

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI

FAKULTA APLIKOVANÝCH VĚD

KATEDRA MECHANIKY

OBOR STAVITELSTVÍ

AKADEMICKÝ ROK - 2012/2013

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

PROJEKT ČERPACÍ STANICE POHONNÝCH HMOT NA SILNICI I - PLZEŇ –
PŘEŠTICE S VARIANTNÍM ŘEŠENÍM KONSTRUKCE PŘESTŘEŠENÍ
MANIPULAČNÍ PLOCHY

VYPRACOVAL:

VEDOUCÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE:

JAKUB VOŘÍŠEK, DiS.

ING. PETR KESL

ANOTACE

Bakalářská práce se zabývá návrhem a vypracováním projektové dokumentace k čerpací stanici pohonných hmot se zaměřením na ocelové přestřešení manipulační plochy. Rozsah projektu je odpovídající dokumentaci pro stavební povolení.

Cílem práce je vypracování projektové dokumentace a statické posouzení vybraných částí konstrukce dle norem ČSN EN. Výkresová část je vypracována pomocí programu AutoCAD 2010 a sestavování zátěžových stavů, posouzení a generování kombinací zatížení je provedeno v programu Dlubal RFEM 4.xx.

Ve statické části se práce zabývá posouzení vybrané části konstrukce pravděpodobnostní metodou SBRA (Simulation-Based Reliability Assessment).

Klíčová slova:

ocelová konstrukce, přestřešení manipulační plochy, Dlubal, SBRA

ABSTRACT

This bachelor's thesis deals with design and elaboration of project documentation for fuel station focusing on steel roofing of manipulation area. The scope of the project documentation corresponds to the project documentation for the building permit.

The thesis aims to elaborate a project documentation and reliability assessment of selected construction part according to ČSN EN standards. Drawing part is made by AutoCAD 2010 and setting up load cases, assessment and generating load combinations is performed in the program Dlubal RFEM 4.xx.

In static part the thesis deals with the assessment of selected construction part by the SBRA (Simulation-Based Reliability Assessment) probability method.

Keywords:

steel construction, roofing of manipulation area, Dlubal, SBRA

ČESTNÉ PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že tuto bakalářskou práci na téma „Projekt čerpací stanice pohonných hmot na silnici I – Plzeň – Přeštice s variantním řešením konstrukce přestřešení manipulační plochy“ jsem vypracoval samostatně pod odborným vedením vedoucího bakalářské práce pana Ing. Petra Kesla a za použití odborné literatury uvedené na konci bakalářské práce.

V Plzni dne 24. května 2013

.....

Jakub Voříšek

PODĚKOVÁNÍ

Tímto bych rád poděkoval vedoucímu bakalářské práce Ing. Petru Keslovi za čas, který mně věnoval při konzultačních hodinách a za trpělivost, ochotu a vstřícnost při tvorbě mé práce.

OBSAH

| | |
|--|----|
| ÚVOD | 11 |
| A. PRŮVODNÍ ZPRÁVA..... | 13 |
| A.1. Identifikační údaje..... | 14 |
| A.1.1. Údaje o stavbě | 14 |
| A.1.2. Údaje o stavebníkovi..... | 14 |
| A.1.3. Údaje o zpracovateli projektové dokumentace | 14 |
| A.2. Seznam vstupních podkladů..... | 14 |
| A.3. Údaje o území | 14 |
| A.4. Údaje o stavbě | 15 |
| A.5. Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení..... | 18 |
| B. SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA | 19 |
| B.1. Popis území stavby | 20 |
| B.2. Celkový popis stavby | 22 |
| B.2.1. Účel užívání stavby, základní kapacity funkčních jednotek | 22 |
| B.2.2. Celkové urbanistické a architektonické řešení..... | 22 |
| B.2.3. Celkové provozní řešení, technologie výroby | 23 |
| B.2.4. Bezbariérové užívání stavby..... | 23 |
| B.2.5. Bezpečnost při užívání stavby..... | 24 |
| B.2.6. Základní charakteristika objektů..... | 24 |
| B.2.7. Základní charakteristika technických a technologických zařízení..... | 25 |
| B.2.8. Požárně bezpečnostní řešení..... | 25 |
| B.2.9. Zásady hospodaření s energiemi..... | 26 |

| | | |
|---------|--|----|
| B.2.10. | Hygienické požadavky na stavby, požadavky na pracovní a komunální prostředí..... | 26 |
| B.2.11. | Ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí | 27 |
| B.3. | Připojení na technickou infrastrukturu..... | 27 |
| B.4. | Dopravní řešení | 28 |
| B.5. | Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav..... | 29 |
| B.6. | Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochrana..... | 29 |
| B.7. | Ochrana obyvatelstva | 30 |
| B.8. | Zásady organizace výstavby | 30 |
| C. | SITUAČNÍ VÝKRESY | 36 |
| C.1. | Situační výkres širších vztahů | 37 |
| C.2. | Celkový situační výkres stavby | 37 |
| C.3. | Koordinační situace..... | 37 |
| C.4. | Katastrální situační výkres | 37 |
| C.5. | Speciální situační výkres..... | 37 |
| D. | DOKUMENTACE OBJEKTŮ A TECHNICKÝCH A TECHNOLOGICKÝCH ZARÍZENÍ..... | 38 |
| D.1. | DOKUMENTACE STAVEBNÍHO NEBO INŽENÝRSKÉHO OBJEKTU | 39 |
| D.1.1 | ARCHITEKTONICKO-STAVEBNĚ TECHNICKÉ ŘEŠENÍ..... | 41 |
| | Technická zpráva..... | 42 |
| | Výkresová část | 54 |
| D.1.2 | STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ČÁST..... | 55 |
| | Technická zpráva..... | 56 |
| | Výkresová část | 59 |

| | |
|---|-----|
| Statické posouzení..... | 60 |
| Pravděpodobnostní přístup k posouzení ocelového sloupu v rámci přestřešení manipulační plochy ČSPHM..... | 86 |
| Výkaz materiálu..... | 94 |
| D.1.3. Požárně bezpečnostní řešení..... | 94 |
| D.1.4. Technika prostředí staveb..... | 94 |
| D.2. DOKUMENTACE TECHNICKÝCH A TECHNOLOGICKÝCH ZAŘÍZENÍ..... | 95 |
| D.2.1. Technická zpráva - Uložiště..... | 96 |
| Výkresová část..... | 96 |
| E. DOKLADOVÁ ČÁST..... | 97 |
| ZÁVĚR..... | 99 |
| SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY..... | 100 |
| SEZNAM POUŽITÉHO SOFTWARE..... | 101 |

ÚVOD

Tato práce se zabývá zejména návrhem a posouzením ocelové konstrukce pro přestřešení manipulační plochy. Když jsem se poprvé setkal na předmětu Ocelové konstrukce 1 s touto problematikou, věděl jsem, že se chci dále zabývat tímto druhem stavby. Snad díky její lehkosti výstavby, montování dohromady jako stavebnici a pro dobré vlastnosti oceli se stala pro mě tak lákavou. Proto jsem si také vybral záměrně ocelovou konstrukci pro mou bakalářskou práci.

Moje práce obsahuje návrh situace, řešení obslužného objektu a již zmiňované ocelové přestřešení s dvěma stojany a jedním rychlovýdejem nafty, vše zásobováno jednou nádrží uloženou v zemi. Celý objekt se nachází na jednom pozemku u silnice I – Plzeň-Přeštice. Ocelové konstrukce na mě působí dojmem lehkosti a otevřenosti, kterou zděné a železobetonové konstrukce často postrádají. Přestřešení využívá těchto kladů, avšak při návrhu je nutno zvážit veškeré výhody jednotlivých konstrukcí a využít je, nejlépe v jejich kombinaci. Proto železobeton byl použit k založení objektu v podobě patek a obslužný objekt je ze zděného systému Porotherm a Hebel. Zbytek přestřešení jako svislé a vodorovné konstrukce jsou čistě z oceli. Celou kostru zakrývá buďto trapézový plech či podhledový lamelový systém FEAL, pod kterým bude dostatečný prostor pro vedení potřebných kabelů.

Obslužný objekt obsahuje i občerstvení s vnitřním i venkovním sezením a situace celého prostoru byla vytvořena i pro kamionovou dopravu včetně šikmých poloh stojanů a všech potřebných poloměrů vnitřních oblouků pro snadné a bezproblémové manévrování s dlouhými vozidly. Proto také ze studie, ve které byly vytvořeny tři druhy situací, byla vybrána situace číslo 2, která nejvíce zohledňuje ideální dopravní řešení celé stavby včetně vjezdu a výjezdu na pozemní komunikaci. Objekt disponuje s dostatečným parkovacím místem a to i pro imobilní občany.

V programu Dlubal RFEM 4.xx se mně podařilo namodelovat dostatečně přesný model celého přestřešení ve 3D a díky tomu jsem mohl přesně zatížit celý objekt dle vytvořených a spočtených zatěžovacích stavů a přiblížit se tak co nejvíce

realitě. Pak už jen zbývalo určit dimenze prvků a posoudit jejich spolehlivost. U vybraných ocelových částí konstrukce jsem porovnal posuzování spolehlivosti dle ČSN EN normy a pravděpodobnostní metodou SBRA (Simulation-Based Reliability Assessment) v programu Anthill.

V závěru se zabývám celkovým shrnutím a zhodnocením práce.

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI

FAKULTA APLIKOVANÝCH VĚD

KATEDRA MECHANIKY

OBOR STAVITELSTVÍ

AKADEMICKÝ ROK - 2012/2013

A. PRŮVODNÍ ZPRÁVA

DOKUMENTACE PRO STAVEBNÍ POVOLENÍ

AKCE:

PROJEKT ČERPACÍ STANICE POHONNÝCH HMOT NA SILNICI I - PLZEŇ –
PŘEŠTICE S VARIANTNÍM ŘEŠENÍM KONSTRUKCE PŘESTŘEŠENÍ

MANIPULAČNÍ PLOCHY

PŘEŠTICE, ULICE U STADIONU 1291

A. Průvodní zpráva

A.1. Identifikační údaje

A.1.1. Údaje o stavbě

Název stavby:

Projekt čerpací stanice pohonných hmot na silnici I – Plzeň – Přeštice
s variantním řešením konstrukce přestřešení manipulační plochy

Místo stavby:

U Stadionu 1291, Přeštice
Plzeňský kraj, Plzeň-Jih, k.ú. 735256
parcela 238/43

Předmět projektové dokumentace:

Projektová dokumentace ke stavebnímu povolení (DSP) obsahující technické zprávy dle nové vyhlášky ze Sb. zákonů č. 62/2013, výkresovou část (situace, půdorysy, řezy, pohledy) a statické výpočty posuzující stabilitu objektu.

A.1.2. Údaje o stavebníkovi

Bakalářská práce, Západočeská univerzita v Plzni, Univerzitní 8, Plzeň

A.1.3. Údaje o zpracovateli projektové dokumentace

Jakub Voříšek, Holubí 186/3, Plzeň 10, 301 00

A.2. Seznam vstupních podkladů

Plně vypracovaný investiční záměr včetně ekonomické analýzy a informacemi o pozemkových poměrech.

A.3. Údaje o území

Dotčený pozemek 238/43 se nachází v severní části města Přeštice. Na severní straně od objektu jsou hospodářsky obdělávaná pole. Na západní straně

podélně probíhá pozemní komunikace I/27 Plzeň-Přeštice a na jižní straně přes místní komunikace je obchodní řetězec Billa. Na východu je pozemek s objektem v soukromém vlastnictví. Jedná se o pozemek rovinného charakteru s travnatou plochou, který nebyl dosud nijak využíván. Přístup na staveniště bude řešen z ulice U Stadionu č. pozemku 238/20. Určený pozemek není dotčen zájmy chráněné zákonem 439/1992 sb. a nenachází se zde žádná chráněná území přírody dle zákona 114/1992 sb. Území se nenachází v záplavové oblasti.

Neexistuje platný regulační plán a záměr výstavby byl předem projednán s příslušným stavebním úřadem a orgány státní správy. Pozemek určený pro tuto stavbu se řídí platným Územním plánem města Přeštice a lze využít k tomuto záměru. Předmětné využití je tedy přípustné. Veškeré požadavky jsou splněny dle č. 501/2006 Sb. vyhláška o obecných požadavcích na využívání území.

Další navržené řešení stavby, které splňuje obecné požadavky na výstavbu:

- č. 500/2006 Sb. vyhláška o územně analytických podkladech, územně plánovací dokumentaci a způsobu evidence územně plánovací činnosti
- č. 503/2006 Sb. vyhláška o podrobnější úpravě územního řízení, veřejnoprávní smlouvy a územního opatření

Pozemky sousedící s dotčeným pozemkem: k.ú. 735256

| Parcelní č. | Č. LV | Vlastnické právo | Výměra [m ²] | Druh pozemku |
|-------------|-------|-------------------------|--------------------------|----------------|
| 238/5 | 10001 | Město Přeštice | 266 | Orná půda |
| 238/7 | 10001 | Město Přeštice | 2761 | Orná půda |
| 238/4 | 10001 | Město Přeštice | 3424 | Ostatní plocha |
| 238/9 | 2288 | InterCora, spol. s r.o. | 3052 | Ostatní plocha |
| 238/54 | 10001 | Město Přeštice | 926 | Orná půda |

A.4. Údaje o stavbě

Jedná se o novostavbu objektu čerpací stanice pohonných hmot trvalého charakteru. Zděný obslužný objekt s velkou prosklenou plochou na čelní straně

s občerstvením s možností posezení uvnitř i venku. Před ním stojí ocelové přestřešení manipulační plochy se stojany, které je spojeno s obslužným objektem dalším ocelovým přestřešením, zajišťující zákazníkům a obsluze pohodlný pohyb mezi objekty suchou nohou. Záměrem stavebníka je vytvoření účelné a levné čerpací stanice pohonných hmot s možností občerstvení.

Obecné požadavky na výstavbu jsou splněny pro dokumentaci pro stavební povolení. Dle zákona 183/2006 Sb. o územním plánování a stavebním řádu, vyhlášky č. 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby a vyhláška 398/2009 Sb. o obecných technických požadavcích zabezpečující bezbariérové užívání staveb.

Při projektování a realizaci samotné stavby se bude postupovat v souladu s platnými právními předpisy, aby byly splněny jednotlivé požadavky dotčených orgánů. Požadavky a vyjádření jednotlivých dotčených orgánů obsahuje část E. DOKLADY.

Další navržené řešení stavby, které splňuje obecné požadavky na výstavbu:

- č. 491/2006 Sb. vyhláška o obecných technických požadavcích na výstavbu
- č. 492/2006 Sb. vyhláška o obecných technických požadavcích zabezpečujících užívání staveb osobami s omezenou schopností pohybu a orientace
- č. 62/2013 vyhláška o dokumentaci staveb (dříve zákon č. 499/2006 Sb.)
- č. 502/2006 Sb. vyhláška o obecných technických požadavcích na výstavbu

| Navrhované kapacity stavby: | Obslužný objekt | Přestřešení |
|-----------------------------|------------------------|--------------------|
| Délka | 15,7 m | 22,4 m |
| Šířka | 10,1 m | 8,2 m |
| Výška od ±0,000 | 4,45 m | 5,3m |
| Zastavěná plocha | 159 m ² | 184 m ² |
| Obestavený prostor | 707,55 m ³ | 975 m ³ |
| Výškové osazení | 0,000 = 363,2 m. n. m. | |

| | |
|-----------------------------------|------------------------------|
| Komunikace a parkování | 2182 m ² |
| Předpokládané náklady na výstavbu | 14 000 000 - 17 000 000,- Kč |

Základní bilance stavby a předpoklady výstavby:

Předpokládaný termín zahájení stavby: 06/2013

Předpokládaný doba výstavby: 8 měsíců

Vjezd na staveniště bude z ulice U Stadionu a při výjezdu se bude dbát na řádné očištění nákladních automobilů a stavební techniky. Před zahájením stavby je investor povinen předat dodavateli staveniště se zhotoveným vjezdem.

Následující etapy:

1. Hrubé terénní úpravy
2. Zemní práce
3. Zhotovení přípojek, postavení hrubé stavby obslužného objektu
4. Výstavba přestřešení
5. Zpevněné plochy a dokončovací práce
6. Konečné terénní úpravy

Zařízení staveniště bude rozděleno na následující části:

- skladování stavební materiál
- přípravné stavební práce
- sociální zařízení

Bude zajištěno, aby stavba neměla mít nežádoucí vliv na okolní provozy ani na životní prostředí. Se vzniklým odpadem ze stavby bude nakládáno dle zákona 125/97 Sb. a při výstavbě vzniknou odpady dle vyhlášky 383/01 Sb.

Materiál jako dřevo, umělé plasty, sklo, papír či keramické tvárnice budou recyklovány a směsný odpad jako jsou například kabely a izolační materiály budou uloženy na veřejnou skládku k tomu určenou. Zemina bude uložena na pozemku

stavby a přebytečný výkopek bude uložen dle instrukcí odboru životního prostředí.
Ostatní odpad jako například železo bude odvezeno do sběrných surovin.

A.5. Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení

Stavba se člení do následující stavebních a inženýrských objektů a provozních souborů, které jsou předmětem stavebního povolení.

SO 101 – Obslužný objekt

SO 102 – Přestřešení

SO 103 – Úložiště

SO 104 – Manipulační plocha – viz situace

SO 105 – Drobné objekty

IO 201 – Komunikace, parkovací a zpevněné plochy – viz situace

IO 202 – Dopravní opatření – viz situace

IO 301 – Kanalizace – viz situace; koncepce neřešeno

IO 401 – Vodovod – viz situace; koncepce neřešeno

IO 501 – Elektrorozvody – viz situace; koncepce neřešeno

IO 601 – Venkovní osvětlení – viz situace; koncepce neřešeno

SO 701 – Příprava území – viz situace

SO 801 – Sadové úpravy – viz situace

PS 11 – Technologie - podklady

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI

FAKULTA APLIKOVANÝCH VĚD

KATEDRA MECHANIKY

OBOR STAVITELSTVÍ

AKADEMICKÝ ROK - 2012/2013

B. SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA

DOKUMENTACE PRO STAVEBNÍ POVOLENÍ

AKCE:

PROJEKT ČERPACÍ STANICE POHONNÝCH HMOT NA SILNICI I - PLZEŇ –

PŘEŠTICE S VARIANTNÍM ŘEŠENÍM KONSTRUKCE PŘESTŘEŠENÍ

MANIPULAČNÍ PLOCHY

PŘEŠTICE, ULICE U STADIONU 1291

B. Souhrnná technická zpráva

B.1. Popis území stavby

Pozemek 238/43 leží v katastrálním území č. 735256 v severní části města Přeštice. Jedná se o pozemek rovinného charakteru s travnatou plochou a náletovou zelení, který nebyl dosud nijak využíván.

V posuzovaném území se nenachází ložiska surovin, není dotčen zájmy chráněné zákonem 439/1992 sb. a nenachází se zde žádná chráněná území přírody dle zákona 114/1992 sb. V nejbližším okolí stavby se nenachází žádné významné architektonické a historické památky. Investor je povinen postupovat dle § 21-23 zákona 20/1987 Sb. o státní památkové péči.

Na pozemku 238/43 byl proveden inženýrsko-geologický a hydrogeologický průzkum zák. číslo 07/514. Průzkum na staveništi prokázal průzkumnými vrtvy jednoduché geologické a základové poměry. Pod ornici průměrné tloušťky 0,2m se nachází zemina třídy F8 - konzistence měkká o mocnosti cca 0,25m, hlouběji pak byla zjištěna zemina třída F3 – konzistence měkká o mocnosti min. 2,3m. Ustálená hladina podzemní vody se vyskytuje v hloubce větší než 7m pod terénem, nelze však vyloučit zastižení lokálních zvodní vsáklé srážkové vody s omezenou zásobou. Vzhledem ke zjištěným základovým poměrům můžou být budoucí objekty založeny plošně na patkách a základových pasech do zeminy F3.

Z hlediska těžitelnosti dle ČSN 73 3050 - Zemní práce, začleňujeme většinu zemin zastižených do návrhové hloubky založení objektů do 1. - 2. třídy a tedy zemní práce budou zajištěny běžnými mechanismy a postupy. Nepažené výkopy je možno realizovat ve sklonu 1:1 a výkopy mělkého charakteru (do 1m) cca 1:0,75.

Na pozemku se nenachází žádná ochranná ani bezpečnostní pásma a území se není v záplavové ani poddolované oblasti. Dotčené území se nachází v oblasti s nízkou hodnotou převažujícího radonového indexu, a proto není nutné řešit speciální opatření v podobě protiradonové izolace, navržená hydroizolace je dostačující.

Budoucí stavba by neměla nijak zásadně ovlivňovat okolní pozemky a stavby. Při provozu budou vznikat pouze zanedbatelné výpary z pohonných hmot a jiné procesy popsané v technické zprávě – úložiště (viz část D.2.1.) a emise z automobilové dopravy, které budou nevýrazné ve srovnání se současnou dopravní zátěží. Díky vhodnému umístění stavby nebude ovlivněno osvětlení a oslunění okolních staveb.

Splašková a dešťová kanalizace je provedena vlastními přípojkami napojené na stávající síť. Dešťová voda z nezpevněných ploch se vsakuje do zeminy na pozemku a ostatní dešťové vody ze střech a zpevněných ploch budou odvedeny do příslušné kanalizace. Revizní šachty bude ze železobetonových prefabrikátů, umístěné v jižní části pozemku na travnaté ploše, kousek od vjezdu. Potrubí bude uloženo do pískového lože 0,15m a pískový obsyp do výšky 0,3m. Hloubka uložení bude cca 1m a v ochranném pásmu přípojky nesmí být žádné trvalé stavby.

Vodovodní přípojka bude přivedena ze stávajícího vodovodu do obslužného objektu a bude zakončena vodoměrnou sestavou. Potrubí bude uloženo v zemi v min. hloubce 1m a nad potrubím ve výšce 0,3m bude uložena výstražná folie.

Objekt není napojen na plyn.

Přípojení elektřiny na napětíovou soustavu 3+PE+N, AC, 50Hz, 230/400V, TN-C-S. Přípojka NN (nízké napětí) je přivedena ze stávajícího elektrovodu do veřejně přístupné elektroměrové rozvodny na východní stěně obslužného objektu. Kabel bude uloženo v hloubce 0,9m a v pískovém loži s výstražnou folií na označení.

Informační technologie (telefon, datové spojení, ...) bude řešena dle dodavatele dané technologie.

Technologie úložiště a systém zásobování pohonných hmot je popsán v samostatné technické zprávě a ve výkresech (část D.2.1.)

Pod komunikací budou kabely vedeny v PVC chráničkách patřičné dimenze.

