



# Návrh budovy s nízkou spotřebou energie s integrovanými prvky zeleně

**Autor diplomové práce:** Bc. Tomáš Bartoš

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

**Oponent diplomové práce:** Ing. Andrea Šandová

# Obsah obhajoby diplomové práce

---

- Motivace a důvody výběru daného tématu
- Cíl práce
- Popis území
- Popis objektu
- Studie
- Konstrukční a stavebně technické řešení
- Tepelně technické posouzení
- Skladby vybraných konstrukcí
- Vytápění
- Vyhodnocení energetické náročnosti budovy
- Vizualizace
- Závěr
- Otázky

# Motivace a důvody výběru daného tématu

---

- Aktuálnost tématu
- Spojitost tématu s praxí
- Prohloubení vědomostí v dané problematice

# Cíl práce

---

- Návrh konkrétního architektonického a stavebně – konstrukčního řešení objektu s nízkou spotřebou energie
- Integrované prvky zeleně na fasádě a střeše objektu
- Projekt pro provádění stavby včetně vyřešení charakteristických detailů
- Vyhodnocení a posouzení tepelně – technických charakteristik navržených konstrukcí i budovy jako celku

# Popis území

---

- Katastrální území: Libín
- Parcelní číslo: 157/2
- V souladu s územně plánovací dokumentací
- Výměra pozemku: 1865 m<sup>2</sup>
- Přístup z veřejné komunikace z východní strany
- Mírně svažité



# Popis objektu

---

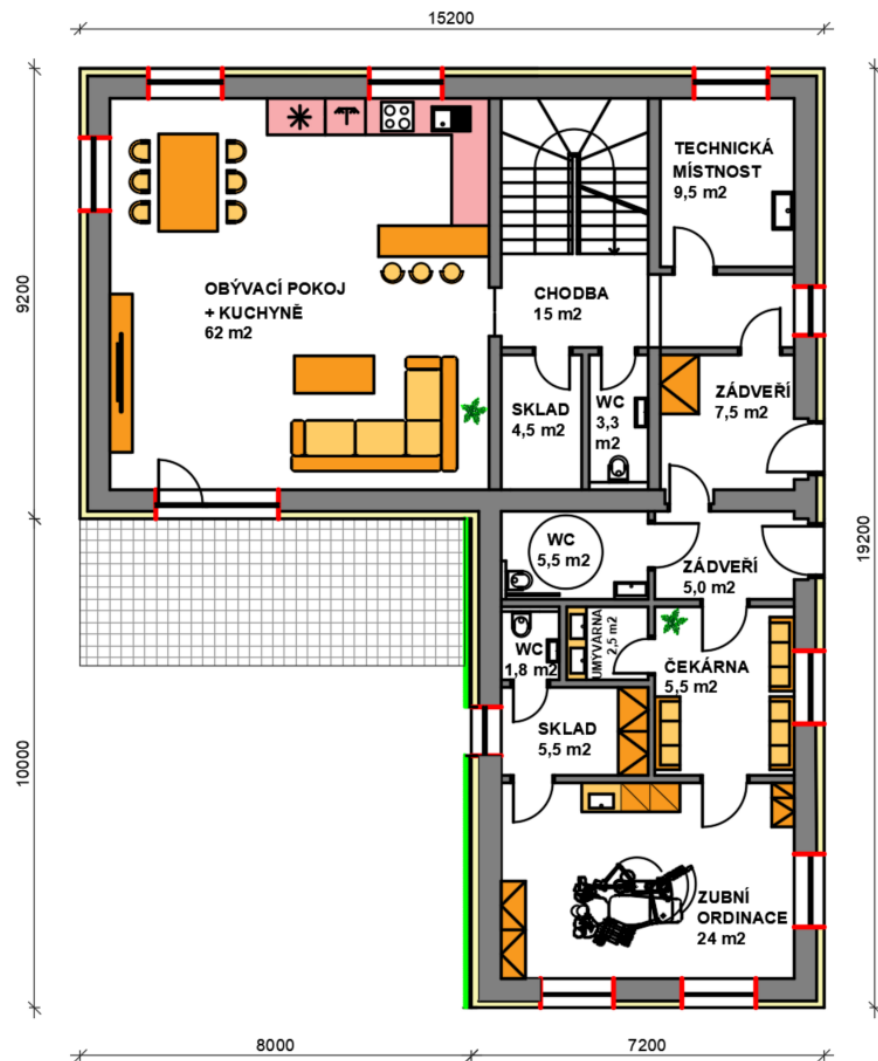
- Rodinný dům s provozovnou
- Dvoupodlažní RD
- Zastavěná plocha 210 m<sup>2</sup>
- Obestavěný prostor 833,5 m<sup>3</sup>
- Užitná plocha RD 224 m<sup>2</sup>
- Užitná plocha provozovny 57,5 m<sup>2</sup>



