/\text{h}$				měrná tepelná kapacita vzduchu				$c_p =$				$0,281 \text{ Wh/kg K}$				
požadovaná výměna vzduchu	$n =$				$0,5 \text{ 1/h}$				hustota vzduchu				$\rho =$				$1,2 \text{ kg/m}^3$				
objem vzduchu v místnosti	$V_m =$				$67,3 \text{ m}^3$								$H_V = V_i \times c_p \times \rho =$				$11,325 \text{ W / K}$				
světelná výška místnosti	$v =$				$2,600 \text{ m}$								$\Phi_V = H_V \times (\Theta_i - \Theta_e) =$				<b>0,430</b>				
																			<b>0,886</b>		
2.NP - A2.4	Obvodová stěna 1	2,00	2,60	5,20		5,20		0,120	0,050	1,0											
	Vnitřní stěna 1	1,85	2,60	4,81		4,81		0,050	0,3	0,07											
	Vnitřní stěna 2	2,00	1,60	3,20		-0,24		0,050	0,3	0,00											
	Dveře	1,68	2,05	3,44		3,44		1,100	0,050	0,3											
	Vnitřní stěna 3	1,85	2,60	4,81		4,81		0,050	0,3	0,07											
								$H_T =$	2,213			$\Theta_i$	$\Theta_e$	$\Theta_e - \Theta_i$							
												30	-18	48	$\Phi_T = H_T \times (\Theta_i - \Theta_e) =$				<b>0,106</b>		
	výměna vzduchu ve vytápěném prostoru	$V_i = V_m \times n =$				$5 \text{ m}^3/\text{h}$				měrná tepelná kapacita vzduchu				$c_p =$				$0,281 \text{ Wh/kg K}$			
	požadovaná výměna vzduchu	$n =$				$0,5 \text{ 1/h}$				hustota vzduchu				$\rho =$				$1,2 \text{ kg/m}^3$			
	objem vzduchu v místnosti	$V_m =$				$9,62 \text{ m}^3$								$H_V = V_i \times c_p \times \rho =$				$1,619 \text{ W / K}$			
světelná výška místnosti	$v =$				$2,600 \text{ m}$								$\Phi_V = H_V \times (\Theta_i - \Theta_e) =$				<b>0,078</b>				
																			<b>0,184</b>		
2.NP - C2.1	Obvodová stěna 1	1,88	2,60	4,89		2,59		0,120	0,050	1,0											
	Dveře	1,00	2,30	2,30		2,30		0,800	0,050	1,0											
	Vnitřní stěna 1	3,60	2,60	9,36		7,31		0,050	0,0	0,00											
	Dveře	1,00	2,05	2,05		2,05		1,100	0,050	0,0											
	Vnitřní stěna 2	3,15	2,60	8,19		6,14		0,050	0,0	0,00											
	Dveře	1,00	2,05	2,05		2,05		1,100	0,050	0,0											
	Vnitřní stěna 3	2,80	2,60	7,28		3,39		0,050	-0,3	-0,05											
	Dveře	1,00	2,05	2,05		2,05		1,100	0,050	-0,3											
	Dveře	0,90	2,05	1,85		1,85		1,100	0,050	0,0											
	Vnitřní stěna 4	1,11	2,60	2,89		1,04		0,050	0,0	0,00											
Dveře	0,90	2,05	1,85		1,85		1,100	0,050	0,0												
Vnitřní stěna 5	0,59	2,60	1,53		1,53		0,050	0,0	0,00												
							$H_T =$	1,637			$\Theta_i$	$\Theta_e$	$\Theta_e - \Theta_i$								
											20	-18	38	$\Phi_T = H_T \times (\Theta_i - \Theta_e) =$				<b>0,062</b>			
