

Návrh budovy s nízkou spotřebou energie s integrovanými prvky zeleně

Vypracoval: Bc. Tomáš Novák

Vedoucí práce: Ing. Michal Kraus, Ph.D.

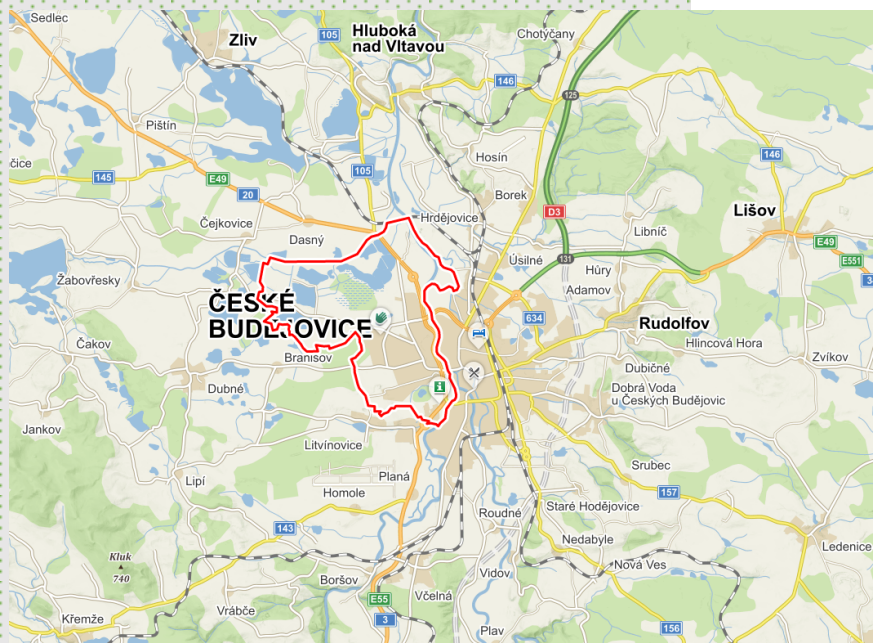
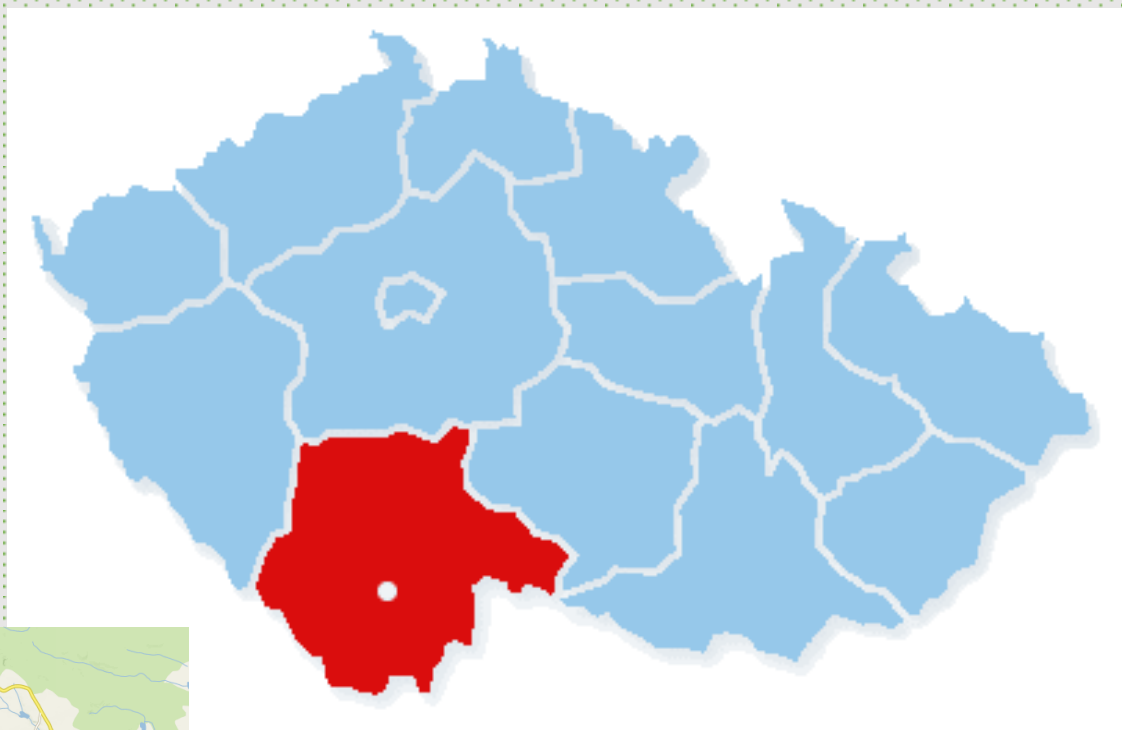
Oponent: Ing. Tomáš Hrdlička