Zdroj: vlastní

# Studie

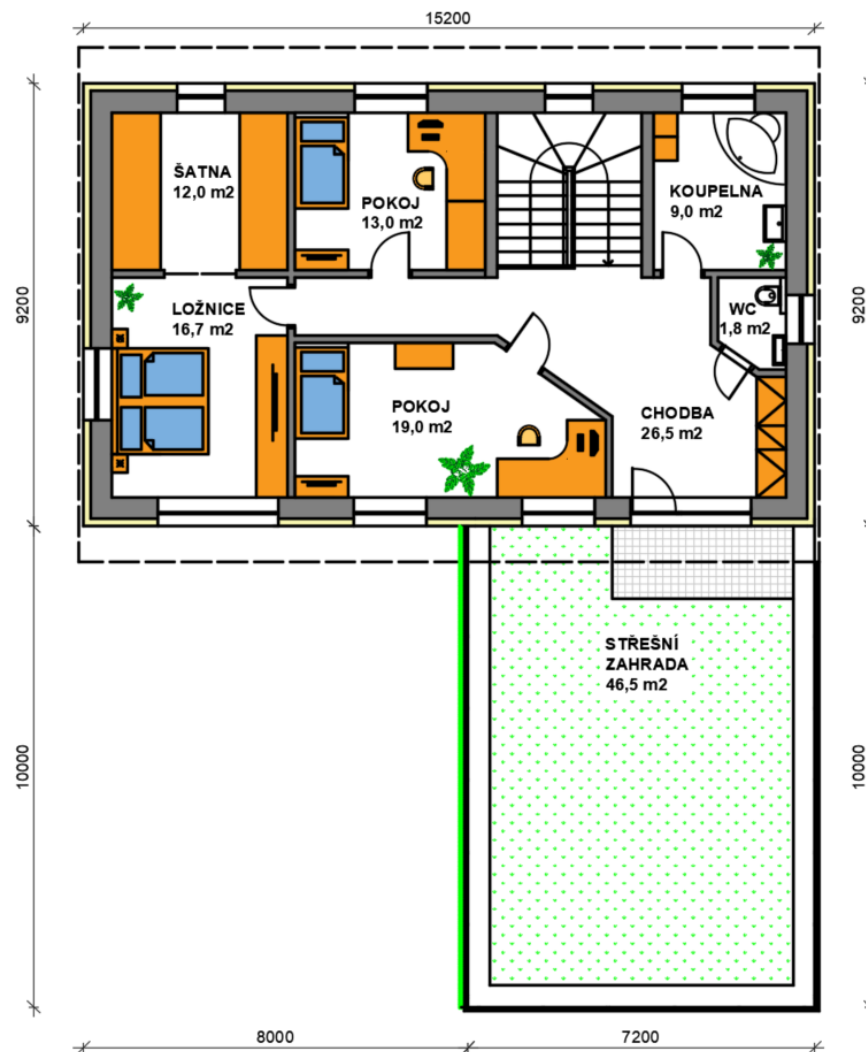
- Půdorys 1.NP



Zdroj: vlastní

# Studie

- Půdorys 2.NP

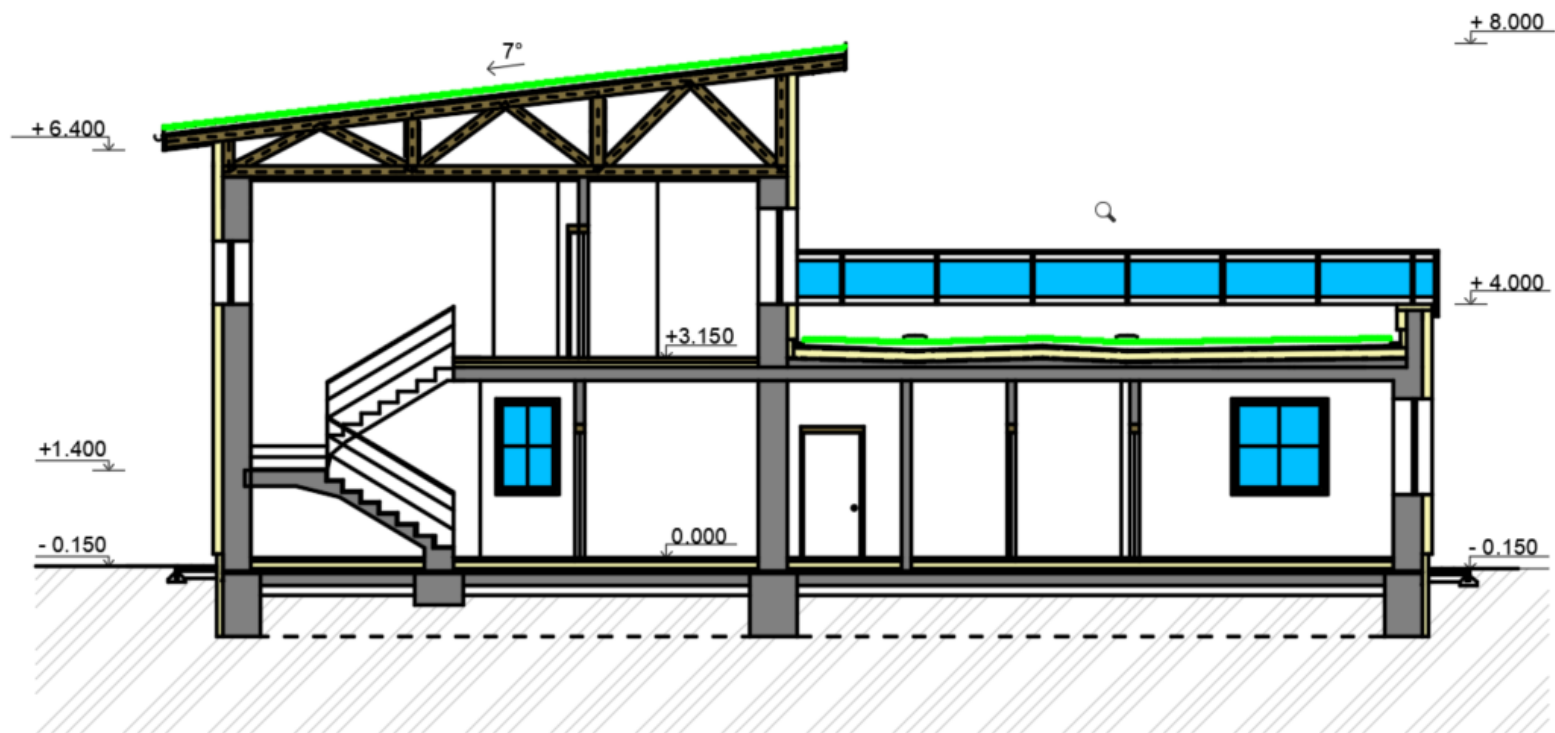


Zdroj: vlastní



# Studie

- Řez



# Konstrukční a stavebně technické řešení

---

- Konstrukce zdiva

- Obvodové nosné konstrukce - Porotherm 44 Profi DRYFIX P10 zděné na PUR pěnu
- Vnitřní nosné konstrukce - Porotherm 24 Profi DRYFIX P10 zděné na PUR pěnu
- Příčky - Porotherm 14 Profi DRYFIX P10 zděné na PUR pěnu

- Stropní konstrukce

- Stropní panely SPIROLL SPG 200, tloušťky 200 mm

- Střešní konstrukce

- Plochá střecha – zelená
- Šikmá střecha – pultová, tvořená sbíjeným vazníkem

- Tepelná izolace

- Podlaha na terénu
  - Dekperimeter SD 150, tl. 60 mm
  - Dekperimeter PV-NR, tl. 50 mm
- Fasáda
  - Isover EPS 150, tl. 150 mm
- Zateplený podhled 2. NP
  - Isover Unirol Profi, tl. 180 mm
  - Isover Unirol Profi, tl. 60 mm
- Plochá střecha 1. NP
  - Isover EPS 100, tl. 60 mm
  - Dekperimeter SD 150, tl. 80 mm