Odpad bude ukládán do nádob na něj určených, umístěné u severní stěny obslužného objektu – viz situace (sklo, plast, papír a komunální odpad) a posléze svážen odbornou firmou na skládky a třídíren odpadu.

Před začátkem výstavby proběhne na pozemku kácení náletové zeleně, která bude posléze recyklována.

Přístup na staveniště bude řešen napojením na stávající komunikaci místního významu v ulici U Stadionu č. pozemku 238/4. Dopravní napojení budou obousměrné a bude sloužit jak pro zákazníky, tak pro zásobování.

B.2. Celkový popis stavby

B.2.1. Účel užívání stavby, základní kapacity funkčních jednotek

Novostavba bude sloužit jako čerpací stanice pohonných hmot a bude složena z obslužného objektu, který bude sloužit nejen pro obsluhu čerpací stanice, ale i jako prodejna zboží včetně možnosti občerstvení s vnitřním či venkovním posezením a dále z přestřešení manipulační plochy zakrývající tři oboustranné stojany na výdej pohonných hmot, z toho jeden krajní na rychlovýdej motorové nafty. Obslužný objekt bude obsahovat oddělené sociální zařízení včetně separátního pro invalidní osoby. Čerpací stanice bude disponovat s dostatkem parkovacích míst včetně místa s kompresorem a vysavačem. Na obsluhu čerpací stanice se uvažuje s jedním zaměstnancem a s dvěma pro obsluhu občerstvení.

B.2.2. Celkové urbanistické a architektonické řešení

Zájmové území leží v katastrálním území č. 735256 v severní části města Přeštice. Jde o pozemek rovinného charakteru s travnatou plochou a náletovou zelení, který nebyl dosud nijak využíván.

Jedná se o novostavbu čerpací stanice pohonných hmot s okolní úpravou terénu. Novostavba poslouží nejen jako čerpací stanice, ale i jako místo s možností občerstvení a odpočinku. Obslužný objekt je řešen jako přízemní objekt se střešním napojením na přestřešení manipulační plochy. Hlavní vstup do obslužného objektu je umístěn uprostřed západní strany objektu s přímou návazností na přestřešení se stojany. Boční vchod je umístěna na severní straně a spojuje objekt s prostorem

vymezeným pro venkovní sezení. Vchody pro zaměstnance a sociální zařízení pro veřejnost jsou situovány na zadní (východní) straně.

Architektonicky je čerpací stanice jednoduše řešena, jako objekt kvádrového charakteru s napojeným přestřešením s plochými střechy a světelnými atikami.

Obslužný objekt je zděný s fasádou a s prosklenými výkladci a přestřešení je ocelové, které je zakryto lehkým pohledovým lamelovým systémem od FEAL.

Barevné sladění by mělo být v modrobílém stylu s logem Západočeské univerzity na atice.

B.2.3. Celkové provozní řešení, technologie výroby

Objekt bude využíván jako čerpací stanice pohonných hmot. V obslužném objektu se nachází prodejna s regály, vitríny a vnitřní sezením, kancelář, místnost pro přípravu a umývání nádobí, sklad, šatnu, pro zaměstnance sociální zařízení se sprchou, sociální zařízení pro veřejnost (WC-muži, WC-ženy, WC-invalidé) a úklidová komora. Při vstupu hlavním vchodem si zákazník může vybrat, zda využije pravou část místnosti, tj. prodejna a obsluha čerpací stanice či levou část prodejny jakož to místo pro občerstvení a posezení.

B.2.4. Bezbariérové užívání stavby

Objekt je řešen tak, aby umožňoval bezbariérové užívání stavby osobami se sníženou schopností pohybu a orientace dle vyhlášky č. 398/2009 Sb. O obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání stavby. Hlavní vstup do obslužného objektu je řešeno jako bezbariérový s automatickým otevíráním dveří. Veškeré venkovní vstupy do objektu určené pro veřejnost jsou přístupné přímo z chodníku, který je řešen jako bezbariérový. Vnitřní zařízení a prostory pro veřejnost jsou uzpůsobena pro osoby se sníženou schopností pohybu a orientace, navržené v souladu s vyhláškou 398/2009 Sb. o obecných technických požadavcích zabezpečující bezbariérové užívání staveb.

B.2.5. Bezpečnost při užívání stavby

Návrh respektuje následující právní předpisy:

- vyhláška č. 268/2009 Sb. – O technických požadavcích na stavbu
- zákon č. 258/2000 Sb. - O ochraně veřejného zdraví
- nařízení vlády č. 502/2000 Sb. (novelizace nařízení vlády č. 88/2004 Sb.) – O ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací

Stavba je navržena tak, aby neohrožovala zdraví ani životy svých uživatelů a svého okolí po celou dobu její životnosti podle ČSN. Zařízení jako rozvodna elektrické energie, elektrické automatické posuvné dveře s nouzovým režimem, apod. budou označeny štítky s návodem k obsluze a případnými upozorněními. Výstražné tabulky s pokyny, dle patřičných ČSN norem, budou umístěny na viditelných místech po celé stavbě. Dopravní značení bude doplněné po konzultaci s PČR.

B.2.6. Základní charakteristika objektů

Jedná se o novostavbu čerpací stanice pohonných hmot. Obslužný objekt obdélníkového půdorysu s plochou střechou je navržen jako přízemní a přestřešení manipulační plochy jako ocelová konstrukce. Stavební řešení je patrné viz výkresová část (část D.1.1.).

Obslužný objekt je řešen jako zděný a má plochou střechu s atikou. Nosný systém je tvořen zdmi vyzděné z Porotherm tvárnic uložených na pasech a příčky se stropem jsou od stejného výrobce. Čelní stěna s výkladci a s návazností na přestřešení, je řešená pomocí ocelových sloupků s průvlakem. Podhled budou z protipožárních desek Termatex upevněné na roštu. Obvodový plášť je zateplen fasádním polystyrénem a plochá střecha řešena pomocí modifikovaných asfaltových pásů.

Přestřešení je z ocelové konstrukce a primární nosnou konstrukci tvoří šest sloupů vetknutých do železobetonových patek a vodorovných nosníků s přesahy jako konzole a to vše z ocelových uzavřených profilů tvořící ocelový prostorový rám. Na této konstrukci leží I profily a po obvodu příhradová konstrukce z ocelových prutů profilu L. Zavětrování je provedeno ve střešní rovině ocelovými pruty profilu L.

Obvodový plášť je tvořen lehkým pohledovým lamelovým systémem FEAL. Střešní plášť je tvořen trapézovým plechem, který je uložen na ocelových profilech I.

V části statický výpočet (část D.1.2.2), je doloženo, že konstrukce přestřešení je navržena tak, aby odolala zatížení na ní působící a aby nedošlo ke zřícení stavby či její části nebo aby nedošlo k nepřipustnému přetvoření konstrukce. Zatížení bylo navrženo podle platných ČSN. Dimenzování a výpočet vnitřních sil proveden pomocí výpočetního systému Dlubal RFEM 4.xx.

B.2.7. Základní charakteristika technických a technologických zařízení

V novostavbě jsou navržena technologická zařízení a to:

- Technologie čerpací stanice pohonných hmot
- Elektrické automatické posuvné dveře

Technologie čerpací stanice pohonných hmot je řešena samostatnou technickou zprávou a výkresovou dokumentací (viz část D.2.1 Technická zpráva – uložistiště a výkresová část D.2.1.).

Elektrické automatické posuvné dveře budou vybrány dle přání investora a budou vybavena nouzový režimem a bezpečnostním sklem. Čistá šířka vstupu do objektu je 1,9m (otvor 2,1m) a výška 2,7m.

B.2.8. Požárně bezpečnostní řešení

Vlastní stavba je navržena dle platných norem, předpisů a legislativ. Stavba splňuje požadavky na zachování únosnosti a stability konstrukce po určenou dobu, omezení rozvoje a šíření ohně a kouře ve stavbě, omezení šíření požáru na sousední stavby, umožnění evakuace osob a zvířat a umožňuje zásah jednotek požární ochrany.

Požárně bezpečnostní řešení není vzhledem k rozsahu bakalářské práce součástí této zprávy. Budou řešena a vyhotovena samostatně autorizovanou osobou a přiložena k dokumentaci.

B.2.9. Zásady hospodaření s energiemi

Zásady hospodaření s energiemi není vzhledem k rozsahu bakalářské práce součástí této zprávy. Bude řešeno a vyhotoveno samostatně autorizovanou osobou a přiloženo k dokumentaci.

B.2.10. Hygienické požadavky na stavby, požadavky na pracovní a komunální prostředí

Navrhované řešení stavby je v souladu s dotčenými hygienickými předpisy, závaznými normami ČSN, požadavky na ochranu zdraví a zdravých životních podmínek dle oddílu 2 vyhlášky O obecných technických požadavcích na výstavbu č. 137/1998 Sb. a vyhlášky č. 502/2006 Sb. O změně vyhlášky o obecných technologických požadavcích na výstavbu.

Větrání v obslužném objektu bude zajištěno otvíratelnými okny a v místnostech jako přípravná a hygienická zázemí bude zajištěno nucené větrání pomocí vzduchotechniky.

Chlazení je zajištěno klimatizací, která je součástí návrhu vzduchotechniky a bude zpracována osobou autorizovanou k tomuto účelu.

Vytápění v obslužném objektu bude zajištěno elektrokotlem patřičného výkonu vybraný investorem umístěný v úklidové místnosti.

Osvětlení je převážně přirozené, ve vnitřních prostorech obslužného objektu bude zajištěno umělé osvětlení.

Zásobování vodou a elektrickou energií bude zajištěno rozvodem z nově zbudovaných přípojek těchto inženýrských sítí.

Dokumentace dále splňuje předpisy a požadavky vlivu stavby na životní prostředí. Stavba nebude nepříznivě ovlivňovat okolí. (viz Technická zpráva – Uložiště, část D.2.1.)

B.2.11. Ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí

Radon - Dotčené území se nachází v oblasti s nízkou hodnotou převažujícího radonového indexu, a proto není nutné řešit speciální opatření v podobě protiradonové izolace, navržená hydroizolace je dostačující.

Bludné proudy - Řešení je zahrnuto v části elektro, která není vzhledem k rozsahu bakalářské práce součástí této zprávy. Bude řešeno a vyhotoveno samostatně autorizovanou osobou a přiloženo k dokumentaci.

Technická seizmicita - V objektu se nepředpokládá vznik technické seizmicity.

Hluk - Ochrana před hlukem z vnějšího prostředí bude zajištěna výplněmi otvorů odpovídajících izolačních vlastností.

Protipovodňové opatření - Pozemek se nenachází v záplavové oblasti.

B.3. Připojení na technickou infrastrukturu

Inženýrské sítě budou napojeny přípojkami ke stávajícím řadům a to:

- Kanalizace v ulici s k. č. 238/4
- Vodovod v ulici s k. č. 238/6
- Elektro NN v ulici s k. č. 238/4 (přípojka jde přes k. č. 238/6)

Splašková a dešťová kanalizace je provedena vlastními přípojkami ve sklonu 3% napojené na stávající síť DN 500. Dešťová voda z nezpevněných ploch se vsakuje do zeminy na pozemku a ostatní dešťové vody ze střech a zpevněných ploch budou odvedeny do příslušné kanalizace. Revizní šachty bude ze železobetonových prefabrikátů o rozměrech 1000 x 1200 mm, umístěné v jižní části pozemku na travnaté ploše, kousek od vjezdu. Potrubí bude uloženo do pískového lože 0,15m a pískový obsyp do výšky 0,3m. Hloubka uložení bude cca 1m a v ochranném pásmu přípojky nesmí být žádné trvalé stavby.

Vodovodní přípojka z IPE 32x2,9 mm bude přivedena ze stávajícího vodovodu DN 100 do obslužného objektu a bude zakončena vodoměrnou sestavou. Potrubí

bude uloženo v zemi v min. hloubce 1m a nad potrubím ve výšce 0,3m bude uložena výstražná folie.

Objekt není napojen na plyn.

Připojení elektřiny na napěťovou soustavu 3+PE+N, AC, 50Hz, 230/400V, TN-C-S. Přípojka NN (nízké napětí) je přivedena zemí ze stávajícího elektrorozvodu do veřejně přístupné elektroměrové rozvodny na východní stěně obslužného objektu. Kabel bude uložen v hloubce 0,9m a v pískovém loži s výstražnou folií na označení.

Informační technologie (telefon, datové spojení, ...) bude řešena dle dodavatele dané technologie.

Připojovací rozměry, výkonové kapacity a délky nejsou vzhledem k rozsahu bakalářské práce součástí této zprávy. Bude řešeno a vyhotoveno samostatně autorizovanou osobou a přiloženo k dokumentaci.

B.4. Dopravní řešení

Na pozemku bude zhotovena vnitřní komunikace s odvodněním, která bude sloužit pro osobní i nákladní automobily. Napojení komunikace bude v jižní části pozemku na místní komunikace s k.č. 238/4. Na pozemku bude 9 parkovacích stání, z toho 1 budou určena pro parkování osob s omezenou schopností pohybu a 2 budou určena pro využití vysavače a kompresoru.

V areálu je navrženo 5 parkovacích stání pro osobní automobily o rozměrech 5500 x 2500mm a jedno 5000 x 2400mm, 2 místa pro kompresor a vysavač o rozměrech 5000 x 3000mm, dále pak jedno parkovací stání určené pro ZTP o rozměrech 5000 x 3500mm, vše v souladu s normou ČSN 73 6056.

V areálu jsou navrženy chodníky pro pěší kolem celého obslužného objektu včetně plochy určené pro venkovní sezení a chodník určen pro revizi a obsluhu uložení čerpací stanice pohonných hmot. Cyklistické stezky se v zájmovém území nevyskytují.

B.5. Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav

Pozemek je rovinatého rázu. Vytěžené zemina se částečně použije na konečné terénní úpravy. V konečné fázi bude pozemek zatravněn travní směs a osazen dřevinami a zelení dle výběru investora po konzultaci s odborníkem přes vegetaci.

B.6. Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochrana

Budoucí stavba nebude nijak zvlášť ovlivňovat okolní stavby a pozemky. Při provozu budou vznikat pouze emise z automobilové dopravy, které budou ve srovnání se současnou dopravou minimální a výpary spojené s manipulací pohonných hmot a jiné procesy popsány v technické zprávě – uložště (viz část D.2.1.). Vzhledem k umístění stavby nebude ovlivněno osvětlení a oslunění okolních staveb. Splašková a dešťová voda budou odváděny oddělenou kanalizací. Komunální odpad bude ukládán do separovaných nádob na něj určených (sklo, plast, papír a komunální odpad) a posléze svážen odbornou firmou oprávněnou k nakládání s odpadem na skládky popř. do třídíren odpadu. Svoz odpadu bude upřesněn smlouvou mezi majitelem stavby a obcí.

Před začátkem výstavby proběhne na pozemku kácení náletových křovin a dřevin, které budou posléze recyklovány. Pokud při realizaci stavby dojde k poškození zeleně mimo staveniště, je nutné provést revitalizaci zeleně.

Novostavba bude postavena tak, aby neměla negativní vliv na přírodu a krajinu a nedocházelo ani k poškození ekologických funkcí a vazeb v krajině.

Pozemek se nenachází v soustavě chráněného území Natura 2000 a ani na něj nemá negativní vliv.

Zohlednění podmínek ze závěru zjišťovacího řízení nebo stanoviska EIA není vzhledem k rozsahu bakalářské práce součástí této zprávy. Bude řešeno a vyhotoveno samostatně autorizovanou osobou a přiloženo k dokumentaci.

Novostavba jako celek nepotřebuje návrh ochranných a bezpečnostních pásem. Čerpací stanice pohonných hmot nemají ochranná pásma, která by

omezovala zástavbu na sousedních pozemcích. Je však nutné, aby stavba byla navržena v souladu s vyhláškami č. 137/1998 Sb. a č. 501/2006 Sb. Nejsou nutná žádná omezení a podmínky ochrany.

B.7. Ochrana obyvatelstva

Čerpací stanice pohonných hmot je navržena tak, aby neohrožovala zdraví ani životy svých uživatelů a svého okolí po celou dobu její životnosti podle ČSN. Stavba splňuje veškeré podmínky územního a regulačního plánu obce a tedy splňuje základní požadavky na situování a řešení z hlediska ochrany obyvatelstva podle vyhlášky č. 380/2002 Sb.

B.8. Zásady organizace výstavby

Pro potřeby zařízení staveniště se uvažuje využít stávající pozemek č. 238/43. Tento pozemek by měl sloužit k uskladnění veškerých materiálů a strojů. Ornice bude uložena na mezideponii na jižní straně pozemku pro zpětné využití na úpravu pozemku. Po provedení HTÚ se provede výkop pro základové konstrukce a inženýrské sítě. Vytěžená zemina při provádění výkopových prací bude uskladněna na pozemku pro zpětné zásypy. Přebytečná zemina bude odvezena na skládku vybranou dodavatelem stavby. Stávající pozemek bude osvětlen a oplocen přenosným plotem o výšce 2m, který bude řádně označen výstražnými tabulkami, možný vstup bude pouze vraty na místní komunikaci na jižní straně parcely. Sociální zázemí bude součástí staveniště a to v podobě mobilních buněk obsahující i sociální zařízení. Detailní potřeby a spotřeby rozhodujících médií a hmot, jejich zajištění není vzhledem k rozsahu bakalářské práce součástí této zprávy. Bude řešeno a vyhotoveno samostatně autorizovanou osobou a přiloženo k dokumentaci.

Nejsou kladeny nároky na speciální odvodnění staveniště, a proto bude zajištěno navrženou drenáží, která je součástí návrhu trvalého odvodu dešťové vody u základů a odvodnění vnitřní komunikace. Drenáž je svedena do oddělené dešťové kanalizace.

Napojení staveniště: (dopravní a technická infrastruktura)

Pro potřeby staveniště, než se zřídí trvalé přípojky, bude uvedena do provozu dočasná přípojka na elektrovod a vodovodní řad.

Inženýrské sítě budou napojeny přípojkami ke stávajícím řadům a to:

- Kanalizace v ulici s k. č. 238/4
- Vodovod v ulici s k. č. 238/6
- Elektro NN v ulici s k. č. 238/4 (přípojka jde přes k. č. 238/6)

Napojení vnitřní komunikace bude v jižní části pozemku na místní komunikace s k.č. 238/4, pomocí samostatného obousměrného vjezdu o šířce 7,5m.

Staveniště bude řádně zabezpečeno proti neoprávněnému vniknutí cizích osob. To bude zabezpečeno oplocením, uzamykatelným vchodem a upozorňujícími štítky. Dodavatel stavby zajistí zpracování plánu BOZP, podle kterého se bude postupovat při pohybu osob a dopravních prostředků na staveništi. Veškerí pracovníci budou proškoleni odborně způsobilou osobou. Staveniště bude přístupné pouze povoleným osobám a to pouze v pracovní dobu. Nepovolané osoby můžou na staveniště pouze v doprovodu stavbyvedoucího. Na staveništi se nepředpokládá pohyb osob s omezenou schopností pohybu a orientace. Během výstavby bude zvýšen hluk v okolí stavby, proto bude výstavba probíhat pouze v denních hodinách od 7:00 – 20:00. Bude dodržena pracovní doba a maximální hladina hluku bude pod zákonem stanovenou hodnotou. Dále bude zvýšena doprava na pozemní komunikace s k.č. 238/4.

Zvýšení prašnosti v dotčené lokalitě provozem stavby bude eliminováno:

- zpevnění staveništních komunikací
- uložení sypkého nákladu musí být zakryto plachtami dle §52 zák. č. 361/2000 Sb.
- v případě sucha skrápěním staveniště
- dočištěním dopravních prostředků před jejich výjezdem na veřejnou komunikaci tak, aby splňovala podmínky §52 zákona č- 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích
- používané komunikace musí být po dobu stavby udržovány v pořádku a čistotě

Při znečištění komunikací vozidly stavby je nutné v souladu s §28 odst. 1 zákona č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích v platném znění znečištění bez průtahů odstranit a uvést komunikaci do původního stavu.

Okolí staveniště není třeba zvláště chránit. Před zahájením výstavby dojde na pozemku k vykácení náletových křovin a následné jejich recyklaci.

Velikost staveniště nebude zasahovat mimo stavební pozemek. Tedy není nutný další zábor území. Dočasný zábor bude proveden na pozemku 238/4 při zhotovování inženýrských přípojek.

Stavebník je povinen zajistit, aby nedošlo k ohrožení životního prostředí. Je takto zodpovědný za nakládání s odpady v průběhu stavby, pokud ve smluvních podmínkách není uvedeno jinak. Odpady je nutno roztrždit a zlikvidovat dle požadavků.

Při výstavbě se předpokládá se vznikem těchto odpadů dle přílohy vyhlášky MŽP 381/2001 Sb., ve znění vyhlášky č. 503/2004 Sb.:

7 Stavební a demoliční odpady (včetně kontaminované zeminy)

- 17 01 Beton, cihly, tašky a keramika
- 17 01 06 N Směsi nebo oddělené frakce betonu, cihel, tašek a keramických výrobků obsahující nebezpečné látky
- 17 02 Dřevo, sklo a plasty
- 17 03 Asfaltové směsi, dehet a výrobky z dehtu
- 17 04 Kovy (včetně jejich slitin)
- 17 05 Zemina (včetně kontaminované zeminy), kamení a vytěžená hlušina
- 17 06 Izolační materiály a stavební materiály s obsahem azbestu
- 17 06 03-04 Jiné izolační materiály, které obsahují nebezpečné látky
- 17 08 Stavební materiál na bázi sádry
- 17 09 Jiné stavební a demoliční odpady

Beton a cihly budou recyklovány, směsný stavební odpad bude uložen na skládce k tomu určené. Část zeminy bude uložena na staveništi na jižní straně

pozemku a přebytečný výkopek odvezen a uložen na nejbližší skládku zemin v souladu s požadavky odboru životního prostředí. Ostatní stavební odpad bude odvezen buďto do sběrných služeb nebo budou likvidovány popř. ukládány na bezpečné místo odbornou firmou. Doklady o likvidaci odpadů budou předloženy u kolaudace stavby.