CÍL DIPLOMOVÉ PRÁCE

„Cílem diplomové práce je návrh konkrétního architektonického a stavebně-konstrukčního řešení objektu s nízkou spotřebou energie s integrovanými prvky zeleně na fasádě a střeše objektu. Předpokládá se architektonická a stavebně konstrukční studie spolu s výkresovou dokumentací ve stupni „projekt pro provádění stavby“ včetně vyřešení charakteristických detailů. Nezbytnou částí diplomové práce je vyhodnocení a posouzení tepelně-technických charakteristik navržených konstrukcí na systémové hranici budovy.“

LOKALITA

- Jihočeský kraj
- Město České Budějovice
- Severozápadní část města
- KÚ České Budějovice 2



- Roh ulice K. Šafaře a Na Zlaté stoce
- Parcela číslo 420, 419, 418

UMÍSTĚNÍ STAVBY

- Městská proluka
- Parcela číslo 420, 419, 418
- Na parcele č. 419 stávající objekt určen k demolici
- Nedostatek bytových jednotek v centru ČB
- Docházková vzdálenost na zastávku MHD
- Rovinatý terén



Zdroj: Český úřad zeměměřický a katastrální



Zdroj: Vlastní

INFORMACE O STAVBĚ



Zdroj: Vlastní

- Bytový dům s prodejnou a kanceláři
- 4 nadzemní podlaží
- Částečně pochozí vegetační střecha
- Tvar písmene L
- Zastavěná plocha 440,7 m²
- Celková podlahová plocha 1 380 m²

- 1x prodejna
- 1x komerční prostory
- 8x byt o velikosti 1+KK
- 5x byt o velikosti 2+KK
- 1x byt o velikosti 3+KK



Zdroj: Vlastní

OZELENĚNÍ FASÁDY



zdroj: vlastní

- Jižní a východní strana objektu
- Vertikální zahrada
- Systém LIKO-S
 - Předpěstované koše s vegetací
 - Pomocný hliníkový rošt
 - Zavlažovací systém
 - Nenáročná údržba
 - Zeleň - rozhodníky
 - Cena cca 10 000 Kč/m²