# Tepelně technické posouzení

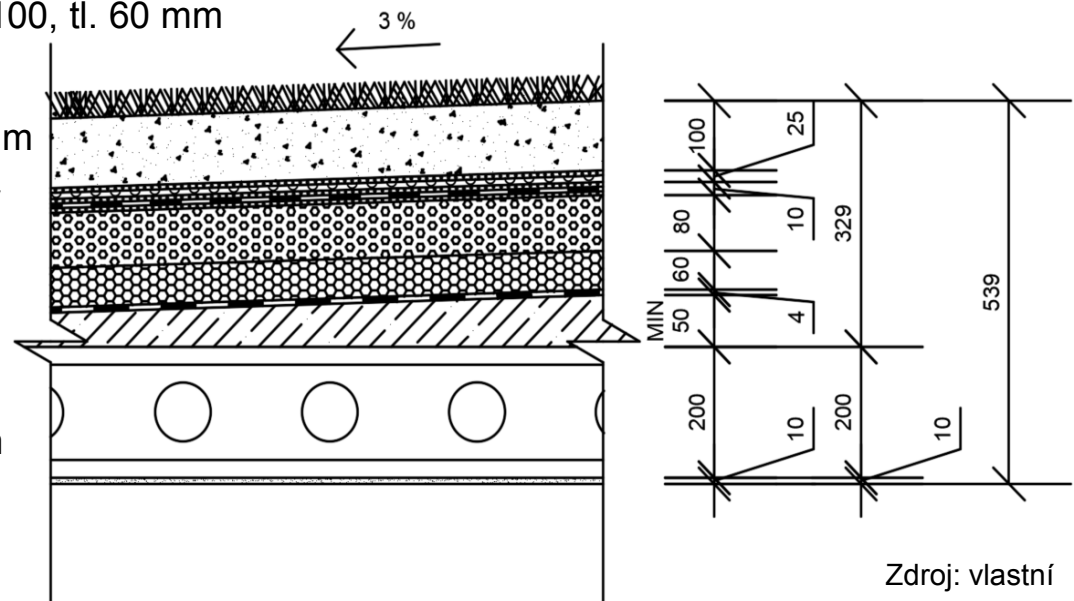
Konstrukce	Doporučený součinitel prostupu tepla [W/(m <sup>2</sup> · K)]	Vypočtený součinitel prostupu tepla [W/(m <sup>2</sup> · K)]	Vyhodnocení
Obvodová stěna	0,30	0,152	Vyhovuje
Podlaha na zemině	0,45	0,308	Vyhovuje
Plochá střecha	0,24	0,215	Vyhovuje
Šikmá střecha	0,24	0,188	Vyhovuje

