

Krycí list odborného posudku

Rekonstrukce střešního pláště na objektu INTECH II

U Vodárny 2, Brno Žabovřesky



Odborný posudek převzal: Ing. Pydych Miloš

Odborný posudek zpracoval: Ing. Miloš Červený

1. ZÁKLADNÍ INFORMACE O PROJEKTU

1.1. Identifikace o zpracovateli odborného posudku

VS-ingline, s.r.o.

Družstevní 369, 664 43 Želešice

IČO: 07117043

Jednatel: Ing. Miloš Červený

Odborný posudek zpracoval: Ing. Miloš Červený

Autorizovaná osoba: Ing. Michal Garláthy, ČKAIT IP00 1006372

1.2. Identifikace o žadateli

Jihomoravský kraj

Žerotínovo nám. 449/3

601 82 Brno

Kontaktní osoba: Ing. Pydych Miloš, tel.: 54165 1333, email: PYDYCH.MILOS@kr-jihomoravsky.cz

1.3. Identifikace dotčené nemovitosti

JIC INTECH II

U Vodárny 2

616 00 Brno-Žabovřesky

Česká republika

1.4. Základní charakteristika projektu

Předmětem odborného posudku je záměr čerpání dotace z výzvy „ZeLeň střechám“ na realizaci extenzivní zelené střechy se suchomilnou vegetací na střeše administrativního objektu INTECH II na ulici U Vodárny v Brně. Současný stav střešní konstrukce je dále neudržitelný a vyžaduje kompletní rekonstrukci střešního pláště – do podhledů v posledním užitném podlaží opakovaně zatéká a ani lokálními opravami se nepodařilo tento problém vyřešit.

Následující posudek se zaměřuje na zelenou střechu, konkrétně na extenzivní typ, který je navržen jako ekologicky i ekonomicky příznivé řešení. Posudek hodnotí klíčové aspekty, včetně environmentálních, ekonomických a technických faktorů, a poskytuje celkové zhodnocení této technologie.

1.4.1. Environmentální aspekty:

Zelené střechy mají několik výhod, včetně snižování tepelného efektu měst (tzv. "tepelného ostrova"), zlepšení kvality vzduchu, absorpce dešťové vody a prodloužení životnosti střechy tím, že ji chrání před škodlivými účinky UV záření a povětrnostními vlivy. Navíc přispívají k estetickému vzhledu budovy a poskytují prostor pro biodiverzitu.

1.4.2. Ekonomické aspekty:

Investice do zelené střechy vyžaduje inicialní náklady na instalaci a konstrukční úpravy. Avšak v průběhu času může tato investice být ekonomicky výhodná. Zelená střecha může snížit energetické náklady na chlazení v letních měsících a na vytápění budovy v zimních měsících, protože působí jako izolace a snižuje tepelné ztráty. Zároveň zelená střecha prodlužuje životnost krytiny, neboť ji chrání před UV zářením a povětrnostními vlivy. Nižší tepelné zatížení vodorovné nosné konstrukce v nejvyšším

patře vede ke snížení rizika prasklin a jiných poškození, což v konečném důsledku snižuje náklady na opravy.

1.4.3. Technické aspekty:

Zelené extenzivní střechy jsou navrženy tak, aby byly lehké a neměly přílišné nároky na nosnou konstrukci budovy. To je důležité, zejména pokud chceme využít zelené střechy na stávajících budovách, které nebyly původně navrženy s ohledem na tuto technologii. Je klíčové zajistit správnou vrstevnatou skladbu střechy s vhodnými materiály pro vegetaci a substrát. Pro správný růst rostlin je nezbytné zvolit druhy odpovídající místním klimatickým podmínkám a péči minimalizovat na nutnou údržbu. Odvodňovací systém musí být dobře navržen, aby se minimalizovalo nebezpečí zatopení.

2. PODROBNÝ POPIS A POSOUZENÍ STÁVAJÍCÍHO STAVU A DOSAVADNÍHO ZPŮSOBU ŘEŠENÍ STŘEŠNÍ KONSTRUKCE

Předmětnou stavbou je nevýrobní objekt (administrativní) JIC-INTECH v areálu VUT, fakultě strojního inženýrství na ulici U Vodárny v Brně. Stáří stavby je cca 15 let. Objekt má jednoduchý půdorys tvořený spojením dvou obdélníků ve tvaru písmene V. Jedná se o samostatně stojící objekt, který je komunikačním krčkem spojen se sousední budovou – také administrativa. Budova má pět užitných podlaží se zastřešením plochou střechou. Na střeše je schodišťová nástavba v úrovni 6NP.