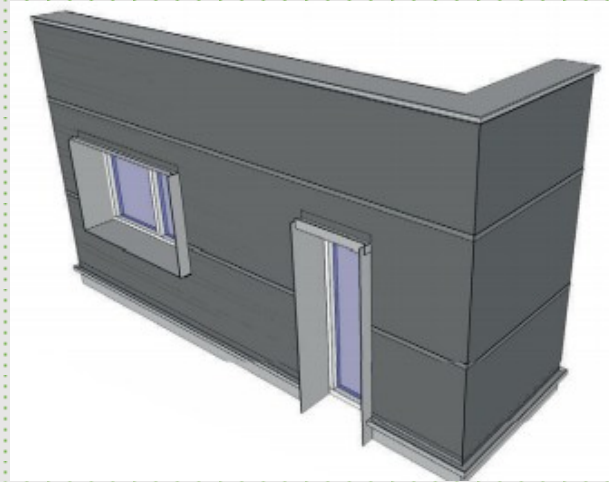
zdroj: vlastní

INSTALACE VERTIKÁLNÍ ZAHRADY

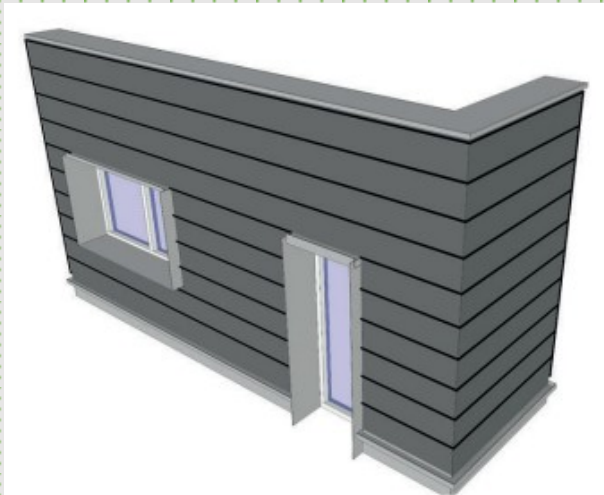
- Olemování stavebních otvorů
- Vytvoření konstrukce AL roštu



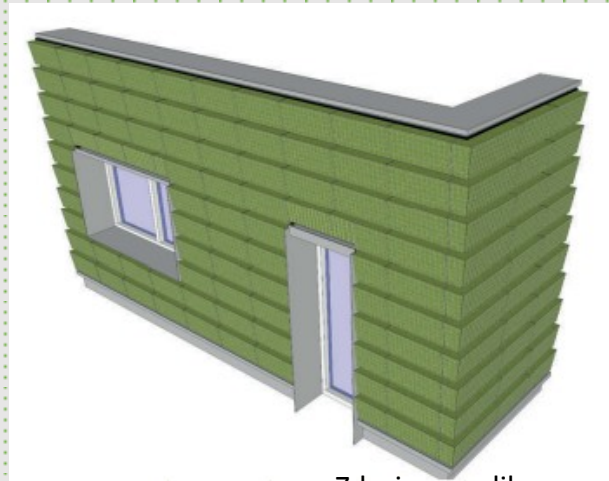
- Ukotvení hydroizolační folie



- Instalace zavlažovacího systému



- Zavěšení předpěstovaných fasádních košů



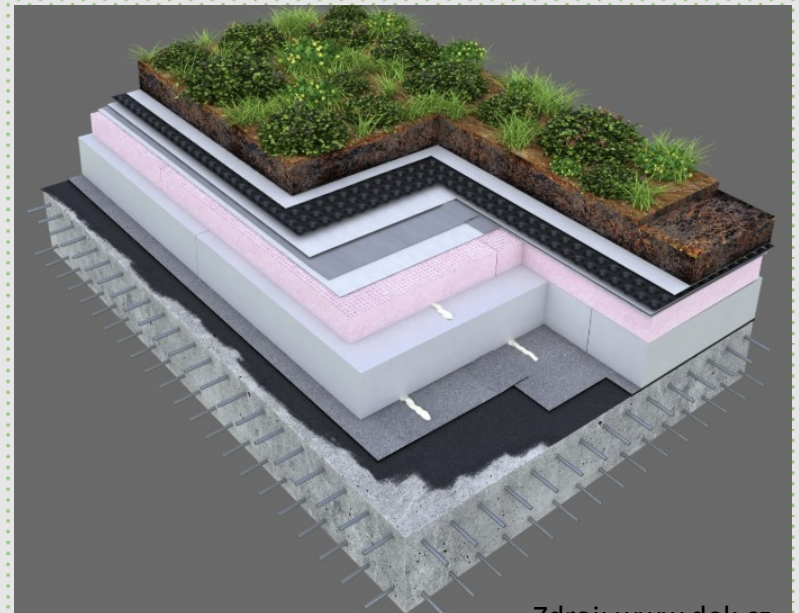
OZELENĚNÍ STŘECHY



Zdroj: Vlastní

- Jednoplášťová vegetační střecha
- Extenzivní zeleň
- Hlavní hydroizolační vrstva měkčené PVC
- Spádová vrstva vytvořena z polystyrenu
- Cena cca 1 700 Kč/m²