20 Komunální odpady (odpady z domácností a podobně živnostenské, průmyslové odpady a odpady z úřadů) včetně složek z odděleného sběru

- 20 01 Složky z odděleného sběru (kromě odpadů uvedených v podskupině (15 01)
- 20 02 Odpady ze zahrad a parků (včetně hřbitovního odpadu)
- 20 03 Ostatní komunální odpady

Základní zásady DIO:

- průjezd vozidel IZS ulicí Družstevní bude i nadále umožněn po dobu stavebních prací na pozemku 441/1
- úpravy dopravního značení musí být zpracována kvalifikovanou osobou s patřičným oprávněním k projekci těchto úprav (autorizací)
- aplikovaná opatření musí být přehledná a srozumitelná pro všechny účastníky silničního provozu
- pro žádného účastníka silničního provozu nesmí úpravy zvyšovat pravděpodobnost nehody nebo ztíženého využití pozemních komunikací
- navržená opatření musí zajistit eliminaci následků dopravních nehod a dle možností i snížení počtu nehod
- nadužívání zvýrazňujících prvků potlačuje jejich účinnost
- veškeré úpravy musí být v souladu s platnou legislativou a závaznými technickými normativy

Zásady pro dopravně inženýrské opatření (DIO) bude řešeno a vyhotoveno samostatně autorizovanou osobou a přiloženo k dokumentaci. Bude se řídit

požadavky správce komunikace a PČR. Před zřízením DIO, bude návrh předložen ke schválení dopravnímu inspektorátu.

Nejsou stanoveny žádné speciální podmínky pro provádění stavby.

Postupy výstavby a rozhodující dílčí termíny:

Předání staveniště se uvažuje 14 dní od nabytí právní moci rozhodnutí povolující stavbu.

Předpokládaný termín zahájení stavby: 06/2013

Předpokládaný doba výstavby: 8 měsíců

Předpokládané dokončení stavby: 02/2014

Předpokládaný termín kolaudace: 03/2014

Konkrétní termíny výstavby dle stanoveného postupu prací se mohou v průběhu stavby měnit. Budou upřesněny investorem a ohlášeny prostřednictvím plánu kontrolních prohlídek stavby příslušnému stavebnímu úřadu.

Popis postupu zásadních stavebních úprav:

- vytyčení staveniště a stávajících inženýrských sítí v prostoru staveniště
- sejmutí ornice v prostoru budoucího staveniště
- zřízení staveniště
- provedení přípojek inženýrských sítí
- základové konstrukce
- svislé nosné konstrukce
- vodorovné nosné konstrukce
- střešní konstrukce
- dokončení hrubé stavby
- skladby podlah, teras, střech
- provedení instalací
- osazení výplně otvorů
- zámečnické práce
- klempířské práce

- fasádní omítky a barvy
- úpravy vnitřních povrchů
- technologické vybavení objektu
- kompletační práce
- komunikace a zpevněné plochy
- vyklizení stavby
- likvidace zařízení staveniště
- sadová úprava
- předání stavby investorovi
- uvedení stavby do provozu

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI

FAKULTA APLIKOVANÝCH VĚD

KATEDRA MECHANIKY

OBOR STAVITELSTVÍ

AKADEMICKÝ ROK - 2012/2013

C. SITUAČNÍ VÝKRESY

DOKUMENTACE PRO STAVEBNÍ POVOLENÍ

AKCE:

PROJEKT ČERPACÍ STANICE POHONNÝCH HMOT NA SILNICI I - PLZEŇ –
PŘEŠTICE S VARIANTNÍM ŘEŠENÍM KONSTRUKCE PŘESTŘEŠENÍ

MANIPULAČNÍ PLOCHY

PŘEŠTICE, ULICE U STADIONU 1291

C. Situační výkresy

C.1. Situační výkres širších vztahů

Neřešeno - vzhledem k rozsahu bakalářské práce není součástí projektu.

C.2. Celkový situační výkres stavby

Neřešeno - vzhledem k rozsahu bakalářské práce není součástí projektu.

C.3. Koordinační situace

Výkresová část C.3. – Koordinační situace

C.4. Katastrální situační výkres

Výkresová část C.4. – Situace stavby se zákresem do KN

C.5. Speciální situační výkres

Neřešeno - vzhledem k rozsahu bakalářské práce není součástí projektu.

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI

FAKULTA APLIKOVANÝCH VĚD

KATEDRA MECHANIKY

OBOR STAVITELSTVÍ

AKADEMICKÝ ROK - 2012/2013

D. DOKUMENTACE OBJEKTŮ A TECHNICKÝCH A TECHNOLOGICKÝCH ZAŘÍZENÍ

DOKUMENTACE PRO STAVEBNÍ POVOLENÍ

AKCE:

PROJEKT ČERPACÍ STANICE POHONNÝCH HMOT NA SILNICI I - PLZEŇ –
PŘEŠTICE S VARIANTNÍM ŘEŠENÍM KONSTRUKCE PŘESTŘEŠENÍ

MANIPULAČNÍ PLOCHY

PŘEŠTICE, ULICE U STADIONU 1291

D. Dokumentace objektů a technických a technologických zařízení

D.1. DOKUMENTACE STAVEBNÍHO NEBO INŽENÝRSKÉHO OBJEKTU

D.1.1. Architektonicko-stavební řešení

Technická zpráva

Výkresová část

D.1.1.1. OBSLUŽNÝ OBJEKT

D.1.1.1.1 POHLEDY – OBSLUŽNÝ OBJEKT

D.1.1.1.2 ZÁKLADY – OBSLUŽNÝ OBJEKT

D.1.1.1.3 PŮDORYS – OBSLUŽNÝ OBJEKT

D.1.1.1.4 ŘEZ A-A – OBSLUŽNÝ OBJEKT

D.1.1.1.5 PŮDORYS STŘECHY – OBSLUŽNÝ OBJEKT

D.1.1.1.6 SKLADBY – OBSLUŽNÝ OBJEKT

D.1.1.1.7 TABULKY VÝROBKŮ – OBSLUŽNÝ OBJEKT

D.1.1.1.8 TABULKA ZÁMEČNICKÝCH A KLEMPÍŘSKÝCH VÝROBKŮ

D.1.1.2. PŘESTŘEŠENÍ

D.1.1.2.1 POHLEDY - PŘESTŘEŠENÍ

D.1.1.2.2 PŮDORYS S ULOŽIŠTĚM

D.1.2. Stavebně konstrukční část

Technická zpráva

Výkresová část

D.1.2.1. OBSLUŽNÝ OBJEKT

D.1.2.1.1 KLADEČSKÝ VÝKRES STROPU

D.1.2.1.2 ŽB VĚNEC

D.1.2.1.3 VÝZTUŽ STROPU HORNÍ

D.1.2.1.4 VÝZTUŽ STROPU DOLNÍ

D.1.2.1.5 DETAILS

D.1.2.2. PŘESTŘEŠENÍ

- D.1.2.2.1 ZÁKLADY, KOTEVNÍ PLÁN - PŘESTŘEŠENÍ
- D.1.2.2.2 PŮDORYS – PŘESTŘEŠENÍ
- D.1.2.2.3 PŮDORYS – PŘESTŘEŠENÍ S PRIMÁRNÍ NOSNOU KONSTRUKCÍ
- D.1.2.2.4 OPLÁŠTĚNÍ - PŘESTŘEŠENÍ
- D.1.2.2.5 ŘEZ 1-1 - PŘESTŘEŠENÍ
- D.1.2.2.6 ŘEZ 2-2 - PŘESTŘEŠENÍ
- D.1.2.2.7 PŮDORYS - STŘECHA

Statické posouzení

Plán kontroly spolehlivosti konstrukcí

- D.1.3. Požárně bezpečnostní řešení
- D.1.4. Technika prostředí staveb

D.2. Dokumentace technických a technologických zařízení

Technická zpráva

Výkresová část

D.2.1. ULOŽIŠTĚ

- D.2.1.1 ULOŽIŠTĚ – NÁDRŽE
- D.2.1.2 ULOŽIŠTĚ - KOTVENÍ NÁDRŽÍ
- D.2.1.3 DISPOZICE (TECHNOLOGIE)

D.2.2. DROBNÉ OBJEKTY

- D.2.2.1 STOŽÁR - ZÁKLAD
- D.2.2.2 TOTEM - ZÁKLAD
- D.2.2.3 VYSAVAČ - ZÁKLAD
- D.2.2.4 KOMPRESOR – ZÁKLAD

Seznam strojů a zařízení a technické specifikace

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI

FAKULTA APLIKOVANÝCH VĚD

KATEDRA MECHANIKY

OBOR STAVITELSTVÍ

AKADEMICKÝ ROK - 2012/2013

D.1.1. ARCHITEKTONICKO-STAVEBNĚ TECHNICKÉ ŘEŠENÍ

TECHNICKÁ ZPRÁVA

DOKUMENTACE PRO STAVEBNÍ POVOLENÍ

AKCE:

PROJEKT ČERPACÍ STANICE POHONNÝCH HMOT NA SILNICI I - PLZEŇ –
PŘEŠTICE S VARIANTNÍM ŘEŠENÍM KONSTRUKCE PŘESTŘEŠENÍ

MANIPULAČNÍ PLOCHY

PŘEŠTICE, ULICE U STADIONU 1291

Technická zpráva

a) účel objektu

Novostavba čerpací stanice pohonných hmot s možností občerstvení a posezení. Stavba je navržena, aby sloužila k doplnění pohonných hmot, k prodeji zboží včetně občerstvení a k odpočinku na cestách.

b) zásady architektonického, funkčního, dispozičního a výtvarného řešení a řešení vegetačních úprav okolí objektu, včetně řešení přístupu a užívání objektu osobami s omezenou schopností pohybu a orientace

Novostavba bude sloužit jako čerpací stanice pohonných hmot a bude složena z obslužného objektu, který bude sloužit nejen pro obsluhu čerpací stanice, ale i jako prodejna zboží včetně možnosti občerstvení s vnitřním či venkovním posezením a dále z přestřešení manipulační plochy zakrývající tři oboustranné stojany na výdej pohonných hmot, z toho jeden krajní na rychlovýdej motorové nafty. Obslužný objekt bude obsahovat oddělené sociální zařízení včetně separátního pro invalidní osoby. Čerpací stanice bude disponovat s dostatkem parkovacích míst včetně místa s kompresorem a vysavačem.

Obslužný objekt je zděný s fasádou a s prosklenými výkladci na čelní straně, je řešen jako přízemní objekt se střešním napojením na přestřešení manipulační plochy. Ocelové přestřešení manipulační plochy se stojany, které je spojeno s obslužným objektem dalším ocelovým přestřešením, zajišťující zákazníkům a obsluze pohodlný pohyb mezi objekty suchou nohou. Hlavní vstup do obslužného objektu je umístěn uprostřed západní strany objektu s přímou návazností na přestřešení se stojany. Boční vchod je umístěna na severní straně a spojuje objekt s prostorem vymezeným pro venkovní sezení. Vchody pro zaměstnance a sociální zařízení pro veřejnost jsou situovány na zadní (východní) straně. V obslužném objektu se nachází prodejna s regály, vitríny a vnitřní sezením, kancelář, místnost pro přípravu a umývání nádobí, sklad, šatnu, pro zaměstnance sociální zařízení se sprchou, sociální zařízení pro veřejnost (WC-muži, WC-ženy, WC-invalidé) a úklidová komora. Při vstupu hlavním vchodem si zákazník může vybrat, zda využije pravou část místnosti, tj. prodejna a obsluha čerpací stanice či levou část prodejny jakožto místo pro občerstvení a posezení.

Architektonicky je čerpací stanice jednoduše řešena, jako objekt kvádrového charakteru s napojeným přestřešením s plochými střechy a světelnými atikami. Přestřešení je ocelové, které je zakryto lehkým pohledovým lamelovým systémem od FEAL. Barevné sladění by mělo být v modrobílém stylu s logem Západočeské univerzity na atice.

Objekt je řešen tak, aby umožňoval bezbariérové užívání stavby osobami se sníženou schopností pohybu a orientace dle vyhlášky č. 398/2009 Sb. O obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání stavby. Hlavní vstup do obslužného objektu je řešeno jako bezbariérový s automatickým otevíráním dveří. Veškeré venkovní vstupy do objektu určené pro veřejnost jsou přístupné přímo z chodníku, který je řešen jako bezbariérový. Vnitřní zařízení a prostory pro veřejnost jsou uzpůsobena pro osoby se sníženou schopností pohybu a orientace, navržené v souladu s vyhláškou 398/2009 Sb. o obecných technických požadavcích zabezpečující bezbariérové užívání staveb.

c) kapacity, užitkové plochy, obestavěné prostory, zastavěné plochy, orientace, osvětlení a oslunění

| Navrhované kapacity stavby: | Obslužný objekt | Přestřešení |
|---|--|--------------------|
| Délka | 15,7 m | 22,4 m |
| Šířka | 10,1 m | 8,2 m |
| Výška od ±0,000 | 4,45 m | 5,3m |
| Zastavěná plocha | 159 m ² | 184 m ² |
| Obestavený prostor | 707,55 m ³ | 975 m ³ |
| Počet trvalých zaměstnanců | 3-4 | |
| Výškové osazení | 0,000 = 363,2 m. n. m. | |
| Komunikace a parkování | 2182 m ² | |
| Počet parkovacích míst | 9 z toho 1 pro ZTP a 2 k příslušenství | |
| Hlavní vstup s prosklenou stěnou je situován k silnici I/27 Plzeň-Přeštice (západ). | | |

d) technické a konstrukční řešení objektu, jeho zdůvodnění ve vazbě na užití objektu a jeho požadovanou životnost

Zemní práce

Zemní práce budou prováděny strojně s ručním začištěním výkopů. Ornice bude uložena na mezideponii na jižní straně pozemku pro zpětné využití na úpravu pozemku. Po provedení HTÚ se provede výkop pro základové konstrukce a inženýrské sítě. Vytěžená zemina při provádění výkopových prací bude uskladněna na pozemku pro zpětné zásypy. Únosnost základové spáry byla průzkumem stanovena na 350kPa v zemině třídy F3. Nutno dodržovat minimální nezámraznou hloubku 0,8m a před započítí betonáže je potřeba ověřit autorizovanou osobou reálnou hloubku základové spáry a skutečnost zapsat do stavebního deníku. Výkopové jámy budou dle pokynu geologa, tedy 1:0,75. Nové přípojky a instalační prostupy základy je potřeba chránit proti poškození chráničkami.

Základy

Základové konstrukce budou vybetonovány na zhutněném štěrkové podsypu frakce 0-32mm v tl. 150 mm na hodnoty PS 98%, $E_{def}=65\text{MPa}$, $E_{def1}/E_{def2}=2,3-2,5$. Obslužný objekt je založen plošně na betonových pasech na zemině F3 s únosností 350kPa. Hladina podzemní vody leží cca 7,0 m pod terénem a nezasahuje do založení. Základové pasy jsou z prostého betonu (C 25/30 XC2, XF2), pod obvodovými stěnami v tl. 600 mm, výška 850 mm a úroveň základové spáry je v hloubce -1,15 m. V prostřední části západní strany objektu pod napojením přestřešení pomocí ocelových sloupků je pas vždy rozšířen pod každým ocelovým profilem na šířku 1100mm v délce 1000mm. Po obvodu do hloubky 600mm bude základový pas zateplen pomocí extrudovaného polystyrenu styrodur 2800 C tl. 50mm. Pod vnitřními nosnými stěnami jsou pasy v tl. 500 mm, výška 850 mm a úroveň základové spáry je v hloubce -1,15 m. Podkladní beton C 25/30 XC2, XF2 tloušťky 150mm oboustranně vyztužený dvěma ocelovými KARI sítěmi KY 81 Ø 8/8 mm oka 100/100mm, přesah 2-3 oka a krytí 20mm. Větší montážní šachta o půdorysu 1750 x 1600mm, která přiléhá k základovému pasu, bude hluboká -0,6m a

tloušťka stěn 200mm. Menší montážní šachta uvnitř objektu o půdorysu 1300 x 1300mm, bude vybetonovaná v základové hloubce -0,6m o šířce stěn 250mm s hydroizolací. Ocelové přestřešení je založeno na betonových monolitických dvoustupňových patkách o vnějším rozměru 1800 x 1800 x 1600mm vyztužené ocelí 10 505 (R) Ø 8mm, krytí výztuže min. 50mm beton C 25/30 XC2, XF2. Dolní uložení je v hloubce -1,925m, odskok ve výšce -1,125m (půdorysně o 0,38m) a kotvení ve výšce -0,325m. Betonování základových konstrukcí nesmí být prováděno na podmáčenou základovou spáru. Nutná přejímka základové spáry autorizovanou osobou. Po položení drenáže DN 160 se výkop zasype zhutněnou zeminou z výkopu.

Svislé nosné konstrukce

U obslužného objektu na svislé nosné konstrukce je použit zdící systém Porotherm. Obvodové stěny budou vyžděny z tvárnic Porotherm 40 P+D, P10 s maltou MC M5-10 a na obvodovou stěnu u sociálních zařízení je použita tvárnice Porotherm 17,5 P+D, P10 s maltou MC M5-10. Vnitřní nosné stěny jsou z tvárnice Porotherm 30 P+D, P10 s maltou MC M5-10. Pod napojením přestřešení jsou použity ocelové profily 2xU100 (ocel S235). Konstrukční výška svislé nosné stěny je 3700mm se světlou výškou 3000mm a celková výška i s atikou 4450mm. Atika je vyžděna z tvárnic Porotherm 40 P+D, P10 s maltou MC M5-10.

U přestřešení na svislé nosné konstrukce jsou použity ocelové sloupky čtvercového uzavřeného profilu TR 4HR 220x16mm (ocel S235), které jsou vetknuty do patek pomocí 4x závyt. tyč M27 a plechu P10 a P20. Společně s vodorovnými nosníky s konzolovými konci, tvoří primární nosnou konstrukci (prostorový ocelový rám).

Vodorovné konstrukce

Stropní konstrukce u obslužného objektu je řešena v systému Porotherm o tl. 250mm, strop je tvořený dvěma typy cihelných vložek MIAKO 19/50 PTH a nízká MIAKO 8/50 PTH osově vzdálenými 500mm a keramicko-betonovými stropními nosníky POT 350/902 délky 3500mm a POT 625/902 délky 6250mm. Nadbetonování bude provedeno z betonu C25/30 XC2 v tl. 60mm. Nutno vynechat prostupy a stropy

budou vyztuženy dolní a horní výztuží dle výkresové dokumentace. U horního okraje je strop doplněn o vyztužení pomocí KARI sítí KY 81 Ø 8/8 oka 100/100mm přesah 2-3 oka. Pro rozpětí nosníku více než 6m bude pomocí nízkých vložek zhotoveno ztužující žebro o šířce 250mm a výšce 175mm vyztužené pruty 6 Ø R12mm. Ve výšce stropní konstrukce, nad nosnými stěnami, bude zhotoven ztužující železobetonový věnec 240 x 250mm z betonu C25/30 XC2 a vyztužen ocelí B500B 4 Ø R12mm se smykovou výztuží Ø R6mm umístěnou po 150mm. Překlady jsou navrženy z prvků ROP od Porothermu. Předepsané uložení překladu pro světlost otvoru < 1500 mm je 125 mm, < 1850 mm je 200 mm a do 3000 mm je 250mm. U větších rozpětí z ocelových nosníků typu I profil, viz výkresová dokumentace.

V prosklené části objektu probíhá průvlak z ocelového profilu HEB 220 (ocel S235).

U přestřešení je vodorovné nosné konstrukce řešena v systému ocelové haly, jako kombinace ráků, vazniček a trapézového plechu. Jedná se o vodorovné nosníky s konzolovými konci z ocelového čtvercového uzavřeného profilu TR 4HR 220x16mm (ocel S235), kteří tvoří společně se sloupy primární nosnou konstrukci (prostorový rám). Dále pak vazničky z ocelových profilů I 240 z oceli S235 a trapézového plechu TR 35/207 tl. 1,0mm (ocel S235).

Střecha

Obslužný objekt má nosnou konstrukci střechy pomocí systémového stropu od Porothermu, viz vodorovné konstrukce. Jedná se o jednoplášťovou plochou střechu se sklonem od 3-5%. Střecha je řešena pomocí modifikovaných asfaltových pásů, skladba je podrobně uvedena ve výkresové dokumentaci. Pomocí lehkého keramického spádového betonu 0-200mm bude na střeše utvořen spád, další vrstva je parotěsná zábrana Glastek 40 Special s vložkou ze skelné tkaniny a tepelná izolace je řešena systémem POLYDEK extrudovaným polystyrenem o tl. 250mm s hydroizolačním pásem SBS tl. 3mm. K odvodnění střechy poslouží dvě střešní vpusti DN 175 ve výšce 3950mm.

Střecha u přestřešení je popsána v části vodorovné konstrukce. Trapézový plech je ve spádu díky výškovému uložení vazniček profilu I 240 (ocel S235), ty jsou

takto umístěny pomocí ocelových profilů TR 4HR 100x12,5mm (ocel S235). Spád je 4% na delší části a 19,5% na kratší, odvodnění je svedeno do žlabu, který má dvě vpusti DN 100. Po obvodu přestřešení je ocelová příhradová konstrukce z profilů L 60x6 (ocel S235) tvořící atiku. Jako zavětrování byly použity ocelové profily L 60x6 spojené plech P8 (ocel S235), viz výkresová dokumentace.

Příčky

Příčky se vyzdí z tvárnic HEBEL 100 P2-500 a bude použita malta MC M5-10.

Podlahy

Podlaha – základová deska (mokrý provoz)

| | |
|--|----------|
| Podlahová krytina | 10-15 mm |
| Betonová mazanina C20/25 + síť Ø4/4-100/100 | 50 mm |
| Separční PVC folie | - mm |
| Extrudovaný polystyren PPS (podlahový) | 80 mm |
| Hydroizolační vana (stěrková izolace) – (alter.) | - mm |
| Geotextilie – 350g/m ² | - mm |
| Glastek 40 Speciál (modif. asf. pás) | 5 mm |
| 2x Penetrační nátěr | - mm |
| ŽB základová deska C 25/30 XC2, FX2 | |
| + 2x síť KARI KY 81 Ø8/8-100/100 | 150 mm |
| Hutněná stěrkožrť frakce 0-32mm, 45MPa | 150 mm |

Podlaha – základová deska (suchý provoz)

| | |
|---|----------|
| Podlahová krytina | 10-15 mm |
| Betonová mazanina C20/25 + síť Ø4/4-100/100 | 50 mm |
| Separční PVC folie | - mm |
| Extrudovaný polystyren PPS (podlahový) | 80 mm |
| Geotextilie – 350g/m ² | - mm |
| Glastek 40 Speciál (modif. asf. pás) | 5 mm |
| 2x Penetrační nátěr | - mm |
| ŽB základová deska C 25/30 XC2, FX2 | |
| + 2x síť KARI KY 81 Ø8/8-100/100 | 150 mm |
| Hutněná stěrkožrť frakce 0-32mm, 45MPa | 150 mm |

Nosnou konstrukci podlahy tvoří podkladní deska 150mm z betonu C25/30 XC2, XF2 oboustranně vyztužená KARI sítí KY 81 Ø8/8 oka 100/100mm s přesahem 2-3 oka. Následuje aplikace 2x penetračního nátěru a položení souvislé vrstvy modifikovaných asfaltových pásů Glastek 40 Speciál tl. 5mm. Dále je geotextilie a u podlahy určené pro mokrý provoz ještě stěrková izolace. Následuje tepelná izolace v podobě extrudovaného polystyrenu PPS o tl. 80mm, separační folie a betonová mazanina C20/25 vyztužená sítí Ø4/4 oka 100/100mm s přesahem 2-3 oka. Na konec je položena podlahová krytina v našem případě keramická dlažba se soklem 100mm dle výběru investora. Skladby podlah jsou podrobně uvedeny ve výkresové části projektu.