Čistá plocha střechy:	613 m ²
Půdorysná plocha střechy vč. atik:	665 m ²
Obvod střechy:	155 bm

Stávající střešní plášť je navržen jako plochá jednoplášťová střecha na nosné železobetonové stropní konstrukci nad posledním podlažím objektu. Nad střešní rovinu vystupuje nástavba nad schodišťovým prostorem, která je také řešena zastřešením plochou střechou s PVC fólií.

Skladba střešního pláště byla podle popisu uvedeného v poskytnuté projektové dokumentaci navržena jako jednoplášťová „obrácená“ střecha s foliovou hydroizolační vrstvou a se stabilizační vrstvou s násypem z kačírku. Tato skladba byla ověřena expertním posudkem a její skladba souhlasí s PD.

Spádování střechy bylo navrženo pomocí spádových klínů z materiálu tepelné izolace umístěných pod hydroizolační vrstvou. Spád střešních rovin byl navržen 2,0% směrem k vnitřním gravitačním vpustím.

Hydroizolační vrstva byla navržena z materiálu na bázi PVC – podrobnější specifikace nebyla z poskytnuté dokumentace a podkladů zřejmá.

Střešní plášť je po obvodu ohraničen atikami průměrné výšky cca 0,7m nad úroveň kačírku.

Skladba stávajícího střešního pláště.:

Pořadí vrstev	Vrstva	Specifikace	Tloušťka (mm)
1	Stabilizační vrstva násypu kameniva	praný kačírek s obsahem prachových částic	60-100

2	Separáční a ochrann vrstva	Geotextilie, velmi vlhk	4
3	Tepelněizolační vrstva	XPS se spoji na polodrážku, voln ložený	80
4	Tepelněizolační vrstva	XPS se spoji na polodrážku, voln ložený	100
5	Separáční vrstva	geotextilie, velmi vlhk	4
6	Hydroizolační vrstva	hydroizolační folie na bázi PVC	1,5
7	Separáční vrstva	geotextilie, velmi vlhk	4
8	Spádov vrstva	spádov kln z pěnového polystyrenu, vlhk	50-90
9	Lehk folie	lehk folie z PE, vlhk	-
10	Stropní konstrukce	železobeton, horní povrch vlhk	200

V Některých mstech je hydroizolační vrstva zdvojen – pravdpodobn způsobena ptvenm druh vrstvy v rámci opravy.



Souvrství nad PVC (RKNT s.r.o.)



Souvrství pod PVC (RKNT s.r.o.)

Do prostorů pod střešním pláštěm dochází k opakovanému zatkn. Během posledních let bylo prováděno několik lokálních oprav s cílem odstranit zatkn střechou. Zatkn se vsak s odstupem času opakovan objevuje s různou intenzitou.

Dalm střešním problémem, mimo vrstvu PVC, je atika a její oplechování. Klemprsk prvky jsou nedokonale ukotveny, lemování je v důsledku namáhání větrem rozpraskan a kotevní msta nejsou vodotsn oetena.

Spojovací spáry v místě ukončení klemprskch prvkv u svislých konstrukcí jsou viditeln několikrát opravovány, ale stále vykazují evidentn netěsnost. Prostupy hromosvodovho drátu ve vtsin ppad neutsnny.

