

České vysoké učení technické v Praze

Fakulta stavební

Katedra ekonomiky a řízení ve stavebnictví



Bakalářská práce

## I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: **Švédová** Jméno: **Daniela** Osobní číslo: **477179**  
Fakulta/ústav: **Fakulta stavební**  
Zadávací katedra/ústav: **Katedra ekonomiky a řízení ve stavebnictví**  
Studijní program: **Stavební inženýrství**  
Studijní obor: **Management a ekonomika ve stavebnictví**

## II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce:

**Výběr variant ploché střechy bytového domu**

Název bakalářské práce anglicky:

**Selection of variants of flat roof of an apartment building**

Pokyny pro vypracování:

Varianty skladeb střešního pláště ploché střechy  
Ocenění variant v CS ÚRS program euroCALC  
Porovnání jak z hlediska nákladového tak i z hlediska plánu oprav a údržby  
Ekonomické vyhodnocení

Seznam doporučené literatury:

SCHNEIDEROVÁ HERALOVÁ, R., VITÁSEK, S., BROŽOVÁ, L., STŘELCOVÁ, I. Oceňování staveb. Praha: České vysoké učení technické v Praze, 2020. ISBN 978-80-01-06748-2.  
BURIAN, S. Zelené střechy: naděje pro budoucnost II. Svaz zakládání a údržby zeleně. Brno, 2016. ISBN 978-80-270-1072-1.  
BURIAN, S., DOSTALOVÁ, J., DUBSKÝ, M. et al. Standardy pro navrhování, provádění a údržbu: vegetační souvrství zelených střech. Brno: Svaz zakládání a údržby zeleně, 2016.

Jméno a pracoviště vedoucí(ho) bakalářské práce:

**Ing. Iveta Střelcová, Ph.D. katedra ekonomiky a řízení ve stavebnictví FSv**

Jméno a pracoviště druhého(ho) vedoucí(ho) nebo konzultanta(ky) bakalářské práce:

Datum zadání bakalářské práce: **20.02.2022** Termín odevzdání bakalářské práce: **15.05.2022**

Platnost zadání bakalářské práce: \_\_\_\_\_

Ing. Iveta Střelcová, Ph.D.  
podpis vedoucí(ho) práce

prof. Ing. Renáta Schneiderová Heralová, Ph.D.  
podpis vedoucí(ho) ústavu/katedry

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

## III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

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

\_\_\_\_\_  
Datum převzetí zadání

\_\_\_\_\_  
Podpis studentky

### ČESTNÉ PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracovala samostatně, pouze za odborného vedení vedoucího Ing. Ivety Střelcové, Ph.D.

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

V Praze dne 13.5.2021

.....

Podpis

## PODĚKOVÁNÍ

Touto cestou bych ráda vyjádřila poděkování své vedoucí Ing. Ivetě Střelcové, Ph.D. za její cenné rady, ochotu, trpělivost a rychlou komunikaci při psaní mé bakalářské práce.

VÝBĚR VARIANT PLOCHÉ STŘECHY  
BYTOVÉHO DOMU

SELECTION OF VARIANTS OF FLAT  
ROOF OF AN APARTMENT BUILDING

## **ANOTACE:**

Cílem bakalářské práce je navrhnout a nabídnout investorovi nejvhodnější variantu střechy pro bytový dům. Výběr vhodných variant a jejich následné ocenění je vztahováno ke konkrétnímu bytovému domu situovanému v Praze na Smíchově s již pevně danými rozměry. Je zkoumána ekonomická stránka z hlediska dlouhodobého využívání. Je počítáno s náklady na realizaci, údržbu a případné opravy. Srovnání je prováděno na základě zpracovaných kontrolních položkových rozpočtů v programu EuroCalc 3 s použitím nejnovější verze I/2022 cenové soustavy ÚRS.

## **ANNOTATION:**

The aim of this Bachelor's Thesis is to design and offer the investor the most economically advantageous roof option for an apartment building. The selection of suitable variants and their subsequent cost valuation refers to a specific apartment building located in the city district of Prague called Smíchov. Dimensions and layout of the building stay fixed. The economic side is examined in terms of long-term use. The costs of implementation, maintenance and possible repairs are taken into account. The comparison of itemized budgets have been created in the EuroCalc 3 program using the latest version I/2022 of the ÚRS pricing system.

## KLÍČOVÁ SLOVA

Ploché střechy, cenová soustava, základní rozpočtové náklady, výběr variant, náklady na pořízení, údržba a oprava střechy

## KEYWORDS

Flat roofs, price system, basic budget costs, selection of variants, costs of acquisition, roof maintenance and repair



## OBSAH

1 Úvod.....	11
2 Obecná charakteristika plochých střech.....	12
3 Hlavní rozdělení plochých střech.....	14
3.1 Jednoplášťové střechy s klasickým vrstvením .....	14
3.1.1 Porovnání asfaltového pásu a hydroizolační fólie .....	15
3.2 Vegetační střechy .....	17
3.3 Pochozí střechy.....	18
3.4 Jednoplášťové střechy s opačným pořadím vrstev .....	19
3.5 Jednoplášťové střechy „duo“ .....	19
3.6 Kompaktní střechy.....	19
3.7 Pojízdné střechy.....	20
3.8 Dvouplášťové střechy .....	20
4 Oceňování staveb .....	21
4.1 Cenová soustava .....	22
5 Rezidence Staropramenná.....	23
5.1 Konstrukční řešení.....	25
6 Návrh vhodných variant.....	26
6.1 Varianta 1: Jednoplášťová střecha s asfaltovým pásem .....	26
6.2 Varianta 2: Jednoplášťová střecha s PVC fólií.....	27
6.3 Varianta 3: Extenzivní střecha.....	28
6.4 Varianta 4: Pochozí střecha .....	29
7 Nákladové ocenění variant.....	31
7.1 Náklady na realizaci .....	31
7.1.1 Varianta 1: Jednoplášťová střecha s asfaltovým pásem .....	31
7.1.3 Varianta 2: Jednoplášťová střecha s PVC fólií.....	33
7.1.4 Varianta 3: Extenzivní střecha .....	34
7.1.5 Varianta 4: Pochozí střecha .....	36
7.2 Údržba a kontrola plochých střech .....	38
7.2.1 Náklady na údržbu nepochozích střech s povlakovou hydroizolací.....	38
7.2.2 Náklady na údržbu extenzivní střechy .....	39
7.2.3 Náklady na údržbu pochozí střechy .....	39
7.3 Oprava plochých střech .....	40
7.3.1 Náklady střešních oprav.....	41





7.4 Dotační program .....	42
8 Vyhodnocení výsledků.....	44
8.1 Náklady na realizaci .....	44
8.2 Náklady na údržbu po dobu 40 let.....	45
8.3 Náklady na opravu po 40 letech .....	46
8.4 Celkové vyhodnocení všech aspektů.....	47
9 Závěr .....	50
Seznam použité literatury .....	51
Seznam obrázků.....	53
Seznam tabulek.....	54
Seznam příloh .....	55

## SEZNAM ZKRATEK

AP	asfaltový pás
CS	cenová soustava
CZ – CC	klasifikace stavebních děl
ČR	Česká republika
DPH	daň z přidané hodnoty
EPS	expandovaný pěnový polystyren
EXT	extenzivní střecha
HSV	hlavní stavební výroba
JC	jednotková cena
JSKO	jednotná klasifikace stavebních objektů
mPVC	měkčený polyvinylchlorid
NP	nadzemní podlaží
NZÚ	Nová zelená úsporám
OTSKP	oborový třídník stavebních konstrukcí a prací
PIR	polyisokyanurátová pěna
PSV	přidružená stavební výroba
PVC	polyvinylchlorid
SFDI	státní fond dopravní infrastruktury



TPO	termoplastický polyolefin
TSKP	třídník stavebních konstrukcí a prací
VRN	vedlejší rozpočtové náklady
XPS	extrudovaný pěnový polystyren
ZRN	základní rozpočtové náklady
ŽB	železobeton

# 1 ÚVOD

Bakalářská práce se zabývá skladbami plochých střech bytového domu. Řeší jejich formu provedení, pravidelnou údržbu a případně nutnou realizaci opravy. Na tyto tři fáze životnosti jsou stanoveny náklady a následně porovnány u všech řešených verzí střech.

Práce zkoumá čtyři různé varianty. První z variant je převzata z projektové dokumentace řešeného bytového domu a je navržena jako jednoplášťová střecha klasická s krytinou z modifikovaného asfaltového pásu. Další tři skladby střech jsou navrženy tak, aby mohly být realizovatelné na daném bytovém domě a vhodné pro výsledné nákladové porovnání. Variantou dvě je zvolena jednoplášťová střecha klasická, avšak oproti první variantě, je její krytinou polyvinylchloridová fólie. Třetí verzí je vegetační extenzivní střecha, která konkuruje klasickým střechám svými enviromentálními výhodami a značnými finančními podporami z dotačních programů. Poslední variantou je střecha pochozí, která se skládá z části tvořené betonovou dlažbou a z části pokryté zelení.

Jednotlivé varianty jsou po obeznámení oceněny programem euroCALC 3 v cenové hladině 2022/I. Pro každou z variant je vytvořen položkový rozpočet na její realizaci, roční údržbu či případnou opravu. V práci je blíže specifikováno provedení daných rozpočtů, jaké položky jsou zohledněny a jaké naopak vynechány. Celkové nákladové ocenění je poté graficky a tabulkově porovnáno a vyhodnoceno. Ve výsledném srovnání je zohledněna i možnost získání dotační podpory na vegetační střechu či dalších aspektů, které náklad ovlivní.

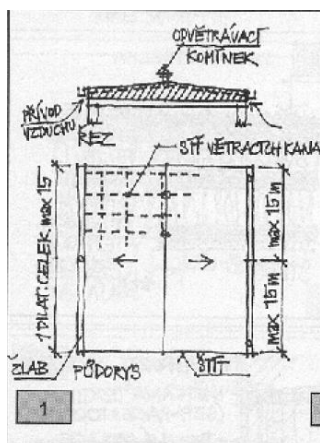
Cílem práce je zjištění nákladově nejvýhodnější varianty střechy na dobu životnosti 40 let. Posuzuje cenové rozdíly již stávající varianty s nově navrženými.

Výstup slouží jako podklad pro investiční rozhodování investora bytového domu. Předpokládá se, že jedna z nově navržených variant bude pro investora nákladově výhodnější než ta momentálně stávající.

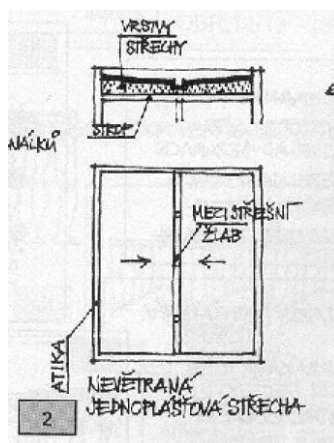
## 2 OBEČNÁ CHARAKTERISTIKA PLOCHÝCH STŘECH

Střecha je konstrukce ohraničující budovu nad posledním podlažím stavebního objektu. Je bezpochyby jednou z hlavních stavebních elementů budovy, především díky své ochranné funkci proti vnějším vlivům. Společně s ostatními obvodovými konstrukcemi chrání objekt před nepříznivým počasím jako je vítr, déšť a sníh, či před slunečním zářením. Dále má za úkol plnit tepelně-izolační podmínky. [1]

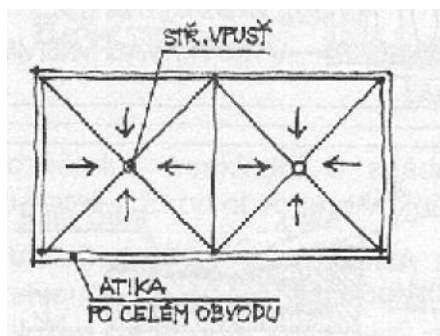
Plochá střecha je definovaná jako střecha, jejíž sklon vnějšího povrchu nepřesáhne  $5^\circ$  (přibližně 8,75 %). V České republice se navrhují střechy s alespoň minimálním sklonem pro následné odvodnění. Bezspádové zastřešení má uplatnění v tropických zeměpisných pásmech, kde napršená vrstva vody chrání podstřešní prostor před přehříváním. Odvodňované střechy mají plochy spádované do žlabů nebo do vnitřních odpadů – tzv. vpustí. Žlaby se na povrchu střechy vyskytují buď po jejím obvodu podél delší strany budovy (*Obr. 1, 2*), nebo uprostřed její plochy (*Obr. 3*). [1]



*Obr. 1: Spádování podélné po obvodu*



*Obr. 2: Spádování podélné doprostřed*



*Obr. 3: Spádování bodové*

(Zdroj: Arch. Ing. NOVOTNÝ, Jan a Prof. Ing. MICHÁLEK, Josef, CSc. *Pozemní stavitelství v kresbách*. Praha 10: Sobotáles, 2006. ISBN 80-86817-16-4.)

Každá střecha se skládá z nosné a vrchní části. Nosnou konstrukcí je ta část, která přenáší veškerá zatížení do ostatních nosných konstrukcí objektu. Vrchní částí je střešní plášť, který plní funkci ochrannou. Na něm se vyskytují doplňkové konstrukce a prvky. [2]

Jedním z hlavních důvodů, proč jsou rovinné střechy tak populární, je ten, že jsou stavebně i ekonomicky dostupné pro všechny bytové domy i administrativní budovy. Mezi výhody plochých střech patří:

- Cena

Ploché střechy jsou obecně brány jako ty levnější. Důvodem je nižší cena materiálu a práce. Na střechu nejsou kladeny velké estetické nároky a výstavba je v porovnání s ostatními typy střech jednodušší. Další výhodou je oproti výstavbě šikmých ploch snížené riziko nebezpečí pádu či úrazu pracovníka.

- Rychlost výstavby

Snazší pokládka a manipulace s materiálem na ploché střeše se kladně promítá do rychlosti výstavby.

- Energetická úspornost

Z energetického hlediska dochází k úspoře energie při vytvoření minimálního prostoru styku s vnějším prostředím, který je následně nutno vytápět.

- Využití prostor

Prostory jsou často využity jako střešní terasy s posezením, střešní zahrady nebo jako místo pro položení solárních panelů, které mohou zajistit další úsporu energie, tedy i peněz.

- Údržba

Snazší pohyb umožňuje jednodušší práci na střeše při opravě komínů, šachet, odvodňovacích žlabů a vpustí. [2]

Nevýhodami plochých střech jsou:

- Nutnost odborného návrhu

Skladby střešních vrstev potřebují tepelně-technické posouzení.