Zdroj: vlastní



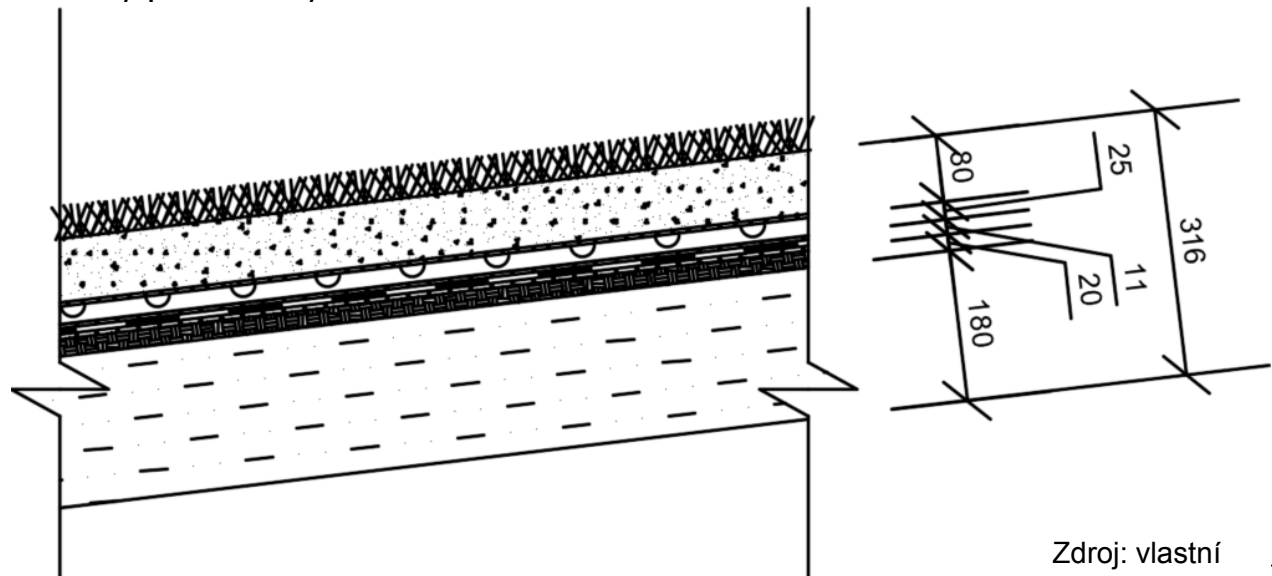
# Skladba ploché střechy

- Vegetace
- Substrát – Dek RNS0 80, tl. 100 – 150 mm
- Geotextilie – Filtek 200, tl. 3,9 mm
- Hydroakumulační vrstva – Dekdren T20, tl. 20 mm
- Geotextilie – Filtek 300, tl. 4,5 mm
- Hydroizolace – Folie z PVC Alkorplan 35177, tl. 1,8 mm
- Geotextilie – Filtek 300, tl. 4,5 mm
- Tepelná izolace – Dekperimer SD 150, tl. 80 mm
- Tepelná izolace – Isover EPS 100, tl. 60 mm
- Parozábrana
- Glastek AL 40 mineral, tl. 4 mm
- Penetrační nátěr – Dekperimer
- Spádová vrstva – Silikátová, tl. Min 50 mm
- Stropní konstrukce
- Panel Spiroll 200, tl. 200 mm



# Skladba šikmé střechy

- Vegetační rohož – Optigreen
- Substrát - Dek RNS0 80, tl. 80 mm
- Geotextilie – Filtek 200, tl. 3,9 mm
- Hydroakumulační vrstva – Dekdren T20, tl. 20 mm
- Geotextilie – Filtek 300, tl. 4,5 mm
- Hydroizolace – Folie z PVC Alkorplan 35177, tl. 1,8 mm
- Geotextilie – Filtek 300, tl. 4,5 mm
- Bednění – OSB desky, tl. 20 mm
- Nosná konstrukce – Dřevěný příhradový vazník 80/180