Výplně otvorů

V objektu jsou navržena plastová eurookna pěti-komorová s bezpečnostním sklem CONNEX, zasklení tepelně izolačním průhledným dvojsklem $U_w = 1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$. Dále pak plastové výkladce pěti-komorová s bezpečnostním sklem CONNEX, zasklení tepelně izolačním průhledným dvojsklem $U_w = 1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$. Do hlavního a bočního venkovního vchodu budou instalovány automatické posuvné dveře na el. ovládání s nouzovým režimem. Venkovní dveře na sociální zařízení a vchod pro zaměstnance budou hliníkové pěti-komorové. Vnitřní dveře budou dřevěné s obložkovou zárubní. Rozměry otvorů a tabulka výroků jsou obsaženy ve výkresové dokumentaci.

Omítky

Vnitřní omítky v celém objektu budou z jádrové omítky + štukové omítky tl. 15mm a následovat bude malba.

Venkovní omítky jsou silikátová minerální stěrková omítky se základní vrstvou pro ETICS a tepelnou izolací.

Obvodová stěna z Porotherm 40 P+D

| | |
|---------------------------------------|--------|
| Silikátová minerální stěrková omítky | 2 mm |
| Základní vrstva pro ETICS (vyztužená) | 3 mm |
| Lepící vrstva pro ETICS | 4 mm |
| Fasádní polystyren EPS 100 F | 50 mm |
| Obvodové zdivo Porotherm 40 P+D, P10 | |
| MC M5-10 | 400 mm |

| | |
|--|--------|
| Jádrová + štuková omítka | 15 mm |
| Malba | - mm |
| <i>Obvodová stěna z Porotherm 17,5 P+D</i> | |
| Silikátová minerální stěrková omítka | 2 mm |
| Základní vrstva pro ETICS (vyztužená) | 3 mm |
| Polyisokyanurát – PIR | 120 mm |
| Obvodové zdivo Porotherm 17,5 P+D, P10 | |
| MC 5-10 | 175 mm |
| Jádrová + štuková omítka | 15 mm |
| Malba | - mm |

Na obvodovou stěnu vyzděnou tvárnicemi Porotherm 40 P+D, P10 bude instalována tepelná izolace v podobě fasádního polystyrenu EPS 100 F tl. 50mm, na ten se nanese lepicí vrstva pro ETICS a základní vrstva pro ETICS, jako konečná vrstva se provede nanesení silikátové minerální stěrkové omítky. Na obvodovou stěnu vyzděnou tvárnicemi Porotherm 17,5 P+D, P10 bude instalována tepelná izolace v podobě polyisokyanurátu - PIR tl. 120mm, aby se zabránilo promrzání a tepelným mostům, na ten se nanese základní vrstva pro ETICS a jako konečná vrstva se provede nanesení silikátové minerální stěrkové omítky. Sokl bude omítnut venkovní soklovou minerál akryl omítkou tl. 5mm. Vnitřní obklady budou v místnostech sociálního zařízení, úklidové místnosti, přípravně a umyvárně nádobí ve výšce 2100mm. Ve skladu a šatně bude omyvatelný nátěr do výšky 1800mm.

Pohledový plášť konstrukce ocelového přestřešení bude zhotoven lehkým lamelovým systémem FEAL.

Tepelné a akustické izolace

Do podlah je použita extrudovaný polystyren PPS (podlahový) tl. 80mm, k odizolování věnce je použit pod věncovkou Porotherm 23,5 polystyrenu EPS tl. 80mm, do zeminy k izolování základových pasů a montážních šachta je použit do hloubky min. 600mm extrudovaný polystyren styrodur 2800 C tl. 50mm.

Izolace proti zemi vlhkosti a radonu

Navrženo 2x penetrační nátěr, 5mm Glastek 40 Speciál (modifikační asfaltový pás) a geotextilie.

Pohledy

U obslužného objektu jako podhledy jsou použity dva typy kvůli požární bezpečnosti (viz požární zpráva).

Podhled Termax

| | |
|---|---------|
| Parozábrana JUTAFOL N 140 standart (kontaktní lepená) | |
| + spojovací pásy JUTOFOL SP 1 | - mm |
| CD rošt | - 35 mm |
| Podhled Termatex 600/600 | - 30 mm |

Podhled SDK

| | |
|---|---------|
| Parozábrana JUTAFOL N 140 standart (kontaktní lepená) | |
| + spojovací pásy JUTOFOL SP 1 | - mm |
| CD rošt | - 35 mm |
| SDK pohled | - 30 mm |

Podhled u ocelového přestřešení manipulační plochy je zhotoven lehkým lamelovým systémem od FEAL.

Zámečnické a klempířské výrobky

Jde o tři markýzy různých délek na vchody, zhotovené z obvodové nosné ocelové lišty profilu U120 (ocel S235) a desek Makrolon, uchyceny budou pomocí plechů P8 a ocelových táhel Ø8mm. Dále pak požární žebřík z materiálu TR KR 60x4 a příčle z KR 20 o celkové délce 5550mm. Poklop pro montážní šachtu je tvořen z ocelových profilů L 50x5, PLO 40x5, plechu P6 (vše ocel S235) a keramické dlažby. Oplechování parapetů, odvětrávacích hlavic a lemování atiky je provedeno plechem 0,8mm (S235). Více ve výkresové části projektu.

e) tepelně technické vlastnosti stavebních konstrukcí a výplní otvorů

Vzhledem k rozsahu bakalářské práce, která se zaměřuje na ocelové přestřešení, není tato část řešena, avšak s přihlédnutím na typ a užívání této stavby a zjednodušeným orientačním výpočtem můžeme soudit, že skladby obálkových konstrukcí objektu splňují požadavky normy ČSN 73 0540 na požadovaný součinitel.

f) způsob založení objektu s ohledem na výsledky inženýrskogeologického a hydrogeologického průzkumu

Inženýrsko-geologickým průzkum byly zjištěny jednoduché geologické a základové poměry. Základové konstrukce budou založeny plošně na zemině F3 s únosností 350kPa. Hladina podzemní vody leží cca 7,0m pod terénem a nezasahuje do plošného založení. Základové konstrukce budou vybetonovány na zhutněném štěrkovém podsypu frakce 0-32mm v tl. 150mm na hodnoty PS 98%, $E_{def}=65\text{MPa}$, $E_{def1}/E_{def2}=2,3-2,5$.

Obslužný objekt je založen plošně na betonových pasech. Základové pasy jsou z prostého betonu (C 25/30 XC2, XF2), pod obvodovými stěnami v tl. 600 mm, výška 850 mm a úroveň základové spáry je v hloubce -1,15 m. V prostřední části západní strany objektu pod napojením přestřešení pomocí ocelových sloupků je pas vždy rozšířen pod každým ocelovým profilem na šířku 1100mm v délce 1000mm. Pod vnitřními nosnými stěnami jsou pasy v tl. 500 mm, výška 850 mm a úroveň základové spáry je v hloubce -1,15 m. Podkladní beton C 25/30 XC2, XF2 tloušťky 150mm oboustranně vyztužen dvěma ocelovými KARI sítěmi KY 81 Ø 8/8 mm oka 100/100mm, přesah 2-3 oka a krytí 20mm. Větší montážní šachta o půdorysu 1750 x 1600mm, která přiléhá k základovému pasu, bude hluboká -0,6m a tloušťka stěn 200mm. Menší montážní šachta uvnitř objektu o půdorysu 1300 x 1300mm, bude vybetonovaná v základové hloubce -0,6m o šířce stěn 250mm s hydroizolací.

Ocelové přestřešení je založeno na betonových monolitických dvoustupňových patkách o vnějším rozměru 1800 x 1800 x 1600mm vyztužené ocelí 10 505 (R) Ø 8mm, krytí výztuže min. 50mm beton C 25/30 XC2, XF2. Dolní uložení je v hloubce -1,925m, odskok ve výšce -1,125m (půdorysně o 0,38m) a kotvení ve výšce -0,325m. Betonování základových konstrukcí nesmí být prováděno na podmáčenou základovou spáru. Nutná přejímka základové spáry autorizovanou osobou. Po položení drenáže DN 160 se výkop zasype zhutněnou zeminou z výkopu.

Z hlediska těžitelnosti dle ČSN 73 3050 - Zemní práce, začleňujeme většinu zemin zastižených do návrhové hloubky založení objektů do 1. - 2. třídy a tedy zemní práce budou zajištěny běžnými mechanismy a postupy. Nepažené výkopy je možno realizovat ve sklonu 1:1 a výkopy mělkého charakteru (do 1m) cca 1:0,75.

g) vliv objektu a jeho užívání na životní prostředí

Budoucí stavba nebude nijak zvlášť ovlivňovat okolní stavby a pozemky. Při provozu budou vznikat pouze emise z automobilové dopravy, které budou ve srovnání se současnou dopravou minimální. Výpary spojené s manipulací pohonných hmot a jiné procesy jsou popsány v technické zprávě – uložistiště (viz část D.2.1.). Splašková a dešťová voda budou odváděny oddělenou kanalizací. Komunální odpad bude ukládán do separovaných nádob na něj určených (sklo, plast, papír a komunální odpad) a posléze svážen odbornou firmou oprávněnou k nakládání s odpadem na skládky popř. do třídíren odpadu. Svoz odpadu bude upřesněn smlouvou mezi majitelem stavby a obcí.

Před začátkem výstavby proběhne na pozemku kácení náletových křovin a dřevin, které budou posléze recyklovány. Pokud při realizaci stavby dojde k poškození zeleně mimo staveniště, je nutné provést revitalizaci zeleně.

Novostavba bude postavena tak, aby neměla negativní vliv na přírodu a krajinu a nedocházelo ani k poškození ekologických funkcí a vazeb v krajině.

Pozemek se nenachází v soustavě chráněného území Natura 2000 a ani na něj nemá negativní vliv.

Zohlednění podmínek ze závěru zjišťovacího řízení nebo stanoviska EIA není vzhledem k rozsahu bakalářské práce součástí této zprávy. Bude řešeno a vyhotoveno samostatně autorizovanou osobou a přiloženo k dokumentaci.

h) dopravní řešení

Na pozemku bude zhotovena vnitřní komunikace o šířce 6 - 9m s odvodněním, která bude sloužit pro osobní i nákladní automobily. Napojení komunikace bude v jižní části pozemku na místní komunikace s k.č. 238/4. Na pozemku bude 9 parkovacích stání, z toho 1 budou určena pro parkování osob s omezenou schopností pohybu a 2 budou určena pro využití vysavače a kompresoru.

V areálu je navrženo 5 parkovacích stání pro osobní automobily o rozměrech 5500 x 2500mm a jedno 5000 x 2400mm, 2 místa pro kompresor a vysavač o rozměrech 5000 x 3000mm, dále pak jedno parkovací stání určené pro ZTP o rozměrech 5000 x 3500mm, vše v souladu s normou ČSN 73 6056. V areálu jsou navrženy chodníky pro pěší kolem celého obslužného objektu včetně plochy určené pro venkovní sezení a chodník určen pro revizi a obsluhu uložiště čerpací stanice pohonných hmot. Cyklistické stezky se v zájmovém území nevyskytují.

Ve výkresové části je zákres napojení, osy komunikace, všech potřebných vzdálenostních kót, sklonů odvodnění a poloměrů a rozhledové trojúhelníky. Dopravní značení bude doplněné po konzultaci s PČR.

i) ochrana objektu před škodlivými vlivy vnějšího prostředí, protiradonová opatření

Dotčené území se nachází v oblasti s nízkou hodnotou převažujícího radonového indexu, a proto není nutné řešit speciální opatření v podobě protiradonové izolace, navržena hydroizolace z modifikovaného asfaltového pásu Glastek 40 Speciál tl. 5mm je dostačující.

j) dodržení obecných požadavků na výstavbu

Stavba bude prováděna v souladu s vyhláškou č. 268/2009 Sb. O technických požadavcích na stavby. Při realizaci objektu je nutné se řídit daným řešením, které je obsahem technických zpráv či v poznámkách ve výkresové dokumentaci. Je třeba dbát pokynů výrobce jednotlivých materiálů, dle jejich technologických předpisů. Při podstatném rozporu jednotlivých údajů, je nutno vyžádat vyjádření projektanta.

Tím budou stanoveny základní požadavky na stavebně technické řešení stavby, které je v působnosti obecných stavebních úřadů a orgánu obcí. Dodavatel stavby musí postupovat dle vyhlášky a zajistit, že staveniště bude zřízeno tak, aby mohla být stavba řádně a bezpečně prováděna.

Výkresová část

Výkresová dokumentace je umístěna v příloze

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI

FAKULTA APLIKOVANÝCH VĚD

KATEDRA MECHANIKY

OBOR STAVITELSTVÍ

AKADEMICKÝ ROK - 2012/2013

D.1.2. STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ČÁST

TECHNICKÁ ZPRÁVA

DOKUMENTACE PRO STAVEBNÍ POVOLENÍ

AKCE:

PROJEKT ČERPACÍ STANICE POHONNÝCH HMOT NA SILNICI I - PLZEŇ –

PŘEŠTICE S VARIANTNÍM ŘEŠENÍM KONSTRUKCE PŘESTŘEŠENÍ

MANIPULAČNÍ PLOCHY

PŘEŠTICE, ULICE U STADIONU 1291

Technická zpráva

a) popis navrženého konstrukčního systému stavby

Stavba čerpací stanice pohonných hmot se skládá z obslužného objektu a ocelového přestřešení. Obslužný objekt má jedno nadzemní podlaží, nosné stěny a strop je navržen systémem Porotherm a je založen plošně na základových pasech. Objekt pod napojením přestřešení je řešen pomocí ocelové konstrukce, která přenáší zatížení z přestřešení do rozšířených základových pasů. Přestřešení je z ocelové rámové konstrukce, která nese příhradové nosníky a ocelové vazničky, na kterých je položen trapézový plech. Založení přestřešení je plošně na dvoustupňových patkách, do kterých jsou vetknuty sloupy z prostorové ocelové rámové konstrukce.

b) navržené výrobky, materiály a hlavní konstrukční prvky

Hlavní konstrukční prvky objektů jsou základové patky, základové pasy, ocelové rámy (sloupy, nosníky), ocelové sloupy, nosné stěny, průvlaky a překlady

Základové konstrukce

- Základové dvoustupňové patky z monolitického betonu C25/30 XC2, XF2 vyztužené ocelí 10 505 (R) Ø 8mm, krytí výztuže min. 50mm
- Základové pasy z prostého betonu C25/30 XC2, XF2
- Podkladní beton (deska) C25/30 XC2, XF2 oboustranně vyztužený dvěma ocelovými KARI sítěmi KY 81 Ø 8/8 mm oka 100/100mm, přesah 2-3 oka a krytí 20mm

Svislé konstrukce

- Tvárnice Porotherm 40 P+D, P10 s maltou MC M5-10
- Tvárnice Porotherm 30 P+D, P10 s maltou MC M5-10
- Tvárnice Porotherm 17,5 P+D, P10 s maltou MC M5-10
- Tvárnice HEBEL 100 P2-500 s maltou MC M5-10
- Čtvercové uzavřené profily TR 4HR 220x16mm (ocel S235)
- Ocelové profily 2xU100 (ocel S235)

Vodorovné konstrukce

- Čtvercové uzavřené profily TR 4HR 220x16mm (ocel S235)
- Válcové ocelové profily I 240 (ocel S235)
- Ocelové příhradové nosníky z profilů L 60x6 (ocel S235)
- Zavětrování z nosníků profilu L 60x6 (ocel S235)
- Trapézový plech TR 35/207 tl. 1,0mm (ocel S235)

Vložkový strop Porotherm, tl. 250mm

- Keramicko-betonovými stropními nosníky POT 350/902
- Keramicko-betonovými stropními nosníky POT 625/902
- Cihelné vložky MIAKO 19/50 PTH
- Cihelné nízké vložky MIAKO 8/50 PTH
- Nadbetonování z betonu C25/30 XC2 v tl. 60mm, vyztuženo pomocí KARI sítě KY 81 Ø 8/8 oka 100/100mm přesah 2-3 oka
- ztužující žebro vyztužené pruty 6 Ø R12mm (10505)
- ŽB věnec z betonu C25/30 XC2 a vyztužen ocelí B500B 4 Ø R12mm se smykovou výztuží Ø R6mm
- Keramické prefabrikované překlady ROP systému Porotherm
- Ocelové překlady z válcovaných profilů I 200 a I 240 (ocel S235)
- Ocelové průvlaky z profilu HEB 220 (ocel S235)

Hydroizolace

- Modifikovaný asfaltová pás Glastek 40 Speciál, 5mm
- Hydroizolační vana (stěrková izolace)

Tepelná izolace

- Extrudovaný polystyren PPS (podlahový), tl. 80mm
- Extrudovaný polystyren styrodur 2800 C tl. 50mm
- Fasádní polystyren EPS 100 F tl. 50, 80 mm
- Extrudovaný polystyren – POLYDEK, tl. 250mm
- Polyisokyanurát – PIR tl. 120 mm

c) hodnoty užitných, klimatických a dalších zatížení uvažující při návrhu nosné konstrukce

Statický výpočet je obsazen v části statické posouzení (viz níže). Bylo vypracováno posouzení hlavních nosných konstrukcí ocelového přestřešení manipulační plochy a proveden základní statický návrh.

Po celou životnost stavby, včetně výstavby, nesmí konstrukce překročit stanovené limity návrhu, a pokud nebudou dodrženy všechny předpisy a nařízení, může dojít k zřícení nebo k přetvoření, které by způsobilo poškození jiných částí stavby.

Uvažované zatížení

- Vlastní tíha jednotlivých konstrukcí a technologií
- Zatížení sněhem
- Zatížení větrem
- Mimořádné zatížení – náraz
- Montážní zatížení (+ údržba)

stálé zatížení (součinitel zatížení $G \gamma = 1,35$)

užitné zatížení (součinitel zatížení $\gamma = 1,50$)

zatížení sněhem - II. sněhová oblast; zatížení celoplošné = $0,8 \text{ kN/m}^2$; zatížení navátím = $0,933 \text{ kN/m}^2$ (součinitel zatížení $\gamma = 1,50$)

zatížení větrem - II. větrová oblast s výchozí základní rychlostí větru 25 m/s , kategorie terénu II.; výchozí zatížení = $0,766 \text{ kN/m}^2$ (součinitel zatížení $\gamma = 1,50$)

mimořádné zatížení nárazem – zatížení v podobě bodové síly = 100 kN (součinitel zatížení $\gamma = 1,50$)

Montážní zatížení – zatížení = $0,75 \text{ kN/m}^2$ (součinitel zatížení $\gamma = 1,50$)

Zatížení konstrukce vycházela z vytvořených 13 zatěžovacích stavů, z kterých vzniklo 18 skupin zatěžovacích stavů a následně z nich vytvořená kombinace zatěžovacích stavů (tzn. obálka kombinací zatěžovacích stavů), kterou se konstrukce zatížila, navrhla a posoudila.

d) návrh zvláštních, neobvyklých konstrukcí, konstrukčních detailů, technologických postupů

V projektu čerpací stanice pohonných hmot se nenachází zvláštní, neobvyklé konstrukce, konstrukční detaily ani technologické postupy, kromě veškeré technologie spojené s uložištěm a výdejem pohonných hmot. Ta je popisována a řešena v samostatné technické zprávě (viz část D.2.1.) a ve výkresové dokumentaci.

e) zásady pro provádění bouracích prací a zpevňovacích konstrukcí či postupů

V rámci novostavby nebudou prováděny žádné bourací, zpevňovací či podchycovací práce. Zajištění výkopů je navrženo patřičným svahováním.

f) požadavky na kontrolu zakrývaných konstrukcí

Kontrolu bude provádět technický dozor, dle definování ČSN ENV 13760-1 a ČSN 73 2480 Provádění a kontrola montovaných konstrukcí. Bude provedena důkladná kontrola výztuže železobetonových částí a jiných konstrukcí, u kterých je kladen důraz na kvalitu provedení.

g) specifické požadavky na rozsah a obsah dokumentace pro provádění stavby, případně dokumentace zajišťované jejím zhotovitelem

Před zahájením výstavby je nutné nechat vypracovat realizační a výrobní dodavatelskou dokumentaci. Dokumentace pro provádění stavby by měla vycházet z této dokumentace určené pro stavební povolení. Výstavba musí být v souladu s ČSN ENV 13760-1 a veškeré stavební prvky musí mít odpovídající certifikace.