- Riziko netěsnosti v povlakové krytině

V případě špatného návrhu může dojít k zatékání do konstrukcí. To se stává například u starších panelových domů, kde nebyl dostatečně řešen rozdíl mezi částečným tlakem vodní páry pronikající z interiéru do exteriéru, čímž je později vyvolán problém kondenzace vodní páry. [2]

### 3 HLAVNÍ ROZDĚLENÍ PLOCHÝCH STŘECH

Ploché střechy lze dělit dle různých kritérií. Podle technického provedení můžeme střechy členit do dvou základních skupin jako jednoplášťové a dvouplášťové. Dle větracího systému na větrané a nevětrané a z hlediska využití na pochozí a nepochozí. [1]

Jednoplášťová plochá střecha odděluje vnitřní prostředí od toho vnějšího jedním pláštěm. Obsahuje kontaktní souvrství jednotlivých funkčních vrstev – vodotěsnou hydroizolační vrstvu, tepelnou izolaci, spádovou vrstvu a parozábranu. Spád krytiny zajišťuje buď spádová nosná konstrukce nebo spádové klíny tepelné izolace. Jsou typem velmi žádaným, a to hlavně díky své jednoduchosti. [3]

Dvouplášťová plochá střecha je se dvěma střešními plášti oddělujícími vnitřní prostředí od vnějšího. Mezi oběma plášti je cíleně vytvořená vzduchová mezera. [3]

Nejčastějšími konstrukčními variantami plochých střech jsou:

- Jednoplášťová střecha s klasickým pořadím vrstev
- Vegetační střecha
- Pochozí střecha
- Jednoplášťová střecha s opačným pořadím vrstev (inverzní)
- Jednoplášťová střecha kombinovaná (tzv. duo)
- Kompaktní střecha
- Pojížděná střecha
- Dvouplášťová střecha [3]

#### 3.1 Jednoplášťové střechy s klasickým vrstvením

Jedná se o nejrozšířenější typ ploché střechy, a to hlavně díky své jednoduchosti. V dnešní době s již velmi kvalitními izolačními materiály je vhodná na stavby pro bydlení, administrativní budovy, prodejní haly a sportovní stavby. Klasické pořadí vrstev je charakterizováno tím, že vodotěsníci vrstva je umístěna nad tepelnou izolací.

Na nosnou konstrukci je položena parotěsníci vrstva. Je nedílnou součástí střešního souvrství. Nejčastěji se provádí z modifikovaných asfaltových pásů. Zabraňuje pronikání vodních par z interiéru do konstrukce střešního pláště. Má též funkci pojistné hydroizolace. [4]

Další vrstvou skladby je tepelná izolace. Ta je nejčastěji tvořena pěnovým polystyrenem (EPS) nebo minerální vatou. Výběr materiálového provedení tepelné izolace je zásadně ovlivněn cenou, v řadě případů však do výběru zasahují kladené technické požadavky na stavbu jako jsou protipožární požadavky či propustnost vodní páry. Tepelná izolace je tvořena dvěma vrstvami. První vrstva je ze spádových klínů, která vytváří požadovaný sklon svrchních střešních vrstev pro odvod dešťové vody. Na ni je položena druhá vrstva tepelné izolace z desek rovných. Finální vrstvou je hydroizolační vrstva. Ta je zpravidla vytvořena z asfaltových pásů nebo z hydroizolační fólie. [4]

### 3.1.1 Porovnání asfaltového pásu a hydroizolační fólie

Rozhodnutí o výběru vodotěsné izolace se může zdát banální. Zdaleka tomu tak není. Volba vhodné povlakové hydroizolace bývá často obtížná i pro experty. Rozdíly mezi asfaltovým pásem a hydroizolační fólií jsou nejen technické ale i cenové a uživatelské.

Asfaltové pásy se prvně na stavbách objevily v padesátých letech 20. století. Umožnily výrazné urychlení pokládky hydroizolace, a to především díky okamžité aplikaci natavováním. Nahradily tak původní hydroizolace prováděné nátěry a vkládáním papírových vložek mezi jejich jednotlivé vrstvy. S rozvojem ve stavebnictví vznikly nové požadavky na životnost asfaltových pásů, což vyústilo ve výrobu modifikovaných pásů, které tyto nedostatky odstranily a jsou dnes jedny z nejpoužívanějších. [4]

Oxidované asfaltové střešní pásy již nemají v dnešní době velké využití. Za nižších teplot mají tendenci rychlého tvoření trhlin. U plochých střech se používají pouze na provizorní použití pro zařízení staveniště apod. [2]

Modifikované střešní asfaltové pásy jsou dnes nejběžněji používanými fóliemi. Po přidání modifikátoru do asfaltu dochází ke zlepšení jejich technických vlastností. Najdou využití v podkladní i vrchní vrstvě skladby střechy. Posyp z drcené břidlice na modifikovaném SBS pásu zajišťuje ochranu před UV zářením. [2]

Výhody asfaltových pásů:

- Delší životnost díky vyšší odolnosti proti UV záření
- Větší mechanická a požární odolnost
- Snášenlivost s tepelnou izolací
- Nízké náklady na rekonstrukci

[5]

Nevýhody asfaltových pásů:

- Vyšší plošná hmotnost (cca 6 kg/m<sup>2</sup>)
- Pomalejší položení
- Práce s otevřeným ohněm během natavování
- Nemožnost zpracovatelnosti za mrazivého a horkého počasí – pro pokládání by měla být minimální teplota +5° a maximální teplota +25° [5]

Nástup hydroizolačních fólií přišel zejména po roce 1990. Na českém trhu se používají především fólie termoplastické. Nejčastěji se shledáváme s použitím fólie z měkčeného polyvinylchloridu mPVC. [4]

Střešní PVC fólie se jednoduše aplikují pomocí horkého vzduchu. Jsou buď volně pokládány na podklad, kde je nutné fólii upevnit mechanickými kotvami nebo přitížit stabilizační vrstvou, či se lepí speciální lepidly. [4]

Výhody PCV fólií:

- Nižší cena
- Jednodušší a rychlejší pokládka
- Nízká plošná hmotnost (cca 1,5 kg/m<sup>2</sup> až 3 kg/m<sup>2</sup>)
- Možnost zpracovatelnosti za nižších teplot než u asfaltových pásů a bezproblémová zpracovatelnost v horkých dnech
- Bez manipulace s otevřeným ohněm [5]

Nevýhody PVC fólií:

- Křehnutí kvůli postupnému vyprchávání změkčovadel
- Nesnášenlivost s polystyrenovými tepelnými izolacemi a asfaltem (nutná separační vrstva) [5]

Do popředí se v dnešní době dostává nová generace fólií TPO, která je založená na termoplastických polyolefinech.

TPO fólie se vyznačují vysokou pevností. Jsou PVC fóliím velmi podobné, avšak na rozdíl od nich neobsahují změkčovadla a prodlužují tím svoji životnost. Změkčovadla totiž postupem času z PVC fólií vyprchávají, mají tendenci křehnout a stávat se



náchylnějšími na mechanická poškození. Také se dobře snáší s asfaltem a polystyrenem, a proto u nich není potřeba použití separační vrstvy. [4] [6]

Výhody TPO fólií:

- Dvojnásobná životnost oproti PVC fóliím
- Bez nutnosti separační vrstvy díky snášenlivosti s tepelnými izolacemi a asfaltem
- Ekologické (recyklovatelné, neobsahují těžké kovy) [5]

Nevýhody TPO fólií:

- Vyšší cena
- Vyšší tuhost a tím těžší zpracovatelnost
- Nižší požární odolnost a horší propustnost vodních par [5]

### 3.2 Vegetační střechy

Zelené střechy jsou pokryté vegetačním souvrstvím. Vegetační souvrství je soubor funkčních vrstev (*Tab. 1*), které vytvářejí vhodné prostředí pro život a růst rostlin. Z mnoha důvodů jsou dnes jednou z preferovaných variant. Působí vysoce pozitivním účinkem na životní prostředí, dávají budovám architektonický výraz a zároveň slouží jako místa pro pobyt a rekreaci. Z výzkumu bylo zjištěno, že vegetační střechy také napomáhají zlepšovat kvalitu ovzduší, a to i jen z částečného vytvoření vegetační sítě, která i tak dokáže nepříznivé vlivy okolí redukovat. Ve srovnání se střechami s finální vrstvou hydroizolace či vrstvou šterku zlepšují okolní mikroklima, vyrovnávají extrémní teploty, zvyšují vlhkost vzduchu a snižují prašnost. Plní ochrannou a ekonomickou funkci. Vegetační souvrství chrání hydroizolaci před degradací v důsledku UV záření a zdvojnásobuje tak její životnost. [7]

FUNKČNÍ VRSTVA	FUNKCE
Vegetace	je souborem rostlin, které tvoří pokryv zelené střechy
Vegetační vrstva	je základním prostředím pro kořenění a růst rostlin a svým fyzikálním, chemickým a biologickým složením a vlastnostmi je k tomu uzpůsobena
Filtrační vrstva	zabraňuje vyplavování drobných částic z vegetační vrstvy do vrstvy drenážní a trvale chrání drenážní vrstvu před zanesením
Hydroakumulační vrstva	akumuluje srážkovou nebo závlahovou vodu pro potřeby rostlin
Drenážní vrstva	umožňuje dostatečně rychlý a efektivní odtok přebytečné vody k odvodňovacím zařízením
Ochranná vrstva	trvale chrání hydroizolaci střechy před mechanickým poškozením
Separační vrstva	navzájem od sebe odděluje sousední materiály nebo prvky, které by se mohly navzájem negativně ovlivňovat

Tab. 1: Funkční vrstvy vegetačního souvrství

(Zdroj: BURIAN, Samuel, a další. *Standardy pro navrhování, provádění a údržbu: vegetační souvrství zelených střech*. Brno : Svaz zakládání a údržby zeleně, 2020.)

Dle použitých typů ozelenění dělíme zelené střechy na extenzivní a intenzivní.

Extenzivní zeleň je vegetace s maximální mírou autoregulace, nevyžaduje skoro žádnou péči a je schopná se udržet v kvalitě bez pravidelného zalévání. Vzhledem k tomu, že se u ní zpravidla neuvažuje o zřízení umělého zavlažování, vegetaci tvoří především rostliny schopné se přizpůsobit extrémním podmínkám. Jsou to např. mechy, trávy, květiny a drobné dřeviny. Mocnost extenzivního vegetačního souvrství se pohybuje v rozmezí od 60 mm do 150 mm. Jsou vhodnou variantou pro plochy nepobytové, kde plní především funkci ekologickou a estetickou. [7]

Intenzivní zeleň je konstrukčně složitější a uživatelsky náročnější. Je závislá na pravidelné údržbě – na závlaze, hnojení a kultivaci. Vegetaci můžou tvořit prakticky všechny typy porostů. Záleží jen na možnostech péče o ní. Patří sem trvalky, keře, stromy i užitkové rostliny. Mocnost intenzivního vegetačního souvrství bývá minimálně 150 mm. Navrhují se zejména jako pobytové a bývají kombinované spolu s prostory se zpevněnou plochou. Mohou sloužit také pro zemědělské účely v podobě komunitních zahrad. [7] [2]

### 3.3 Pochozí střechy

Pochozí střechy jsou určeny pro trvalé užívání osobami. Materiálové vrstvy musí být navrženy tak, aby umožňovaly bezpečný pohyb osob. Spodní vrstvy skladby jsou podobné těm u jednoplášťových střech. Na vrstvu hydroizolace je však kladen vyšší požadavek na mechanickou odolnost. Občas se volí i jiná tepelné izolace tzv. PIR deska. Ta má tu výhodu, že zatěžuje konstrukci daleko méně a účinně tlumí hluk zvenčí.

Projektanty však odrazuje její vysoká cena. Finální vrstva pochozí střechy je tvořena zpravidla dlažbami nejrůznějších materiálů, výjimečně betonovými mazaninami. Tento typ střechy se nejčastěji vyskytuje na terasách, balkonech či lodžiích bytových domů. Své uplatnění má však i na střeších nadzemních objektů, kde se nejčastěji navrhuje jako kombinace dlažby a zeleně. [2]

### **3.4 Jednoplášťové střechy s opačným pořadím vrstev**

Principem tohoto typu střechy je záměna polohy vrstev tepelné izolace a hydroizolace, kdy hydroizolační vrstva je na rozdíl od klasického uspořádání umístěna pod tepelnou izolací. Tepelný izolant proto musí být zvolen takový, který odolává nepříznivým vnějším vlivům (přímému působení srážkové vody apod). Požadavkům vyhovuje extrudovaný polystyren XPS, který je nenasákavý a pevný. Zmíněným opačným uspořádáním vrstev je chráněna hydroizolační vrstva vrchní tepelnou izolací před UV zářením. Další výhodou je vyloučení možnosti kondenzace vodní páry uvnitř střešního pláště. Není tak potřeba provádět parozábranu. Negativem střechy je vyšší požadavek na únosnost konstrukce vzhledem k těžší stabilizační vrstvě v podání zeminy, kačírku či dlažby. Problémová jsou pro inverzní střechy chladná počasí, kdy voda protéká skrz tepelnou izolaci, ta se dostává k hydroizolaci, kterou poškozuje. [2]

### **3.5 Jednoplášťové střechy „duo“**

Jedná se o kombinaci jednoplášťové střechy klasické a obrácené. Principem je položení tepelné izolace z XPS na skladbu střechy klasické s povlakovou vodotěsnou izolací, vhodným tepelným izolantem a parozábranou na nosné konstrukci. Používají se u obrácených střech pro odstranění problému pronikání chladné vody, u provozních střech s nevyhovující pevností v tlaku či u rekonstrukcí střech neodpovídajícím normovým požadavkům. [4]

### **3.6 Kompaktní střechy**

Kompaktní střecha se vyznačuje naprostou vodotěsností. Zajišťuje ji vhodné použití tepelné izolace – deskové pěnové sklo. Desky izolantu jsou tzv. obaleny asfaltovými pásy. Všechny vrstvy jsou celoplošně slepeny a v případě poškození vodotěsné izolace tak nemůže dojít k difuzi vodní páry do střešního pláště. Vzhledem k vysoké ceně pěnového skla se navrhuje minimálně, a to jen v nutných případech při vysoké relativní vlhkosti v okolí. [4]

### **3.7 Pojízdné střechy**

Pojízdné střechy jsou nejvíce namáhané střechy. Navržením materiálu s vyšší pevností v tlaku a ve smyku jsou vhodné pro pojíždění či parkování vozidel. Jako pojízdní vrstva se nejčastěji používá asfaltobeton či litý beton. [2]

### **3.8 Dvouplášťové střechy**

Dvouplášťová střecha už jen z názvu napovídá, že se jedná o střechu se dvěma plášti, které jsou odděleny vzduchovou mezerou. Je předchůdcem novodobých jednoplášťových plochých střech. S jejím využitím se však v dnešní době moc nesetkáme. Dříve měla tu výhodu, že uzavřená vzduchová mezera sloužila jako tepelná izolace. S nástupem kvalitních tepelných izolantů se dvouplášťové ploché střechy téměř přestaly realizovat, a to hlavně z důvodu náročnosti na provedení a na rekonstrukci. [2]

