



Vysoká škola technická a ekonomická v Českých Budějovicích

Ústav technicko-technologický

Katedra stavebnictví

Návrh Školícího centra PhotoLife s integrovanými prvky zeleně

Autor diplomové práce:

Bc. Markéta Žánová

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Michal Kraus, Ph.D.

Oponent diplomové práce:

Ing. Michal Lávička

červen 2019

České Budějovice



OBSAH



- Cíl práce
- Motivace a důvody k řešení problémů
- Informace o pozemku
- Informace o stavbě
- Výsledky z programů Teplo 2017, Energie 2016
- Navržené ozelenění
- Doplnující dotazy

CÍL PRÁCE

Návrh architektonického a stavebně – konstrukčního řešení objektu Školícího centra PhotoLife v Plzeňském kraji s integrovanými prvky zeleně na fasádě a střeše objektu.

- Architektonická a stavebně konstrukční studie.
- Výkresová dokumentace ve stupni „Projekt pro provádění stavby“.
- Vyhodnocení a posouzení tepelně – technických charakteristik navržených konstrukcí i stavby jako celku.

MOTIVACE A DŮVODY K ŘEŠENÍ PROJEKTU



- **Aktuální téma** s přínosem do budoucna
- **Trend výstavby** ozeleněných staveb
- **Vlastní zájem** o téma ozeleňování staveb
- **Možnost realizovat** návrh stavby s integrovanými prvky zeleně

OZELEŇOVÁNÍ STAVEB

=

Lepší životní podmínky ve městech



- Snaha dostat více zeleně do současné zástavby měst
- Ozeleňování střech a fasád staveb



CITY GO GREEN

INFORMACE O PROJEKTU

- **Název stavby:** Školící centrum PhotoLife s integrovanými prvky zeleně na fasádě a střeše objektu
- **Lokalita:** Plzeňský kraj – Plzeň

Výsledný návrh stavby



Zdroj: vlastní

INFORMACE O LOKALITĚ

Mapa řešené lokality



Zdroje: vlastní

- Dojezdová vzdálenost do centra 5 km, dostupnost MHD

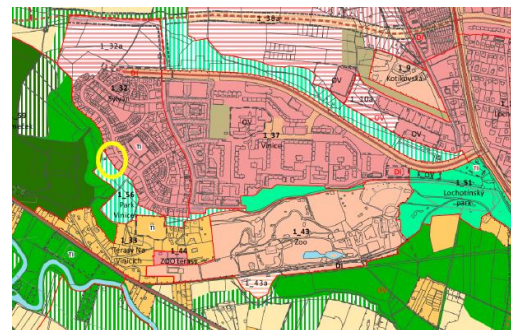
Zasazení stavby do okolí



Zdroj: vlastní

- Rodinné domy, bytové domy
- Plánovaná stavba plynule navazuje na okolní zástavbu

Katastrální mapa: řešené parcely p.č. 11048/5, 11102/700, 11102/553, 11102/552, 11102/651



Zdroje: vlastní

- Celková plocha pozemků: 2968 m²
- Územní plán: plochy smíšené obytné

INFORMACE O STAVBĚ

- **Název stavby:** Školící centrum PhotoLife s integrovanými prvky zeleně na fasádě a střeše objektu
- **Účel stavby:** výuka a školení, prodej a půjčovna fototechniky
- **Počet podlaží:** 2 (nepodsklepená stavba)
- **Půdorysný tvar:** L
- **Kapacitní údaje:**

Prodejna

počet podlaží:	1 (1. NP)
zastavěná plocha:	184 m ²
obestavěný prostor:	840 m ³
podlahová plocha:	161 m ²

Školící centrum

počet podlaží:	2 (1. NP, 2.NP)
zastavěná plocha:	584 m ²
obestavěný prostor:	4780 m ³
podlahová plocha:	944 m ²

Pohled severní



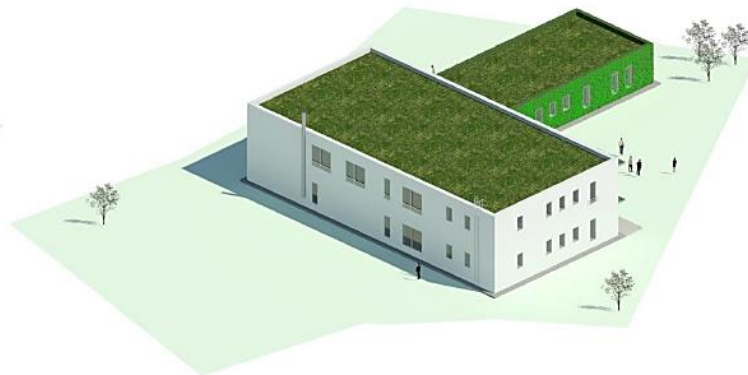
Pohled jižní



Pohled západní



Pohled východní



Pohledy ze zahrady



Celkové pohledy



Zdroje: vlastní

Vývoj tvaru

HMOTA – VÝVOJ TVARU



Výhody:

