**DOKUMENTACE PRO PROVÁDĚNÍ STAVBY**

**(ve smyslu přílohy č. 13 vyhlášky č. 499/2006 Sb.)**

|  |  |
| --- | --- |
| **D** | **Dokumentace objektů a technických a technologických zařízení** |
| **D.1** | **Dokumentace stavebního nebo inženýrského objektu** |
| **D.1.2** | **Stavebně konstrukční řešení** |
| **D.1.2.b)** | **Podrobný statický výpočet** |

**Obsah:**

[1) Průvodní zpráva ke statickému (dynamickému) výpočtu, stručně rekapitulující základní koncept řešení konstrukce a rozdíly oproti předběžnému výpočtu, který byl zpracován v rámci předchozího stupně projektové dokumentace 2](#_Toc11238830)

[2) Použité podklady - normy, předpisy, literaturu, výpočetní programy apod. 3](#_Toc11238831)

[3) Statické schéma konstrukce 3](#_Toc11238832)

[4) Údaje o materiálech a technologiích 4](#_Toc11238833)

[5) Rekapitulaci zatížení, zatěžovacích stavů včetně součinitelů zatížení a součinitelů kombinace 4](#_Toc11238834)

[5.1 Vlastní hmotnost a stálé zatížení 4](#_Toc11238840)

[5.2 Rovnoměrné proměnné zatížení 5](#_Toc11238841)

[5.3 Klimatické zatížení 5](#_Toc11238842)

[5.3.1 Zatížení sněhem – ČSN EN 1991-1-3 5](#_Toc11238851)

[5.3.2 Zatížení větrem – ČSN EN 1991-1-4 6](#_Toc11238852)

[5.3.3 Seizmické zatížení 7](#_Toc11238853)

[5.3.4 Zatížení námrazou 8](#_Toc11238854)

[6) Výpočetní modely, výpočetní schémata 8](#_Toc11238855)

[7) Návrh a posouzení všech nosných prvků 9](#_Toc11238856)

[8) Výpočet účinků na základy, dimenzování základových konstrukcí 9](#_Toc11238857)

[9) Návrh a posouzení všech detailů, montážních styků apod., které rozhodujícím způsobem ovlivňují bezpečnost konstrukce 9](#_Toc11238858)

[10) postup výroby - betonáže, odbedňování, montáže, předpínání, zasypávání dokončených konstrukcí apod. 10](#_Toc11238859)

[11) Vyhodnocení 10](#_Toc11238860)

[12) Přílohy 10](#_Toc11238861)

# Průvodní zpráva ke statickému (dynamickému) výpočtu, stručně rekapitulující základní koncept řešení konstrukce a rozdíly oproti předběžnému výpočtu, který byl zpracován v rámci předchozího stupně projektové dokumentace

Konstrukce byla posuzována tak, aby odpovídala všem požadavkům Eurokódu 1, Eurokódu 2, Eurokódu 3, Eurokódu 5, Eurokódu 6 a Eurokódu 7. Konstrukce je navržena tak, aby umožňovala bezpečné, bezporuchové a trvalé užívání po dobu její životnosti. Ohled byl brán také na hospodárnost a snadnou montáž konstrukce.

Statické posouzení se zabývá posouzením stavebních úprav veřejného parteru a zahrady objektů Husova 69 a 110-113 Kolín.

Zahradní přístřešek knihovny

Je řešena dřevěná konstrukce zahradního přístřešku knihovny. Konstrukce je navržena jako dřevěná ze sloupků z profilů 80/140 a krokví 80/140. Statické schéma konstrukce je rám s vetknutými sloupy. Statické schéma bylo zvoleno z důvodu omezení vodorovných deformací od zatížení větrem. Podélné ztužení je zajištěno pomocí závitové tyče M16 v místě rámových rohů a ocelových táhel o průměru 10 mm. Tuhost konstrukce bude taktéž zajištěna tuhostí polykarbonátových prvků opláštění.

Oplocení

Konstrukce plotu bude tvořena ocelovými jäckelovými profily 80x60x3 s osovou vzdáleností 600 mm. Osazeny budou systémové polykarbonátové prvky. Základ oplocení bude z prostého betonu šířky 300 mm a výšky 1000 mm a bude lícovat s konstrukcí opěrné stěny.