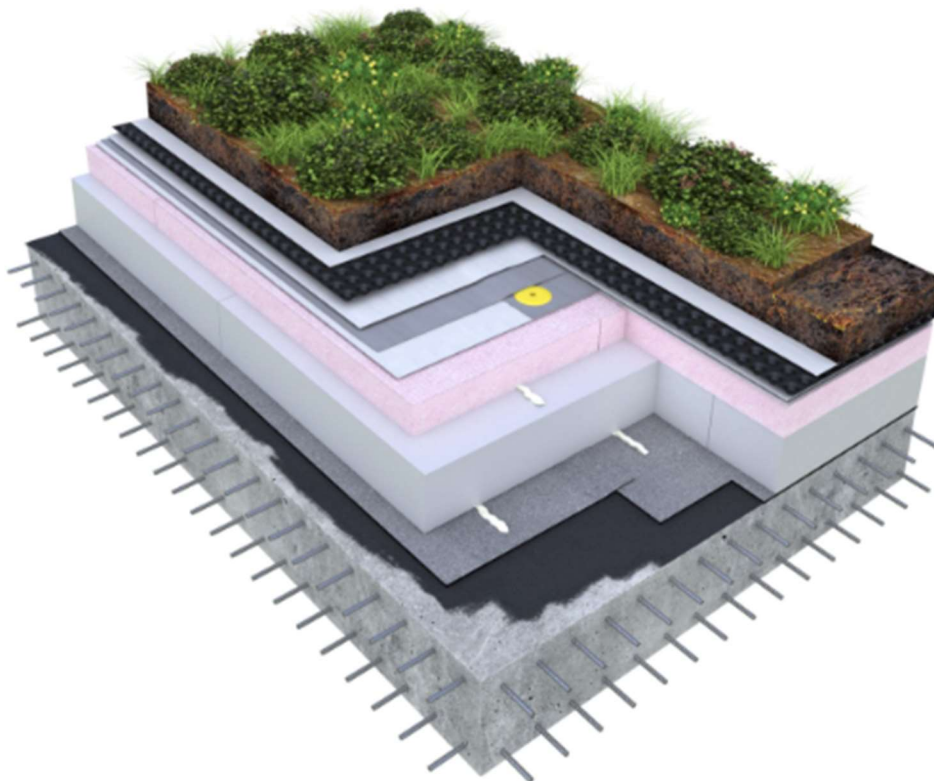
S ohledem na stav střešního pláště a neustupující problémy, které se i přes veškerou snahu a lokln opravy nedaň vyřešit, bude nutn kompletn rekonstrukce. Tm se rozumíš upln výměna skladby od rovny železobetonového stropu nad 5NP.

3. NÁVRH NOVÉ SKLADBY ZELEN EXTENZIVNÍ STŘECHY

Skladba extenzivní zelen střechy je navzena tak, aby neptžovala nosnou konstrukci střechy, byla odoln věci obdobím sucha a v neposlední rad byla nenáročnost na drzbu. Tmto parametrům vyhov jednoplšfov vegetační střecha

s extenzivní zelení, kde hlavní hydroizolační vrstvu tvoří fólie z měkčeného PVC (PVC-P). Spádová vrstva je tvořena spádovými klíny z tepelné izlace.

3.1. Charakteristický řez skladbou střechy



Obr. 1: Charakteristický řez navrženou skladbou jednoplášňové vegetační střechy s extenzivní zelení, s hlavní hydroizolační vrstvou z fólie z měkčeného PVC (PVC-P)

Tabulka č.1: Skladba a tloušťka jednotlivých vrstev

Pořadí vrstev	Vrstva	Specifikace	Tloušťka (mm)
1	Vegetace	GreenDEK rozchodníková rohož S5	25-40
2	Substrát	Střešní extenzivní substrát GreenDEK	60
3	Separační vrstva	FILTEK 200	2,0
4	Drenážní vrstva	DEKDREN T20 garden	20
5	Separační vrstva	FILTEK 300	2,9
6	Hydroizolační vrstva	DEKPLAN 77	2,0
7	Separační vrstva	FILTEK 300	2,9
8	Tepelně izolační vrstva	DEKperimeter SD 150 kPa	80
9	Tepelně izolační vrstva	EPS 150 – spádové klíny	200
10	Pojistná hydroizolační vrstva	Glastek AL 40 mineral	4,0
11	Penetrace	Dekprimer nátěr	0,0
12	Spádový potěr	Pěnový spádový potěr	Min 50

Celková tloušťka

456 mm

Plošná hmotnost:

180,56 kg/m² (suchý stav)

Součinitel prostupu tepla:

0,131 W/m²*k

3.2. Popis jednotlivých vrstev a jejich funkce

3.2.1. Vegetační vrstva:

Vegetační vrstva tvoří svrchní část střechy a obsahuje různé druhy rostlin, které jsou schopné přežít v nízkých vrstvách substrátu. Mohou to být různé druhy sukulentů, které jsou odolné vůči suchu a měnícím se podmínkám. Za vegetaci lze také považovat různé druhy mechů, které se v konkrétních specifických případech mohou jevit jako vhodná alternativa konvenčního ozelenění.