- Rozsáhlá užitná plocha
- Jednoduchý tvar
- Dodržení uliční čáry

Nevýhody:

- Rozsáhlý objekt -> drahá výstavba
- Málo zeleně na pozemku
- Nezájímavý tvar – obdélník

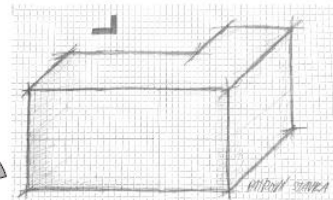
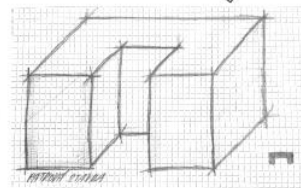
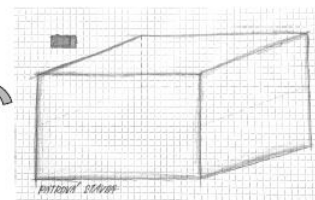
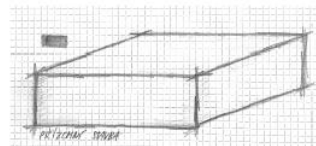


Výhody:

- Rozsáhlá užitná plocha
- Dodržení uliční čáry
- Zajímavý tvar

Nevýhody:

- Málo zeleně na pozemku
- Špatná orientace
- Málo osluněné plochy



Výhody:

- Vhodná orientace
- Jednoduchý tvar
- Dodržení uliční čáry

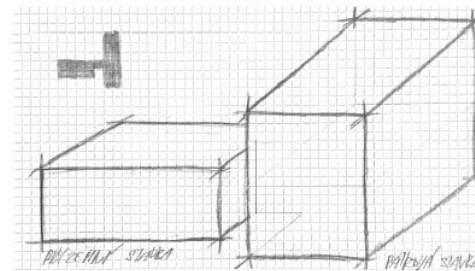
Nevýhody:

- Rozsáhlý objekt -> drahá výstavba
- Nezájímavý tvar
- Málo zeleně na pozemku



Výhody:

- Zajímavý tvar -> patrné členění dispozice
- Dostatek zeleně na pozemku
- Vhodná orientace ke světovým stranám



VÝSLEDNÝ NÁVRH: Přizemní + patrová stavba

Zdroj: vlastní

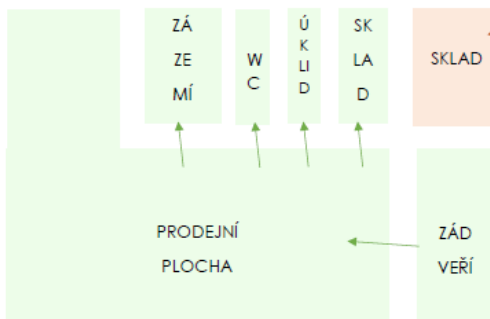
• Daný tvar → snaha umístit místnosti do tvaru