Opěrné stěny

Řešena je taktéž opěrná stěna ze ztraceného bednění. Stěna zajišťuje maximální převýšení 2580 mm mezi úrovněmi terénu a je tvořena prvky ztraceného bednění. V horní části o výšce 1250 mm + dobetonávka je stěna tvořena dílci o tloušťce 150 mm. Následně je stěna rozšířena a tvořena ztraceným bedněním tloušťky 500 mm. Výpočtem byla zjištěna maximální hodnota rozdílu terénu, pro kterou vyhovuje ztracené bednění 150 mm, které je pak v místech s nízkým rozdílem úrovní terénu navrženo. Spodní část je pak tvořena monolitickou železobetonovou částí propojenou s prvky ztraceného bednění betonářskou výztuží B500B. Úroveň základové základové spáry byla volena s ohledem na sítě (kanalizace, plyn). Stěnou prochází jak potrubí plynovodu, tak kanalizace, pro kterou je ve stěně navržen otvor prostupu. Vzhledem k neznámé hloubce základů sloupů přilehlého objektu, bude napojení opěrné stěny řešeno při provádění po odkrytí základů (dle hloubky základové spáry). Podrobná geometrie viz příloha – statické posouzení opěrných zdí. Stěna bude dilatována po cca 6 m pomocí kluzných profilů. Dilatace budou zatmeleny. Stěny budou odvodněny pomocí drenáže.

Zastřešení přístřešku kontejnerů

Jako zastřešení je navržena ocelová střešní konstrukce z nosníků IPE 120 a jäckelových profilů vaznic 60x40x3. Střecha je tvořena pouze samotným vlnitým plechem TR40S/160/0,63. Statické posouzení viz příloha – zastřešení přístřešku kontejnerů.

Železobetonová schodiště

Železobetonová schodiště budou vyztužena betonářskou sítí KARI ØR8/150- ØR8/150. Výkresy tvaru a vyztužení jednotlivých schodišť viz výkresová část.

# Použité podklady - normy, předpisy, literaturu, výpočetní programy apod.

**Normy, literatura**

1. ČSN EN 1990:2011/02 ed. 2 Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí
2. ČSN EN 1991-1-1:2004/03 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-1: Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
3. ČSN EN 1991-1-3:2013/06 ed. 2 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-3: Obecná zatížení - Zatížení sněhem
4. ČSN EN 1991-1-4:2013/04 ed. 2 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-4: Obecná zatížení - Zatížení větrem
5. ČSN EN 1992-1-1:2011/07 ed. 2 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
6. ČSN EN 1993-1-1:2007/11 ed. 2 Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
7. ČSN EN 1995-1-1:2006 Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla - Společná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
8. ČSN EN 1997-1:2006/09 Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí - Část 1: Obecná pravidla
9. ČSN EN 1997-1:2009/09 Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí - Část 1: Obecná pravidla, oprava 1
10. ČSN EN 1998-1 Eurokódu 8: Navrhování konstrukcí odolných proti zemětřesení - Část 1: Obecná pravidla, seizmická zatížení a pravidla pro pozemní stavby
11. ČSN ISO 12494:2010/04 Zatížení konstrukcí námrazou
12. ČSN EN 338:2016/11 Konstrukční dřevo - Třídy pevnosti
13. ČSN EN 14081-1 Dřevěné konstrukce - Konstrukční dřevo obdélníkového průřezu tříděné podle pevnosti - Část 1: Obecné požadavky
14. ČSN EN 13670 Provádění betonových konstrukcí
15. ČSN EN 1090-2+A1 Provádění ocelových konstrukcí a hliníkových konstrukci - Část 2: Technické požadavky na ocelové konstrukce
16. ČSN 73 2810 Dřevěné konstrukce, provádění
17. ČSN EN ISO 1461 Zinkové povlaky nanášené žárově ponorem na ocelové a litinové výrobky - Specifikace a zkušební metody
18. ČSN EN ISO 14713-1 Zinkové povlaky – Směrnice a doporučení pro ochranu ocelových a litinových konstrukcí proti korozi – Část 1: Všeobecné zásady pro navrhování a odolnost proti korozi

**Ostatní podklady**

1. Projektová dokumentace – Dokumentace stavebního povolení

**Programy**

* MS Word
* MS Excel
* SCIA Engineer 18.1.
* FIN EC 2018 - Beton
* GEO5 2018 – Patky
* HILTI PROFIS ANCHOR

# Statické schéma konstrukce

Viz přílohy – statické výpočty.