- Částečně pochozí
- Odpočinková zóna



Zdroj: www.dek.cz

DISPOZIČNÍ ŘEŠENÍ 1.NP

- Prodejna s elektronikou
- Zázemí pro zaměstnance
- Kolárna
- Vodárna
- Plocha pro kontejnery
- Parkovací stání
- Průjezd do dvora



DISPOZIČNÍ ŘEŠENÍ 2.NP

- 1x Byt 2+KK
- 2x Byt 3+KK
- Komerční prostory
- El. rozvodna
- 5x sklepní koje

BYT Č. 2
2+KK
52,2 m²

BYT Č. 3
1+KK
30,5 m²

BYT Č. 1
1+KK
44,5 m²

SKLEPNÍ KOJE
EL.
ROZVODNA

SCHOD. PROSTOR

KOMERČNÍ PROSTORY
RECEPCE
5x KANCELÁŘ
ZASEDACÍ MÍSTNOST
ZÁZEMÍ PRO ZAMĚSTNANCE
175,3 m²

DISPOZIČNÍ ŘEŠENÍ 3.NP

- 2x Byt 2+KK
- 5x Byt 1+KK
- Úklid. místnost
- 6x sklepní koje

BYT Č. 5
2+KK
52,2 m²

BYT Č. 6
1+KK
30,5 m²

BYT Č. 4
1+KK
44,5 m²

BYT Č. 7
1+KK
35,8 m²

BYT Č. 8
2+KK
44,2 m²

SKLEPNÍ KOJE

SCHOD. PROSTOR

BYT Č. 9
1+KK
39,1 m²

BYT Č. 10
1+KK
41,87 m²

DISPOZIČNÍ ŘEŠENÍ 4.NP

- 2x Byt 2+KK
- 1x Byt 3+KK
- 1x Byt 1+KK
- Úklid. místnost
- Kotelna
- 3x sklepní koje

BYT Č. 11
3+KK
117,4 m²

ÚKLID. MÍST.

KOTELNA

SKLEPNÍ KOJE

SCHOD. PROSTOR

BYT Č. 12
1+KK
35,8 m²

BYT Č. 13
2+KK
57,8 m²

BYT Č. 14
2+KK
53,5 m²

KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ

- Základy
 - Základové pasy a patky + podkladní deska
 - Lítý beton
- Obvodové nosné konstrukce
 - ŽB monolitické sloupy 300x300 mm
 - Porotherm 30 profi
 - Kontaktní zateplovací systém – minerální vata tl. 180 mm
- Vnitřní zdivo
 - Porotherm 30 AKU Z
 - Porotherm profi AKU 11,5
- Stropní konstrukce
 - ŽB monolitická deska tl. 250 mm + ŽB monolitické průvlaky
- Střešní konstrukce
 - Plochá jednoplášťová vegetační střecha s extenzivní zelení

TEPELNĚ TECHNICKÉ VYHODNOCENÍ

POŽADAVEK NA SOUČINITELE PROSTUPU TEPLA

OBVODOVÁ STĚNA

Vypočtená hodnota U_N (vypočtená):	0,128 W/m ² .K
Požadovaná hodnota U_N (požadovaná):	0,30 W/m ² .K ---> SPLNĚNO
Doporučená hodnota U_N (doporučená):	0,20 W/m ² .K ---> SPLNĚNO

VEGETAČNÍ STŘECHA

Vypočtená hodnota U_N (vypočtená):	0,149 W/m ² .K
Požadovaná hodnota U_N (požadovaná):	0,24 W/m ² .K ---> SPLNĚNO
Doporučená hodnota U_N (doporučená):	0,16 W/m ² .K ---> SPLNĚNO

PODLAHA NA TERÉNU

Vypočtená hodnota U_N (vypočtená):	0,36 W/m ² .K
Požadovaná hodnota U_N (požadovaná):	0,45 W/m ² .K ---> SPLNĚNO
Doporučená hodnota U_N (doporučená):	0,30 W/m ² .K ---> NESPLNĚNO