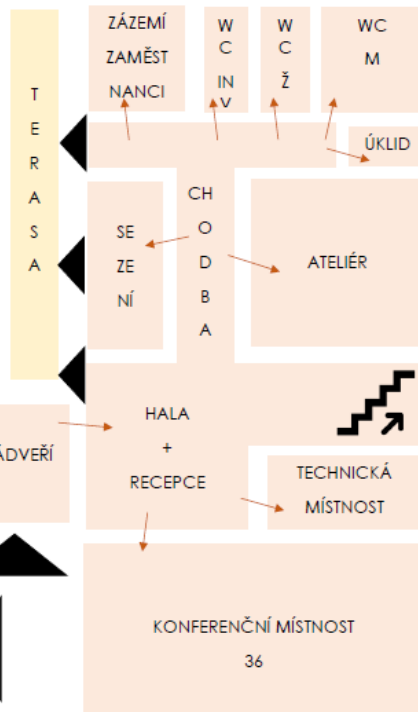
ZATRAVNĚNÍ + VEGETACE

Provozní schéma

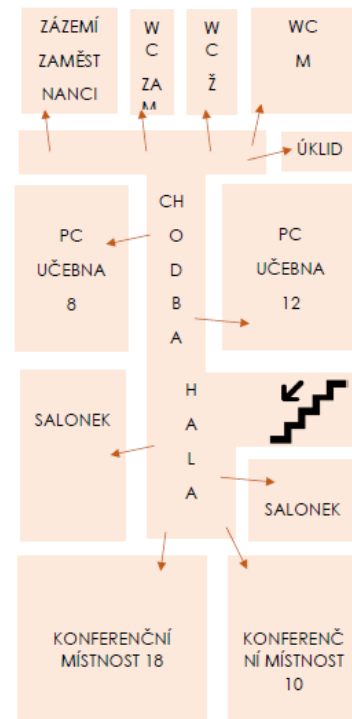
PRODEJNA FOTOTECHNIKY



ŠKOLÍCÍ CENTRUM - PŘÍZEMÍ

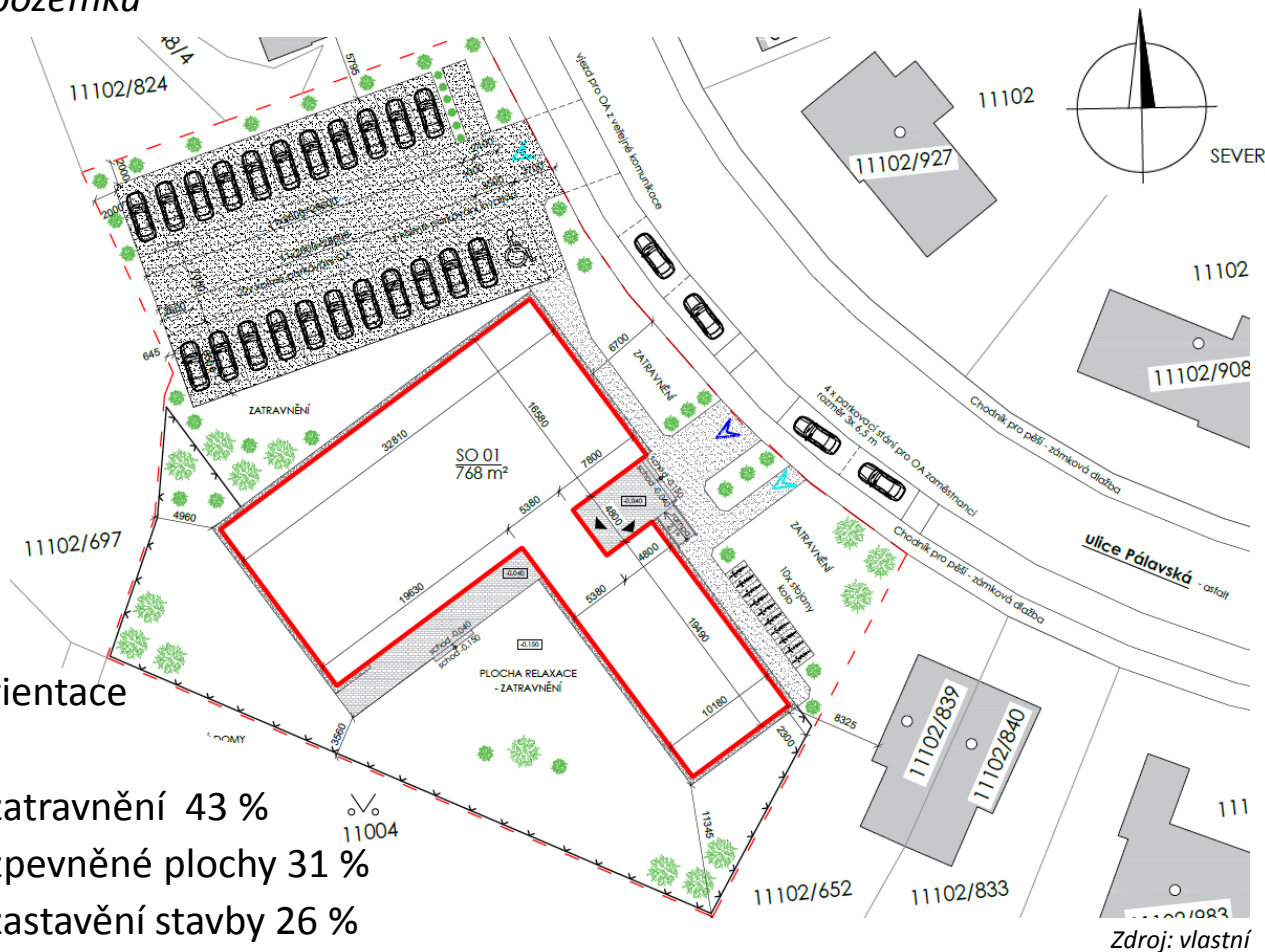


ŠKOLÍCÍ CENTRUM - PATRO



Zdroj: vlastní

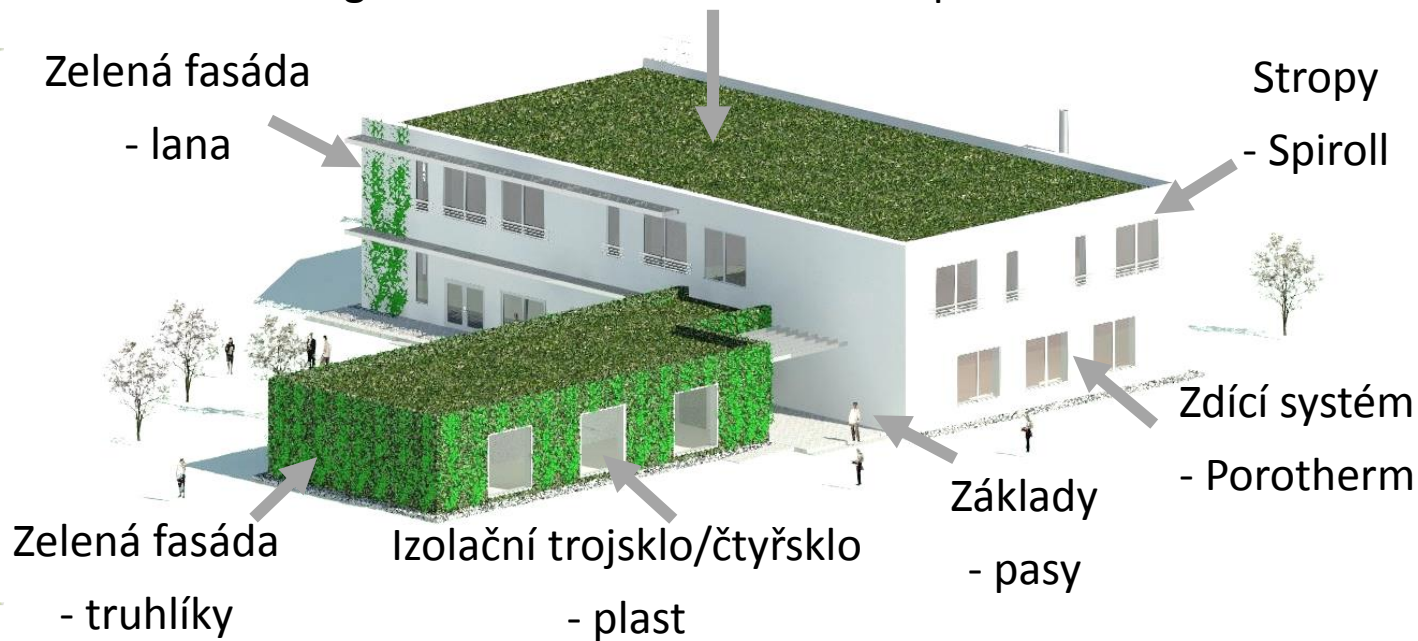
Umístění na pozemku



- Vhodná orientace
- Parkování
- Procento zatravnění 43 %
- Procento zpevněné plochy 31 %
- Procento zastavění stavby 26 %

KČNÍ., MAT., TECH. INFORMACE

Vegetační extenzivní střecha - nepochozí



- **Vytápění:** plynový kotel
- **Dešťová voda:** vsakování + retenční nádrž

Zdroj: vlastní

NAVRŽENÉ OZELENĚNÍ - STŘECHA

- **DEK - rozchodníková rohož S5**
- Předpěstovaná vegetační rohož na vytlívacím kokosovém nosiči protkaném polypropylenovou sítkou
- **8 druhů nízké vegetace** - výška vegetace 10 - 15 cm
různobarevné, květenství červen – září
- **1500-1700 Kč/m²**
(697 m² = 1 115 200 Kč)
- **Nenáročná údržba** – 1 x 2 ročně kontrola