# Údaje o materiálech a technologiích

|  |  |
| --- | --- |
| **Materiál** | **Kvalita materiálu** |
| Beton – základy | C 25/30 XC2,XA1−Cl 0,2−Dmax22−S3 dle ČSN EN 206+A1 |
| Beton - podkladní | C 12/15 X0−Cl 0,1−Dmax22−S3 dle ČSN EN 206+A1 |
| Betonářská výztuž | B500B (10505.9 (R)) dle ČSN EN 10027-1  Svařované sítě KARI (SZ) |

|  |  |
| --- | --- |
| **Materiál** | **Kvalita materiálu** |
| Dřevo | Pevnostní třída - C24  Vizuální třída - S10  Třída provozu – 2  Povrchová úprava: fungicidní a insekticidní nátěr |

|  |  |
| --- | --- |
| **Materiál** | **Kvalita materiálu** |
| Ocel | S235JR (1.0038) dle EN 10025-2 |
| Jäckelové profily | S235JRH (1.0039) dle EN 10219-1 |
| Trapézové plechy | S320GD+Z275 nebo S320GD+ZA255 dle ČSN EN 10346 |
| Třída provedení | EXC 2 dle ČSN EN 1090-2 |
| Svary | Jakost C dle ČSN EN ISO 5817 |
| Šrouby | Pevnostní třída 8.8  kategorie šroubového spoje A, D |
| Zinkování | - odmaštění vhodným detergentem, očištění  - otryskání konstrukce na SA 2,5 dle ČSN EN ISO 8501-1  - žárově pozinkováno ponorem dle ČSN EN ISO 1461  - minimální tloušťka zinkového povlaku 85 μm  **Vnější prostředí**:  Stupeň korozní agresivity prostředí dle ČSN EN ISO 14713-1: **C4 (vysoká)**  Životnost ochrany konstrukce zinkovým povlakem se předpokládá dle ČSN EN ISO 14713-1 (tabulka 2): **Velmi dlouhá (VH)** – 20 až 40 let |

# Rekapitulaci zatížení, zatěžovacích stavů včetně součinitelů zatížení a součinitelů kombinace



## Vlastní hmotnost a stálé zatížení

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Plášť objektu Pavilonu** | **Charakteristické zatížení fk**  [kN/m2] | f  [-] | **Návrhové**  **Zatížení fd**  [kN/m2] |
| Polykarbonátové systémové desky | 0,1 | 1,35 | 0,14 |
| **Celkem** | **0,1** |  | **0,14** |
| **Oplocení** | **Charakteristické zatížení fk**  [kN/m2] | f  [-] | **Návrhové**  **Zatížení fd**  [kN/m2] |
| Danpalon DP4 | 0,05 | 1,35 | 0,07 |
| **Celkem** | **0,05** |  | **0,07** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Zastřešení přístřešku kontejnerů** | **Charakteristické zatížení fk**  [kN/m2] | f  [-] | **Návrhové**  **Zatížení fd**  [kN/m2] |
| Trapézový plech TR42/160/0,75 | 0,078 | 1,35 | 0,105 |
| **Celkem** | **0,078** |  | **0,105** |

## Rovnoměrné proměnné zatížení

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Objekt Pavilonu** | **Charakteristické zatížení fk**  [kN/m2] | f  [-] | **Návrhové**  **Zatížení fd**  [kN/m2] |
| Zatížení sněhem | 0,26 | 1,5 | 0,39 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Přístřešek kontejnerů** | **Charakteristické zatížení fk**  [kN/m2] | f  [-] | **Návrhové**  **Zatížení fd**  [kN/m2] |
| Zatížení sněhem | 0,56 | 1,5 | 0,84 |