STROP NAD PRŮJEZDEM

Vypočtená hodnota U_N (vypočtená):	0,152 W/m ² .K
Požadovaná hodnota U_N (požadovaná):	0,24 W/m ² .K ---> SPLNĚNO
Doporučená hodnota U_N (doporučená):	0,16 W/m ² .K ---> SPLNĚNO

DĚKUJI ZA POZORNOST



DOPLŇUJÍCÍ DOTAZY

Vedoucí práce:



„V jakých cenových relacích se pohybují navržené systémy vegetační stěny?“

LIKO-S (vegetační stěna)

- Cena \pm 10 000 Kč/m²

Navrhovaný objekt:

- 232 m² = 2,32 mil. Kč



DOPLŇUJÍCÍ DOTAZY

Vedoucí práce:



„Jaký systém kontrol a jakou pravidelnou údržbu navrhuje autor u vegetační stěny a střechy?“

VEGETAČNÍ STŘECHA

- 1-2x ročně (jaro, podzim)
- Vizuální kontrola vegetace
- Odstranění suché trávy, listí
- Nahrazení odumřelé vegetace za novou
- Kontrola střešních vpustí
- Postřik proti škůdcům, přihnojení



Zdroj: www.liko-s.cz

VEGETAČNÍ STĚNA

- Dle potřeby (1-2x ročně)
- Vizuální kontrola vegetace
- Nahrazení odumřelé vegetace za novou
- Provádění závlahy dle potřeby
- V podezřelých místech kontrola zavlažovacího systému



Zdroj: www.liko-s.cz

DOPLŇUJÍCÍ DOTAZY

Vedoucí práce:



„Jaké jsou požadavky na oslunění a proslunění obytných prostor?“

POŽADAVKY NA OSLUNĚNÍ A PROSLUNĚNÍ:

- Půdorysný úhel slunečních paprsků s hlavní přímkou roviny okenního otvoru musí být nejméně 25° a výška slunce nad horizontem nejméně 5° .
- Otvory, kterými sluneční záření vniká do místnosti jsou proskleny průhledným a barvy nezkrslujícím materiálem, celková plocha otvorů je rovna nejméně 10 % podlahové plochy místnosti, přitom nejmenší rozměr otvoru je 900 mm. Šířka oken umístěných ve střešní rovině je minimálně 700 mm.
- Při jasné obloze musí být dne 1. března a 21. června doba proslunění větší než 90 minut.
- Sluneční záření musí dopadat ve stanovené době do kritického bodu, který se nachází buď 0,30 m nad střed spodní hrany osvětlovacího otvoru (parapet), avšak nejméně musí být tento bod 1,20 m nad podlahou posuzované místnosti.

DOPLŇUJÍCÍ DOTAZY

Oponent práce:



„Z jakého důvodu je ve skladbě S51 hydroizolace mechanicky kotvena, nepostačilo by přitížení skladbou zelené střechy?“

- Mechanické kotvení hydroizolace ve skladbě S51 je navrženo z důvodu deklarované funkčnosti skladby od firmy Dektrade, podle které byla skladba navržena.
- Při zvolení způsobu přitížení hydroizolace skladbou zelené střechy je nutno provést výpočet hmotnosti stabilizační vrstvy, která se navrhuje podle ČSN EN 1991-1-1.



Zdroj: www.dek.cz

DOPLŇUJÍCÍ DOTAZY

Oponent práce:



„Do jaké míry je významný vzniklý tepelný most kotvení al roštu do fasády?“

- Kotvení AL roštu do fasády by se během realizace nemělo zanedbávat ani podceňovat.
- Za předpokladu použití ocelových kotev (4 ks/m²) se tepelná vodivost tepelné izolace zvýší až o 25 %.

Doporučení:

- Použití hmoždinek s přerušným tepelným mostem
- tepelněizolační podložky



Zdroj: www.fischer-cz.cz