## 4 OCEŇOVÁNÍ STAVEB

Pro přehlednost a tvorbu ceny stavby je vytvořen jednotný klasifikační systém a struktura třídění stavebních konstrukcí a prací. V České republice máme dva základní klasifikační systémy: Jednotná klasifikace stavebních objektů (JKSO) a Klasifikace stavebních děl (CZ – CC). JKSO je užíván převážně soukromými organizacemi s cílem jednoduchého a rychlého ocenění. CZ – CC klasifikace je vypracována na základě mezinárodního standardu. Je často využita pro statistické účely. Pro strukturu třídění stavební produkce je u nás nejpoužívanější Třídník stavebních konstrukcí a prací (TSKP). Člení stavbu do 4 stupňů:

- Skupina stavebního dílu
- Stavební díl v rámci skupiny
- Druh konstrukce nebo práce v rámci stavebního dílu
- Zdrobňující charakteristiky [8]

Skupina stavebního dílu se dělí na Hlavní stavební výrobu (HSV) a Přidruženou stavební výrobu (PSV). Dle funkce a účelu je stavební objekt rozdělen do dílů:

- 0 Vedlejší rozpočtové náklady
- 1 Zemní práce
- 2 Zakládání, zpevňování hornin
- 3 Svislé a kompletní konstrukce
- 4 Vodorovné konstrukce
- 5 Komunikace pozemní
- 6 Úpravy povrchů, podlahy, osazování výplní
- 7 Konstrukce a práce PSV
- 8 Vedení dálková a přípojná
- 9 Ostatní konstrukce a práce, bourání [8]

Náklady jsou v rozpočtech rozdělené do dvou základních skupin – ZRN a VRN. Základní rozpočtové náklady neboli ZRN obsahují náklady položek ze skupin stavebních dílů dle TSKP (HSV, PSV a montáže). Vedlejší náklady (VRN) zahrnují náklady spojené s umístěním stavby jako jsou náklady na zřízení, provoz a likvidaci zařízení staveniště či náklady na územní a provozní vlivy. [8]

## 4.1 Cenová soustava

Cenová soustava je ucelený systém pro oceňování stavební produkce. Informace o materiálech, produktech, stavebních pracích a montážích jsou v databázi zatříděné do položek. Jednotlivé položky mají svůj specifický kód pro danou cenovou soustavu, popis, měrnou jednotku, cenové a technické podmínky. Na českém trhu se nejvíce setkáme s třemi cenovými soustavami:

- CS ÚRS
- RTS DATA
- Oborový třídění stavebních konstrukcí a prací (OTSKP) [8]

Cenová soustava ÚRS obsahuje více než 170 tisíc položek stavebních prací a materiálů. Zahrnuje katalogy popisů a směrných cen, které jsou dvakrát ročně aktualizovány. Využívá se ve všech výstavbových fázích. V předprojektové a projektové fázi slouží pro rychlé stanovení ceny stavby za pomoci rozpočtových ukazatelů, ve fázi nabídky k sestavení položkového rozpočtu pomocí výkazu výměr a směrných cen jednotlivých položek a ve fázi realizace k vytvoření výrobní kalkulace. Soustava je součástí rozpočtářských programů KROS a euroCALC. [8]

RTS DATA je databáze využívaná především v Brně a okolí. Jen minimálně se liší od soustavy ÚRS. Nejvýraznější rozdíl je v zařazení sádkartonových konstrukcí. V soustavě RTS nejsou SDK konstrukce zařazeny do vlastního oddílu 763, jako tomu je v ÚRS, avšak do nosných konstrukcí rozdělené podle využití pod příčky, podhledy nebo jiné. Cenová soustava RTS DATA využívá Software BUILDpower S, který stejně jako programy KROS a euroCALC slouží k sestavení cenových nabídek a rozpočtů. [8]

Ministerstvo dopravy ČR vydává cenovou soustavu OTSKP. Ta je primárně určena pro liniové stavby jako jsou dálnice, mosty a tunely, které jsou financovány prostřednictvím Státního fondu dopravní infrastruktury (SFDI) a jejím zadavatelem je státní příspěvková organizace. [8]

## 5 REZIDENCE STAROPRAMENNÁ

Jedná se o bytový dům v hlavním městě Praha. Stavba se nachází na území městské části Praha 5 – Smíchov. Je situovaná ve vnitrobloku na parcelách č. 420/2, 432/2, 432/3 a 432/5 o celkové výměře 2 554 m<sup>2</sup>. Širší okolí je hustě zastavěno průmyslovými objekty dílen, továren a skladů. Postupně se využitelnost těchto ploch mění ve stavby s funkcí administrativní či bytové podobné této. Vzhledem k tomu, že se objekt nachází ve vnitrobloku, je dopravně napojen průjezdem stávajícího bytového domu Staropramenná 17 do ulice Staropramenná. Hranice parcely v úrovni přízemí je využita pro venkovní parkovací stání. [9]

Bytový dům má 7 nadzemních a 1 podzemní podlaží. Je vysoký 22,2 metrů. Obsahuje 58 bytů v 2.NP až 7.NP. V úrovni 1.NP jsou navrženy nebytové prostory přístupné ze samostatného parteru. V 1.PP se nacházejí sklepní kóje, kotelna a další technická zázemí. [9]



Obr. 4: Jižní pohled

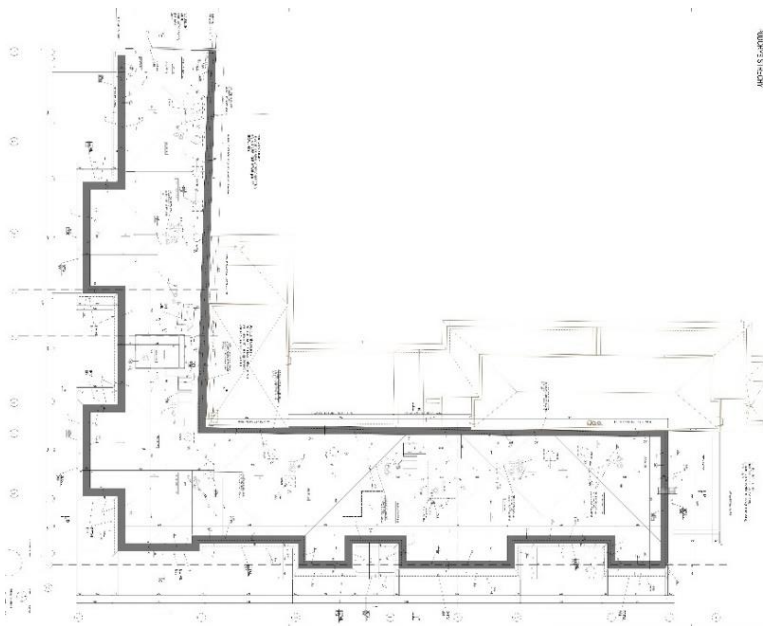
(Zdroj: JANOUŠEK, Aleš. D.1.1 ARCHITEKTONICKO – STAVEBNÍ ŘEŠENÍ – výkresová část. D.1.1.20 Pohled jižní. Praha, 2019.)



Obr. 5: Východní pohled

(Zdroj: JANOŮŠEK, Aleš. D.1.1 ARCHITEKTONICKO – STAVEBNÍ ŘEŠENÍ – výkresová část. D.1.1.21 Pohled východní. Praha, 2019.)

Objekt je situován při severozápadní hranici pozemku. Ze severního a západního směru navazuje na přístavbu bytového domu s adresou Na Bělidle 223/23. Jeho půdorysná plocha je navržena ve tvaru písmene L. Logicky tak doplňuje zástavbu ve vnitrobloku. Svou výškou reaguje na výškové uspořádání okolních objektů, do okolí nijak nevyčnívá. V objektu jsou dvě vertikální komunikační jádra se schodištěm a výtahem, každé v jednom křídle. [9]



Obr. 6: Půdorys střechy

(Zdroj: JANOŮŠEK, Aleš. D.1.1 ARCHITEKTONICKO – STAVEBNÍ ŘEŠENÍ – výkresová část. D.1.1.15 Půdorys střechy. Praha, 2019.)



## 5.1 Konstrukční řešení

Objekt je založen na mikropilotech. Horní stavba je navržena jako stěnový systém. Ten je tvořen obvodovými železobetonovými stěnami tl. 200 mm. Vnitřní stěny v prvních dvou nadzemních podlažích jsou ze železobetonu tl. 240 mm. Od třetího podlaží výše jsou vnitřní svíslé konstrukce částečně ze železobetonu a částečně ze zděných vápenopískových bloků VAPIS. Stropní desky jsou navrženy jako železobetonové tl. 200 mm. Výjimkou je stropní deska nad 5NP a 1NP západního křídla s tloušťkou 250 mm. [9]



Obr. 7: Řez objektem

(Zdroj: JANOUŠEK, Aleš. D.1.1 ARCHITEKTONICKO – STAVEBNÍ ŘEŠENÍ – výkresová část. D.1.1.18 Příčný řez C-C. Praha, 2019.)

Celková výměra střechy činí 498,936 m<sup>2</sup>. Je navržena jako plochá, jednoplášťová s klasickým pořadím vrstev na stropní železobetonové desce. Je nepochozí a nevyskytuje se na ní žádné vegetační souvrství. Střešní plášť tvoří dvouvrstvá asfaltová krytina z SBS modifikovaných pásů. Vrchní asfaltový pás je natavený na spodní samolepící asfaltový pás. Ten je položen na tepelnou izolaci z pěnového polystyrenu EPS. Spádové klíny ze stejného materiálu (pěnový polystyren) zajišťují dostatečný spád pro odvodnění. Poslední vrstvou je parozábrana z asfaltového pásu s hliníkovou vložkou, která je natavena k nosné stropní konstrukci. [9]

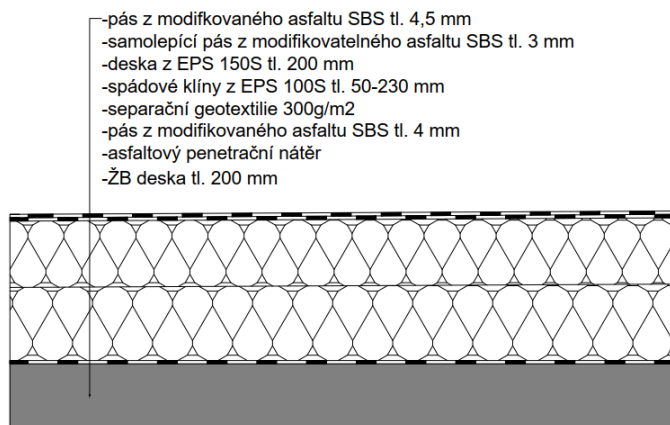
## 6 NÁVRH VHODNÝCH VARIANT

Cílem práce je navrhnout vhodné varianty skladeb plochých střech pro bytový dům Rezidence Staropramenná. Vnější i vnitřní rozměry a celková dispozice objektu zůstanou nezměněny.

Pro ocenění a porovnání variant plochých střech byly vybrány čtyři různé skladby střech, které jsou nejčastěji realizovanými a také vhodnými pro řešení bytový dům. Skladby jsou převzaty z projektu bytového domu Staropramenná prováděného v roce 2019 nebo navrženy po konzultaci s projektanty externích firem a za pomoci jiných projektových dokumentací obdobných bytových domů.

### 6.1 Varianta 1: Jednoplášťová střecha s asfaltovým pásem

První zvolenou variantou je střecha s povlakovou hydroizolací z asfaltového pásu. Skladba této střechy je převzata z projektové dokumentace řešeného objektu. Je tvořena vrchní a podkladní vrstvou z modifikovaného asfaltového pásu, dvěma vrstvami tepelné izolace, spodní parotěsnou vrstvou a asfaltovým nátěrem (*Obr.8*) (*Tab.2*).



*Obr. 8: Skladba jednoplášťové střechy s asfaltovým pásem*

*Zdroj: (Autor.)*

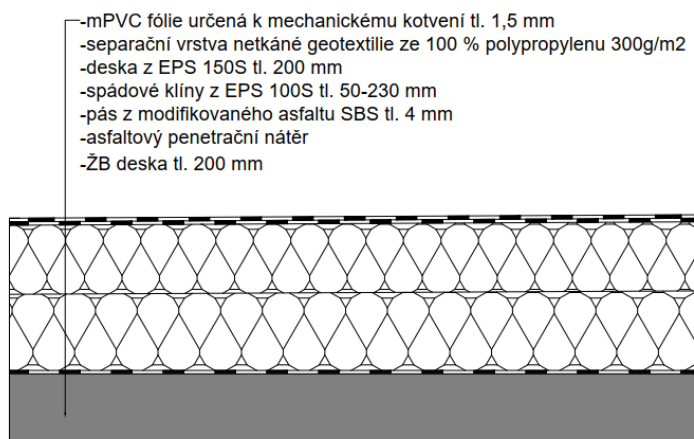
JEDNOPLÁŠŤOVÁ STŘECHA S ASFALTOVÝM PÁSEM		
SPECIFIKACE VRSTVY		
TYP VRSTVY	TLOUŠŤKA [mm]	POPIS
hydroizolační – vrchní pás	4,5	pás z modifikovaného asfaltu SBS
hydroizolační – podkladní pás	3	samolepící pás z modifikovaného asfaltu SBS
tepelněizolační	200	deska z expandovaného polystyrenu
tepelněizolační – spádová	50-230	spádový klín z expandovaného polystyrenu
parotěsnící	4	pás z modifikovaného asfaltu SBS
nátěr podkladu	-	asfaltová emulze

Tab. 2: Skladba jednoplášťové střechy s asfaltovým pásem

(Zdroj: JANOUŠEK, Aleš. D.1.1 ARCHITEKTONICKO – STAVEBNÍ ŘEŠENÍ – výkresová část. D.1.1.27 Tabulky skladeb a pohledů. Praha, 2019.)

## 6.2 Varianta 2: Jednoplášťová střecha s PVC fólií

Skladba druhé varianty se od té první výrazně neliší. Hlavním rozdílem je odlišná povlaková krytina, která je tvořena z měkčené polyvinylchloridové fólie. Ta je oddělena od tepelné izolace separační vrstvou kvůli vzájemnému negativnímu ovlivňování. Ostatní vrstvy skladby jsou stejné jako v první variantě – dvě vrstvy tepelné izolace (z toho jedna spádová), parotěsná vrstva a asfaltový nátěr (*Obr.9*) (*Tab.3*).



Obr. 9: Skladba jednoplášťové střechy s PVC fólií

Zdroj: (Autor.)