Zdroje: DEK

NAVRŽENÉ OZELENĚNÍ - FASÁDA

- LIKO-S – předpěstované koše s vegetací

Přímokotvení do zdiva

Hliníkový nosný profil

Nerezové koše s předpěstovanou vegetací

- Ozelenění – rozchodníky

- 10 000 Kč/m²

(270 m² = 2 700 000 Kč)

- Nenáročná údržba

ruční závlaha dle potřeby



Zdroje: LIKO-S



Sedum Hispanicum Minus



Sedum Sexangulare

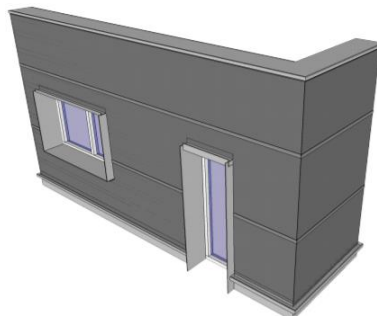


Sedum Album Coral Carpet
white

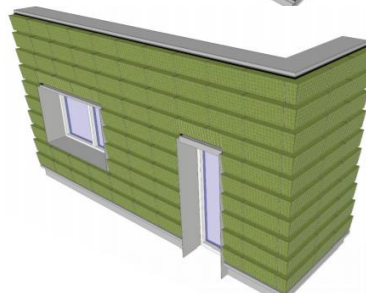
Nosný AL-rošt
+ vzduchová mezera



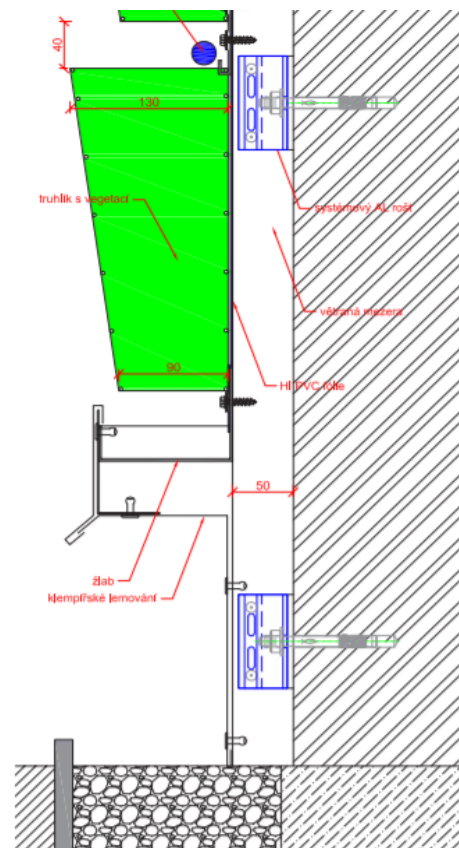
Oplechování + HI



Vegetační nerezové
koše s vegetací



Řez – kotvená fasáda



Zdroje: LIKO-S

NAVRŽENÉ OZELENĚNÍ - FASÁDA

- **Carl Stahl – lana pro popínavé rostliny - Typ I-SYS**

Nerezová lana průměru 4 mm

Lana umístěna vertikálně a horizontálně v osových vzdálenostech 500 mm --> mřížová struktura

- **Ozelenění – ovíjivý Zimolez Henryův (Lonicera henryi)**

stálezelený, neopadavý, výška až 8 m, odolnost -30 °C, květ

- **1000 - 3000 Kč/m²**

(21 m² = 31 500 Kč)

- **Nenáročná údržba**

ořezání, zálaha



Zdroj: Vlastní



Zdroj: Carl-Stahl

VÝSLEDKY – TEPLLO 2017

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

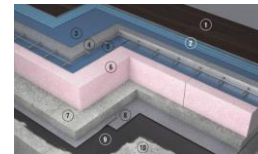
• S1 – OBVODOVÁ STĚNA

Vypočtená hodnota U:	0,181 W/m ² .K	
Požadovaná hodnota U,N:	0,300 W/m ² .K	----→ SPLŇUJE
Doporučená hodnota U,rec:	0,250 W/m ² .K	----→ SPLŇUJE



• P2 – PODLAHA NA TERÉNU – skladba Dekfloor 05

Vypočtená hodnota U:	0,246 W/m ² .K	
Požadovaná hodnota U,N:	0,450 W/m ² .K	----→ SPLŇUJE
Doporučená hodnota U,rec:	0,300 W/m ² .K	----→ SPLŇUJE



• P6 – VEGETAČNÍ STŘECHA – skladba Dekroof 09-A

Vypočtená hodnota U:	0,169 W/m ² .K	
Požadovaná hodnota U,N:	0,240 W/m ² .K	----→ SPLŇUJE
Doporučená hodnota U,rec:	0,160 W/m ² .K	----→ NESPLŇUJE