## Klimatické zatížení



### Zatížení sněhem – ČSN EN 1991-1-3

ČSN EN 1991-1-3 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí

Část 1-3\_ Obecná zatížení – Zatížení sněhem

1. sněhová oblast – Kolín



charakteristická hodnota zatížení sněhem na zemi

součinitel expozice

Tepelný součinitel

Tvarový součinitel i – sedlová střecha

sklon střechy (pavilon)

lineární interpolace

(pavilon)

(přístřešek kontejnerů)

charakteristická hodnota sněhu na střeše (normové zatížení sněhem na střeše)

### Zatížení větrem – ČSN EN 1991-1-4

II. větrová oblast – obec Kolín, okres Kolín

výchozí základní rychlost větru

součinitel směru větru

součinitel ročního období

základní rychlost větru (4.2(2)P)

referenční výška – střechy

sklon střechy

součinitel terénu (tabulka 4.1 – Kategorie terénu a jejich parametry, str. 22)

Kategorie terénu: IV – Oblasti, ve kterých je nejméně 15% povrchu pokryto pozemními stavbami, jejichž průměrná výška je větší než 15 m

Podrobný výpočet zatížení větrem, včetně zatížení jednotlivých oblastí, viz příloha.





### Seizmické zatížení

Dle Eurokódu 8: Navrhování konstrukcí odolných proti zemětřesení - Část 1: Obecná pravidla, seizmická zatížení a pravidla pro pozemní stavby NA.2.8 lze klasifikovat seizmicitu jako velmi malou, tzn. že platí , viz níže. Není tedy nutné konstrukci posuzovat na účinky seizmicity.

Referenční špičkové zrychlení podloží typu A

Třída významu pozemních staveb

(obvyklé pozemní stavby, třída II.)

Spektrum pružné odezvy typu 2 (dle čl. 3.2.2.1 a NA. 2.9)

Součinitel podloží (základová půda typu A)

Pro součin platí



### Zatížení námrazou

Lokalitu lze dle ČSN ISO 12494:2010/04 Zatížení konstrukcí námrazou – *mapa tříd námraz na území ČR* zatřídit do oblastí s třídou námrazy R2, charakter a členění stavební konstrukce je takový, že ji není nutné zatížit a navrhovat se zatížením námrazou.



# Výpočetní modely, výpočetní schémata

Viz příloha.

# Návrh a posouzení všech nosných prvků

Posouzení jednotlivých konstrukcí je zpracováno v přílohách statického výpočtu:

Statický výpočet pavilonu

Statický výpočet oplacení + kotvení

Statický výpočet opěrných zdí tl. 150 a 500 mm

Statický výpočet zastřešení přístřešku na kontejnery

Vlnitý plech SP 42/160/0,75

Maximální zatížení trapézového plechu

Nosnost trapézového plechu SP 42/160/0,75 pro maximální rozpětí 0,67 m

Viz tabulka nosnosti v příloze.

# Výpočet účinků na základy, dimenzování základových konstrukcí

Výpočet základových konstrukcí, viz jednotlivé statické posudky v příloze.

# Návrh a posouzení všech detailů, montážních styků apod., které rozhodujícím způsobem ovlivňují bezpečnost konstrukce

**Posouzení momentových spojů zahradního altánu**

Rámové rohy

Maximální moment v místě rámového rohu působící na šrouby

Maximální síla působící na šrouby

Kotvení

Maximální moment v místě rámového rohu působící na šrouby

Maximální síla působící na šrouby

# postup výroby - betonáže, odbedňování, montáže, předpínání, zasypávání dokončených konstrukcí apod.

Budou dodrženy předpisy v ČSN EN 206-1 Beton – Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda.

# Vyhodnocení

Na základě projektové dokumentace a provedeného statického posouzení konstatuji:

Navržené nosné konstrukce jsou z hlediska stavebního zákona č. 183/2006 Sb. a vyhl. č. 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby vyhovující.

# Přílohy

1. Zatížení větrem
2. Statický výpočet – pavilon
3. Statický výpočet – oplocení
4. Statický výpočet – opěrné zdi
5. Statický výpočet – zastřešení přístřešku kontejnerů
6. Trapézový plech SP42/160/0,88 – tabulka nosnosti