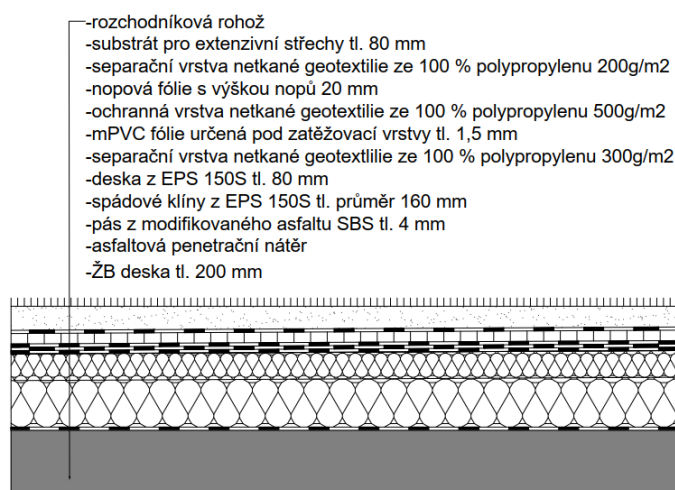
JEDNOPLÁŠŤOVÁ STŘECHA S PVC FÓLIÍ		
SPECIFIKACE VRSTVY		
TYP VRSTVY	TLOUŠŤKA [mm]	POPIS
hydroizolační	1,5	fólie mPVC určená k mechanickému kotvení
separační	2,9	netkaná textilie ze 100 % polypropylenu
tepelněizolační	200	deska z expandovaného polystyrenu
tepelněizolační – spádová	50-230	spádový klín z expandovaného polystyrenu
parotěsnící	4	pás z modifikovaného asfaltu SBS
nátěr podkladu	-	asfaltová emulze

Tab. 3: Skladba jednoplášťové střechy s PVC fólií

(Zdroj: Autor.)

### 6.3 Varianta 3: Extenzivní střecha

Vegetační střecha je v dnešní době díky svým četným výhodám oblíbenou variantou. Je navržena jako extenzivní. Střecha je tvořena předpěstovanou rohoží, která je položena na substrátu pro suchomilné rostliny. Skladba dále obsahuje nopovou fólii. Ta díky svým polokruželovitým výstupkům zajišťuje ideální vlhkost pro rostliny. V období sucha z ní rostliny čerpají vodu. Během častých dešťových srážek má naopak funkci odvodňovací, kdy přebytečná voda odtéká do střešních vtoků. Je od substrátu a PVC fólie oddělena separační vrstvou geotextilie. PVC fólie je navržena jako speciální pro zatěžovací vrstvy a plní hydroizolační funkci. Skladba dále obsahuje dvě vrstvy tepelné izolace z EPS lepené polyuretanovým lepidlem. Je zakončena parotěsnou vrstvou a asfaltovým nátěrem na stropní desce (Obr.10) (Tab.4).



Obr. 10: Skladba extenzivní střechy

Zdroj: (Autor.)

EXTENZIVNÍ STŘECHA		
SPECIFIKACE VRSTVY		
TYP VRSTVY	TLOUŠŤKA [mm]	POPIS
vegetační, hydroakumulační	1,5	předpěstovaná vegetační rohož
vegetační, stabilizační, hydroakumulační	80	substrát pro suchomilné rostliny
filtrační	2	netkaná textilie ze 100 % polypropylenu
drenážní	20	nopová fólie
ochranná	2,9	netkaná textilie ze 100 % polypropylenu
hydroizolační	1,5	fólie PVC určená pod zatěžovací vrstvy
separační	2,9	netkaná textilie ze 100 % polypropylenu
tepelněizolační	80	deska z EPS
stabilizační	-	polyuretanové lepidlo
tepelněizolační – spádová	160	deska z EPS
stabilizační	-	polyuretanové lepidlo
parotěsnící	4	pás z modifikovaného asfaltu SBS
nátěr podkladu	-	asfaltová emulze

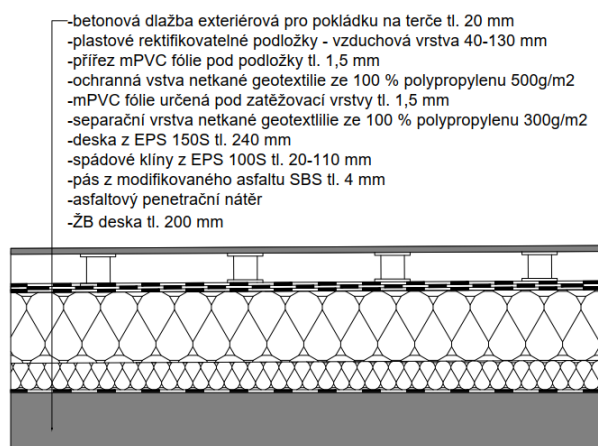
Tab. 4: Skladba extenzivní střechy

(Zdroj: Autor.)

## 6.4 Varianta 4: Pochozí střecha

Poslední variantu představuje pochozí střecha. Je navržena jako kombinace dlažby na terčích a zeleně. Počítá se s ní především pro rekreační využití u vlastníků bytových jednotek.

Skladba extenzivní střechy se konstrukčně podobá variantě 3 s několika menšími rozdíly, např. v tloušťce vrstev. Pochozí část střechy je tvořena betonovou dlažbou položenou na rektifikovatelných terčích. Ty stojí na PVC fólii, od které je skladba střechy k stropní desce totožná s tou vegetační (Obr.11) (Tab.5).



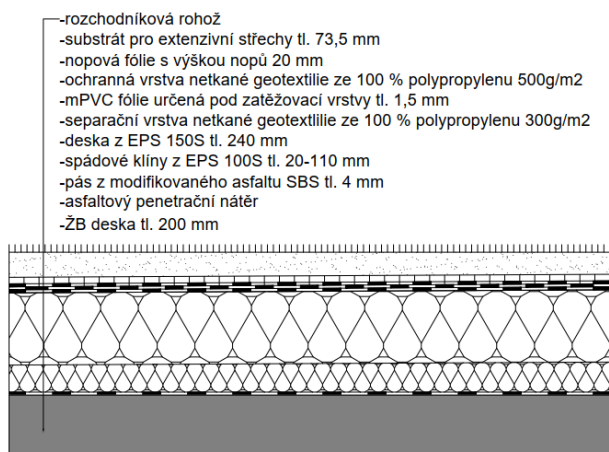
Obr. 11: Skladba dlažby na terčích na pochozí střechy

Zdroj: (Autor.)

POCHOZÍ STŘECHA – DLAŽBA NA TERČÍCH		
SPECIFIKACE VRSTVY		
TYP VRSTVY	TLOUŠŤKA [mm]	POPIS
nášlapná, stabilizační	20	betonová dlažba exteriérová určená pro pokládku na terče
vzduchová mezera	40-130	plastové rektifikovatelné podložky
hydroizolační	1,5	přířez fólie PVC
hydroizolační	1,5	fólie PVC určená pod zatěžovací vrstvy
separační	2,9	netkaná textilie ze 100 % polypropylenu
tepelněizolační	240	deska z EPS
tepelněizolační – spádová	20-110	spádový klín z EPS
parotěsnící	4	pás z modifikovaného asfaltu SBS
nátěr podkladu	-	asfaltová emulze

Tab. 5: Skladba dlažby na terčích na pochozí střeše

Zdroj: (Autor.)



Obr. 12: Skladba zeleně na pochozí střeše

Zdroj: (Autor.)

POCHOZÍ STŘECHA – ZELENĚ		
SPECIFIKACE VRSTVY		
TYP VRSTVY	TLOUŠŤKA [mm]	POPIS
vegetační, hydroakumulační	1,5	předpěstovaná vegetační rohož
vegetační, stabilizační, hydroakumulační	73,5	substrát pro suchomilné rostliny
vegetační kompozit	43	nopová fólie
hydroizolační	1,5	fólie PVC určená pod zatěžovací vrstvy
separační	2,9	netkaná textilie ze 100 % polypropylenu
tepelněizolační	240	deska z EPS
tepelněizolační – spádová	20-110	spádový klín z EPS
parotěsnící	4	pás z modifikovaného asfaltu SBS
nátěr podkladu	-	asfaltová emulze

Tab. 6: Skladba zeleně na pochozí střeše

(Zdroj: Autor.)

## 7 NÁKLADOVÉ OCENĚNÍ VARIANT

Do nákladů nejsou započítány nosné konstrukce (stropní desky) bytového domu. Skladby byly oceněny v rozpočtářském programu euroCALC 3 nejnovějšími směrnými cenami z cenové soustavy ÚRS v cenové hladině 2022/I.

Ve výsledném ocenění jsou zahrnuty náklady na realizaci, údržbu a opravu. Ocenění je vždy vztaženo k celkové výměře střechy o ploše 498,936 m<sup>2</sup>.

### 7.1 Náklady na realizaci

Náklady na provedení obsahují položky samotné skladby včetně odvodnění, záchytných systémů pro bezpečný pohyb při opravě a revizi nepochozích střech či případné další opatření před rizikem pádu u střech pochozích.

#### 7.1.1 Varianta 1: Jednoplášťová střecha s asfaltovým pásem

V Tabulce 7 jsou zpracovány a vypočítány základní rozpočtové náklady bez DPH za provedení jednoplášťové střechy s asfaltovým pásem.

Celkové ZRN varianty 1 jsou 1 485 812 Kč bez DPH. Náklad na samostatnou střechu činí 1 126 397 Kč bez DPH včetně materiálu, práce a vnitrostaveništního přesunu hmot. Náklad na střešní vtoky a záchytný systém (dodávka, materiál a vnitrostaveništní přesun hmot) je za 14 216 Kč bez DPH a 345 199 Kč bez DPH.



POPIS	MJ	VÝMĚRA	JC [Kč]	CENA bez DPH [Kč]
<b>JEDNOPLÁŠŤOVÁ STŘECHA S ASFALTOVÝM PÁSEM</b>				<b>1 485 812</b>
<b>712.: Povlakové krytiny</b>				<b>451 319</b>
Provedení povlakové krytiny střech do 10° pásy NAIP přitavením v plné ploše	m2	498,936	117	58 511
pás asfaltový natavitelný modifikovaný SBS tl 4,5mm s vložkou z polyesterové vyztužené rohože a hrubozrnným břídlíčným posypem na horním povrchu	m2	573,776	165	94 673
Provedení povlakové krytiny střech do 10° podkladní vrstvy pásy na sucho samolepící	m2	498,936	54	26 759
pás asfaltový samolepící modifikovaný SBS tl 3,0mm s vložkou ze skleněné tkaniny se spalitelnou fólií nebo jemnozrnným minerálním posypem nebo textilií na horním povrchu	m2	573,776	172	98 690
Provedení povlakové krytiny střech do 10° pásy NAIP přitavením bodově	m2	498,936	98	49 132
pás asfaltový natavitelný modifikovaný SBS tl 4,0mm s vložkou z hliníkové fólie, hliníkové fólie s textilií a spalitelnou PE fólií nebo jemnozrnným minerálním posypem na horním povrchu	m2	573,776	172	98 690
Provedení povlakové krytiny střech do 10° za studena lakem penetračním nebo asfaltovým	m2	498,936	14	6 748
emulze asfaltová penetrační	litr	149,681	40	6 047
Přesun hmot tonážní pro krytiny povlakové v objektech v přes 12 do 24 m	t	8,933	1 351	12 070
<b>713.: Izolace tepelné</b>				<b>675 078</b>
Montáž izolace tepelné střech plochých lepené za studena plně 1 vrstva rohoží, pásů, dílců, desek	m2	498,936	130	64 850
deska EPS 150 pro konstrukce s vysokým zatížením lambda=0,035 tl 200 mm	m2	508,915	655	333 339
Montáž izolace tepelné střech plochých lepené za studena zplha, spádová vrstva	m2	498,936	178	88 821
klín izolační z pěnového polystyrenu EPS 100 spád do 5 %	m3	71,248	2 540	180 970
Přesun hmot tonážní pro izolace tepelné v objektech v přes 12 do 24 m	t	5,636	1 259	7 098
<b>721.: Vnitřní kanalizace</b>				<b>14 216</b>
Střešní vtok polypropylen PP pro ploché střechy svislý odtok DN 125	kus	6	2 368	14 206
Přesun hmot tonážní pro vnitřní kanalizace v objektech v přes 12 do 24 m	t	0,013	797	10
<b>767.: Konstrukce zámečnické</b>				<b>345 199</b>
Montáž bodů záchytného systému do železobetonu chemickou kotvou	kus	33	1 741	57 446
kotvicí bod pro betonové konstrukce pomocí rozpěrné kotvy nebo chemické kotvy dl 300 mm	kus	33	4 220	139 260
Montáž lana v záchytném systému poddajného kotvicího vedení	kus	32	3 779	120 937
nerezové lano určené pro systémy s požadavkem na permanentní kotvicí vedení tl 6 mm	m	160	171	27 360
Přesun hmot tonážní pro zámečnické konstrukce v objektech v přes 12 do 24 m	t	0,125	1 567	196

Tab. 7: Ocenění realizace varianty 1 – Jednoplášťová střecha s AP

(Zdroj: euroCALC 3.)



### 7.1.3 Varianta 2: Jednoplášťová střecha s PVC fólií

V tabulce 8 jsou oceněny ZRN bez DPH na jednoplášťovou střechu s PVC fólií.

Suma základních rozpočtových nákladů bez DPH za zhotovení varianty 2 činí 1 547 118 Kč. Zahnuje veškeré doplňkové náklady, které jsou součástí varianty 1 (střešní vtoky a záchytný systém). Při porovnání prvních dvou variant zjistíme, že skladba střechy s PVC fólií je o necelých 62 tisíc Kč dražší než střecha s povlakovou hydroizolací z asfaltového pásu.