výměna vzduchu ve vytápěném prostoru	$V_i = V_m \times n =$				$8 \text{ m}^3/\text{h}$				měrná tepelná kapacita vzduchu				$c_p =$				$0,281 \text{ Wh/kg K}$				
požadovaná výměna vzduchu	$n =$				$0,5 \text{ 1/h}$				hustota vzduchu				$\rho =$				$1,2 \text{ kg/m}^3$				
objem vzduchu v místnosti	$V_m =$				$15,1 \text{ m}^3$								$H_V = V_i \times c_p \times \rho =$				$2,541 \text{ W / K}$				
světelná výška místnosti	$v =$				$2,600 \text{ m}$								$\Phi_V = H_V \times (\Theta_i - \Theta_e) =$				<b>0,097</b>				
																			<b>0,159</b>		
2.NP - C2.2	Obvodová stěna 1	3,70	2,60	9,62		3,53		0,120	0,050	1,0											
	Balkonové dveře	2,65	2,30	6,10		6,10		0,800	0,050	1,0											
	Vnitřní stěna 1	6,25	2,60	16,25		16,25		0,050	0,0	0,00											
	Obvodová stěna 2	3,70	2,60	9,62		3,53		0,120	0,050	1,0											
	Balkonové dveře	2,65	2,30	6,10		6,10		0,800	0,050	1,0											
	Vnitřní stěna 2	6,25	2,60	16,25		14,20		0,050	0,0	0,00											
	Dveře	1,00	2,05	2,05		2,05		1,100	0,050	0,0											
								$H_T =$	11,560			$\Theta_i$	$\Theta_e$	$\Theta_e - \Theta_i$							
												20	-18	38	$\Phi_T = H_T \times (\Theta_i - \Theta_e) =$				<b>0,439</b>		
	výměna vzduchu ve vytápěném prostoru	$V_i = V_m \times n =$				$30 \text{ m}^3/\text{h}$				měrná tepelná kapacita vzduchu				$c_p =$				$0,281 \text{ Wh/kg K}$			
požadovaná výměna vzduchu	$n =$				$0,5 \text{ 1/h}$				hustota vzduchu				$\rho =$				$1,2 \text{ kg/m}^3$				
objem vzduchu v místnosti	$V_m =$				$60,1 \text{ m}^3$								$H_V = V_i \times c_p \times \rho =$				$10,121 \text{ W / K}$				
světelná výška místnosti	$v =$				$2,600 \text{ m}$								$\Phi_V = H_V \times (\Theta_i - \Theta_e) =$				<b>0,385</b>				
																			<b>0,824</b>		
2.NP - C2.3	Obvodová stěna 1	3,15	2,60	8,19		3,48		0,120	0,050	1,0											
	Balkonové dveře	2,05	2,30	4,72		4,72		0,800	0,050	1,0											
	Vnitřní stěna 1	3,20	2,60	8,32		8,32		0,050	0,0	0,00											
	Vnitřní stěna 2	3,15	2,60	8,19		6,14		0,050	0,0	0,00											
	Dveře	1,00	2,05	2,05		2,05		1,100	0,050	0,0											
	Vnitřní stěna 3	3,20	2,60	8,32		8,32		0,050	0,0	0,00											
								$H_T =$	4,599			$\Theta_i$	$\Theta_e$	$\Theta_e - \Theta_i$							
												20	-18	38	$\Phi_T = H_T \times (\Theta_i - \Theta_e) =$				<b>0,175</b>		
	výměna vzduchu ve vytápěném prostoru	$V_i = V_m \times n =$				$13 \text{ m}^3/\text{h}$				měrná tepelná kapacita vzduchu				$c_p =$				$0,281 \text{ Wh/kg K}$			