Výkresová část

Výkresová dokumentace je umístěna v příloze

Statické posouzení

Ocelového přestřešení manipulační plochy

Základní údaje:

Založeno na patkách v zemině třídy F3 na únosnost 350kPa

Přestřešení se skládá z ocelových prvků typu:

- I profil 240, TR 4HR 220x16, trapézový plech TR 35/207 tl. 1,0mm, příhradový vazník z profilu L 60x60x6 (ocel S235)
- Zavětrování z profilů L 60x60x6 (ocel S235)
- Opláštění z trapézového plechu TR 35/207 a lamelových prvků FEAL

Rozměr posuzovaného přestřešení:

- 22,4m x 8,2m a výška 5,3m (světlá výška 4,5m)
- Osová vzdálenost sloupů v příčném směru 5,179m
- Osová vzdálenost sloupů v podélném směru 8,490m
- Osová vzdálenost I profilů 240 v příčném směru 1,615m

Zatěžovací stavy:

ZS1: Vlastní tíha konstrukce

ZS2: Opláštění konstrukce

A) Střešní a obvodový plášť

- trapézový plech TR 35/207 tloušťky 1,0mm
- $g_k^{ZS2A} = 0,25 \text{ kN/m}^2$
- $g_d^{ZS2A} = g_k * \gamma_i = 0,25 * 1,35 = 0,338 \text{ kN/m}^2$

B) Podhled

- Lamelový podhled FEAL TA 150
- $g_k^{ZS2B} = 0,25 \text{ kN/m}^2$
- $g_d^{ZS2B} = g_k * \gamma_i = 0,25 * 1,35 = 0,338 \text{ kN/m}^2$

ZS3: Technologie (světlo, vedení,...)

$$g_k^{ZS3} = 0,08 \text{ kN/m}^2$$

$$g_d^{ZS3} = g_k * \gamma_i = 0,08 * 1,35 = 0,108 \text{ kN/m}^2$$

ZS4 - ZS6: Zatížení sněhem

Sklon střechy $\alpha = -5^\circ$

Lokalita: Přeštice jsou v II. sněhové oblasti:

Charakteristická hodnota zatížení sněhem: $s_k = 1,0 \text{ kN/m}^2$

Charakteristické zatížení sněhem: $s = \mu_i * c_e * c_t * s_k$

Tvarový součinitel μ_i : $\mu_1 = 0,8$ a $\mu_2 = 0,8 + 0,8 * \alpha / 30 = 0,9333$

$c_e = 1$... součinitel expozice (typ krajiny – normální)

$c_t = 1$... tepelný součinitel (střechy s tepelnou propustností menší než $1 \text{ W/m}^2\text{K}$)

ZS4: 100% zatížení sněhem na celé ploše střechy

$$\mu_1 = 0,8$$

$$g_k^{ZS4} = s = 0,8 * 1 * 1 * 1,0 = 0,8 \text{ kN/m}^2$$

ZS5: 100% zatížení sněhem na jedné polovině střechy a na druhé jen 50% zatížení

$$g_k^{ZS5} = s_{50\%} = \frac{s}{2} = \frac{0,8}{2} = 0,4 \text{ kN/m}^2$$

ZS6: zatížení sněhem – navátí

$$\mu_2 = 0,9333$$

$$g_k^{ZS6} = s = 0,9333 * 1 * 1 * 1,0 = 0,9333 \text{ kN/m}^2$$

ZS7 - ZS9: Zatížení větrem

Přeštice se nachází v II. větrné oblasti => výchozí základní rychlost větru $v_{b,0} = 25 \text{ m/s}$

Kategorie terénu II. součinitel terénu $k_r = 0,19$

 minimální výška $z_{\min} = 2 \text{ m}$

 třecí výška $z_0 = 0,05 \text{ m}$

Základní rychlost větru: $v_b = c_{dir} * c_{season} * v_{b,0}$

$c_{dir} = 1$... součinitel směru větru (pro ČR)

$c_{season} = 1$... součinitel ročního období

$$v_b = c_{dir} * c_{season} * v_{b,0} = 1 * 1 * 25 = 25 \text{ m/s}$$

Charakteristická střední rychlost větru ve výšce z nad terénem: $v_m(z) = c_r(z) * c_0(z) * v_b$

$c_0(z)$ součinitel orografie – horopisu (není zvětšena o více jak 5% vlivem orografie) =>

$$c_0(z) = 1$$

$c_r(z)$ součinitel nerovnosti terénu:

$$c_r(z) = k_r * \ln\left(\frac{z}{z_0}\right) \text{ pro } z_{min} \leq z \leq z_{max} \Rightarrow (2 \leq 5,3 \leq 200) \checkmark$$

$$c_r(z) = c_r(z_{min}) \text{ pro } z \leq z_{min}$$

$$z_{min} = 2\text{m}; z = 5,3\text{m}; z_{max} = 200\text{m}$$

$$c_r(z) = k_r * \ln\left(\frac{z}{z_0}\right) = 0,19 * \ln\left(\frac{5,3}{0,05}\right) = 0,886$$

$$v_m(z) = c_r(z) * c_0(z) * v_b = 0,886 * 1 * 25 = 22,15 \text{ m/s}$$

Maximální charakteristický tlak: $q_p(z) = [1 + 7 * I_v(z)] * 0,5 * \rho * v_m^2(z)$

ρ značí měrnou hmotnost vzduchu, která závisí na nadmořské výšce, teplotě a tlaku vzduchu (většinou $\rho = 1,25 \text{ kg/m}^3$)

Vliv turbulencí: $I_v(z) = \frac{k_I}{c_0(z) * \ln\left(\frac{z}{z_0}\right)} \text{ pro } z_{min} \leq z \leq z_{max}$

k_I ... součinitel turbulence (většinou roven 1)

$$I_v(z) = \frac{k_I}{c_0(z) * \ln\left(\frac{z}{z_0}\right)} = \frac{1}{1 * \ln\left(\frac{5,3}{0,05}\right)} = 0,214$$

$$q_p(z) = [1 + 7 * I_v(z)] * 0,5 * \rho * v_m^2(z) = [1 + 7 * 0,214] * 0,5 * 1,25 * 22,15^2 = 765,984 \text{ N/m}^2 = 0,766 \text{ kN/m}^2$$

Vzhledem k půdorysným rozměrům objektu 22,4m x 8,2m => $A > 10\text{m}^2$ => $c_{pe,10}$

ZS7: Vítr – svislé stěny: (delší strana)

$d = 8,2\text{m}$... šířka zastřešení

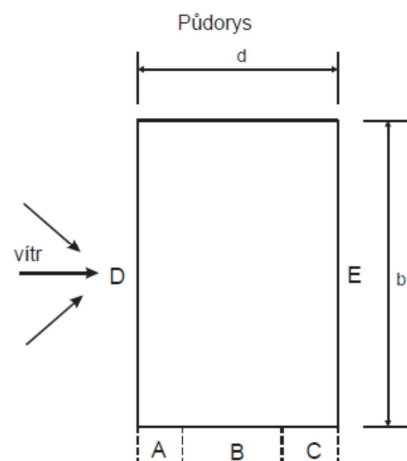
e ... menší z hodnot: $\min(b; 2h)$

$b = 22,4\text{m}; h = 5,3\text{m}$... $e = \min(22,4; 10,6) \Rightarrow$

$e = 10,6\text{m}$

$$w_e = q_p(z) * c_{pe,10}$$

$h/d = 5,3/8,2 = 0,646 \Rightarrow$ u D a E (interpolace)



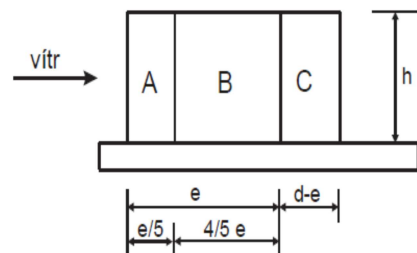
| | A | B | C | D | E |
|-------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| $c_{pe,10}$ | -1,2 | -0,8 | -0,5 | +0,76 | -0,41 |
| w_e | -0,913 | -0,621 | -0,388 | +0,590 | -0,318 |

Maximální zatížení: $g_k^{ZS7+} = 0,590 \text{ kN/m}^2$

$g_k^{ZS7-} = -0,913 \text{ kN/m}^2$

$$F_{ZS7+} = \frac{b * d * g_k}{3} = \frac{0,8 * 22,4 * 0,59}{3} = 3,52 \text{ kN}$$

$$F_{ZS7-} = \frac{b * d * g_k}{3} = \frac{0,8 * 22,4 * -0,913}{3} = -5,45 \text{ kN}$$



ZS8: Vítr – svislé stěny: (kratší strana)

$d = 22,4\text{m}$... šířka zastřešení

e ... menší z hodnot: $\min(b; 2h)$

$b = 8,2\text{m}$; $h = 5,3\text{m}$... $e = \min(8,2; 10,6) \Rightarrow e = 8,2\text{m}$

$w_e = q_p(z) * c_{pe,10}$

$h/d = 5,3/22,4 = 0,234 \Rightarrow$ u D a E nutno použití interpolaci

| | A | B | C | D | E |
|-------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| $c_{pe,10}$ | -1,2 | -0,8 | -0,5 | +0,7 | -0,3 |
| w_e | -0,913 | -0,621 | -0,388 | +0,536 | -0,230 |

Maximální zatížení: $g_k^{ZS7+} = 0,536 \text{ kN/m}^2$

$g_k^{ZS7-} = -0,913 \text{ kN/m}^2$

$$F_{ZS8+} = \frac{b * d * g_k}{7} = \frac{0,8 * 8,2 * 0,536}{7} = 0,502 \text{ kN}$$

$$F_{ZS8-} = \frac{b * d * g_k}{7} = \frac{0,8 * 8,2 * -0,913}{7} = -0,856 \text{ kN}$$

ZS9: Vítr působící na střechu: (delší strana)

Sklon střechy je -5° .

- Směr větru $\Theta = 0^\circ$

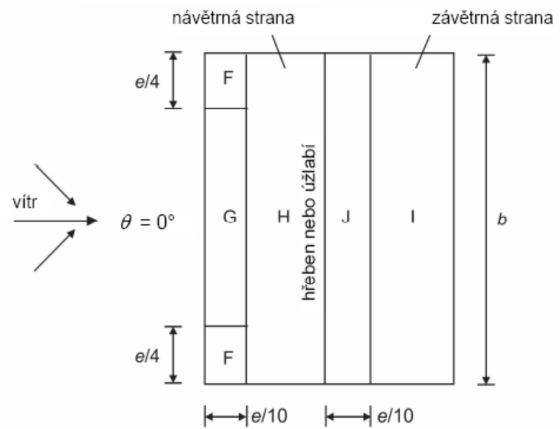
$d = 8,2\text{m}$... šířka objektu

e ... menší z hodnot: $\min(b; 2h)$

$b = 22,4\text{m}$; $h = 5,3\text{m}$... $e = \min(22,4;$

$10,6) \Rightarrow e = 10,6\text{m}$

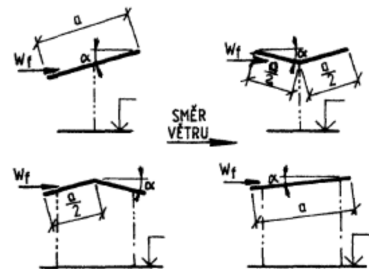
$$w_e = q_p(z) * c_{pe,10}$$



| $\alpha = 5^\circ$ | F | G | H | I | J |
|--------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| $c_{pe,10}$ | -2,3 | -1,2 | -0,8 | +0,2 | +0,2 |
| | | | | -0,6 | -0,6 |
| w_e | -1,785 | -0,913 | -0,621 | +0,155 | +0,155 |
| | | | | -0,466 | -0,466 |

Maximální zatížení: $g_k^{ZS9+} = 0,155 \text{ kN/m}^2$

$g_k^{ZS9-} = -1,785 \text{ kN/m}^2$



C_{fe} – součinitel tření 0,01 (hladký); 0,04 (vlnky)

$$F^{ZS9+} = a * l * (C_{fe} + C_{fi}) * \chi_w * w_0$$

$$= 22,4 * 8,2 * (0,01) * 1 * 0,155 = 0,29 \text{ kN}$$

Na jeden sloup: $F^{ZS9+} = \frac{0,29}{6} = 0,048 \text{ kN}$

$$F^{ZS9-} = 22,4 * 8,2 * (0,01) * 1 * -1,785 = -3,28 \text{ kN}$$

Na jeden sloup: $F^{ZS9-} = \frac{-3,28}{6} = -0,547 \text{ kN}$

$$W_{fn} = a * l * (C_{fi} + C_{fe}) * \chi_w * w_0$$

platí pro $\alpha \leq 15^\circ$

ZS10: Vítr působící na střechu:

(kratší strana)

Sklon střechy je -5° .

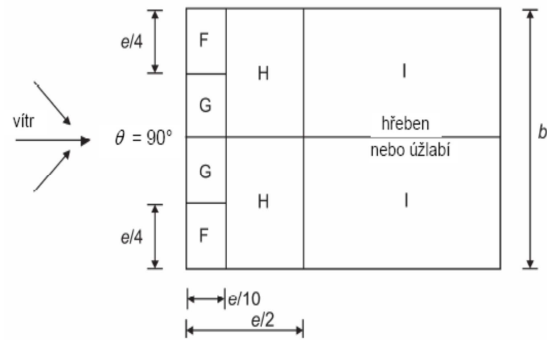
- Směr větru $\Theta = 90^\circ$

$d = 22,4\text{m}$... šířka objektu

e ... menší z hodnot: $\min(b; 2h)$

$b = 8,2\text{m}$; $h = 5,3\text{m}$... $e = \min(8,2; 10,6) \Rightarrow e = 8,2\text{m}$

$$w_e = q_p(z) * c_{pe,10}$$



| $\alpha = 5^\circ$ | F | G | H | I |
|--------------------|--------|--------|--------|--------|
| $c_{pe,10}$ | -1,8 | -1,2 | -0,7 | -0,6 |
| w_e | -1,397 | -0,913 | -0,543 | -0,466 |

Maximální zatížení: $g_k^{ZS10-} = -1,397 \text{ kN/m}^2$

$$F^{ZS10-} = \alpha * l * (C_{fe} + C_{fi}) * \chi_w * w_o = 8,2 * 22,4 * (0,04) * 1 * -1,397 = -10,26 \text{ kN}$$

$$\text{Na jeden sloup: } F^{ZS10-} = \frac{-10,26}{6} = -1,710 \text{ kN}$$

ZS11: Mimořádné – náraz do krajního sloupu ve výšce 1m

$$g_k^{ZS11} = 100 \text{ kN}$$

$$g_d^{ZS11} = g_k * \gamma_{fi} = 100 * 1,5 = 150 \text{ kN}$$

ZS12: Mimořádné – náraz do středního sloupu ve výšce 1m

$$g_k^{ZS12} = 100 \text{ kN}$$

$$g_d^{ZS12} = g_k * \gamma_{fi} = 100 * 1,5 = 150 \text{ kN}$$

ZS13: Montážní zatížení (+ údržba)

$$g_k^{ZS13} = 0,75 \text{ kN/m}^2$$

$$g_d^{ZS13} = g_k * \gamma_{fi} = 0,75 * 1,5 = 1,125 \text{ kN/m}^2$$

Souhrn návrhového zatížení:

$$g_d^{ZS2A} = g_k^{ZS2A} * \gamma_i = 0,25 * 1,35 = 0,338 \text{ kN/m}^2$$

$$g_d^{ZS2B} = g_k^{ZS2B} * \gamma_i = 0,25 * 1,35 = 0,338 \text{ kN/m}^2$$

$$g_d^{ZS3} = g_k^{ZS3} * \gamma_i = 0,08 * 1,35 = 0,108 \text{ kN/m}^2$$

$$g_d^{ZS4} = g_k^{ZS4} * \gamma_i = 0,8 * 1,5 = 1,2 \text{ kN/m}^2$$

$$g_d^{ZS5} = g_k^{ZS5} * \gamma_i = 0,4 * 1,5 = 0,6 \text{ kN/m}^2$$

$$g_d^{ZS6} = g_k^{ZS6} * \gamma_i = 0,933 * 1,5 = 1,4 \text{ kN/m}^2$$

$$g_d^{ZS7+} = g_k^{ZS7+} * \gamma_i = 0,590 * 1,5 = 0,885 \text{ kN/m}^2; F^{ZS7+} = 5,286 \text{ kN}$$

$$g_d^{ZS7-} = g_k^{ZS7-} * \gamma_i = -0,913 * 1,5 = -1,370 \text{ kN/m}^2; F^{ZS7-} = -8,181 \text{ kN}$$

$$g_d^{ZS8+} = g_k^{ZS8+} * \gamma_i = 0,536 * 1,5 = 0,804 \text{ kN/m}^2; F^{ZS8+} = 0,754 \text{ kN}$$

$$g_d^{ZS8-} = g_k^{ZS8-} * \gamma_i = -0,913 * 1,5 = -1,370 \text{ kN/m}^2; F^{ZS8-} = -1,284 \text{ kN}$$

$$g_d^{ZS9+} = g_k^{ZS9+} * \gamma_i = 0,155 * 1,5 = 0,233 \text{ kN/m}^2; F^{ZS9+} = 0,073 \text{ kN}$$

$$g_d^{ZS9-} = g_k^{ZS9-} * \gamma_i = -1,785 * 1,5 = -2,678 \text{ kN/m}^2; F^{ZS9-} = -0,820 \text{ kN}$$

$$g_d^{ZS10-} = g_k^{ZS10-} * \gamma_i = -1,397 * 1,5 = -2,096 \text{ kN/m}^2; F^{ZS10-} = -2,565 \text{ kN}$$

$$g_d^{ZS11} = g_k^{ZS11} * \gamma_i = 100 * 1,5 = 150 \text{ kN}$$

$$g_d^{ZS12} = g_k^{ZS12} * \gamma_i = 100 * 1,5 = 150 \text{ kN}$$

$$g_d^{ZS13} = g_k^{ZS13} * \gamma_i = 0,75 * 1,5 = 1,125 \text{ kN/m}^2$$

Posouzení vodorovného vazníku

Výsledky z Dlubal RFEMu:

Max. vnitřní síly na konci vazníku:

$$V_{sd} = 85,86 \text{ kN}$$

$$N_{sd} = -33,16 \text{ kN}$$

Max. vnitřní síly nad sloupem ve vazníku:

$$M_{sd} = -171,43 \text{ kNm}$$

$$V_{sd} = -135,35 \text{ kN}$$

$$N_{sd} = -69,54 \text{ kN}$$

Max. vnitřní síly uprostřed vazníku:

$$M_{sd} = 48,03 \text{ kNm}$$

$$V_{sd} = -24,80 \text{ kN}$$

$$N_{sd} = -71,62 \text{ kN}$$

Návrh profilu:

| | | |
|---------------|---------------------------------------|--|
| TR 4HR 220x16 | $A = 12,8 \cdot 10^3 \text{ mm}^2$ | $A_v = 6,4 \cdot 10^3 \text{ mm}^2$ |
| S 235 | $I_y = 87,5 \cdot 10^6 \text{ mm}^4$ | $I_z = 87,5 \cdot 10^6 \text{ mm}^4$ |
| | $W_y = 795 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$ | $W_{pl,y} = 969 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$ |
| | $i_y = 82,7 \text{ mm}$ | $i_z = 82,7 \text{ mm}$ |
| | $I_d = 140,5 \cdot 10^6 \text{ mm}^6$ | $E = 210 \cdot 10^3 \text{ MPa}$ |
| | $G = 81000 \text{ MPa}$ | |

Průřez je namáhán tlakem i ohybem. Zatřídění profilu dle tab. – třída 1

Smyková únosnost:

$$V_{pl,Rd} = \frac{A_v \cdot \left(\frac{f_y}{\sqrt{3}}\right)}{\gamma_{M0}} = \frac{6,4 \cdot 10^3 \cdot \left(\frac{235}{\sqrt{3}}\right)}{1,15} = 755,074 \text{ kN}$$

$$V_{sd}^{\max}: 2 \cdot V_{sd} = 2 \cdot 135,35 = 270,7 \text{ kN}$$

$$V_{sd} + V_{sds}^{max} = 135,35 + 65,45 = 200,17 \text{ kN}$$

$$2 * \sum V_{sdi}^{max} = 2 * (135,35 + 85,86 + 24,80) = 492,02 \text{ kN}$$

$$\sum V_{sdi}^{max} + V_{sds}^{max} = 492,02 + 64,82 = 556,84 \text{ kN}$$

Musí platit podmínka:

$$V_{pl,Rd} > V_{sd}^{max} \rightarrow 755,074 \text{ kN} > 556,84 \text{ kN} \rightarrow \text{podmínka splněna}$$

Ohyb a vzpěrný tlak:

$$L_{cel} = 8,2 \text{ m}$$

$$L_{cr,y} = 5,179 \text{ m}$$

$$L_{cr,z,vaz.} = 1,615 \text{ m} \rightarrow \text{umístění vazniček}$$

Štíhlost a poměrná štíhlost:

$$\beta_A = 1 \text{ pro třídu průřezů 1}$$

$$\lambda_1 = 93,9 * \varepsilon = 93,9 * 1 = 93,9$$

$$\lambda_y = \frac{L_{cr,y}}{i_y} = \frac{5179}{82,7} = 62,62$$

$$\bar{\lambda}_y = \frac{\lambda_y}{\lambda_1} * \sqrt{\beta_A} = \frac{62,62}{93,9} * \sqrt{1} = 0,667 \rightarrow \text{křivka a} \rightarrow \chi_y = 0,863$$

$$\lambda_{z,vaz.} = \frac{L_{cr,z,vaz.}}{i_z} = \frac{1615}{82,7} = 19,53$$

$$\bar{\lambda}_{z,vaz.} = \frac{\lambda_{z,vaz.}}{\lambda_1} * \sqrt{\beta_A} = \frac{19,53}{93,9} * \sqrt{1} = 0,236 \rightarrow \text{křivka a} \rightarrow \chi_{z,vaz.} = 0,992$$

Ztráta stability bez klopení:

Průběh ohybových momentů:

$$\Delta M = |-146,64| + |-175,17| = 321,81 \text{ kNm}$$

$$M_Q = \sum_{i=1}^n |M_i| = |30,2| + |-160,09| = 190,29 \text{ kNm}$$

Součinitel vlivu při klopení koncových momentů:

$$\beta_{M\psi} = 1,8 - 0,7 * \left(-\frac{|M_{sd1}^-|}{|M_{sd2}^-|} \right) = 1,8 - 0,7 * \left(-\frac{|-146,64|}{|-175,17|} \right) = 2,386$$

$$\beta_{My} = \beta_{M\psi} + \frac{M_Q}{\Delta M} * (1,4 - \beta_{M\psi}) = 2,386 + \frac{190,29}{321,81} * (1,4 - 2,386) = 1,803$$

$$\mu_y = \bar{\lambda}_y * (2 * \beta_{My} - 4) + \frac{W_{pl,y} - W_{el,y}}{W_{el,y}} = 0,667 * (2 * 1,803 - 4) + \frac{969 - 795}{795} = 0,044$$

Součinitel vlivu klopení a vzpěru:

$$K_y = 1 - \frac{\mu_y * N_{sdi}^{max}}{\chi_y * A * f_y} = 1 - \frac{0,044 * 71,62 * 10^3}{0,863 * 12800 * 235} \doteq 1$$

Konečná podmínka pro kombinaci ohyb / tlak:

$$\frac{N_{sdi}^{max}}{\chi_{z,vaz} * A * f_{yd}} + \frac{K_y * M_{sdi}^{max}}{W_{pl,y} * f_{yd}} < 1$$

$$\frac{71,62 * 10^3}{0,992 * 12800 * 235} + \frac{1 * 175,17 * 10^6}{969 * 10^3 * 235} < 1$$

0,793 < 1 → podmínka je splněna

Ztráta stability s vlivem klopení:

$$L_0 = 1,615\text{m}$$

$$L = 1,1 * L_0 = 1,1 * 1,615 = 1,78\text{m}$$

Pružný kritický moment:

$$M_{cr} = \mu_{cr} * \frac{\pi * \sqrt{E * I_z * G * I_t}}{L} = C_1 * \frac{\pi^2 * E * I_z}{(k_z * L)^2} * \left[\frac{I_d}{I_z} * \left(\frac{k_z}{k_w} \right)^2 + \frac{(k_z * L)^2 * G * I_d}{\pi^2 * E * I_z} \right]^{1/2}$$

k_z ... součinitel koncového pootočení k ose z (kloubové uložení $k_z = 1$)

k_w ... součinitel deplanace profilu kroucení od normálových napětí (uložení v kroucení, není provedeno žádné speciální opatření tak $k_w = 1$)

C_1 ... součinitel závisící na uložení konců prvku a zatížení ($C_1 = 1$)

$$M_{cr} = 1 * \frac{\pi^2 * 210 * 10^3 * 87,5 * 10^6}{(1 * 1780)^2} * \left[\frac{140,5 * 10^6}{87,5 * 10^6} * \left(\frac{1}{1}\right)^2 + \frac{(1 * 1780)^2 * 81000 * 140,5 * 10^6}{\pi^2 * 210 * 10^3 * 87,5 * 10^6} \right]^{1/2}$$

$$M_{cr} = 1138,06 * 10^6 \text{ Nmm} = 1138,06 \text{ kNm}$$

Poměrná štíhlost:

$$\bar{\lambda}_{LT} = \sqrt{\frac{\beta_w * W_{pl,y} * f_y}{M_{cr}}} = \sqrt{\frac{1 * 969 * 10^3 * 235}{80709,7 * 10^6}} = 0,447 \rightarrow \text{křivka } a \rightarrow \chi_{LT} = 0,940$$

Součinitel $\beta_w = 1$, když je profil třídy 1

$$\beta_{MLT} = 1,8 - 0,7 * 0 = 1,8$$

$$\mu_{LT} = 0,15 * \bar{\lambda}_z * \beta_{MLT} - 0,15 = 0,15 * 0,236 * 1,8 - 0,15 = 0,086$$

$$K_{LT} = 1 - \frac{\mu_{LT} * N_{sdi}^{max}}{\chi_z * A * f_y} = 1 - \frac{0,086 * 71,62 * 10^3}{0,992 * 12800 * 235} = 0,998$$

Podmínka spolehlivosti prutu při kombinaci ohyb / tlak / klopení:

$$\frac{N_{sdi}^{max}}{\chi_z * A * f_{yd}} + \frac{K_{LT} * M_{sdi}^{max}}{\chi_{LT} * W_{pl,y} * f_{yd}} < 1$$

$$\frac{71,62 * 10^3}{0,992 * 12800 * 235} + \frac{0,998 * 175,17 * 10^6}{0,94 * 969 * 10^3 * 235} < 1$$

0,841 < 1 ... podmínka je splněna

Návrh vazníku TR 4HR 220x16 vyhovuje.