POPIS	MJ	VÝMĚRA	JC [Kč]	CENA bez DPH [Kč]
<b>JEDNOPLÁŠŤOVÁ STŘECHA S PVC FÓLIÍ</b>				<b>1 547 118</b>
<b>712.: Povlakové krytiny</b>				<b>513 394</b>
Provedení povlak krytiny mechanicky kotvenou do betonu TI tl přes 240 mm vnitřní pole, budova v přes 18 m	m2	498,936	344	171 405
fólie hydroizolační střešní mPVC mechanicky kotvená tl 1,5mm šedá	m2	573,776	240	137 706
Provedení povlakové krytiny střech do 10° podkladní textilní vrstvy	m2	498,936	48	23 986
geotextilie netkaná separační, ochranná, filtrační, drenážní PP 300 g/m2	m2	548,83	32	17 782
Provedení povlakové krytiny střech do 10° pásy NAIP přitavením bodově	m2	498,936	98	49 132
pás asfaltový natavitelný modifikovaný SBS tl 4,0mm s vložkou ze skleněné tkaniny a spalitelnou PE fólií nebo jemnozrnným minerálním posypem na horním povrchu	m2	573,776	164	94 099
Provedení povlakové krytiny střech do 10° za studena lakem penetračním nebo asfaltovým	m2	498,936	14	6 748
emulze asfaltová penetrační	litr	149,681	40	6 047
Přesun hmot tonážní pro krytiny povlakové v objektech v přes 12 do 24 m	t	4,802	1 351	6 488
<b>713.: Izolace tepelné</b>				<b>674 309</b>
Montáž izolace tepelné střech plochých lepené za studena plně 1 vrstva rohoží, pásů, dílců, desek	m2	498,936	130	64 850
deska EPS 150 pro konstrukce s vysokým zatížením lambda=0,035 tl 200 mm	m2	508,915	655	333 339
Montáž izolace tepelné střech plochých lepené za studena zplna, spádová vrstva	m2	498,936	178	88 821
klín izolační z pěnového polystyrenu EPS 100 spád do 5 %	m3	71,248	2 540	180 970
Přesun hmot tonážní pro izolace tepelné v objektech v přes 12 do 24 m	t	5,025	1 259	6 329
<b>721.: Vnitřní kanalizace</b>				<b>14 216</b>
Střešní vtok polypropylen PP pro ploché střechy svislý odtok DN 125	kus	6	2 368	14 206
Přesun hmot tonážní pro vnitřní kanalizace v objektech v přes 12 do 24 m	t	0,013	797	10
<b>767.: Konstrukce zámečnické</b>				<b>345 199</b>
Montáž bodů záchytného systému do železobetonu chemickou kotvou	kus	33	1 741	57 446
kotvici bod pro betonové konstrukce pomocí rozpěrné kotvy nebo chemické kotvy dl 300 mm	kus	33	4 220	139 260
Montáž lana v záchytném systému poddajného kotvícího vedení	kus	32	3 779	120 937
nerezové lano určené pro systémy s požadavkem na permanentní kotvící vedení tl 6 mm	m	160	171	27 360
Přesun hmot tonážní pro zámečnické konstrukce v objektech v přes 12 do 24 m	t	0,125	1 567	196

Tab. 8: Ocenění realizace varianty 2 – Jednoplášťová střecha s PVC fólií

(Zdroj: euroCALC 3.)

### 7.1.4 Varianta 3: Extenzivní střecha

Extenzivní střecha je stejně jako první dvě varianty nepochozí. Nebezpečí pádu proto není potřeba řešit montáží zábradlí. Po obvodu střechy bude proveden obsyp kačírku o šířce 500 mm. Brání prorůstání kořenů rostlin pod oplechování, umožňuje bezpečnou kontrolu a údržbu střechy a chrání vnitřní fasádu atiky před případným znečištěním za deště. Pro snadnou údržbu vtoků budou na střeše osazeny kontrolní šachty.

V tabulce 9 jsou zapracovány a oceněny veškeré položky týkající se varianty 3.

Celkové ZRN u provedení varianty 3 jsou 2 238 458 Kč bez DPH. Cena realizace této varianty je v porovnání s prvními dvěma výrazně dražší, a to především kvůli specifickým požadavkům na skladbu.



POPIS	MJ	VÝMĚRA	JC [Kč]	CENA bez DPH [Kč]
<b>EXTENZIVNÍ STŘECHA</b>				<b>2 238 458</b>
<b>712.: Povlakové krytiny</b>				<b>1 371 964</b>
Odvodnění vegetační střechy osazením kontrolní šachty	kus	6	159	957
šachta kontrolní odvodnění vegetačních střech PA 300x300mm v 130 mm	kus	6	2 250	13 500
Provedení ochranných pásů z praného říčního kameniva šířky do 500 mm	m3	3,467	373	1 293
kamenivo dekorační (kačírek) frakce 8/16	t	4,854	1 760	8 543
Osazení ochranné kačírkové lišty navařením na hydroizolaci	m	173,335	47	8 158
lišta kačírková výška 40–50 mm Al	m	176,802	317	56 046
Položení vegetační nebo trávnickové rohože vegetační střechy sklon do 5°	m2	498,936	87	43 403
koberec rozchodníkový vegetačních střech	m2	523,883	595	311 710
Provedení vegetační vrstvy ze substrátu tl do 100 mm vegetační střechy sklon do 5°	m2	498,936	55	27 550
substrát vegetačních střech extenzivní suchomilných rostlin	m3	41,112	2 440	100 314
Provedení povlakové krytiny střech do 10° ochranné textilní vrstvy	m2	498,936	59	29 317
geotextilie netkaná separační, ochranná, filtrační, drenážní PP 200 g/m2	m2	548,83	24	12 952
Provedení hydroakumulační vrstvy z nopových fólií s přesahem vegetační střechy sklon do 5°	m2	498,936	44	21 772
fólie profilovaná (nopová) perforovaná HDPE s hydroakumulační a drenážní funkcí do vegetačních střech s výškou nopů 20 mm	m2	523,883	144	75 439
Provedení povlakové krytiny střech do 10° ochranné textilní vrstvy	m2	498,936	59	29 317
geotextilie netkaná separační, ochranná, filtrační, drenážní PP 500 g/m2	m2	548,83	56	30 734
Provedení povlak krytiny mechanicky kotvenou do betonu Tl přes 240 mm vnitřní pole, budova v přes 18 m	m2	498,936	344	171 404
fólie hydroizolační střešní mPVC určená ke stabilizaci přitřením a do vegetačních střech tl 1,8mm	m2	573,776	326	187 051
Provedení povlakové krytiny střech do 10° podkladní textilní vrstvy	m2	498,936	48	23 986
geotextilie netkaná separační, ochranná, filtrační, drenážní PP 300 g/m2	m2	523,883	32	16 974
Provedení povlakové krytiny střech do 10° pásy NAIP přitavením bodově	m2	498,936	98	49 132
pás asfaltový natavitelný modifikovaný SBS tl 4,0mm s vložkou z hliníkové fólie, hliníkové fólie s textilií a spalitelnou PE fólií nebo jemnozrnným minerálním posypem na horním povrchu	m2	573,776	172	98 690
Provedení povlakové krytiny střech do 10° za studena lakem penetračním nebo asfaltovým	m2	498,936	14	6 748
emulze asfaltová penetrační	litr	149,681	40	6 047
Přesun hmot tonážní tonážní pro krytiny povlakové v objektech v přes 12 do 24 m	t	30,289	1 351	40 926
<b>713.: Izolace tepelné</b>				<b>507 079</b>
Montáž izolace tepelné střech plochých lepené za studena nízkoexpanzní (PUR) pěnou 1 vrstva desek	m2	498,936	103	51 153
deska EPS 150 pro konstrukce s vysokým zatížením lambda=0,035 tl 80 mm	m2	508,915	262	133 336
Montáž izolace tepelné střech plochých lepené za studena nízkoexpanzní (PUR) pěnou 1 vrstva desek	m2	498,936	103	51 153
deska EPS 150 pro konstrukce s vysokým zatížením lambda=0,035 tl 160 mm	m2	508,915	524	266 671
Přesun hmot tonážní pro izolace tepelné v objektech v přes 12 do 24 m	t	3,784	1 259	4 766
<b>721.: Vnitřní kanalizace</b>				<b>14 216</b>
Střešní vtok polypropylen PP pro ploché střechy svislý odtok DN 125	kus	6	2 368	14 206
Přesun hmot tonážní pro vnitřní kanalizace v objektech v přes 12 do 24 m	t	0,013	797	10
<b>767.: Konstrukce zámečnické</b>				<b>345 199</b>
Montáž bodů záchytného systému do železobetonu chemickou kotvou	kus	33	1 741	57 446
kotvici bod pro betonové konstrukce pomocí rozpěrné kotvy nebo chemické kotvy dl 300 mm	kus	33	4 220	139 260
Montáž lana v záchytném systému poddajného kotvičního vedení	kus	32	3 779	120 937
nerozové lano určené pro systémy s požadavkem na permanentní kotvici vedení tl 6 mm	m	160	171	27 360
Přesun hmot tonážní pro zámečnické konstrukce v objektech v přes 12 do 24 m	t	0,125	1 567	196

Tab. 9: Ocenění realizace varianty 3 – Extenzivní střecha

(Zdroj: euroCALC 3.)

### 7.1.5 Varianta 4: Pochozí střecha

Střecha poslední varianty je navržena jako pochozí. Ze 40 % obsahuje betonovou dlažbu a zbývajících 60 % je vyhrazeno pro zeleň. Volně přístupný prostor bude ohraničen hliníkovým zábradlím o výšce 1,1 metru.

Základní rozpočtové náklady varianty 4 činí 2 694 701 Kč bez DPH. Z toho náklady na střešní vtoky činí jako u předcházejících variant 14 216 Kč bez DPH (včetně materiálu, práce a vnitrostaveništního přesunu hmot). Vzhledem k tomu, že se jedná o střechu pochozí, je vyčíslen náklad na zábradlí hodnotou 967 637 Kč bez DPH (včetně materiálu, práce a vnitrostaveništního přesunu materiálu). Záchytný systém u tohoto typu není potřebný a náklad na něj je nulový.



POPIS	MJ	VÝMĚRA	JC [Kč]	CENA bez DPH [Kč]
<b>POCHOZÍ STŘECHA DLAŽBY NA TERČÍCH A ZELEŇ</b>				<b>2 694 701</b>
<b>0063: Podlahy a podlahové konstrukce</b>				<b>237 119</b>
Kladení dlažby z betonových dlaždic 40x40 cm na sucho na terče z umělé hmoty do výšky do 25 mm	m2	199,575	634	126 610
dlažba plošná betonová terasová hladká 400x400x40mm	m2	203,567	514	104 633
Přesun hmot pro budovy monolitické v přes 12 do 24 m	t	17,656	333	5 876
<b>712.: Povlakové krytiny</b>				<b>965 264</b>
Položení vegetační nebo trávnikové rohože vegetační střechy sklon do 5°	m2	299,362	87	26 042
koberec rozchodníkový vegetačních střech	m2	314,33	595	187 026
Provedení vegetační vrstvy ze substrátu tl do 100 mm vegetační střechy sklon do 5°	m2	299,362	55	16 530
substrát vegetačních střech extenzivní suchomilných rostlin	m3	22,452	2 440	54 783
Provedení hydroakumulační vrstvy z nopových fólií s přesahem vegetační střechy sklon do 5°	m2	299,362	44	13 063
fólie profilovaná (nopová) perforovaná HDPE s hydroakumulační a drenážní funkcí do vegetačních střech s výškou nopů 20 mm	m2	299,362	144	43 108
Provedení povlakové krytiny střech do 10° fólií položenou volně s přilepením spojů	m2	249,468	77	19 242
fólie hydroizolační střešní mPVC určená ke stabilizaci přitížením a do vegetačních střech tl 1,8mm	m2	286,888	326	93 526
Provedení povlakové krytiny střech do 10° ochranné textilní vrstvy	m2	498,936	59	29 317
geotextilie netkaná separační, ochranná, filtrační, drenážní PP 500 g/m2	m2	548,83	56	30 734
Provedení povlakové krytiny střech do 10° fólií položenou volně s přilepením spojů	m2	498,936	77	38 484
fólie hydroizolační střešní mPVC určená ke stabilizaci přitížením a do vegetačních střech tl 1,8mm	m2	573,776	326	187 051
Provedení povlakové krytiny střech do 10° ochranné textilní vrstvy	m2	498,936	59	29 317
geotextilie netkaná separační, ochranná, filtrační, drenážní PP 300 g/m2	m2	548,83	32	17 782
Provedení povlakové krytiny střech do 10° pásy NAIP přitavením bodově	m2	498,936	98	49 132
pás asfaltový natavitelný modifikovaný SBS tl 4,0mm s vložkou ze skleněné tkaniny a spalitelnou PE fólií nebo jemnozrným minerálním posypem na horním povrchu	m2	573,776	164	94 099
Provedení povlakové krytiny střech do 10° za studena lakem penetračním nebo asfaltovým	m2	498,936	14	6 748
emulze asfaltová penetrační	litr	149,681	40	6 047
Přesun hmot tonážní pro krytiny povlakové v objektech v přes 12 do 24 m	t	17,194	1 351	23 232
<b>713.: Izolace tepelné</b>				<b>510 464</b>
Montáž izolace tepelné střech plochých lepené za studena plně 1 vrstva rohoží, pásů, dílců, desek	m2	498,936	130	64 850
deska EPS 100 pro konstrukce s běžným zatížením lambda=0,037 tl 240 mm	m2	508,915	634	322 652
Montáž izolace tepelné střech plochých kladené volně, spádová vrstva	m2	498,936	67	33 532
klín izolační z pěnového polystyrenu EPS 100 spád do 5%	m3	33,079	2 540	84 022
Přesun hmot tonážní pro izolace tepelné v objektech v přes 12 do 24 m	t	4,294	1 259	5 408
<b>721.: Vnitřní kanalizace</b>				<b>14 216</b>
Střešní vtok polypropylen PP pro ploché střechy svislý odtok DN 125	kus	6	2 368	14 206
Přesun hmot tonážní pro vnitřní kanalizace v objektech v přes 12 do 24 m	t	0,013	797	10
<b>767.: Konstrukce zámečnické</b>				<b>967 637</b>
Montáž hliníkového zábradlí balkónového nebo lodžiového rovného s výplní včetně dodávky kotevnic prvků délky přes 4,0 do 5,0 m	kus	35	8 892	311 207
zábradlí hliníkové, 5x1,1 m, výplň 3x bezpečnostní lepené sklo connex 33.1 - mléčná nebo čirá fólie, povrchová úprava komaxit	kus	35	18 600	651 000
Přesun hmot tonážní pro zámečnické konstrukce v objektech v přes 12 do 24 m	t	3,465	1 567	5 430

Tab. 10: Ocenění realizace varianty 4 – Pochozí střecha

(Zdroj: euroCALC 3.)

## 7.2 Údržba a kontrola plochých střech

S pravidelnou údržbou a kontrolou je nutné počítat při rozhodování o výběru vhodné střechy. Náklady na ně jsou nedílnou součástí rozpočtu. Z dlouhodobého pohledu můžou znamenat i poměrně vysokou položku.

Pro stanovení jednotlivých činností údržby a kontroly byly použity konzultace s odbornými externisty – projektanty ve stavebních firmách, specialisty na údržbu zelených střech a stavebními techniky provádějící posudky a znaleckou činnost střech.

### 7.2.1 Náklady na údržbu nepochozích střech s povlakovou hydroizolací

Údržba nepochozí střechy s povlakovou hydroizolací je řešena pravidelnými kontrolami. Pro zajištění spolehlivé funkce střechy je potřeba 2x ročně provést vizuální kontrolu hydroizolace v celé ploše střechy. Při této příležitosti mechanicky odstranit nečistoty a prověřit stav spojů hydroizolace. Kontrola stavu detailů a tmelení musí být provedena 1x ročně, kdy je nutné se zaměřit na riziko odtržení tmelů od souvisejících konstrukcí, případného vzniku trhlin a zjistit stav kovových prvků.

Střecha musí být provedena tak, aby nevznikla potřeba její předčasné opravy. V případě poškození střešního pláště může dojít k protečení dešťové vody do střešního souvrství a jeho následnému poškození. Pokud dojde k poškození před určenou dobou životnosti, je střecha považována za špatně provedenou a vzniká nárok na reklamaci.