	požadovaná výměna vzduchu	$n =$				$0,5 \text{ 1/h}$				hustota vzduchu				$\rho =$				$1,2 \text{ kg/m}^3$			
objem vzduchu v místnosti	$V_m =$				$26,2 \text{ m}^3$								$H_V = V_i \times c_p \times \rho =$				$4,412 \text{ W / K}$				
světelná výška místnosti	$v =$				$2,600 \text{ m}$								$\Phi_V = H_V \times (\Theta_i - \Theta_e) =$				<b>0,168</b>				
																			<b>0,342</b>		
1.NP - C2.4	Obvodová stěna 1	2,80	2,60	7,28		1,88		0,120	0,050	1,0											
	Balkonové dveře	2,35	2,30	5,41		5,41		0,800	0,050	1,0											
	Obvodová stěna 2	4,70	2,60	12,22		12,22		0,120	0,050	1,0											
	Vnitřní stěna 1	4,70	2,60	12,22		10,17		0,050	0,0	0,00											
	Dveře	1,00	2,05	2,05		2,05		1,100	0,050	0,0											



2.NP - C2.5	požadovaná výměna vzduchu	n = 0,5 1/h		měrná tepelná kapacita vzduchu		c <sub>p</sub> = 0,281 Wh/kg K		Φ = Φ <sub>T</sub> +Φ <sub>V</sub>								
	objem vzduchu v místnosti	V <sub>m</sub> = 34,2 m <sup>3</sup>		hustota vzduchu		ρ = 1,2 kg/m <sup>3</sup>										
	světelná výška místnosti	v = 2,600 m				H <sub>v</sub> = V <sub>i</sub> x c <sub>p</sub> x ρ = 5,760 W / K										
								Φ <sub>v</sub> = H <sub>v</sub> x (Θ <sub>i</sub> - Θ <sub>e</sub> ) = 0,219	0,480							
	Obvodová stěna 1	2,80	2,60	7,28		0,84	0,120	0,050	1,0	0,14	Φ <sub>T</sub> = H <sub>T</sub> x (Θ <sub>i</sub> - Θ <sub>e</sub> ) = 0,386	Φ = Φ <sub>T</sub> +Φ <sub>V</sub>				
	Balkonové dveře	2,80	2,30	6,44	6,44		0,800	0,050	1,0	5,47						
	Obvodová stěna 2	3,00	2,60	7,80		7,80	0,120	0,050	1,0	1,33						
	Vnitřní stěna 1	3,00	2,60	7,80		5,96		0,050	0,3	0,09						
	Dveře	0,90	2,05	1,85	1,85		1,100	0,050	0,3	0,64						
	Vnitřní stěna 2	2,80	2,60	7,28		7,28		0,050	1,0	0,36						
											H <sub>T</sub> = 8,033	30	-18	48	Φ <sub>T</sub> = H <sub>T</sub> x (Θ <sub>i</sub> - Θ <sub>e</sub> ) = 0,386	0,386
	výměna vzduchu ve vytápěném prostoru	V <sub>i</sub> = V <sub>m</sub> x n = 11 m <sup>3</sup> /h		měrná tepelná kapacita vzduchu		c <sub>p</sub> = 0,281 Wh/kg K		Φ = Φ <sub>T</sub> +Φ <sub>V</sub>								
	požadovaná výměna vzduchu	n = 0,5 1/h		hustota vzduchu		ρ = 1,2 kg/m <sup>3</sup>										
	objem vzduchu v místnosti	V <sub>m</sub> = 21,8 m <sup>3</sup>				H <sub>v</sub> = V <sub>i</sub> x c <sub>p</sub> x ρ = 3,676 W / K										
	světelná výška místnosti	v = 2,600 m														
								Φ <sub>v</sub> = H <sub>v</sub> x (Θ <sub>i</sub> - Θ <sub>e</sub> ) = 0,176	0,176	0,562						