Posouzení sloupu

Výsledky z Dlubal RFEMu:

Vnitřní síly v hlavě sloupu:

$$M_{sdsh} = -152,59 \text{ kNm}$$

$$V_{sdsh} = 62,65 \text{ kN}$$

$$N_{sdsh} = -217,26 \text{ kN}$$

Vnitřní síly uprostřed sloupu:

$$M_{sdsu} = 7,78 \text{ kNm}$$

$$V_{sdsu} = 64,82 \text{ kN}$$

$$N_{sdsu} = -220,11 \text{ kN}$$

Vnitřní síly v patě sloupu:

$$M_{sdsp} = 167,49 \text{ kNm}$$

$$V_{sdsp} = 62,17 \text{ kN}$$

$$N_{sdsp} = -223,59 \text{ kN}$$

Návrh profilu:

| | | |
|---------------|---------------------------------------|--|
| TR 4HR 220x16 | $A = 12,8 \cdot 10^3 \text{ mm}^2$ | $A_v = 6,4 \cdot 10^3 \text{ mm}^2$ |
| S 235 | $I_y = 87,5 \cdot 10^6 \text{ mm}^4$ | $I_z = 87,5 \cdot 10^6 \text{ mm}^4$ |
| | $W_y = 795 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$ | $W_{pl,y} = 969 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$ |
| | $i_y = 82,7 \text{ mm}$ | $i_z = 82,7 \text{ mm}$ |
| | $I_d = 140,5 \cdot 10^6 \text{ mm}^6$ | $E = 210 \cdot 10^3 \text{ MPa}$ |
| | $G = 81000 \text{ MPa}$ | |

Průřez je namáhán tlakem i ohybem. Zatřídění profilu dle tab. – třída 1

Určení vzpěrné délky:

β ... součinitel vzpěrné délky

$$P_1 = 223,59 \text{ kN}$$

$$P = 187,74 \text{ kN}$$

$$I_b = I = I_y = 87,5 \cdot 10^6 \text{ mm}^4$$

$$\kappa = \frac{I * L_{cel}}{I_b * h} = \frac{87,5 * 10^6 * 5179}{87,5 * 10^6 * 5000} = 1,036$$

$$\beta_1 = 0,7 * \sqrt{1 + \frac{P_1}{P}} = 0,7 * \sqrt{1 + \frac{223,59}{187,74}} = 1,037$$

$$\beta = \beta_1 * \sqrt{1 + 0,35 * \kappa - 0,017 * \kappa^2} = 1,037 * \sqrt{1 + 0,35 * 1,036 - 0,017 * 1,036^2} = 1,202$$

$$L_{cr} = 5,0 \text{ m}$$

$$\text{Sloup: } L_{cr,y} = \beta * h_h = 1,202 * 5,0 = 6,01 \text{ m}$$

$$\beta \leq 3; 0,5 * L < L_c < 2 * L \dots \text{podmínky splněny}$$

Štíhlost a poměrná štíhlost:

$$\beta_A = 1 \text{ pro třídy průřezů 1}$$

$$\lambda_1 = 93,9 * \varepsilon = 93,9 * 1 = 93,9$$

$$\lambda_y = \frac{L_{cr,y}}{i_y} = \frac{6010}{82,7} = 72,67$$

$$\bar{\lambda}_y = \frac{\lambda_y}{\lambda_1} * \sqrt{\beta_A} = \frac{72,67}{93,9} * \sqrt{1} = 0,774 \rightarrow \text{křivka a} \rightarrow \chi_y = 0,810$$

$$\bar{\lambda}_y = \bar{\lambda}_z$$

Ztráta stability s vlivem klopení:

Pružný kritický moment:

$$M_{cr} = \mu_{cr} * \frac{\pi * \sqrt{E * I_z * G * I_t}}{L} = C_1 * \frac{\pi^2 * E * I_z}{(k_z * L)^2} * \left[\frac{I_d}{I_z} * \left(\frac{k_z}{k_w} \right)^2 + \frac{(k_z * L)^2 * G * I_d}{\pi^2 * E * I_z} \right]^{1/2}$$

k_z ... součinitel koncového pootočení k ose z (kloubové uložení $k_z = 0,5$)

k_w ... součinitel deplanace profilu kroucení od normálových napětí (uložení v kroucení, není provedeno žádné speciální opatření tak $k_w = 1$)

C_i ... součinitel závisející na uložení konců prvku a zatížení ($C_1 = 0,85$)

$$M_{cr} = 0,85 * \frac{\pi^2 * 210 * 10^3 * 87,5 * 10^6}{(0,5 * 5000)^2} * \left[\frac{140,5 * 10^6}{87,5 * 10^6} * \left(\frac{0,5}{1}\right)^2 + \frac{(0,5 * 5000)^2 * 81000 * 140,5 * 10^6}{\pi^2 * 210 * 10^3 * 87,5 * 10^6} \right]^{1/2}$$

$$M_{cr} = 967,343 * 10^6 \text{ Nmm} = 967,343 \text{ kNm}$$

Poměrná štíhlost:

$$\bar{\lambda}_{LT} = \sqrt{\frac{\beta_w * W_{pl,y} * f_y}{M_{cr}}} = \sqrt{\frac{1 * 969 * 10^3 * 235}{967,343 * 10^6}} = 0,485 \rightarrow \text{křivka a} \rightarrow \chi_{LT} = 0,929$$

Součinitel $\beta_w = 1$, když je profil třídy 1

$$\beta_{MLT} = 1,8 - 0,7 * 0,8 = 1,24$$

$$\mu_{LT} = 0,15 * \bar{\lambda}_z * \beta_{MLT} - 0,15 = 0,15 * 0,774 * 1,24 - 0,15 = 0,006$$

$$K_{LT} = 1 - \frac{\mu_{LT} * N_{sdi}^{max}}{\chi_z * A * f_y} = 1 - \frac{0,006 * 223,59 * 10^3}{0,810 * 12800 * 235} = 0,999$$

Podmínka spolehlivosti prutu při kombinaci ohyb / tlak / klopení:

$$\frac{N_{sdi}^{max}}{\chi_z * A * f_{yd}} + \frac{K_{LT} * M_{sdi}^{max}}{\chi_{LT} * W_{pl,y} * f_{yd}} < 1$$

$$\frac{223,59 * 10^3}{0,810 * 12800 * 235} + \frac{0,999 * 167,49 * 10^6}{0,929 * 969 * 10^3 * 235} < 1$$

0,883 < 1 ... podmínka je splněna

Návrh sloupu TR 4HR 220x16 vyhovuje.

Vykreslené výsledky namáhaného sloupu z programu Dlubal RFEM 4.08

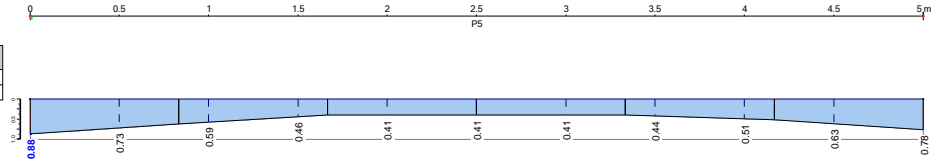
Posouzení dle EC6 (využitelnost profilu)

RF-STEEL EC3

PR1 - Sloup - nejvíce zatížený

Posouzení

| | x [m] | η |
|-----|-------|------|
| max | 0.000 | 0.88 |
| min | - | - |



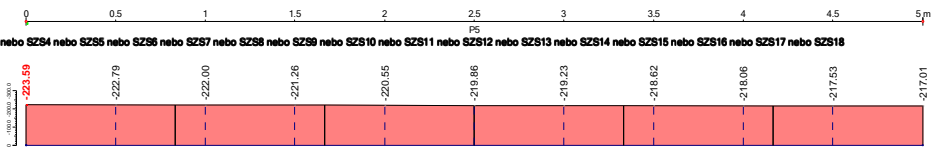
Průběh vnitřních sil

RFEM

KZS1: SZS1 nebo SZS2 nebo SZS3 nebo SZS4 nebo SZS5 nebo SZS6 nebo SZS7 nebo SZS8 nebo SZS9 nebo SZS10 nebo SZS11 nebo SZS12 nebo SZS13 nebo SZS14 nebo SZS15 nebo SZS16 nebo SZS17 nebo SZS18

vnitřní síly - N

| | x [m] | N [kN] |
|-----|-------|---------|
| max | - | - |
| min | 0.000 | -223.59 |

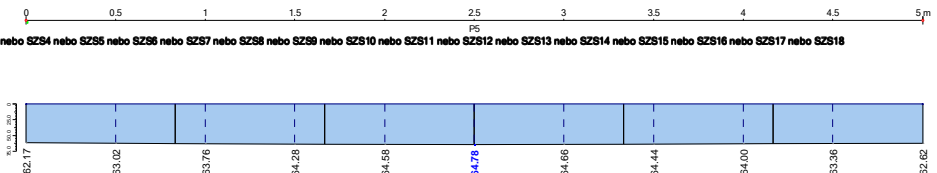


RFEM

KZS1: SZS1 nebo SZS2 nebo SZS3 nebo SZS4 nebo SZS5 nebo SZS6 nebo SZS7 nebo SZS8 nebo SZS9 nebo SZS10 nebo SZS11 nebo SZS12 nebo SZS13 nebo SZS14 nebo SZS15 nebo SZS16 nebo SZS17 nebo SZS18

vnitřní síly - Vy

| | x [m] | Vy [kN] |
|-----|-------|---------|
| max | 2.500 | 64.78 |
| min | - | - |

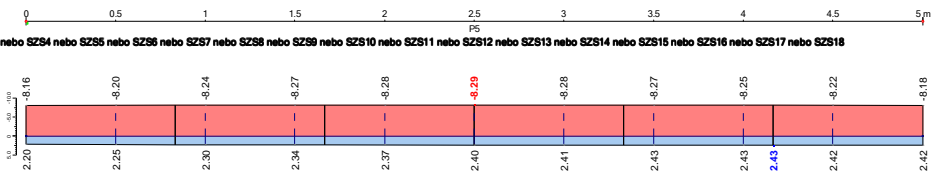


RFEM

KZS1: SZS1 nebo SZS2 nebo SZS3 nebo SZS4 nebo SZS5 nebo SZS6 nebo SZS7 nebo SZS8 nebo SZS9 nebo SZS10 nebo SZS11 nebo SZS12 nebo SZS13 nebo SZS14 nebo SZS15 nebo SZS16 nebo SZS17 nebo SZS18

vnitřní síly - Vz

| | x [m] | Vz [kN] |
|-----|-------|---------|
| max | 4.167 | 2.43 |
| min | 2.500 | -8.29 |

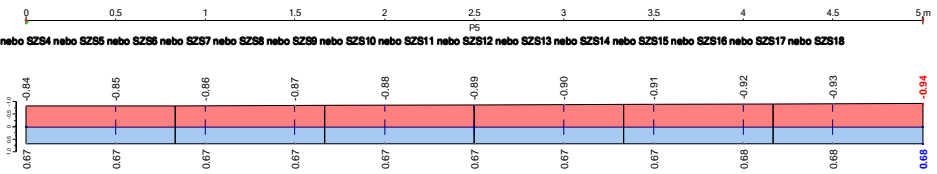


RFEM

KZS1: SZS1 nebo SZS2 nebo SZS3 nebo SZS4 nebo SZS5 nebo SZS6 nebo SZS7 nebo SZS8 nebo SZS9 nebo SZS10 nebo SZS11 nebo SZS12 nebo SZS13 nebo SZS14 nebo SZS15 nebo SZS16 nebo SZS17 nebo SZS18

vnitřní síly - Mt

| | x [m] | Mt [kNm] |
|-----|-------|----------|
| max | 5.000 | 0.68 |
| min | 5.000 | -0.94 |

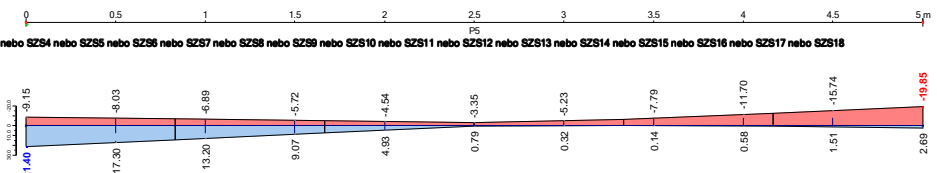


RFEM

KZS1: SZS1 nebo SZS2 nebo SZS3 nebo SZS4 nebo SZS5 nebo SZS6 nebo SZS7 nebo SZS8 nebo SZS9 nebo SZS10 nebo SZS11 nebo SZS12 nebo SZS13 nebo SZS14 nebo SZS15 nebo SZS16 nebo SZS17 nebo SZS18

vnitřní síly - My

| | x [m] | My [kNm] |
|-----|-------|----------|
| max | 0.000 | 21.40 |
| min | 5.000 | -19.85 |

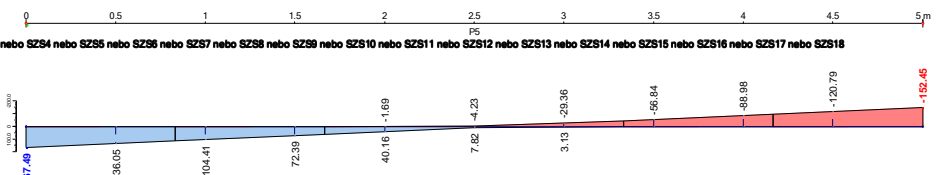


RFEM

KZS1: SZS1 nebo SZS2 nebo SZS3 nebo SZS4 nebo SZS5 nebo SZS6 nebo SZS7 nebo SZS8 nebo SZS9 nebo SZS10 nebo SZS11 nebo SZS12 nebo SZS13 nebo SZS14 nebo SZS15 nebo SZS16 nebo SZS17 nebo SZS18

vnitřní síly - Mz


| | x [m] | Mz [kNm] |
|-----|-------|----------|
| max | 0.000 | 167.49 |
| min | 5.000 | -152.45 |



Posouzení patky

Vstupní data:

Základní parametry zeminy:

| Číslo | Název | Vzorek | φ_{ef} | c_{ef} | γ | γ_{su} | |
|-------|-----------------------------|---|----------------|----------|----------------------|----------------------|-----|
| | | | [°] | [kPa] | [kN/m ³] | [kN/m ³] | [°] |
| 1 | Třída G5 |  | 30.00 | 6.00 | 19.50 | 9.50 | |
| 2 | Třída F3, konzistence měkká |  | 26.50 | 12.00 | 18.00 | 9.50 | |
| 3 | Třída F8, konzistence měkká |  | 15.00 | 5.00 | 20.50 | 10.50 | |

Pro výpočet tlaku v klidu jsou všechny zeminy zadány jako nesoudržné.

Parametry zemin:

Třída G5

Objemová tíha: $\gamma = 19,5 \text{ kN/m}^3$

Úhel vnitřního tření: $\varphi_{ef} = 30,0^\circ$

Soudržnost zeminy: $c_{ef} = 6,00 \text{ kPa}$

Modul přetvárnosti: $E_{def} = 50,0 \text{ MPa}$

Poissonovo číslo: $\nu = 0,30$

Koef. struktur. pevnosti: $m = 0,30$

Obj.tíha sat.zeminy: $\gamma_{sat} = 19,5 \text{ kN/m}^3$

Třída F8, konzistence měkká

Objemová tíha : $\gamma = 20,50 \text{ kN/m}^3$

Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 15,00^\circ$

Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 5,00 \text{ kPa}$

Modul přetvárnosti : $E_{def} = 1,50 \text{ MPa}$

Poissonovo číslo : $\nu = 0,42$

Koef. struktur. pevnosti $m = 0,10$

Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 20,50 \text{ kN/m}^3$

Třída F3, konzistence měkká

Objemová tíha: $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$

Úhel vnitřního tření: $\varphi_{ef} = 26,50^\circ$

Soudržnost zeminy: $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$

Modul přetvárnosti: $E_{def} = 4,50 \text{ MPa}$

Poissonovo číslo: $\nu = 0,35$

Koef. strukturní $m = 0,10$

Obj.tíha sat.zeminy: $\gamma_{sat} = 19,50 \text{ kN/m}^3$

Založení

Typ základu: stupňovitá centrická patka

| | |
|----------------------------|-----------------------------|
| Hloubka založení | $h_z = 2.00$ m |
| Hloubka upraveného terénu | $d = 1.80$ m |
| Tloušťka horního stupně | $t_v = 0.80$ m |
| Tloušťka základu | $t = 0.80$ m |
| Sklon upraveného terénu | $s_1 = 0.00$ ° |
| Sklon základové spáry | $s_2 = 0.00$ ° |
| Objem. tíha zem. nad zákl. | $= 20.00$ kN/m ³ |

Geometrie konstrukce

Typ základu: stupňovitá centrická patka

| | |
|-------------------------|-------------------------|
| Délka patky | $x = 1.80$ m |
| Šířka patky | $y = 1.80$ m |
| Délka horního stupně | $a_{vx} = 1.02$ m |
| Šířka horního stupně | $a_{vy} = 1.02$ m |
| Šířka sloupu ve směru x | $c_x = 0.22$ m |
| Šířka sloupu ve směru y | $c_y = 0.22$ m |
| Objem patky | $= 3.42$ m ³ |

Štěrkopískový polštář

Zemina tvořící ŠP polštář - Třída G5

Přesah ŠP polštáře mimo základ $d_{sp} = 0.15$ m

Hloubka štěrkopískového polštáře $h_{sp} = 0.15$ m

Geologický profil a přiřazení zemín

| Číslo | Vrstva | Přiřazená zemina | Vzorek |
|-------|--------|-----------------------------|--------|
| | [m] | | |
| 1 | 0.25 | Třída F8, konzistence měkká | |
| 2 | 1.55 | Třída F3, konzistence měkká | |
| 3 | 0.70 | Třída F3, konzistence měkká | |
| 4 | - | Třída F3, konzistence měkká | |

Plošná přitížení v okolí základu

| Číslo | Přítížení | | Název | x _s | y _s | X | y | q | · | h |
|-------|-----------|-------|----------------|----------------|----------------|------|------|-------|------|------|
| | nové | změna | | [m] | [m] | [m] | [m] | [kPa] | [°] | [m] |
| 1 | ANO | | Přítížení č. 1 | 0.00 | 0.00 | 2.00 | 2.00 | 6.50 | 0.00 | 0.00 |

Zatížení

| Číslo | Zatížení | | Název | Typ | N | M _x | M _y | H _x | H _y |
|-------|----------|-------|--------------------------|-----------|--------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | nové | změna | | | [kN] | [kNm] | [kNm] | [kN] | [kN] |
| 1 | ANO | | Zatížení č. 1 | Výpočtové | 224.00 | 168.00 | 21.00 | 62.20 | 8.20 |
| 2 | ANO | | Zatížení č. 1 - provozní | Provozní | 203.64 | 152.73 | 19.09 | 56.55 | 7.45 |
| 3 | ANO | | Zatížení č. 1 - provozní | Provozní | 186.67 | 140.00 | 17.50 | 51.83 | 6.83 |

Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 23.00 \text{ kN/m}^3$

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992 1-1 (EC2).

Beton : C 25/30

Ocel podélná : 10505 (R)

Ocel příčná: 10505 (R)

Nastavení výpočtu

Typ výpočtu - Výpočet pro odvodněné podmínky

Výpočet svislé únosnosti - ČSN 73 1001

Výpočet sednutí - Výpočet pomocí oedometrického modulu (ČSN 73 1001)

Omezení deformační zóny - pomocí strukturní pevnosti

Parametry zemin jsou redukovány podle ČSN 73 1001.

Posouzení čís. 1

Výpočet 1.MS - mezivýsledky

| | | | |
|------------------|----------------------------|-------|---------------|
| ϕ_d | = 22.500 ° | d_b | = 1.000 |
| c_d | = 6.000 kPa | i_d | = 0.702 |
| γ_{1prum} | = 18.064 kN/m ³ | i_c | = 0.702 |
| γ_{1prum} | = 18.000 kN/m ³ | i_b | = 0.702 |
| b_{ef} | = 1.164 m | b_d | = 1.000 |
| N_d | = 8.229 | b_c | = 1.000 |
| N_c | = 17.453 | b_b | = 1.000 |
| N_b | = 4.492 | g_d | = 1.000 |
| s_d | = 1.263 | g_c | = 1.000 |
| s_c | = 1.137 | g_b | = 1.000 |
| s_b | = 0.794 | R_d | = 405.741 kPa |
| d_d | = 1.109 | | |

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha patky $G = 100.82$ kN

Spočtená tíha nadloží $Z = 62.35$ kN

Výpočet únosnosti stanoven pod šterkopískovým polštářem.