Zdroje: vlastní

VÝSLEDKY – ENERGIE 2016

UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

	Obálka budovy	Vytápění	Chlazení	Větrání	Úprava vlhkosti	Teplá voda	Osvětlení
	U_{em} W/(m ² ·K)	Dílčí dodané energie		Měrné hodnoty	kWh/(m ² ·rok)		
Mimořádně úsporná							16
B							
C		0,25					
D			85				28
E							
F							
Mimořádně neúsporná							
Hodnoty pro celou budovu MWh/rok		111,12				37,03	20,42

Třída klasifikace stavby dle protokolu: **B - úsporná**

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

vydaný podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, a vyhlášky č. 78/2013 Sb., o energetické náročnosti budov

Ulice, číslo: **ulice Pálavická**

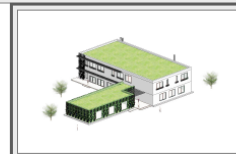
PSČ, místo: **323 00, Píseň 1**

Typ budovy: **ková stavba**

Plocha obálky budovy: 2538,7 m²

Objemový faktor tvaru AVV: 0,47 m³/m²

Energeticky vztádná plocha: 1312,0 m²

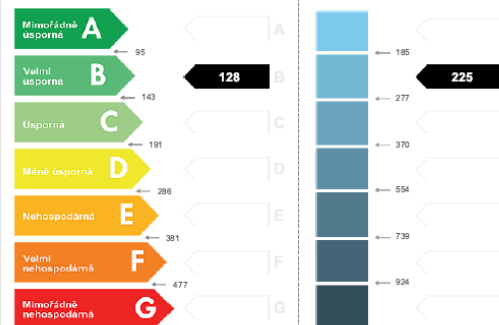


ENERGETICKÁ NÁROČNOST BUDOVY

Celková dodaná energie
(Energie na vstupu do budovy)

Neobnovitelná primární energie
(Vliv provozu budovy na životní prostředí)

Měrné hodnoty kWh/(m²·rok)



Hodnoty pro celou budovu
MWh/rok

168,577

294,598

Zdroje: Vlastní

ZÁVĚREČNÉ SHRNUÍ



Splněny cíle práce:

- Navržen návrh školícího centra Photolife s integrovanými prvky zeleně,
- vypracovaná architektonická a stavebně konstrukční studie,
- vypracována výkresová dokumentace ve stupni „Projekt pro provádění stavby“,
- objekt splnil normové tepelně technické požadavky (Teplo 2017, Energie 2016).



Vysoká škola technická a ekonomická v Českých Budějovicích

Ústav technicko-technologický

Katedra stavebnictví

DĚKUJI VÁM ZA VAŠI POZORNOST

Práce byla realizována za podpory projektu specifického vysokoškolského výzkumu
Technicko-ekonomická optimalizace vegetačních prvků staveb.



DOPLŇUJÍCÍ OTÁZKY

Vedoucí práce:



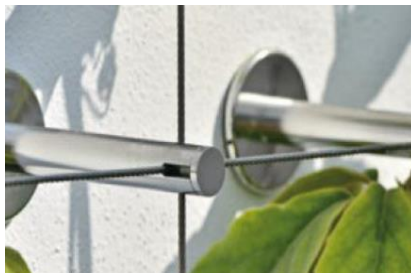
- V jakých cenových relacích se pohybují navržené systémy vegetační stěny?
- Jaký systém kontrol a jakou pravidelnou údržbu navrhuje autorka u vegetační stěny a střechy?
- Jak hodnotíte vegetační stěnu v areálu VŠTE? Případně navrhněte doporučení ke zlepšení současného stavu.

• V jakých cenových relacích se pohybují navržené systémy vegetační stěny?

CARL-STAHL

LANA S VEGETACÍ

1000 - 3000 Kč/m²
(21 m² = 31 500 Kč)



Zdroj: Carl-Stahl

LIKO-S

ZELENÁ FASÁDA

10 000 Kč/m²
(270 m² = 2.7 mil. Kč)



Zdroj: LIKO-S

✉ Cena zelené fasády

Dobré ráno,

Orientační cena 1m2 zelené fasády je cca 10 000,- Kč.

S pozdravem

Ing. Eduard Toman
obchodní manažer | LIKO-S, a.s.