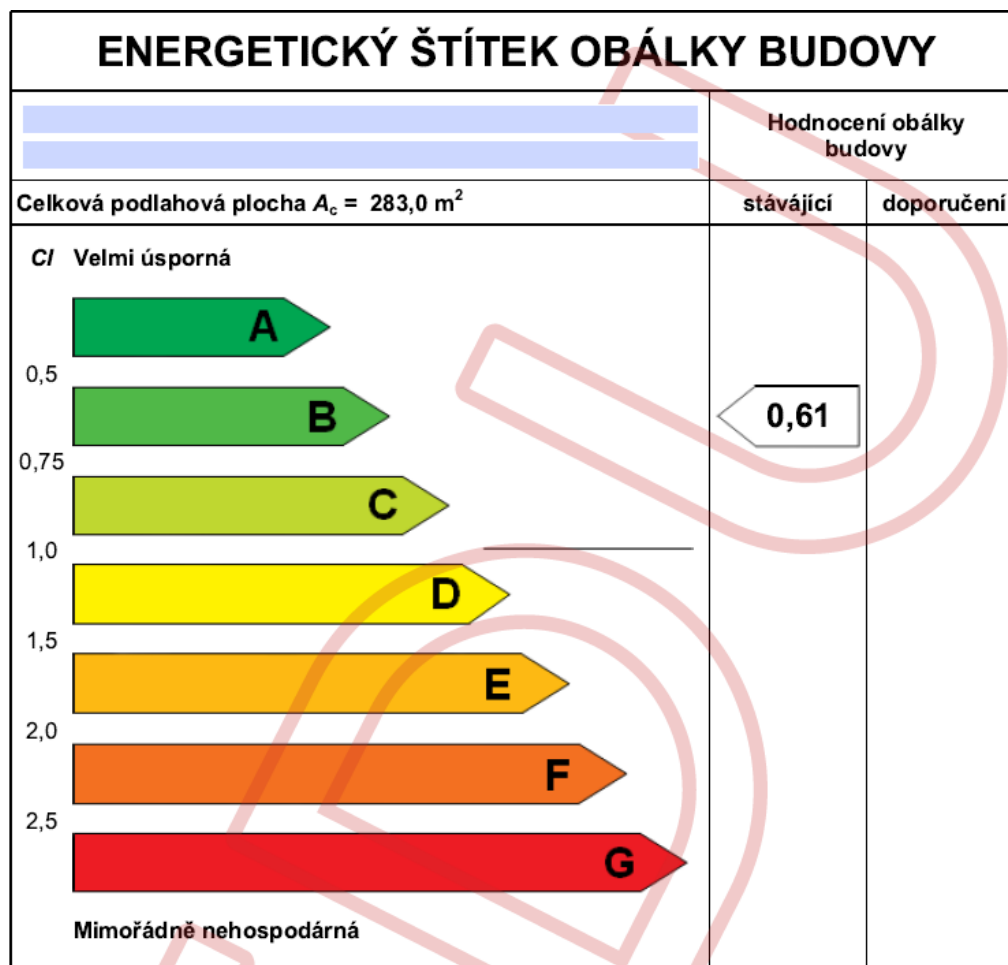
# Vytápění

---

- Tepelného čerpadlo Samsung EHS Split 12,5 kW
  - Vzduch/voda
  - Venkovní jednotka - AEX125EDGHA/EU
  - Vnitřní jednotka (hydrobox) - AEN160YDGHA/EU
  - Zásobník 200 litrů - NH200WHXEA

# Vyhodnocení energetické náročnosti budovy

- Budova je zařazena do klasifikační třídy B (úsporná)
- Průměrný součinitel prostupu tepla =  $0,23 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$





# Vizualizace

---

Zdroj: vlastní



# Vizualizace

Zdroj: vlastní



# Závěr

---

- Objekt splňuje parametry pro nízkoenergetické domy
- Na objektu jsou použity prvky zeleně
- Cíl práce je splněn

# Otázky vedoucího diplomové práce

---

- Jaký systém kontrol a jakou pravidelnou údržbu navrhuje autor u vegetační stěny a střechy?
- Kontroly
  - Vizuální kontrola minimálně 4x ročně
  - Kontrola kotevních prvků u vegetační stěny
  - Kontrola zavlažovacího systému u vegetační stěny
  - Kontrola a vyčištění odvodňovacích systémů stěny i střechy
- Údržba
  - Odstranění nežádoucí vegetace
  - Dosev požadované vegetace
  - Pokosení vegetace
  - Přihnojení substrátu
  - Kontrola zavlažovacího systému u vegetační stěny
  - Vyčištění odvodňovacích systémů

# Otázky vedoucího diplomové práce

---

- V jakých cenových relacích se pohybuje navržený systém vegetační stěny?
  - Systém použitý v diplomové práci vychází včetně montáže, osazení rostlinami a závlahového systému na 12 000 – 13 000,- Kč/m<sup>2</sup>

# Otázky vedoucího diplomové práce

---

- Z výsledků vyhodnocení energetické náročnosti budovy splňuje navržený objekt požadavky na nízkoenergetický standard. Jaké opatření by bylo potřeba přijmout, aby objekt splňoval požadavky pro pasivní standard?
  - Zlepšení prostupu součinitele tepla na pasivní standard (zesílení vrstev izolačních materiálů)
  - Využití rekuperačního systému na získávání tepla
  - Využití obnovitelných zdrojů energie (solární a fotovoltaické panely)

# Otázky oponenta diplomové práce

---

- Pokud by došlo k realizaci zelené střechy na reálné stavbě, jak častá by měla být "údržba" zeleně např. sekáním atd. ?
  - Vizuální kontrola minimálně 4x ročně
  - Údržba závisí na aktuálním ročním období
  - Během horkých letních dnů je nutné střechu často zavlažovat
  - Sekat trávník přibližně 12x ročně (záleží hlavně na majiteli)
  - Dále je nutné min 2x ročně odstranit nežádoucí vegetaci
    - Pohnojit
    - Odstranění listí
    - Dosev vegetace
    - Zkontrolovat a vyčistit odvodňovací zařízení

**DĚKUJI ZA POZORNOST**