2.NP - C2.6	Obvodová stěna 1	1,15	2,60	2,99		2,99	0,120	0,050	1,0	0,51	Φ <sub>T</sub> = H <sub>T</sub> x (Θ <sub>i</sub> - Θ <sub>e</sub> ) = 0,026	Φ = Φ <sub>T</sub> +Φ <sub>V</sub>				
	Obvodová stěna 2	0,50	2,60	1,30		1,30	0,120	0,050	1,0	0,22						
	Vnitřní stěna 1	0,60	2,60	1,56		1,56		0,050	0,0	0,00						
	Vnitřní stěna 2	1,15	2,60	2,99		1,15		0,050	0,0	0,00						
	Dveře	0,90	2,05	1,85	1,85		1,100	0,050	0,0	0,00						
	Vnitřní stěna 3	1,10	2,60	2,86		2,86		0,050	-0,3	-0,04						
											H <sub>T</sub> = 0,686	20	-18	38	Φ <sub>T</sub> = H <sub>T</sub> x (Θ <sub>i</sub> - Θ <sub>e</sub> ) = 0,026	0,026
	výměna vzduchu ve vytápěném prostoru	V <sub>i</sub> = V <sub>m</sub> x n = 2 m <sup>3</sup> /h		měrná tepelná kapacita vzduchu		c <sub>p</sub> = 0,281 Wh/kg K		Φ = Φ <sub>T</sub> +Φ <sub>V</sub>								
	požadovaná výměna vzduchu	n = 0,5 1/h		hustota vzduchu		ρ = 1,2 kg/m <sup>3</sup>										
	objem vzduchu v místnosti	V <sub>m</sub> = 3,29 m <sup>3</sup>				H <sub>v</sub> = V <sub>i</sub> x c <sub>p</sub> x ρ = 0,554 W / K										
	světelná výška místnosti	v = 2,600 m														
								Φ <sub>v</sub> = H <sub>v</sub> x (Θ <sub>i</sub> - Θ <sub>e</sub> ) = 0,021	0,021	0,047						
prostor pod střechou	Obvodová stěna - štítová	14,64	3,95	28,91	2	57,83	0,120	0,050	1,0	9,83	Φ <sub>T</sub> = H <sub>T</sub> x (Θ <sub>i</sub> - Θ <sub>e</sub> ) = 1,249	Φ = Φ <sub>T</sub> +Φ <sub>V</sub>				
	Střecha	14,64	5,47	80,08	2	153,51	0,100	0,050	1,0	23,03						
	Střešní okno	1,4	0,95	1,33	5	6,65	0,9	0,05	1,0	6,32						
													H <sub>T</sub> = 32,858	20	-18	38
	výměna vzduchu ve vytápěném prostoru	V <sub>i</sub> = V <sub>m</sub> x n = 158 m <sup>3</sup> /h		měrná tepelná kapacita vzduchu		c <sub>p</sub> = 0,281 Wh/kg K		Φ = Φ <sub>T</sub> +Φ <sub>V</sub>								
	požadovaná výměna vzduchu	n = 0,5 1/h		hustota vzduchu		ρ = 1,2 kg/m <sup>3</sup>										
	objem vzduchu v místnosti	V <sub>m</sub> = 316 m <sup>3</sup>				H <sub>v</sub> = V <sub>i</sub> x c <sub>p</sub> x ρ = 53,247 W / K										
	světelná výška místnosti	v = 3,950 m														
								Φ <sub>v</sub> = H <sub>v</sub> x (Θ <sub>i</sub> - Θ <sub>e</sub> ) = 2,023	2,023	3,272						
<b>CELKOVÁ TEPELNÁ ZTRÁTA</b>										<b>11,691</b>						

**Příloha 7: Vliv inflace v průběhu LCC (30 let)**

Vliv inflace v průběhu LCC (roky)	standardní výstavba	nízkoenergetická výstavba
1.rok	177 225 Kč	91 608 Kč
2. rok	180 770 Kč	93 440 Kč
3. rok	184 385 Kč	95 309 Kč