+420 702 243 464
eduard.toman@liko-s.cz



Sledujte naše sítě! [Facebook](#) | [Youtube](#) | [Linkedin](#)
Nově nás také najdete na také instagramu!

🌱 #Don'tPrint #BeGreen!

Zdroj: Vlastní

- Jaký systém kontrol a jakou pravidelnou údržbu navrhuje autorka u vegetační stěny a střechy?

VEGETAČNÍ STŘECHA

Kontrola:

- 1 x 2 ročně vizuální kontrola stavu vegetace
- odstraněny zaschlé a odumřelé části vegetace
- proveden postřik proti škůdcům a parazitům
- zkontrolovány střešní vpusti, zda nejsou zanesené od vegetace a listů.

Závlaha:

- Závlahu není potřeba provádět, postačí pouze dešťové srážky.



Zdroj: DEK

VEGETAČNÍ FASÁDA – LIKO-S předpěstované koše

Kontrola:

vizuální kontrola stavu vegetace dle potřeby vegetace

- odstraněny zaschlé a odumřelé části vegetace
- proveden postřik proti škůdcům a parazitům
- zkontrolovat, zda vegetace nevypadává

Závlaha:

- Závlahu provádět kropením dle potřeby



Zdroj: LIKO-S

VEGETAČNÍ FASÁDA – CARL-STAHN ozeleněné lana

Kontrola:

vizuální kontrola stavu vegetace dle potřeby vegetace

- odstraněny zaschlé a odumřelé části vegetace
- Zastříhnutí do požadovaného tvaru

Závlaha:

- Závlahu provádět zalitím u kořenů dle potřeby



Zdroj: vlastní

- Jak hodnotíte vegetační stěnu v areálu VŠTE? Případně navrhněte doporučení ke zlepšení současného stavu.

Současný stav



Husté ozelenění



Břečtan - neopadá



Stav před odkvetením



Loubinec trojlaločný – opadá, zbarvení, dlouhověký



Návrh: *Břečtan, Loubinec, nebo obojí = stálezená fasáda*

Zdroje: vlastní

DOPLŇUJÍCÍ OTÁZKY

Oponent:



- Zvažovala jste i vytvoření spádů na střeše z tep. izolace?
Proč jste si zvolila vytvoření spádů z lehčeného betonu?
- Vysvětlete hlavní výhody a nevýhody vegetační střechy.
Jak Vám upraví odtokové poměry (součinitel odtoku) extenzivní a jak intenzivní souvrství?

- **Zvažovala jste i vytvoření spádů na střeše z tep. izolace? Proč jste si zvolila vytvoření spádů z lehčeného betonu?**

- Vytvoření spádu z lehčeného betonu z důvodu deklarované funkčnosti skladby od projekce Dektrade.

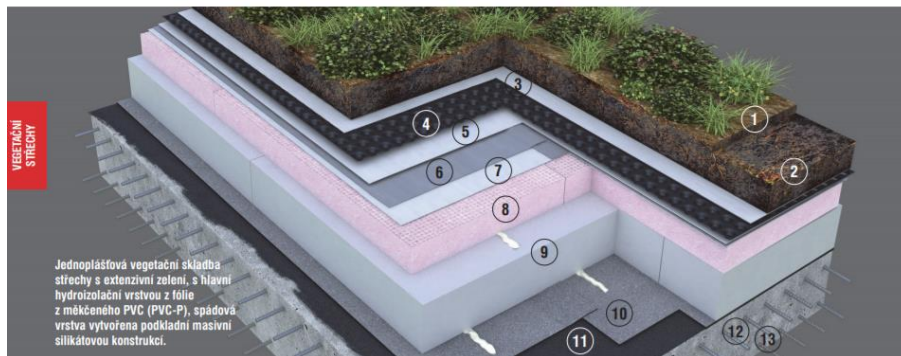
**JEDNOPLÁŠŤOVÁ, VEGETAČNÍ, FÓLIE PVC, EPS,
PAROZÁBRANA Z AP, NOSNÁ KONSTRUKCE ŽB, REI 60**

Obvyklé použití: rodinné domy, bytové domy, administrativní budovy

BIM: ST.2005A

DEKROOF 09-A

DEK 313-03-15



Zdroj: DEK

- Pro snížení celkové hmotnosti zvážit použití místo lehčeného betonu spádové klíny z tepelné izolace.