V tabulce 11 a 12 je uvedeno ocenění roční kontroly klasické střechy s povlakovou hydroizolací. Je uvažováno o provedení kontroly dvakrát ročně (viz výše) dvěma stavebními techniky. Pracovníci jsou oceněni hodinovou sazbou 350 Kč. Ta byla určena po odborné konzultaci. Základní rozpočtové náklady na údržbu celé plochy klasické střechy s povlakovou hydroizolací (s asfaltovým pásem či polyvinylchloridovou fólií) činí u obou variant 8 400 Kč bez DPH.

POPIS	MJ	VÝMĚRA	JC [Kč]	CENA bez DPH [Kč]
<b>ROČNÍ NÁKLADY NA ÚDRŽBU STŘECHY S ASFALTOVÝM PÁSEM</b>				<b>8 400</b>
<b>712.: Povlakové krytiny</b>				<b>8 400</b>
Hodinová zúčtovací sazba stavební technik	hod	24	350	8 400

Tab. 11: Ocenění ročních nákladů na údržbu varianty 1 – Jednoplášťové střecha s AP

(Zdroj: euroCALC 3.)

POPIS	MJ	VÝMĚRA	JC [Kč]	CENA bez DPH [Kč]
<b>ROČNÍ NÁKLADY NA ÚDRŽBU STŘECHY S PVC FÓLIÍ</b>				<b>8 400</b>
<b>712.: Povlakové krytiny</b>				<b>8 400</b>
Hodinová zúčtovací sazba stavební technik	hod	24	350	8 400

Tab. 12: Ocenění ročních nákladů na údržbu varianty 2 – Jednoplášťové střecha s PVC fólií

(Zdroj: euroCALC 3.)

## 7.2.2 Náklady na údržbu extenzivní střechy

Extenzivní střecha vyžaduje jen o něco málo větší nároky na údržbu než střecha klasická. Dvakrát ročně, vždy na jaře a na podzim, je potřeba střechu odplevelit a pohnojit. Při nedostatečném odplevelení dochází k expanzi plevele a k postupné likvidaci rozhodníků. Pro hnojení rostlin jsou použita hnojiva s roční účinností.

Realizační firmy zelených střech preferují tzv. předpěstované koberce před výsadbami na místě. Objednavatel si za ně musí sice připlatit, ale nevzniká tam riziko zhoršeného uchycení vegetace. Výsadby tedy vyžadují o mnoho větší pozornost v prvním roce.

Pro ocenění je počítáno s předpěstovanou rohoží a roční základní rozpočtové náklady na údržbu budou vždy stejné. Ty činí 31 650 Kč bez DPH včetně přesunu a odvozu plevele a přebytečné vegetace na skládku.

POPIS	MJ	VÝMĚRA	JC [Kč]	CENA bez DPH [Kč]
<b>ROČNÍ NÁKLADY NA ÚDRŽBU EXTENZIVNÍ STŘECHY</b>				<b>31 650</b>
<b>0997: Doprava sutí a vybouraných hmot</b>				<b>99</b>
Vnitrostaveništní doprava sutí a vybouraných hmot pro budovy v přes 21 do 24 m ručně	t	0,02	3 950	79
Vodorovné přemístění sutí a vybouraných hmot bez naložení ale se složením a urovnáním do 1 km	t	0,02	112	2
Příplatek k vodorovnému přemístění sutí na skládku ZKD 1 km přes 1 km	t	0,38	15	6
Poplatek za uložení na skládce (skládkovné) z rostlinných pletiv kód odpadu 02 01 03	t	0,02	636	13
<b>712.: Povlakové krytiny</b>				<b>31 550</b>
Odstranění plevele z vegetační pl extenzivní vegetační střechy sklon do 5°	m2	997,872	22	22 034
Hnojivo extenzivní vegetační střechy sklon do 5°	m2	997,872	10	9 490
Přesun hmot tonážní pro krytiny povlakové v objektech v přes 12 do 24 m	t	0,02	1 351	27

Tab. 13: Ocenění ročních nákladů na údržbu varianty 3 – Extenzivní střecha

(Zdroj: euroCALC 3.)

## 7.2.3 Náklady na údržbu pochozí střechy

U kombinované pochozí střechy je počítáno s údržbou její vegetační části. Ta bude obdobná jako v kapitole 7.2.2.

Celkové ZRN na údržbu vegetační části střechy jsou 18 990 Kč bez DPH.

POPIS	MJ	VÝMĚRA	JC [Kč]	CENA bez DPH [Kč]
<b>ROČNÍ NÁKLADY NA ÚDRŽBU POCHOZÍ STŘECHY</b>				<b>18 990</b>
<b>0997: Doprava sutí a vybouraných hmot</b>				<b>60</b>
Vnitrostaveništní doprava sutí a vybouraných hmot pro budovy v přes 21 do 24 m ručně	t	0,012	3 950	47
Vodorovné přemístění sutí a vybouraných hmot bez naložení ale se složením a urovnáním do 1 km	t	0,012	112	1
Příplatek k vodorovnému přemístění sutí na skládku ZKD 1 km přes 1 km	t	0,228	15	3
Poplatek za uložení na skládce (skládkovné) z rostlinných pletiv kód odpadu 02 01 03	t	0,012	636	8
<b>712.: Povlakové krytiny</b>				<b>18 930</b>
Odstranění plevele z vegetační pl extenzivní vegetační střechy sklon do 5°	m <sup>2</sup>	598,724	22	13 220
Hnojivo extenzivní vegetační střechy sklon do 5°	m <sup>2</sup>	598,724	10	5 694
Přesun hmot tonážní pro krytiny povlakové v objektech v přes 12 do 24 m	t	0,012	1 351	16

Tab. 14: Ocenění ročních nákladů na údržbu varianty 4 – Pochozí střecha

(Zdroj: euroCALC 3.)

### 7.3 Oprava plochých střech

Střecha plní důležitou funkci v ochraně stavby před účinky větru a deště. Její porucha proto představuje významný problém. Vzniklé poškození střešního pláště je nejčastěji způsobeno nedodržením technologie a nerespektováním platných norem při realizaci. Takové nedostatečné kotvení či nevhodné použití vrchní vodotěsné vrstvy může způsobit zatékání vody. Stejně tak nefunkční spádování, které vyvolá tvoření hlubokých kaluží na povrchu. Střecha tím ztrácí své technické vlastnosti. Dalším problémem způsobujícím závažné poruchy je netěsnost střešního pláště. Rizikovými oblastmi jsou detaily okolo komínů, odvětrávání a dalších výstupků na povrchu střechy. V důsledku nízkých povrchových teplot v zimních měsících dochází ke kondenzaci vzdušné vlhkosti, která střeše zadělává na problém. Nebezpečí kondenzace vzniká na spodním povrchu horního pláště. To narušuje soudržnost tepelné izolace i hydroizolace a poškozuje interiér bytů pod střechou v místech tepelných mostů. Špatně provedená střecha může snížit svoji životnost až o polovinu. [10] [11]

Materiály dnešních střech jsou navrhovány s životností na 30-60 let. Ve stanovení této doby hraje roli prostředí, ve kterém se střecha nachází, ale i výběr vhodné vrchní vrstvy střechy. Zeleň, vrstva kačírku či jiná vrstva nad hydroizolací chrání střechu před rizikem degradace a prodlužují tak její životnost o dvojnásobek.



### 7.3.1 Náklady střešních oprav

**V rámci této práce jsou řešeny náklady na střechu po dobu 40 let od její realizace.**

Bereme v potaz, že střecha byla provedena kvalitně, s dodržáním technologického předpisu a dle norem.

I přes dostatečnou údržbu klasických střech dochází ke značné degradaci vodotěsné hydroizolace (vrstvy vrstvy) UV zářením a ostatními vnějšími vlivy jako jsou kroupy, sníh či vítr. Po poničení vrchní vrstvy nejčastěji dochází, k již zmíněnému zatékání a k postupné likvidaci všech vrstev střechy. V tomto případě je nutná kompletní oprava. Provedení úplného stržení vrstev střechy po stropní desku a následné položení zcela nových.

U vegetačních střech je známo, že pokud se o ni majitel stará dle doporučení a pokud je precizně provedena, její životnost není ničím omezena.

Porucha pochozí části (betonových dlažeb na terčích) je též ovlivněna provedením. Může u ní dojít k zásadním chybám při výstavbě, které vyústí v tvoření mezer mezi jednotlivými dlaždicemi. Při uvažovaném kvalitním provedení je riziko jen lokálního poškození dlažby, které lze vyřešit jednoduchou výměnou.

V tabulkách 15 a 16 je oceněno stržení veškerých vrstev klasických střech pro jejich opravu, ke kterému dojde v průběhu zkoumané doby.

Základní rozpočtové náklady u varianty 1 na opravu střechy činí 143 326 Kč bez DPH. Tyto náklady obsahují demontáž střešních asfaltových pásů, tepelné izolace a manipulace se vzniklou sutí (vnitrostaveništní dopravou, přemístěním a odvozem na skládku). Pro variantu 2 jsou základní rozpočtové náklady na odstranění střešních vrstev včetně manipulace se sutí oceněny částkou 141 401 Kč bez DPH.

POPIS	MJ	VÝMĚRA	JC [Kč]	CENA bez DPH [Kč]
<b>OPRAVA STŘECHY S ASFALTOVÝM PÁSEM</b>				<b>143 326</b>
<b>0997: Doprava sutí a vybouraných hmot</b>				<b>55 585</b>
Vnitrostaveništní doprava sutí a vybouraných hmot pro budovy v přes 21 do 24 m s omezením mechanizace	t	12,823	2 417	30 995
Vodorovné přemístění sutí a vybouraných hmot bez naložení ale se složením a urovnáním do 1 km	t	12,823	112	1 436
Příplatek k vodorovnému přemístění sutí na skládku ZKD 1 km přes 1 km	t	243,637	15	3 534
Poplatek za uložení na skládce (skládkovně) stavebního odpadu směšného kód odpadu 17 09 04	t	12,823	1 530	19 619
<b>7123: Povlakové krytiny – střechy ploché</b>				<b>87 741</b>
Odstranění povlakové krytiny střech do 10° z pásů NAIP přitavených v plné ploše jednovrstvé	m <sup>2</sup>	498,936	43	21 231
Odstranění povlakové krytiny střech do 10° z pásů uložených na sucho samolepící	m <sup>2</sup>	498,936	26	13 200
Odstranění tepelné izolace střech nadstřešní lepené z polystyrenu suchého tl přes 100 mm	m <sup>2</sup>	997,872	33	32 694
Odstranění povlakové krytiny střech do 10° z pásů NAIP přitavených bodově jednovrstvé	m <sup>2</sup>	498,936	41	20 616

Tab. 15: Ocenění nákladů na opravu varianty 1 – Jednoplášťové střecha s AP

(Zdroj: euroCALC 3.)

POPIS	MJ	VÝMĚRA	JC [Kč]	CENA bez DPH [Kč]
<b>OPRAVA STŘECHY S PVC FÓLIÍ</b>				<b>141 401</b>
<b>0997: Doprava sutí a vybouraných hmot</b>				<b>48 662</b>
Vnitrostaveništní doprava sutí a vybouraných hmot pro budovy v přes 21 do 24 m s omezením mechanizace	t	11,226	2 417	27 135
Vodorovné přemístění sutí a vybouraných hmot bez naložení ale se složením a urovnáním do 1 km	t	11,226	112	1 258
Příplatek k vodorovnému přemístění sutí na skládku ZKD 1 km přes 1 km	t	213,294	15	3 094
Poplatek za uložení na skládce (skládkovně) stavebního odpadu směšného kód odpadu 17 09 04	t	11,226	1 530	17 176
<b>7123: Povlakové krytiny – střechy ploché</b>				<b>92 739</b>
Odstranění povlakové krytiny střech do 10° z fólií přilepených v plné ploše	m <sup>2</sup>	498,936	56	27 912
Odstranění povlakové krytiny střech do 10° z fólií položených volně	m <sup>2</sup>	498,936	23	11 517
Odstranění tepelné izolace střech nadstřešní lepené z polystyrenu suchého tl přes 100 mm	m <sup>2</sup>	997,872	33	32 694
Odstranění povlakové krytiny střech do 10° z pásů NAIP přitavených bodově jednovrstvé	m <sup>2</sup>	498,936	41	20 616

Tab. 16: Ocenění nákladů na opravu varianty 2 – Jednoplášťové střecha s PVC fólií

(Zdroj: euroCALC 3.)

## 7.4 Dotační program

Na podporu energeticky úsporných opatření v bytových i rodinných domech se v dnešní době zaměřují dotační programy. Ministerstvo životního prostředí nedávno vydalo nové podmínky pro získání dotace v rámci programu *Nová zelená úsporám* pro rok 2021-2030.

Obsahuje různé segmenty podpory (zateplení, obnovitelné zdroje energie) a reaguje svými opatřeními na změnu klimatu.

Pro žadatele podpory v rámci bytových domů je vydána směrnice MŽP č.8/2021. Uvádí veškeré podmínky a postupy pro podání žádosti. Ta se samozřejmě týká i zelených střech a pokyny pro získání dotace na ni jsou vypsány v podkapitole 4.4.2 příslušné směrnice. [12]

Podpora je poskytnuta na výstavbu zelené střechy bytového domu. Výše podpory je dána cenou počítanou na 1 m<sup>2</sup> plochy střechy (Tab. 17). Maximální výše podpory je na danou stavbu 300 000 Kč za celou dobu trvání programu. [12]

Typ zelené střechy	Plochá střecha [Kč/m <sup>2</sup> ]	Šikmá střecha se sklonem nad 12° [Kč/m <sup>2</sup> ]
Extenzivní	700	800
Intenzivní a polointenzivní	900	1000

Tab. 17: Výše podpory v podoblasti D.2

(Zdroj: STÁTNÍ FOND ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ ČR: Závazné pokyny pro žadatele a příjemce podpory – Bytové domy [online]. 1.4.2022 [cit. 2022-05-03]. Dostupné z: <https://novazelenausporam.cz/dokument/2533>.)

Pro získání podpory je potřeba splnit následující podmínky.

Zelená střecha musí být navržena dle Standardů pro navrhování, provádění a údržbu – Vegetační souvrství zelených střech, které vydává Svaz zakládání a údržby zeleně. Tento dokument byl mnou použit při navrhování variant s vegetačními střechami.

Hydroizolační souvrství musí být chráněno materiálem o plošné hmotnosti minimálně 500 g/m<sup>2</sup>. V návrhu variant byla pro ochrannou vrstvu použita netkaná geotextilie o zmíněné minimální hmotnosti 500 g/m<sup>2</sup>.

Byl splněn i požadavek na odtokové součinitele, který musí být u extenzivních střech menší či roven 0,55.