3.2.2. Substrátová vrstva:

Pod vegetační vrstvou se nachází substrátová vrstva, která poskytuje rostlinám nutriční základnu. Substrát je speciálně navržen pro podporu růstu vegetace, má dobrou zadržovací schopnost vody a zároveň umožňuje dýchání kořenů rostlin. Je důležité navrhnout skladbu extenzivní zelené střechy v souladu s místními klimatickými podmínkami a potřebami vegetace, aby byla úspěšná a udržitelná.

3.2.3. Filtrační (separační) vrstva:

Pod substrátem je umístěna filtrační vrstva, která zabraňuje nežádoucímu splavování substrátu do odvodňovacího systému.

3.2.4. Drenážní vrstva:

Drenážní vrstva slouží k odvádění přebytečné vody z povrchu střechy a zabraňuje vzniku zatopení substrátu. Může to být vrstva z expandované hlíny, geotextílie nebo plastových prvků.

3.2.5. Separační vrstva:

Jedná se o separační materiál, který odděluje dva odlišné materiály, tedy drenážní a hydroizolační vrstvu a chrání tak hydroizolaci proti poškození.

3.2.6. Hydroizolační vrstva:

Hydroizolační vrstva je tvořena z měkčené PVC (PVC-P) fólie se skleněnou výztužnou vložkou a musí odolávat prorůstání kořínků. Fólie se volně klade a musí být celoplošně zakrytá a stabilizovaná dalšími vrstvami. Vrstvy pro stabilizaci musí fólii dostatečně přitížit. Vrstvu pro stabilizaci a zakrytí tvoří právě vegetační souvrství s rozchodníky. Fólie v tloušťce od 1,5 mm je vhodná pro použití ve skladbě vegetační střechy. Spoje fólií pod vegetačním souvrstvím musí být uzavřeny zálivkou.

3.2.7. Tepelně izolační vrstva:

Pokud je střecha používána i jako tepelná izolace budovy, může být umístěna izolační vrstva pod odvodňovací vrstvou. V tomto případě budou použity spádové klíny, které zajistí spád k střešním vpustím.

4. SITUACE STAVBY SE ZNÁZORNĚNÍM VŠECH PLOCH ZELENÉ STŘECHY

Viz. příloha C.002, D.00.1

5. UMÍSTĚNÍ TECHNOLOGICKÝCH PRVKŮ



Pohled na střechu – schodišťová nástavba



Pohled na střechu – VZT zařízení + antény



Pohled na střechu – schodišťová nástavba + VZT jednotka



6. POSOUZENÍ STATICKÉ ÚNOSNOSTI

Výpočetní posouzení stropní desky nad 5NP je přiložen k dokumentaci pro realizaci stavby. Ve zkratce lze ověřit bilančním výpočtem – demontované vs. nově osazované materiály.

Nově navržený plášť:

- plošná hmotnost 178,81 Kg/m²

Původní plášť:

- Plošná hmotnost 181,89 Kg/m²

Z výše uvedeného je patrné, že navrhovaná skladba je z hlediska plošné hmotnosti lehčí, než ta stávající.

7. VÝPOČET VÝŠE DOTACE

Objekt má jednoduchý půdorys tvořený spojením dvou obdélníků ve tvaru písmene V. Jedná se o samostatně stojící objekt, který je komunikačním krčkem spojen se sousední budovou – také administrativa. Budova má pět užitných podlaží se zastřešením plochou střechou. Na střeše je schodišťová nástavba v úrovni 6NP. Na střeše je umístěna technologie nuceného větrání, která musí být přístupná pro případné opravy.

Čistá plocha střechy:	591,25 m ²
Půdorysná plocha střechy vč. atik:	665 m ²
Obvod střechy:	155 bm

Plocha zelené střechy:	476,6 m ²
Plocha kačírku	85,9 m ²
Plocha obslužného chodníčku	28,75 m ²

Žadatelem je Jihomoravská kraj, který spadá do okruhu žadatelů skupiny A. Zelená střecha bude realizována na ploché střeše nevýrobního administrativního objektu INTECH II na adrese Vodárenská 2, Brno.