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí: obdélník

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 2.96$ m

Dosah smykové plochy $l_{sp} = 8.48$ m

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 405.74$ kPa

Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 196.24$ kPa

Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

Zemní odpor: klidový

Výpočtová velikost zemního odporu $S_{pd} = 20.06 \text{ kN}$

Úhel tření základ-základová spára $\psi = 26.50^\circ$

Soudržnost základ-základová spára $a = 12.00 \text{ kPa}$

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 192.27 \text{ kN}$

Extrémní horizontální síla $H = 62.74 \text{ kN}$

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE

Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepríznivějších zatěžovacích stavů.

Výpočet proveden s uvažováním koeficientu κ_1 (vliv hloubky založení).

Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha patky $G = 78.76 \text{ kN}$

Spočtená tíha nadloží $Z = 47.96 \text{ kN}$

Sednutí a natočení základu - mezivýsledky

| Vrstva | Počátek | Konec | Mocnost | E_{def} | σ_{or} | σ_z | Sednutí |
|--------|---------|-------|---------|-----------|---------------|------------|---------|
| čís. | [m] | [m] | [m] | [MPa] | [kPa] | [kPa] | [mm] |
| 1 | 2.00 | 2.05 | 0.05 | 50.00 | 37.08 | 140.88 | 0.10 |
| 2 | 2.05 | 2.10 | 0.05 | 50.00 | 37.98 | 131.72 | 0.10 |
| 3 | 2.10 | 2.15 | 0.05 | 50.00 | 38.88 | 117.86 | 0.08 |
| 4 | 2.15 | 2.20 | 0.05 | 4.50 | 39.78 | 103.98 | 0.69 |
| 5 | 2.20 | 2.25 | 0.05 | 4.50 | 40.68 | 91.46 | 0.61 |
| 6 | 2.25 | 2.30 | 0.05 | 4.50 | 41.58 | 83.49 | 0.55 |
| 7 | 2.30 | 2.40 | 0.10 | 4.50 | 42.93 | 74.68 | 0.97 |
| 8 | 2.40 | 2.50 | 0.10 | 4.50 | 44.73 | 63.98 | 0.82 |
| 9 | 2.50 | 2.60 | 0.10 | 4.50 | 46.53 | 55.96 | 0.71 |
| 10 | 2.60 | 2.70 | 0.10 | 4.50 | 48.33 | 50.07 | 0.63 |
| 11 | 2.70 | 2.80 | 0.10 | 4.50 | 50.13 | 45.32 | 0.56 |
| 12 | 2.80 | 2.90 | 0.10 | 4.50 | 51.93 | 40.11 | 0.48 |

| Vrstva | Počátek | Konec | Mocnost | E_{def} | σ_{or} | σ_z | Sednutí |
|--------|---------|-------|---------|-----------|---------------|------------|---------|
| čís. | [m] | [m] | [m] | [MPa] | [kPa] | [kPa] | [mm] |
| 13 | 2.90 | 3.15 | 0.25 | 4.50 | 55.08 | 33.21 | 0.96 |
| 14 | 3.15 | 3.40 | 0.25 | 4.50 | 59.58 | 26.72 | 0.72 |
| 15 | 3.40 | 3.65 | 0.25 | 4.50 | 64.08 | 21.91 | 0.54 |
| 16 | 3.65 | 3.90 | 0.25 | 4.50 | 68.58 | 18.26 | 0.39 |
| 17 | 3.90 | 4.15 | 0.25 | 4.50 | 73.08 | 15.38 | 0.28 |
| 18 | 4.15 | 4.40 | 0.25 | 4.50 | 77.58 | 12.85 | 0.18 |
| 19 | 4.40 | 4.90 | 0.50 | 4.50 | 84.33 | 10.31 | 0.13 |
| 20 | 4.90 | 4.92 | 0.02 | 4.50 | 89.03 | 8.97 | 0.00 |

Výpočet proveden za vyloučení tahu.

Rozměry patky po vyloučení tažených okrajů:

Délka patky (x) = 1.80 m

Šířka patky (y) = 1.20 m

Sednutí středu hrany x - 1 = 12.4 mm

Sednutí středu hrany x - 2 = 2.8 mm

Sednutí středu hrany y - 1 = 9.1 mm

Sednutí středu hrany y - 2 = 4.7 mm

Sednutí středu základu = 13.2 mm

Sednutí charakterist. bodu = 9.5 mm

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{def} = 11.48$ MPa

Základ je ve směru délky tuhý ($k=233.27$)

Základ je ve směru šířky tuhý ($k=233.27$)

Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu = 9.5 mm

Hloubka deformační zóny = 2.92 m

Natočení ve směru x = 2.454 (\tan^*1000)

Natočení ve směru y = 5.306 (\tan^*1000)

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnejpříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

Tloušťka základu je větší než max.vyložení, výztuž není nutná.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru y

Tloušťka patky je větší než max. vyložení, výztuž není nutná.

Posouzení patky na protlačení

Délka kritického průřezu je rovna nule.

Patka na protlačení VYHOVUJE

Posouzení únosnosti patky - 1.MS $R_d = 405.74 \text{ kPa}$

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Výpočtová únosnost zákl. půdy

Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 196.24 \text{ kPa}$

Svislá únosnost VYHOVUJE $R_{dh} = 192.27 \text{ kN}$

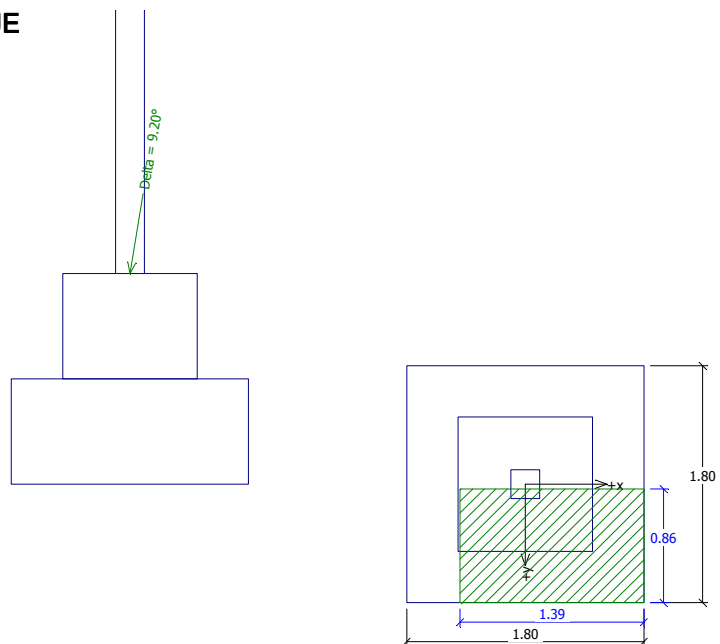
Posouzení vodorovné únosnosti

Horizontální únosnost základu

Extrémní horizontální síla $H = 62.74 \text{ kN}$

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE



Posouzení únosnosti patky - 1.MS $R_d = 369.59 \text{ kPa}$

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Výpočtová únosnost zákl. půdy

Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 326.35 \text{ kPa}$

Svislá únosnost VYHOVUJE $R_{dh} = 200.88 \text{ kN}$

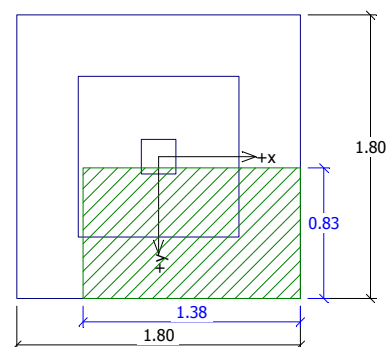
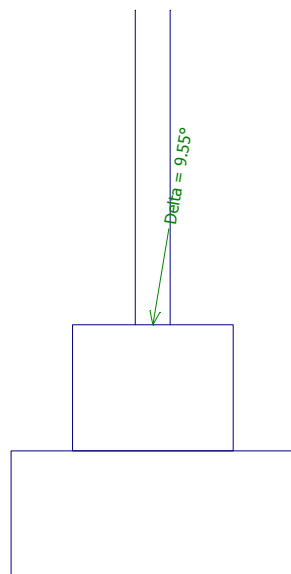
Posouzení vodorovné únosnosti

Horizontální únosnost základu

Extrémní horizontální síla $H = 62.74 \text{ kN}$

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE



Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:

Průměrný modul přetvárn. $E_{def} = 11.48 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky tuhý ($k=233.27$)

Základ je ve směru šířky tuhý ($k=233.27$)

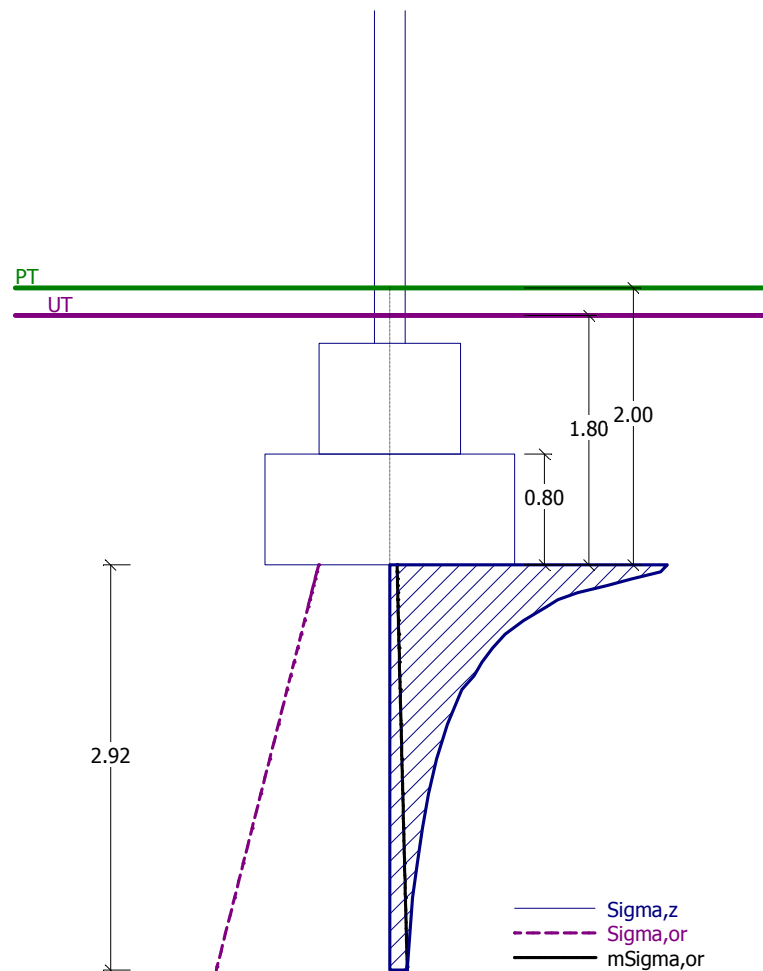
Celkové sednutí a natočení základu:

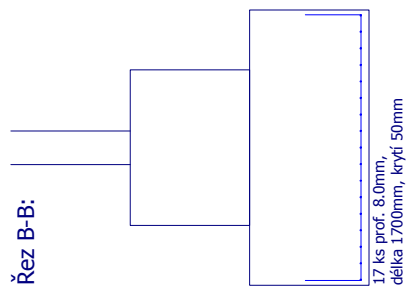
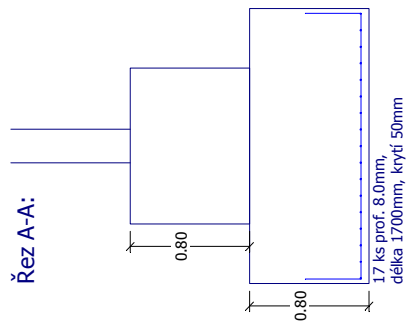
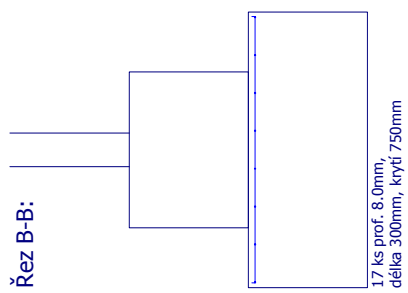
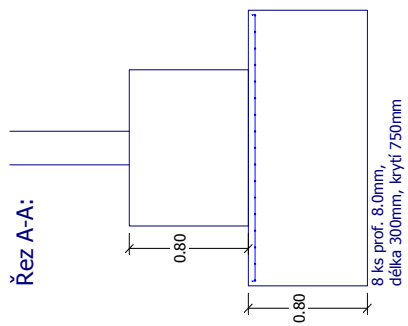
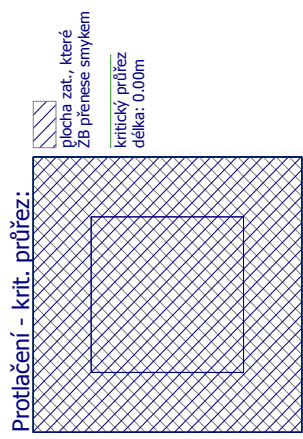
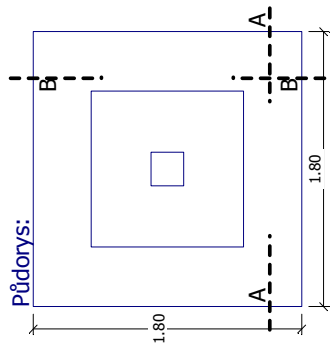
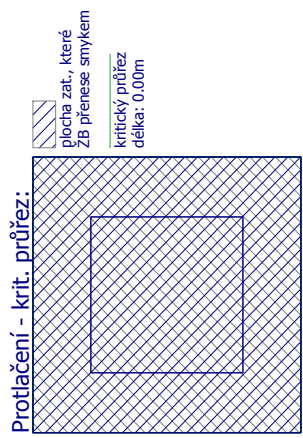
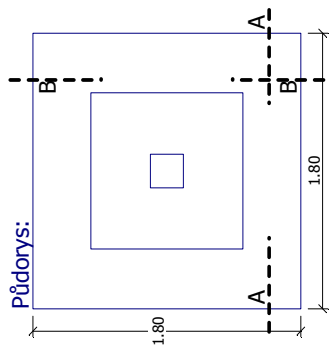
Sednutí základu = 9.5 mm

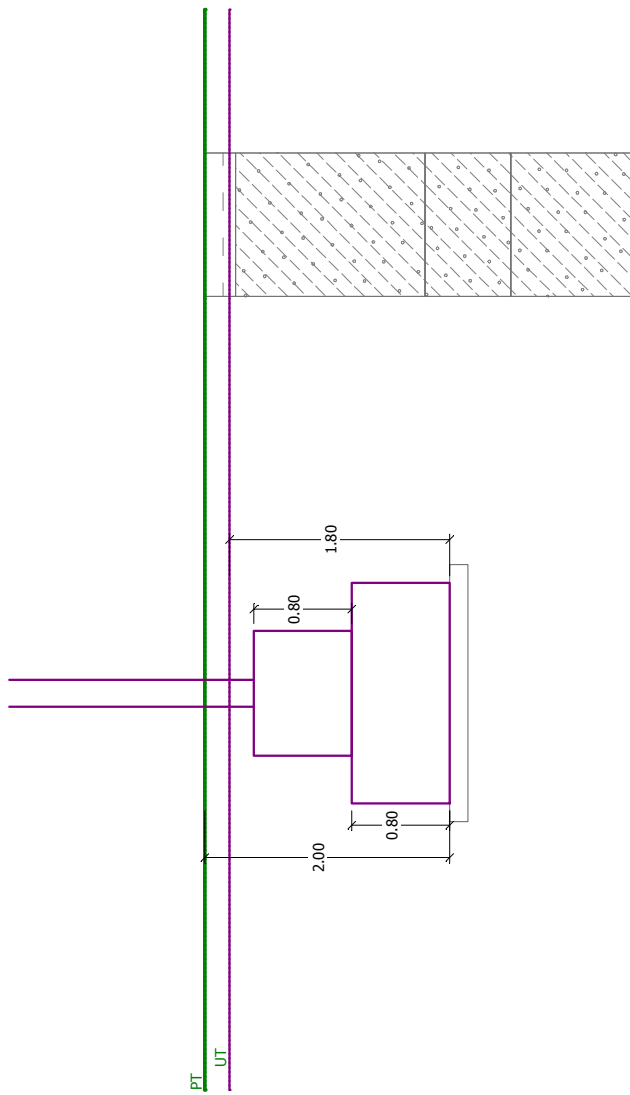
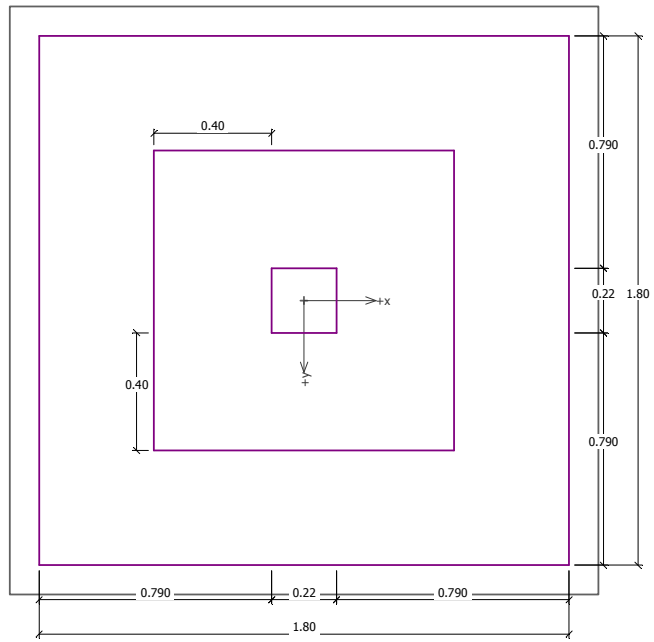
Hloubka deformační zóny = 2.92 m

Natočení ve směru x = 2.454 (tan*1000)

Natočení ve směru y = 5.306 (tan*1000)







Pravděpodobnostní přístup k posouzení ocelového sloupu v rámci přestřešení manipulační plochy ČSPHM

Abstract

Pravděpodobnostní přístup k posouzení ocelového sloupu v rámci přestřešení manipulační plochy čerpací stanice pohonných hmot (ČSPHM). Byl použit prut symetrického, uzavřeného, čtvercového průřezu „TR 4HR,“ z oceli EN 10210-1 : S 235. Pro posudek konstrukce se přistoupilo k simulaci pomocí pravděpodobnostní metody SBRA programem Anthill a následným porovnáním výsledků únosnosti a procentuálního využití nejvíce namáhaného sloupu stanoveného při výpočtu programem Dlubal RFEM 4.08.

Klíčová slova

Spolehlivost konstrukcí, pravděpodobnost poruchy, návrhová pravděpodobnost, simulace, definování mezního stavu, Simulation-Based Reliability Assessment (SBRA Method).

1. Úvod

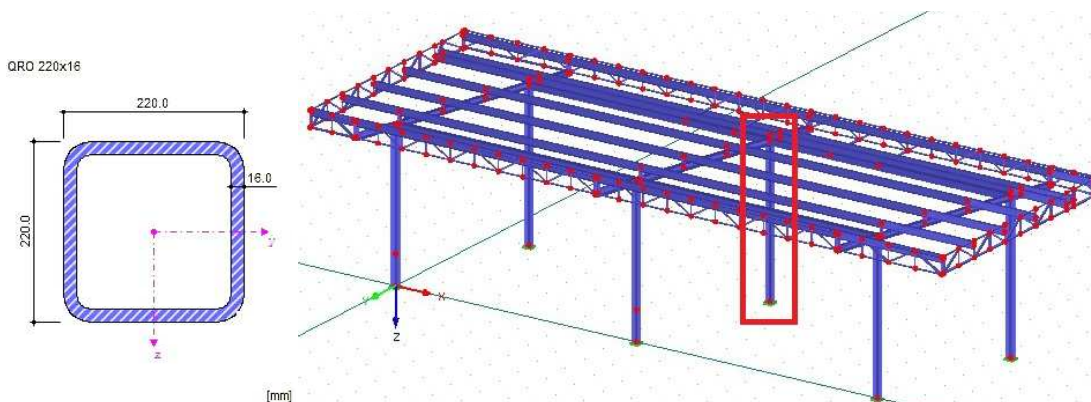
Pro návrh ocelového sloupu pro přestřešení manipulační plochy ČSPHM byl použit prut symetrického, uzavřeného, čtvercového průřezu TR 4HR v konstrukci (viz. obr. 1) z oceli EN 10210-1 : S 235. Po provedení a stanovení ceny budoucí stavby se může přistoupit k optimalizování konstrukce/ceny pomocí pravděpodobnostní metody SBRA programem Anthill a následným porovnáním výsledků únosnosti, stanovení napětí a procentuálního využití nejvíce namáhaného sloupu ocelové konstrukce stanoveného při výpočtu programem Dlubal RFEM 4.08.

2. Posuzovaná konstrukce

Prut symetrického, uzavřeného, čtvercového průřezu TR 4HR v konstrukci (viz. obr. 1) z oceli EN 10210-1 : S 235 - průřez 220x16 (5,0 m). Namáhání prutu pro jednotlivé zatěžovací stavy (ZS, S, G, W, Q, M, A(i) i=1 až 16) a následné skupiny zatěžovacích stavů (SZS1-SZS18). Rozhodující skupina zatěžovacích stavů č. SZS10 (největší namáhání) a kombinace zatěžovacích stavů (komb.č.1 (SZS1-SZS18) – SZS10: G1+G2+G3+S6+M16) bylo stanoveno programem Dlubal RFEM

4.08 a provedla se analýza odezvy konstrukce od jednotlivých zatěžovacích stavů s posudkem pro kombinaci zatěžovacích stavů č.1 (SZS1-SZS18) dle teorie I a II. řádu (viz. tab. 2). Jedná se o kombinaci stálých, střednědobých, krátkodobých a mimořádných zatížení. Vyšetřovaná únosnost prutu odpovídá referenční úrovni dosažení meze kluzu oceli EN 10210-1 : S 235 v nejvíce namáhaných vláknech průřezu 220x16 (5,0 m).