Získáním podpory žadatel zodpovídá za řádnou údržbu a kontrolu střechy a za to, že její vegetace bude v dobré kvalitě na alespoň 66 % z celé plochy. [12]

## 8 VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ

Pro porovnání jednotlivých variant byly zvoleny tři základní parametry:

- náklady na pořízení střechy se započítáním dotační podpory
- náklady na údržbu v průběhu 40 let
- nutná oprava daných variant střech po době jejich životnosti.

Do výsledného porovnání nejsou započítány náklady na klempířské prvky, na případné zvýšení zatížení stropní desky, navýšení obvodových atik střechy a další nosné konstrukce. Ty by byly oceněny v rozpočtu v oddílu prvků a vodorovných či svislých nosných konstrukcí.

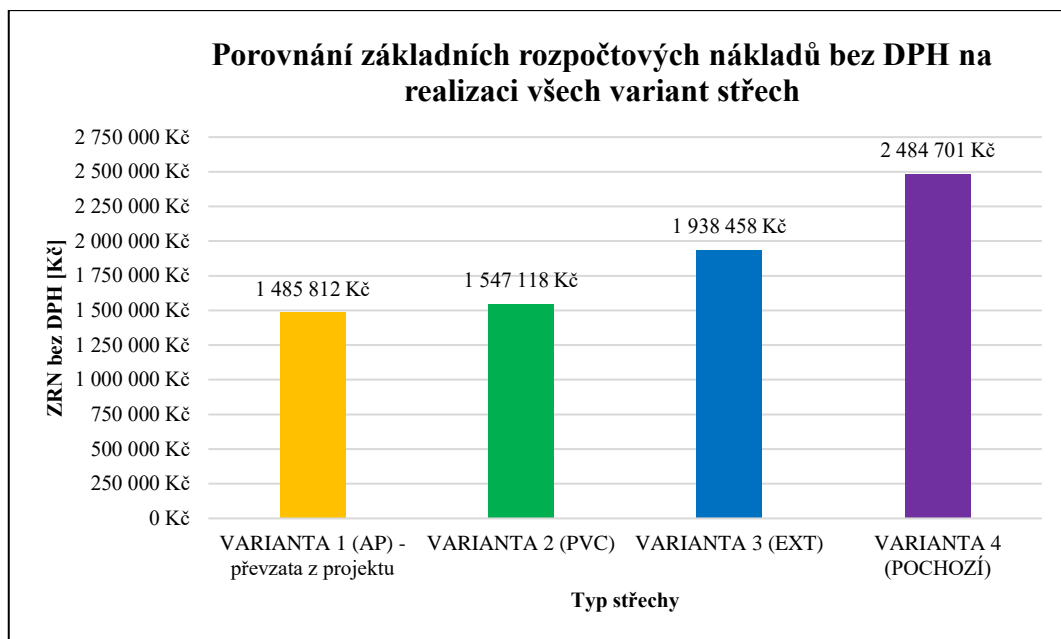
Všechny materiály a práce jsou vyčísleny aktuálními směrnými cenami dle CS ÚRS v programu euroCALC s cenovou úrovní 2022/I. **Není zohledněn inflační koeficient.**

Je počítáno se základními rozpočtovými náklady (ZRN) bez DPH. Vedlejší rozpočtové náklady (VRN) nejsou součástí této práce.

V práci jsou porovnávány celkové základní rozpočtové náklady bez DPH skladby střechy již realizované, navržené z projektové dokumentace řešeného bytového domu (varianta 1), a skladby střechy mnou nabídnuté vhodné pro provedení na dané střeše s předpokladem výhodnějšího nákladového ocenění po dobu životnosti 40 let pro potenciálního investora (varianta 1, varianta 2, varianta 3).

### 8.1 Náklady na realizaci

Z grafického znázornění vyplývá, že nejnákladnější na realizaci je střecha pochozí. Ta i s dotační podporou 210 000 Kč bez DPH činí celkem 2 484 701 Kč bez DPH. O necelých 550 000 Kč bez DPH je levnější extenzivní střecha, a to hlavně díky ještě vyšší podpoře od NZÚ ve výši 300 000 Kč bez DPH. Předpoklady o nejméně nákladném provedení klasických střech se potvrdily. Ty se pohybují okolo 1,5 milionu Kč bez DPH, přesněji 1 485 812 Kč bez DPH za jednoplášťovou střechu s asfaltovým pásem a 1 547 188 Kč bez DPH za jednoplášťovou střechu s PVC fólií.

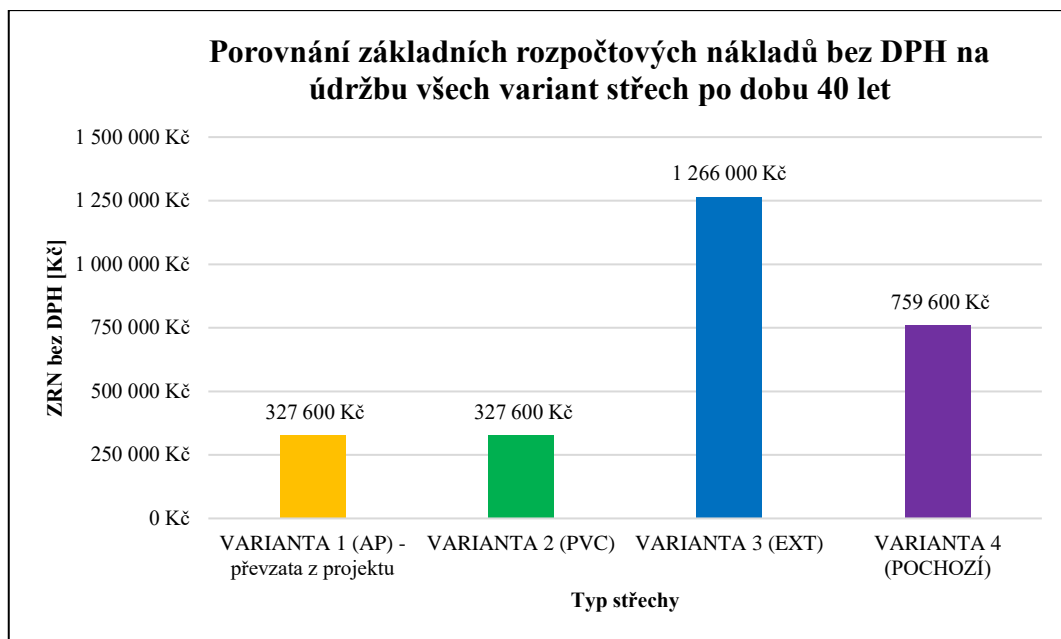


Obr. 13: Graf č. 1: Porovnání celkových ZRN bez DPH na realizaci variant střech

(Zdroj: Autor.)

## 8.2 Náklady na údržbu po dobu 40 let

Graf č.2 porovnává celkové ZRN bez DPH na údržbu jednotlivých variant střech po dobu 40 let od jejich zhotovení. Lze z něho vyčíst, že výrazně nejdražší bude údržba střechy extenzivní. Tvoří téměř až čtyřnásobek nákladu na údržbu střechy klasické. Je zřejmé, že střechy bez vegetace vyžadují menší péči. O vegetační souvrství totiž musí být pravidelně pečováno, aby nedocházelo k jeho znehodnocení. Celkové ZRN na jednoplášťovou střechu s asfaltovým pásem jsou 327 600 Kč bez DPH, to stejné platí pro druhou variantu klasické střechy. Až 1 266 000 Kč bez DPH činí náklad na extenzivní střechu a s 759 600 Kč bez DPH je počítáno na údržbu střechy pochozí.

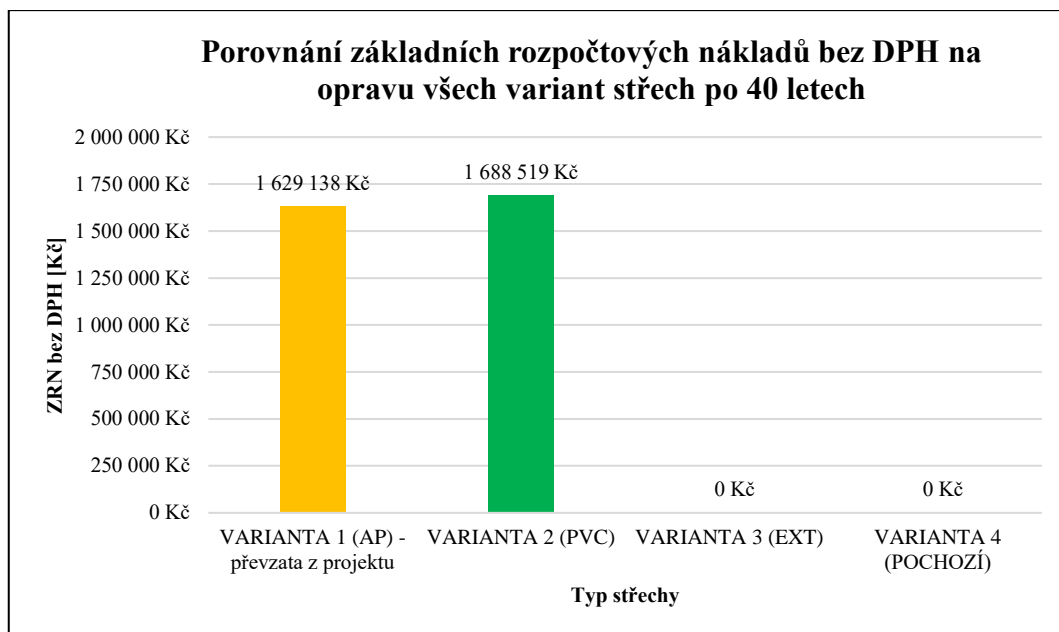


Obr. 14: Graf č.2: Porovnání celkových ZRN bez DPH na údržbu všech variant střech po dobu 40 let

(Zdroj: Autor.)

### 8.3 Náklady na opravu po 40 letech

Doba životnosti řešených variant se liší. U klasických střech je uvažováno s dobou životnosti 40 let. U střech, které zakrývají vodotěsnou hydroizolaci jakoukoliv vrstvou (zeleň či dlažba) je životnost navýšena na dvojnásobek. Vzhledem k stanovenému nákladovému porovnání na 40 let je patrné z grafu č. 3, že náklad na opravu varianty 3 a 4 je nulový. Naopak u variant 1 a 2 k opravě dochází. V nákladu na opravu je započítáno jak odstranění poškozené skladby, tak položení zcela nové ve stejném složení. S 1 688 519 Kč bez DPH je oprava klasické střechy s PVC ta dražší. O necelých 60 tisíc Kč bez DPH je levnější oprava druhé varianty jednoplášťové střechy, a to té s vrchní vrstvou asfaltového pásu.



Obr. 15: Graf č.3: Porovnání celkových ZRN bez DPH na opravu všech variant střech po 40 letech

(Zdroj: Autor.)

## 8.4 Celkové vyhodnocení všech aspektů

V tabulce 18 a grafu č.4 jsou vyčíslené a znázorněné veškeré porovnávané základní rozpočtové náklady bez DPH všech řešených variant.

Nejnákladnější variantou je klasická střecha s PVC fólií s 3 563 237 Kč bez DPH. Střecha provedená na stávajícím objektu (klasická s asfaltovým pásem) činí náklad 3 442 550 Kč bez DPH, střecha pochozí 3 244 301 Kč bez DPH a poslední porovnávaná varianta vegetační střechy byla oceněna na 3 204 458 Kč bez DPH.

**Vyplývá, že nejvýhodnější variantou po vyčíslení všech základních rozpočtových nákladů bez DPH sledovaných po dobu 40 let na střеше objektu Staropramenná je varianta 3 – extenzivní střecha.**

Z výsledného grafu je možné porovnat poměr výše nákladů na pořízení, provoz a opravu. Je vidět, že důvodem, proč jsou celkové náklady vyšší u střech klasických, než je tomu u střechy s vegetací a střechy pochozí, je jejich nutná oprava. Ta přispěla ke skoro dvojnásobnému nárůstu. Naopak když porovnáme výsledky variant extenzivní střechy a střechy pochozí, zjistíme, že se liší o pouhých 39 843 Kč bez DPH, a to ve prospěch té s vegetací v celé ploše. U pochozí střechy však můžeme předpokládat brzkou opravu

dlažby na terčích. Varianta 4 tak svůj náklad pravděpodobně postupem času výrazně navýší.

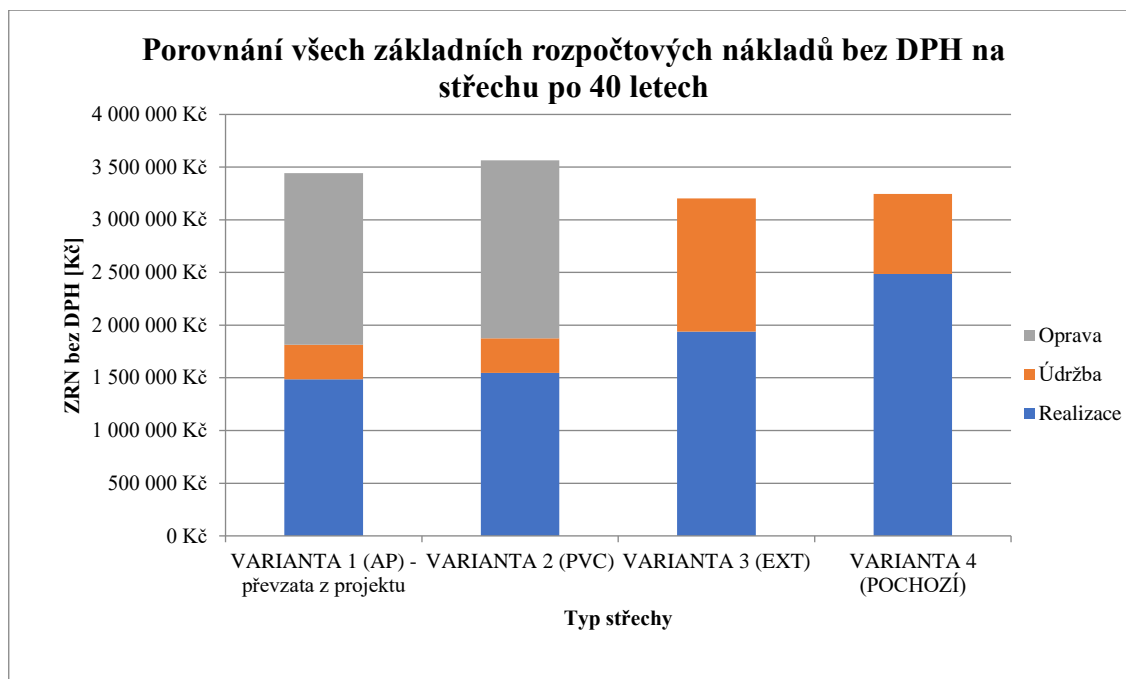
Dalším důvodem, proč je ekonomicky vhodnou variantou zelená střecha, je neustálá vzrůstající cena všech materiálů. Extenzivní střecha má sice nejdražší náklad na údržbu, avšak vzhledem ke své nejdelší životnosti ze všech řešených variant nepřináší takové náklady na opravu jako je tomu u ostatních. Z grafu č. 4 je zřejmé, že taková oprava je o hodně dražší než pouhá údržba. Údržba není závislá na ceně stavebních materiálů. Za několik desítek let se tak její náklad výrazně nezmění. To se však nedá říct o opravě s nutným nákupem a instalací nových materiálů.