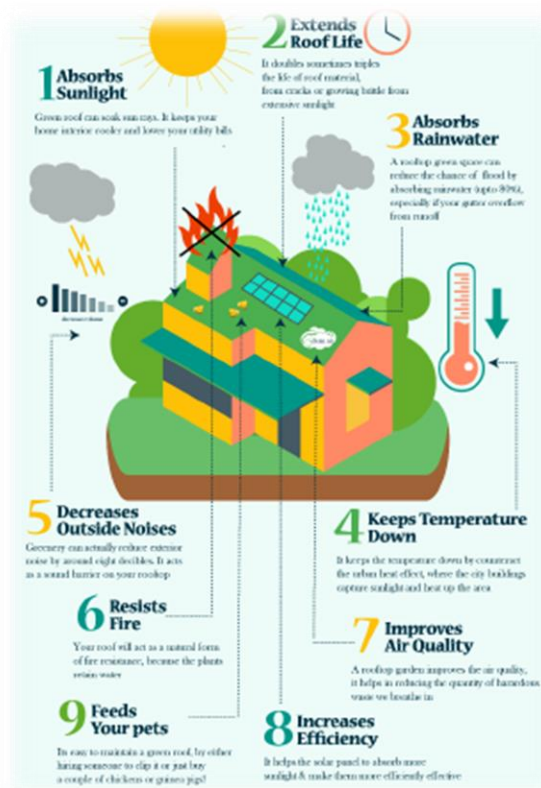
• Vysvětlete hlavní výhody a nevýhody vegetační střechy.

VÝHODY: nespočet

- Zlepšují kvalitu života ve městech
- Absorbují sluneční záření, škodliviny
- Regulují vlhkost a teplotu vzduchu
- Čistí vzduch, snižují víření prachu
- Zadržují dešťovou vodu
- Izolační schopnosti
- Dlouhá životnost

NEVÝHODY: minimum

- Nutná údržba
- Vysoké prvotní náklady
- Velké zatížení nosné konstrukce



Zdroj: vlastní

• Odtokové poměry (součinitel odtoku) u extenzivního a intenzivního souvrství?

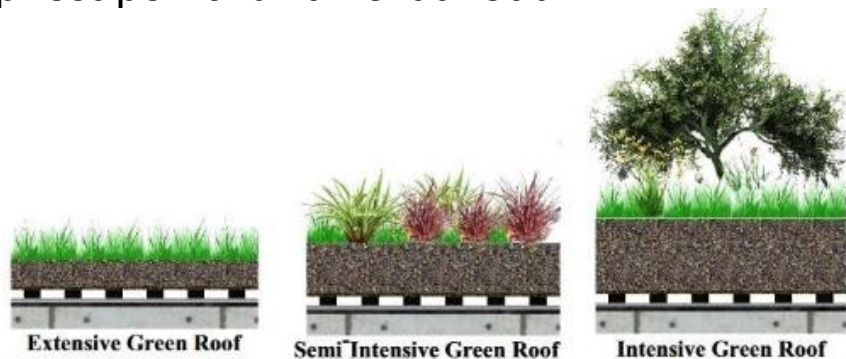
Součinitel odtoku stanoven na základě tloušťky substrátu a sklonu střechy a vyjadřuje schopnost povrchu zdržovat vodu.

EXTENZIVNÍ SOUVRSTVÍ:

- $C = 0,5$

INTENZIVNÍ SOUVRSTVÍ:

- $C = 0,3$



Zdroj: <http://www.buildup.eu/en/learn/ask-the-experts/which-are-different-types-green-roofs>

Součinitel odtoku C o hodnotě 0,3 znamená, že 30 % srážek odteče a 70 % srážek je využito rostlinami nebo se odpaří.

→ **Více vody zadrží intenzivní souvrství** = lepší pro ŽP, nepřetěžování veřejné kanalizace

POUŽITÉ ZDROJE:

- Vlastní - diplomová Návrh Školícího centra PhotoLife s integrovanými prvky zeleně Bc. Markéta Žánová
- Katalogy a brožury firmy LIKO-S dostupné z: <https://www.liko-s.cz/>,
<https://www.zivestavby.cz/>,
<https://www.zivestavby.cz/files/dc35bffad89acde889f5e0eac189eabf.pdf>
- Katalogy a brožury firmy Carl-Stahl dostupné z: <http://www.carlstahl.cz/>,
<http://www.carlstahl.cz/ozeleneni-fasad-greencable.htm>
- Katalogy a brožury vegetačních střech firmy DEK dostupné z: https://www.dek.cz/get_dokument.php?id=1867455348,
<https://www.dek.cz/documents/808884467>
- <http://www.buildup.eu/en/learn/ask-the-experts/which-are-different-types-green-roofs>