4. rok	188 073 Kč	97 215 Kč
5. rok	191 834 Kč	99 159 Kč
6. rok	195 671 Kč	101 143 Kč
7. rok	199 584 Kč	103 165 Kč
8. rok	203 576 Kč	105 229 Kč
9. rok	207 647 Kč	107 333 Kč
10. rok	211 800 Kč	109 480 Kč
11. rok	216 036 Kč	111 670 Kč
12. rok	220 357 Kč	113 903 Kč
13. rok	224 764 Kč	116 181 Kč
14. rok	229 259 Kč	118 505 Kč
15. rok	233 845 Kč	120 875 Kč
16. rok	238 522 Kč	123 292 Kč
17. rok	243 292 Kč	125 758 Kč
18. rok	248 158 Kč	128 273 Kč
19. rok	253 121 Kč	130 839 Kč
20. rok	258 183 Kč	133 456 Kč
21. rok	263 347 Kč	136 125 Kč
22. rok	268 614 Kč	138 847 Kč
23. rok	273 986 Kč	141 624 Kč
24. rok	279 466 Kč	144 457 Kč
25. rok	285 055 Kč	147 346 Kč
26. rok	290 756 Kč	150 293 Kč
27. rok	296 572 Kč	153 298 Kč
28. rok	302 503 Kč	156 364 Kč
29. rok	308 553 Kč	159 492 Kč

**Příloha 8: Vliv diskontní sazby v průběhu LCC (30 let)**

Přepočítání na současnou hodnotu (roky)	standardní výstavba		nízkoenergetická výstavba	
	náklady/rok	NPV	náklady/rok	NPV
1. rok	177 225 Kč	173 817 Kč	91 608 Kč	89 846 Kč
2. rok	180 770 Kč	167 132 Kč	93 440 Kč	86 391 Kč
3. rok	184 385 Kč	163 917 Kč	95 309 Kč	84 729 Kč
4. rok	188 073 Kč	160 765 Kč	97 215 Kč	83 100 Kč
5. rok	191 834 Kč	157 674 Kč	99 159 Kč	81 502 Kč
6. rok	195 671 Kč	154 641 Kč	101 143 Kč	79 934 Kč
7. rok	199 584 Kč	151 668 Kč	103 165 Kč	78 397 Kč
8. rok	203 576 Kč	148 751 Kč	105 229 Kč	76 890 Kč
9. rok	207 647 Kč	145 890 Kč	107 333 Kč	75 411 Kč
10. rok	211 800 Kč	143 085 Kč	109 480 Kč	73 961 Kč
11. rok	216 036 Kč	140 333 Kč	111 670 Kč	72 538 Kč
12. rok	220 357 Kč	137 634 Kč	113 903 Kč	71 143 Kč
13. rok	224 764 Kč	134 988 Kč	116 181 Kč	69 775 Kč
14. rok	229 259 Kč	132 392 Kč	118 505 Kč	68 434 Kč
15. rok	233 845 Kč	129 846 Kč	120 875 Kč	67 117 Kč
16. rok	238 522 Kč	127 349 Kč	123 292 Kč	65 827 Kč
17. rok	243 292 Kč	124 900 Kč	125 758 Kč	64 561 Kč
18. rok	248 158 Kč	122 498 Kč	128 273 Kč	63 319 Kč
19. rok	253 121 Kč	120 142 Kč	130 839 Kč	62 102 Kč
20. rok	258 183 Kč	117 832 Kč	133 456 Kč	60 907 Kč
21. rok	263 347 Kč	115 566 Kč	136 125 Kč	59 736 Kč
22. rok	268 614 Kč	113 343 Kč	138 847 Kč	58 587 Kč
23. rok	273 986 Kč	111 163 Kč	141 624 Kč	57 461 Kč
24. rok	279 466 Kč	109 026 Kč	144 457 Kč	56 356 Kč
25. rok	285 055 Kč	106 929 Kč	147 346 Kč	55 272 Kč
26. rok	290 756 Kč	104 873 Kč	150 293 Kč	54 209 Kč
27. rok	296 572 Kč	102 856 Kč	153 298 Kč	53 166 Kč
28. rok	302 503 Kč	100 878 Kč	156 364 Kč	52 144 Kč
29. rok	308 553 Kč	98 938 Kč	159 492 Kč	51 141 Kč
30. rok	314 724 Kč	97 035 Kč	162 682 Kč	50 158 Kč