ZÁKLADNÍ ROZPOČTOVÉ NÁKLADY BEZ DPH	VARIANTA 1 (AP)	VARIANTA 2 (PVC)	VARIANTA 3 (EXT)	VARIANTA 4 (POCHOZÍ)
Náklady na realizaci střechy	1 485 812 Kč	1 547 118 Kč	2 238 458 Kč	2 694 701 Kč
- skladba střechy	1 140 613 Kč	1 201 919 Kč	1 893 259 Kč	1 727 064 Kč
- záchytný systém	345 199 Kč	345 199 Kč	345 199 Kč	0 Kč
- zábradlí	0 Kč	0 Kč	0 Kč	967 637 Kč
Dotační podpora od NÚZ	0 Kč	0 Kč	-300 000 Kč	-210 000 Kč
<b>CELKOVÁ ZRN NA REALIZACI (bez DPH)</b>	<b>1 485 812 Kč</b>	<b>1 547 118 Kč</b>	<b>1 938 458 Kč</b>	<b>2 484 701 Kč</b>
Náklad na údržbu střechy po 1 roce	8 400 Kč	8 400 Kč	31 650 Kč	18 990 Kč
Náklad na údržbu střechy dalších 39 let	319 200 Kč	319 200 Kč	1 234 350 Kč	740 610 Kč
<b>CELKOVÉ ZRN NA ÚDRŽBU PO 40 LET (bez DPH)</b>	<b>327 600 Kč</b>	<b>327 600 Kč</b>	<b>1 266 000 Kč</b>	<b>759 600 Kč</b>
Náklady stržení střechy do 40 let	143 326 Kč	141 401 Kč	0 Kč	0 Kč
Náklady na realizaci nové skladby po 40 letech	1 485 812 Kč	1 547 118 Kč	0 Kč	0 Kč
<b>CELKOVÉ ZRN NA OPRAVU PO 40 LETECH (bez DPH)</b>	<b>1 629 138 Kč</b>	<b>1 688 519 Kč</b>	<b>0 Kč</b>	<b>0 Kč</b>
<b>CELKEM ZRN (bez DPH)</b>	<b>3 442 550 Kč</b>	<b>3 563 237 Kč</b>	<b>3 204 458 Kč</b>	<b>3 244 301 Kč</b>

Tab. 18: Celkové vyhodnocení ZRN bez DPH na střechu

(Zdroj: Autor.)

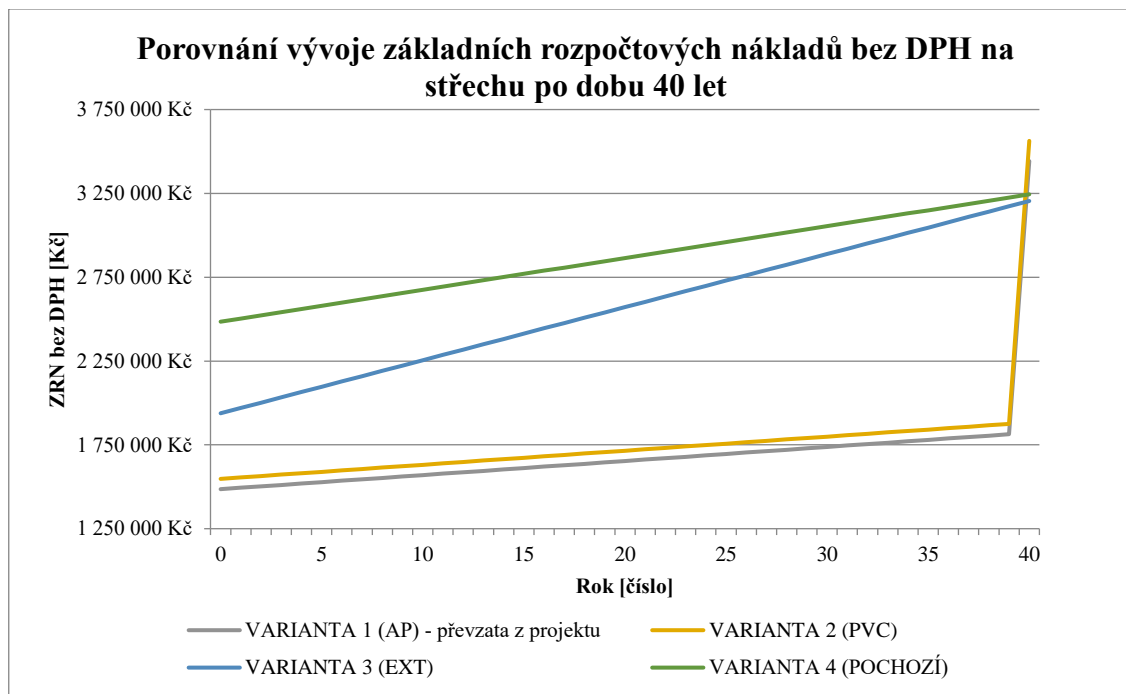




Obr. 16: Graf.č.4: Porovnání všech ZRN bez DPH na střechu v průběhu 40 let

(Zdroj: Autor.)

Jak se v průběhu 40 let mění základní rozpočtové náklady bez DPH všech variant je znázorněno v grafu č. 5.



Obr. 17: Graf č. 5: Porovnání vývoje ZRN bez DPH na střechu po dobu 40 let

(Zdroj: Autor.)

## 9 ZÁVĚR

Cílem této bakalářské práce bylo stanovit a porovnat náklady na varianty plochých střech bytového domu. Nejprve byly definovány základní pojmy o plochých střechách a jejich hlavní rozdělení. Na základě těchto informací byly navrženy vhodné varianty, pro které je daný objekt konstrukčně vyhovující. U každé z nich byly popsány, navrženy, zdůvodněny a spočítány náklady na pořízení, údržbu a opravu. Varianty byly naceněny položkovým rozpočtem v cenové soustavě ÚRS vytvořené programem euroCALC 3 verze 2022/I. V rámci položkových rozpočtů na realizaci byla řešena vlastní skladba navržených střech, bezpečnostní prvky a vtoky pro nutné odvodnění.

**Po zohlednění všech aspektů ovlivňujících výsledné náklady byla zjištěna jako ekonomicky nejvýhodnější varianta extenzivní střechy zhotovené v celé ploše. Výhodou této varianty jsou výborné izolační schopnosti, jelikož střešní vegetace snižuje povrchovou teplotu střechy. Její existence skýtá i možnost dalšího využití pro instalaci obnovitelných zdrojů energie, například solárních panelů. Nemalou výhodou je možnost získání prostředků z dotačních programů.**

Náklady na realizaci pochozí střechy vyšly o něco vyšší, avšak lze předpokládat nutnost častějších oprav a pečlivější údržby.

Stávající objekt byl realizován s klasickou střechou pokrytou asfaltovým pásem. Z hlediska prvotních nákladů na pořízení a údržbu se sice tato varianta jeví cenově výhodnější, ovšem pouze za předpokládané životnosti střechy nižší než 40 let. Po uplynutí této doby bude nutné střechu kompletně rekonstruovat. Stejný scénář přináší i varianta střechy s povlakovou krytinou s polyvinylchloridovou fólií, u které též vede k poměrně rychlé degradaci materiálu.

Můj předpoklad o existenci z dlouhodobého hlediska výhodnější varianty ploché střechy se potvrdil. Osobně bych investorovi navrhla realizaci vegetační extenzivní střechy z důvodu výše zmíněných ekonomických a funkčních výhod i s ohledem na environmentální požadavky dnešní společnosti.

## SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] NOVOTNÝ, Jan a MICHÁLEK, Josef. *Pozemní stavitelství v kresbách: pro 1. až 4. ročník SPŠ stavebních*. Praha 10 : Sobotáles, 2006. ISBN 80-86817-16-4.
- [2] SOLAŘ, Jaroslav. *Pozemní stavitelství IV*. Ostrava : Vysoká škola báňská - Technická univerzita, 2005. ISBN 80-248-0858-7.
- [3] HANZALOVÁ, Lenka a ŠILAROVÁ, Šárka. *Ploché střechy*. Praha : Pro Českou komoru autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě vydalo Informační centrum ČKAIT, 2005. Technická knihovna. ISBN 80-86769-71-2.
- [4] CHALOUPKA, Karel a SVOBODA, Zbyněk. *Ploché střechy - praktický průvodce*. Praha : Grada, 2009. Stavitel. ISBN 978-80-247-2916-9.
- [5] IZOMONT.EU: Ploché střechy [online]. 2019 [cit. 2022-04-05]. *Dostupné z: [http://www.izolmont.eu/cz/ploche-strechy\\_1549441934](http://www.izolmont.eu/cz/ploche-strechy_1549441934)*.
- [6] ZAHRADNICKÝ, Jiří. Stavební investorské noviny: TPO fólie z Fatry – ekologičtější alternativa střešních hydroizolačních fólií z PVC. 29.4.2018 [cit. 2022-04-05]. *Dostupné z: <https://tvstav.cz/clanek/5151-tpo-folie-z-fatry-ekologictejsi-alternativa-stresnich-hydroizolacnich-folii-z-pvc>*. [Online]
- [7] BURIAN, Samuel, a další. *Standardy pro navrhování, provádění a údržbu: vegetační souvrství zelených střech*. Brno : Svaz zakládání a údržby zeleně, 2020.
- [8] SCHNEIDEROVÁ HERALOVÁ, Renáta, a další. *Oceňování staveb*. Praha : České vysoké učení technické v Praze, 2020. ISBN 978-80-01-06748-2.
- [9] JANOUŠEK, Aleš. D.1.1. ARCHITEKTONICKO - STAVEBNÍ ŘEŠENÍ - HORNÍ STAVBA - výkresová část. *Praha, 2019*.
- [10] JŮN, Petr a BROUČEK, Miroslav. Stavařina.cz: Poruchy plochých střešních pláštěů. 2007 [cit. 2022-05-03]. *Dostupné z: <http://www.stavarina.cz/poruchy/poruchy-plochych-strech.htm>*.
- [11] NOVOTNÝ, Marek, MISAR, Ivan a ŠUTLIAK, Stanislav. *Hydroizolace plochých střech: poruchy střešních pláštěů*. Praha : Grada, 2014. Stavitel. ISBN 978-80-247-5002-6.



[12] STÁTNÍ FOND ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ ČR: Závazné pokyny pro žadatele a příjemce podpory - Bytové domy [online]. 1.4.2022 [cit. 2022-05-03]. *Dostupné z:* <https://novazelenausporam.cz/dokument/2533>.



## SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1: Spádování podélné po obvodu	Obr. 2: Spádování podélné doprostřed.....	12
Obr. 3: Spádování bodové .....		12
Obr. 4: Jižní pohled.....		23
Obr. 5: Východní pohled .....		24
Obr. 6: Půdorys střechy .....		24
Obr. 7: Řez objektem .....		25
Obr. 8: Skladba jednoplášťové střechy s asfaltovým pásem .....		26
Obr. 9: Skladba jednoplášťové střechy s PVC fólií.....		27
Obr. 10: Skladba extenzivní střechy .....		28
Obr. 11: Skladba dlažby na terčích na pochozí střeše .....		29
Obr. 12: Skladba zeleně na pochozí střeše .....		30
Obr. 13: Graf č. 1: Porovnání celkových ZRN bez DPH na realizaci variant střech .....		45
Obr. 14: Graf č.2: Porovnání celkových ZRN bez DPH na údržbu všech variant střech po dobu 40 let .....		46
Obr. 15: Graf č.3: Porovnání celkových ZRN bez DPH na opravu všech variant střech po 40 letech.....		47
Obr. 16: Graf.č.4: Porovnání všech ZRN bez DPH na střechu v průběhu 40 let .....		49
Obr. 17: Graf č. 5: Porovnání vývoje ZRN bez DPH na střechu po dobu 40 let.....		49



## SEZNAM TABULEK

Tab. 1: Funkční vrstvy vegetačního souvrství .....	18
Tab. 2: Skladba jednoplášťové střechy s asfaltovým pásem .....	27
Tab. 3: Skladba jednoplášťové střechy s PVC fólií .....	28
Tab. 4: Skladba extenzivní střechy .....	29
Tab. 5: Skladba dlažby na terčích na pochozí střeše .....	30
Tab. 6: Skladba zeleně na pochozí střeše .....	30
Tab. 7: Ocenění realizace varianty 1 – Jednoplášťová střecha s AP .....	32
Tab. 8: Ocenění realizace varianty 2 – Jednoplášťová střecha s PVC fólií .....	33
Tab. 9: Ocenění realizace varianty 3 – Extenzivní střecha .....	35
Tab. 10: Ocenění realizace varianty 4 – Pochozí střecha .....	37
Tab. 11: Ocenění ročních nákladů na údržbu varianty 1 – Jednoplášťové střecha s AP .....	38
Tab. 12: Ocenění ročních nákladů na údržbu varianty 2 – Jednoplášťové střecha s PVC fólií .....	39
Tab. 13: Ocenění ročních nákladů na údržbu varianty 3 – Extenzivní střecha .....	39
Tab. 14: Ocenění ročních nákladů na údržbu varianty 4 – Pochozí střecha .....	40
Tab. 15: Ocenění nákladů na opravu varianty 1 – Jednoplášťové střecha s AP .....	42
Tab. 16: Ocenění nákladů na opravu varianty 2 – Jednoplášťové střecha s PVC fólií .....	42
Tab. 17: Výše podpory v podoblasti D.2 .....	43
Tab. 18: Celkové vyhodnocení ZRN bez DPH na střechu .....	48

## SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1: Položkový rozpočet – Pořizovací náklady střechy klasické s asfaltovým pásem

Příloha 2: Položkový rozpočet – Pořizovací náklady střechy klasické s PVC fólií

Příloha 3: Položkový rozpočet – Pořizovací náklady střechy s extenzivní vegetací

Příloha 4: Položkový rozpočet – Pořizovací náklady střechy pochozí se zelení

Příloha 5: Položkový rozpočet – Roční náklady na údržbu střechy klasické s asfaltovým pásem

Příloha 6: Položkový rozpočet – Roční náklady na údržbu střechy klasické s PVC fólií

Příloha 7: Položkový rozpočet – Roční náklady na údržbu střechy s extenzivní vegetací

Příloha 8: Položkový rozpočet – Roční náklady na údržbu střechy pochozí se zelení

Příloha 9: Položkový rozpočet – Náklady na odstranění střechy klasické s asfaltovým pásem

Příloha 10: Položkový rozpočet – Náklady na odstranění střechy klasické s PVC fólií