Žadatelé skupina A 800 Kč	+	Extenzivní zelená střecha + 100 Kč	+	Rozchodníkový koberec + 500 Kč	=	1400 Kč/m ²
------------------------------	---	--	---	-----------------------------------	---	------------------------

7.1. Sledované indikátory

Přehled sledovaných indikátorů v rámci jednotlivých aktivit:

- celková plocha střechy v m²
- plocha zelené střechy v m²
- plocha vegetačního souvrství v m²
- ostatní plocha v m²

Zároveň platí podmínky:

- celková plocha střechy = plocha zelené střechy + ostatní plocha
- plocha zelené střechy ≤ plocha vegetačního souvrství x 1,25
- plocha vegetačního souvrství ≥ plocha zelené střechy x 0,8

7.2. Posouzení splnění kritérií dotačního programu na vytváření zelených střech

- minimální plocha zelené střechy 10 m² -> **splněno**
- zelená střecha je realizována na stavbě na území SMB -> **splněno**
- maximální plocha podporované zelené střechy je 1000 m² -> **splněno**
- z celkové plochy zelené střechy minimální plocha zeleně musí tvořit 80% -> **splněno**
- Maximálně 20% může tvořit kačírek, obslužné chodníčky a jiné technické prvky -> **splněno**
- celková plocha střechy = plocha zelené střechy + ostatní plocha -> **splněno**
- plocha zelené střechy ≤ plocha vegetačního souvrství x 1,25 -> **splněno**
- plocha vegetačního souvrství ≥ plocha zelené střechy x 0,8 -> **splněno**

Zároveň platí podmínky:

- celková plocha střechy = plocha zelené střechy + ostatní plocha

$$591,25 \text{ m}^2 = 476,6 + 85,9 + 28,75 \text{ m}^2 \rightarrow \text{splněno}$$

- plocha zelené střechy \leq plocha vegetačního souvrství $\times 1,25$

$$591,25 \text{ m}^2 \leq 476,6 \times 1,25 \rightarrow \text{splněno}$$

- plocha vegetačního souvrství \geq plocha zelené střechy $\times 0,8$

$$476,6 \text{ m}^2 \geq 591,25 \times 0,8 \rightarrow \text{splněno}$$

celková plocha střechy je 591,25 m² bez atik.

plocha extenzivního vegetačního souvrství navrženého zrozchodníkových koberců je 476,6 m²

obsyp kačírku tvoří 85,9 m². Dlažba, jako chodníček pro servisní účely vydá na 28,75 m².

7.3. Výpočet dotace:

- Maximální podporovaná plocha zelené střechy ve skladbě je:

$$476,6 \text{ m}^2 \times 1,25 = 595,75 \text{ m}^2$$

Celková plocha zelené střechy je 591,25 m²

- do podporované plochy zelené střechy spadá plocha 476,6 m² vegetačního souvrství
- do podporované plochy zelené střechy spadá plocha 89,9 m² obsypů kačírkem a 28,75 m² dlažby

7.3.1. Vyhodnocení splnění podmínek:

Celková plocha střechy 665 m² \geq plocha zelené střechy 591,25 m² \rightarrow **splněno**

Plocha zelené střechy 591,25 m² \leq plocha vegetačního souvrství 476,6 m² $\times 1,25 \rightarrow$ **splněno**

Plocha vegetačního souvrství 476,6 m² \geq plocha zelené střechy 591,25 m² $\times 0,8 \rightarrow$ **splněno**

7.3.2. Maximální výše dotace :

Maximální podpora za m²: 800 Kč + 100 Kč + 500 Kč = 1 400 Kč

Maximální podpora na plochu zelené střechy je:

$$1\,400 \text{ Kč/m}^2 \times 591,25 \text{ m}^2 = 827\,750 \text{ Kč.}$$

7.3.3. Závěr vyhodnocení

Celková maximální dotace na zelenou střechu je tedy 827 750 Kč + 10 000 Kč na odborný posudek.

8. ZÁVĚR ODBORNÉHO POSUDKU

Na základě výše uvedených skutečností a posouzení je navržené řešení plně v souladu se všemi podmínkami dotačního programu a žadatel Jihomoravský kraj má nárok žádat o celkovou dotaci na realizaci zelené střechy ve výši 837 750 Kč.