Obr. 1: schéma přestřešení ocelové konstrukce a profil prvku - průřez 220x16 (5,0m)



Tab. 1: Návrhové hodnoty namáhání kom. č.1 – SZS10:G1+G2+G3+S6+M16 (II řád.)

| Zatěžovací stav ZS(i) | Ohybový moment M_{i-II} | Normálová síla N_{i-II} | Posouvající síla V_{i-II} |
|---------------------------------|------------------------------|------------------------------|--------------------------------|
| G1 – vlastní hmotnost | MG1 = -3,62 kNm | NG1 = -45,4 kN | VG1 = 1,0 kN |
| G2 – vl. hmot. střešního pláště | MG2 = 36,61 kNm | NG2 = 36,9 kN | VG2 = 15,2 kN |
| G3 – vl. hmot. technologií | MG3 = 5,12 kNm | NG3 = -5,4 kN | VG3 = 1,9 kN |
| S6 – zat. sněhem - navátí | MS6 = 65,39 kNm | NS6 = -69,4 kN | VS6 = 24,7 kN |
| M16 – montáž | MM16 = 52,66 kNm | NM16 = -55,9 kN | VM16 = 19,9 kN |

3. Posouzení dle ČSN EN 1993-1, Eurocode 3

Prvek byl posouzen dle EN 1993-1-1a má následující průřezové charakteristiky.

Součinitel únosnosti průřezu $M_0 = 1,00$
 Součinitel únosnosti při posouzení stability $M_1 = 1,00$
 Součinitel únosnosti oslabeného průřezu $M_2 = 1,25$

Průřez TR 4HR

Průřezová plocha:

$$A = 1,24E04 \text{ mm}^2$$

Poloha těžiště:

$$y_T = 110,0 \text{ mm} \quad z_T = 110,0 \text{ mm}$$

Momenty setrvačnosti:

$$I_y = 8,36E07 \text{ mm}^4 \quad I_z = 8,36E07 \text{ mm}^4$$

Pružné průřezové moduly:

$$W_y = 7,6E06 \text{ mm}^3$$

$$W_z = 7,6E06 \text{ mm}^3$$

Moment tuhosti v prostém kroucení:

$$I_k = 1,397E08 \text{ mm}^4$$

Výsečový moment setrvačnosti:

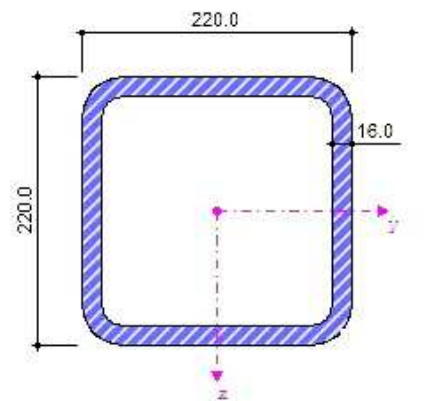
$$I = 4,7667E10 \text{ mm}^6$$

Plastické průřezové moduly:

$$W_{pl,y} = 9,303E06 \text{ mm}^3$$

$$W_{pl,z} = 9,303E06 \text{ mm}^3$$

QRO 220x16



[mm]

Materiál: EN 10210-1 : S 235

Materiálové charakteristiky:

Modul pružnosti E : 210000 MPa

Modul pruž. ve smyku G : 81000 MPa

Mez kluzu f_y : 235,0 MPa

Mez pevnosti f_u : 360,0 MPa

Výsledky posouzení

Výsledky pro zatěžovací případ:

Kombinace č.1 – SZS10: G1+G2+G3+S6+M16

Třída průřezu: 1

Posudek smyku od posouvající síly V_z :

62,16 kN < 841,2 kN **Vyhovuje**

Vnitřní síly:

$N = -211,87 \text{ kN}$; $M_y = -9,15 \text{ kNm}$;

$M_z = 167,49 \text{ kNm}$

Posudek nejnepříznivější kombinace prostého tahu a ohybu:

Únosnosti: $N_R = 2914,0 \text{ kN}$;

$M_{yR} = 218,62 \text{ kNm}$

$|0,88| < 1$ **Vyhovuje**

Příklad je řešen metodou SBRA pomocí programu Anthill, který je založen na principu metody Monte Carlo. Vstupní histogramy jsou rovněž vygenerovány v tomto programu a posouzení metodou SBRA – ANTHILL. Vstupní data pro vyšetřovaný sloup symetrického, uzavřeného a čtvercového průřezu TR 4HR (viz. obr. 1) z oceli EN 10210-1 : S 235 má na obou stranách uložení vetknuté.

Tab. 2: Vstupní a proměnné hodnoty

| <i>Proměnná veličina</i> | | | <i>Nominální hodnota</i> | <i>Rozdělení</i> | <i>Rozptyl - variabilita</i> | |
|---|--|-----------------|--------------------------|------------------|--------------------------------|-----------------------------------|
| <i>Symbol</i> | <i>Popis</i> | <i>Jednotka</i> | | | <i>Histogram < - - ></i> | <i>Rozsah <min. -max. ></i> |
| Průřezové charakteristiky | | | | | | |
| A | Plocha průřezu | m ² | 0,0128 | | Konstantní | |
| Wply | Plastický průřezový modul | m ³ | 0,00678 | | Konstantní | |
| Iy | Moment setrvačnosti | m ⁴ | 0,0000875 | | Konstantní | |
| Av | Smyková plocha průřezu | m ² | 0,0064 | | Konstantní | |
| CapaY | Součinitel vzpěrnosti | - | 0,81 | | Konstantní | |
| CapaLT | Součinitel klopení průřezu | - | 0,928 | | | |
| kyy | Interakční součinitel | - | 0,85 | | | |
| Iy-a | Moment setrvačnosti | m ⁴ | 0.0000875 | | | |
| Materiálové charakteristiky | | | | | | |
| Fyvar | Mez kluzu oceli | Pa | 10 ⁶ | Fyvar | DS235FyLP01 | <225 – 359> |
| Zatížení | | | | | | |
| MG _i , NG _i , VG _i | Vnitřní síly od stálých zatížení | kNm, kN | viz tab. 1 | Gvar | Dead1 | <0,818 - 1,0> |
| Mw _i , Nw _i , Vw _i | Vnitřní síly od krátkodobých zatížení | kNm, kN | viz tab. 1 | Wvar | Wind1 | <-1,0 - 1,0> |
| Ms _i , Ns _i , Vs _i | Vnitřní síly od střednědobých zatížení | kNm, kN | viz tab. 1 | Svar | Snow1 | <0 – 1,0> |

4. Posouzení průřezu při namáhání

4.1 Posouzení průřezu při namáhání Ned

Rovnice zadané do programu Anthill:

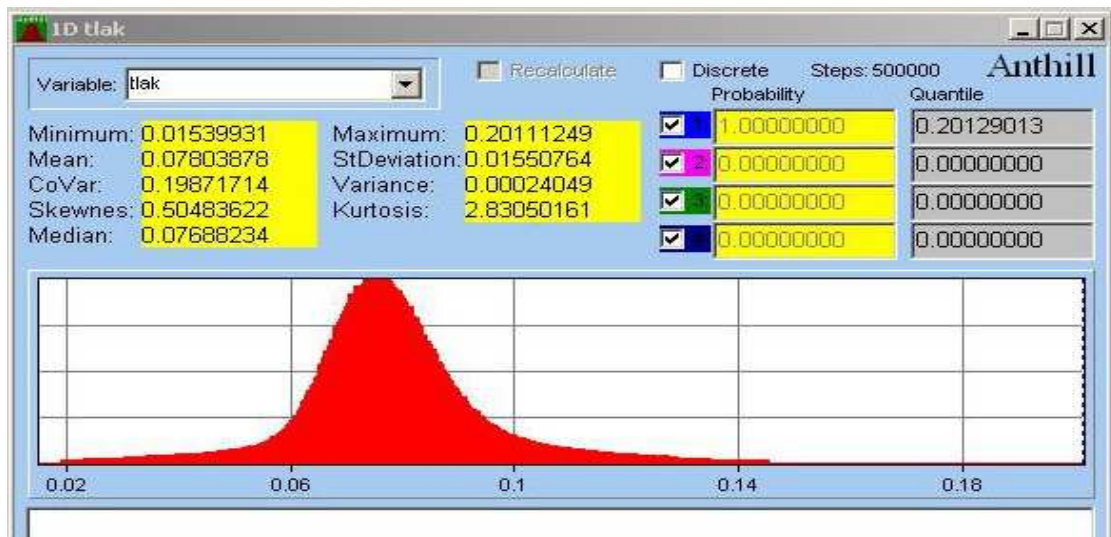
$$tlak = \frac{Ned}{Nrd} \quad (1) \dots \text{využití průřezu při působení tlakové normálové síly,}$$

kde: Ned návrhová kombinace normálové síly [N]
Nrd redukovaná únosnost průřezu v tlaku [N]

$$Nrd = \frac{CapaY \cdot A \cdot A \text{ var} \cdot Fy \text{ var}}{1,0} \quad [N]$$

Pro potřeby simulace bylo zadáno 500 000 cyklů. Využití průřezu při namáhání tlakem a histogram je na obr. 2. Stanovená hodnota využití profilu při pravděpodobnosti poruchy Pfd = 0,000072 je rovna hodnotě 20,13%. Průběh napětí je po celé výšce průřezu konstantní.

Obr. 2: Využití průřezu při působení tlakové síly [%]



4.2 Posouzení průřezu při namáhání Med

Rovnice zadané do programu Anthill:

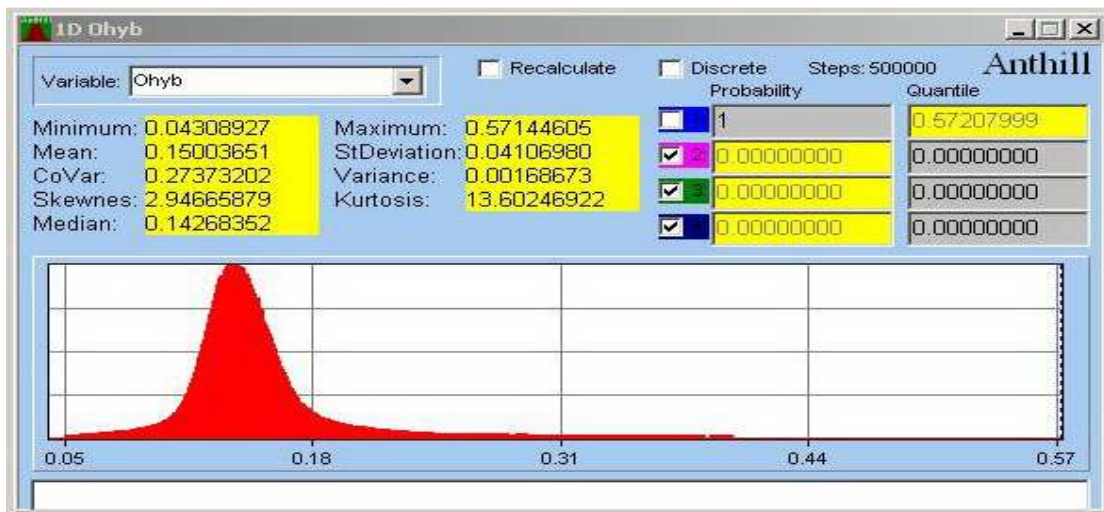
$$O_{hyb} = \frac{k_{yy} \cdot Med}{Myrd} \quad (2) \dots \text{využití průřezu při působení ohybového momentu, kde:}$$

Med návrhová kombinace ohybového momentu [Nm]
Mrd redukovaná únosnost průřezu v ohybu [Nm]

$$Myrd = \frac{CapaLT \cdot Wply \cdot Fy \text{ var}}{1,0} \quad [\text{Nm}]$$

Pro potřeby simulace bylo zadáno 500 000 cyklů. Výsledné využití průřezu při namáhání ohybovým momentem a jeho histogram je na obr. 3. Stanovená hodnota využití při pravděpodobnosti poruchy $P_{fd} = 0,000072$ je rovna hodnotě 57,21%.

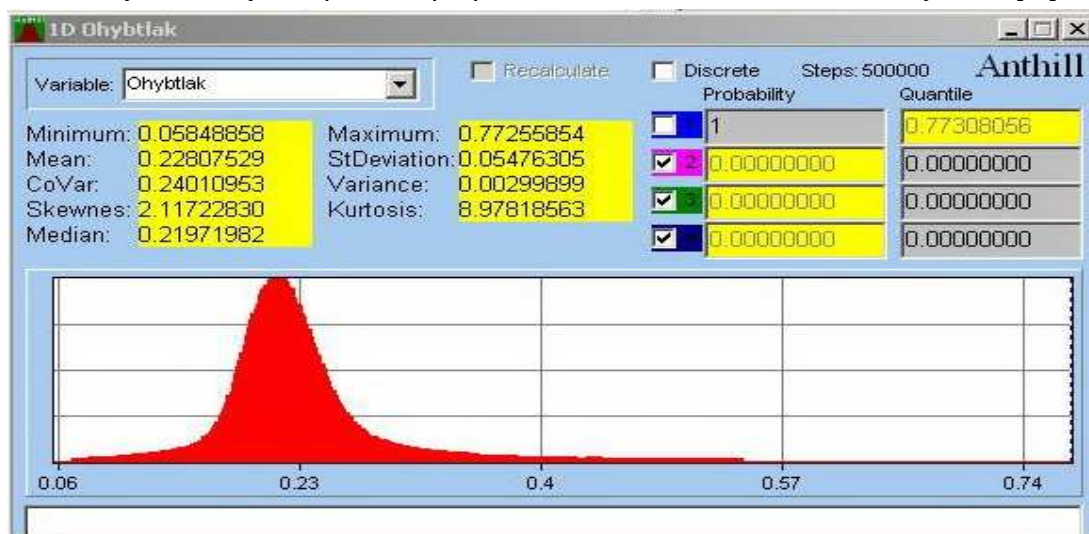
Obr. 3: Využití průřezu při působení ohybového momentu [%]



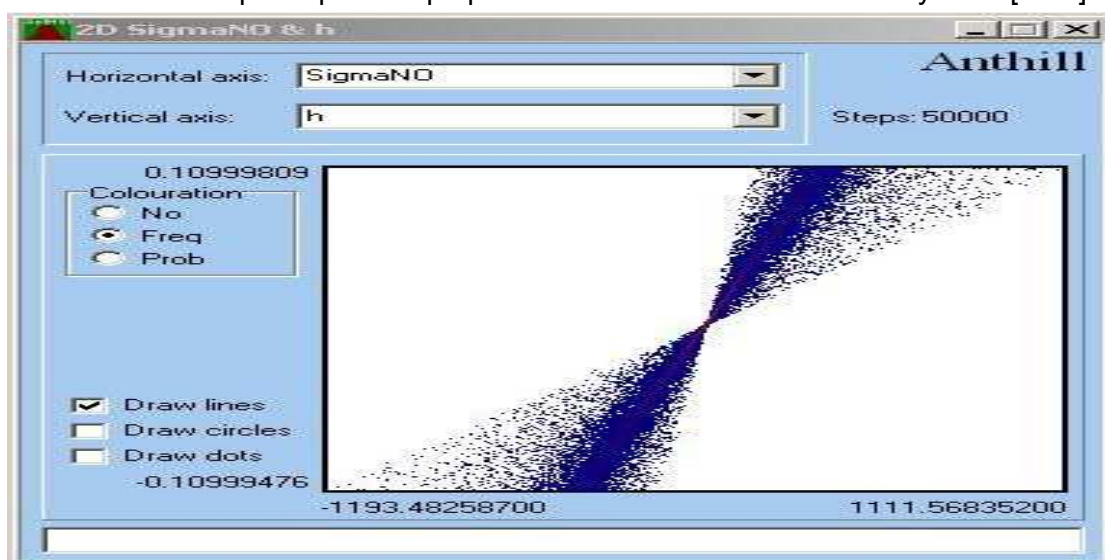
4.3 Posouzení průřezu při kombinaci namáhání ohyb/tlak

Pro potřeby simulace bylo zadáno 500 000 cyklů. Suma rovnic (1) a (2), respektive vypočtených histogramů z rovnic (1) a (2), získáváme histogram výsledného využití průřezu při kombinaci namáhání ohyb/tlak (viz obr. 4). Výsledná hodnota využití posuzovaného profilu je při $P_{fd} = 7,2 \cdot 10^{-5}$ rovná hodnotě 77,31%. Dále na obr. 5 je vidět stanovený průběh napětí v průřezu při působení kombinace ohyb/tlak.

Obr. 4: Výsledné využití průřezu při působení kombinace namáhání ohyb/tlak [%]



Obr. 5: Průběh napětí v průřezu při působení kombinace namáhání ohyb/tlak [MPa]



5. Souhrn a závěry – zhodnocení výsledků zjištěných metodou SBRA, EC3 a Dlubal RFEM 4.08

Porovnáním výsledků při výpočtu a simulaci ve výpočtu 2D a to metodou SBRA – ANTHILL a programem Dlubal RFEM 4.08 ve 3D, EC3 je provedeno v tab. 3. Z následujícího je vidět, že při posouzení navrženého průřezu pomocí metody SBRA dochází k úsporám materiálu a tato úloha byla aplikovaná na namáhaný sloup průřezu TR 4HR 220x16 (5,0 m).

Tento závěr je docílen jiným chápáním a přístupem k výpočtu a posudku konstrukce, který je založen především pravděpodobnostním pojetím a simulací v rámci navrhování konstrukcí, při zohlednění různých vlivů působících na nosnou konstrukci při provádění, provozu, údržbě, klimatických podmínkách a při jejím užívání.

Z porovnání (tab. 3) jednoznačně vyplývají možné úspory materiálové i finanční, proto se pro tuto konstrukci doporučuje dále rozpracovávat posuzování ostatních prvků a to v posudku 2D prutů a následně 3D prutů pro daný konstrukčně nosný systém stavby.

Tab. 3: Porovnání výsledků středního namáhaného sloupu ocelové konstrukce, průřezu TR 4HR 220x16 (5,0 m)

| Veličina | Výsledky získané programem | | Rozdíl / Poznámka |
|--|----------------------------|----------------|-------------------------------|
| | Dlubal RFEM, EC3 | SBRA , Anthill | |
| Využití průřezu při namáhání ohyb/tlak | 88,0% | 77,3% | ≅ 10% |
| Předpokládaná hmotnost konstrukce | 15 946 kg | 15 946 kg | 57,- Kč/kg (materiál + práce) |
| Hrubý odhad nákladů | 909 000,- Kč | 818 100,- Kč | 90 900,- Kč |

Literatura

- [1] Marek P., Guštar M., Anagnost T. (1995): Simulation Based Reliability Assessment for Structural Engineers, CRC, Boca Raton, Florida, U.S.A., ISBN 0-8493-8286-9
- [2] Marek P., Brozzetti J., Guštar M., Tikalsky P., Editors (2003): Probabilistic Assessment of Structures using Monte Carlo Simulation. Basics, Exercises, Software, Second edition, ITAM CAS, Praha
- [3] Publikace SBRA : viz www.SBRA-ANTHILL.com (celkem 720 publikací SBRA)
- [4] ČSN EN 1993-1-1, Eurokod 3: Navrhování ocelových konstrukcí
- [5] Kmet' S., XII. Celostátní konference se zahraniční účastí Spolehlivost Konstrukcí, (2011),

Historie metody Monte Carlo:

Metoda Monte Carlo byla formulována již ve 40. letech 20. století. Jejím zakladatelem byl Stanislaw Marcin Ulam a John von Neumann, kteří pracovali na zkoumání chování neutronů při průchodu různými materiály. Při měření získaly velké množství dat, které nebylo možno teoreticky zpracovat. Proto se zaměřili na vývoj metody pro stanovení hodnot veličin vzniklých při náhodném jevu. Inspirací pro tuto metodu se jim stala ruleta, od ní plyne i název metody Monte Carlo.

Plán kontroly spolehlivosti konstrukcí

Vzhledem k rozsahu bakalářské práce není součástí této zprávy.

Výkaz materiálu

Výkaz materiálu je umístěn v příloze

D.1.3. Požárně bezpečnostní řešení

Není součástí této projektové dokumentace - neřešeno

D.1.4. Technika prostředí staveb

Není součástí této projektové dokumentace – neřešeno

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI

FAKULTA APLIKOVANÝCH VĚD

KATEDRA MECHANIKY

OBOR STAVITELSTVÍ

AKADEMICKÝ ROK - 2012/2013

D.2. DOKUMENTACE TECHNICKÝCH A TECHNOLOGICKÝCH ZAŘÍZENÍ

DOKUMENTACE PRO STAVEBNÍ POVOLENÍ

AKCE:

PROJEKT ČERPACÍ STANICE POHONNÝCH HMOT NA SILNICI I - PLZEŇ –
PŘEŠTICE S VARIANTNÍM ŘEŠENÍM KONSTRUKCE PŘESTŘEŠENÍ

MANIPULAČNÍ PLOCHY

PŘEŠTICE, ULICE U STADIONU 1291

D.2.1. Technická zpráva - Uložiště

Technická zpráva je umístěna v příloze

Výkresová část

Výkresová dokumentace je umístěna v příloze

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI

FAKULTA APLIKOVANÝCH VĚD

KATEDRA MECHANIKY

OBOR STAVITELSTVÍ

AKADEMICKÝ ROK - 2012/2013

E. DOKLADOVÁ ČÁST

TECHNICKÁ ZPRÁVA

DOKUMENTACE PRO STAVEBNÍ POVOLENÍ

AKCE:

PROJEKT ČERPACÍ STANICE POHONNÝCH HMOT NA SILNICI I - PLZEŇ –
PŘEŠTICE S VARIANTNÍM ŘEŠENÍM KONSTRUKCE PŘESTŘEŠENÍ

MANIPULAČNÍ PLOCHY

PŘEŠTICE, ULICE U STADIONU 1291

E. DOKLADOVÁ ČÁST

Dokladová část není vzhledem k rozsahu bakalářské práce součástí této projektové dokumentace.

ZÁVĚR

Obsahem mé práce bylo zpracovat projektovou dokumentaci pro stavební povolení, jejíž obsah a forma je určena vyhláškou č. 62/2013 Sb. Ministerstva pro místní rozvoj ze dne 28. února a mění starou vyhlášku č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb.

Bakalářská práce je rozdělena do textové a přílohové části. Textová se skládá z jednotlivých technických zpráv, statických výpočtů a ukázky nového přístupu k posuzování konstrukcí pomocí pravděpodobnostní metody SBRA (Simulation-Based Reliability Assessment) v programu Anthill, kterou jsem použil na posuzovaný a nejvíce namáhaný sloup v ocelovém přestřešení. V této části naleznete podrobný popis konstrukce, konstrukčních řešení a postup statického výpočtu vybraných konstrukcí včetně všech zatěžovacích stavů. Statické výpočty jsou provedeny ručně v souladu s ČSN EN na základě statického program Dlubal RFEM 4.xx. Přílohová část obsahuje vytištěnou výkresovou dokumentaci k projektu vytvořenou v programu AutoCAD 2010, technickou zprávu k uložení, výkaz materiálu a CD s kompletní prací v digitální podobě ve formátu PDF a RF4.

Při navrhování a řešení projektu jsem se snažil o vytvoření objektu, který vyhovuje všem provozním a technickým požadavkům a lze ho realizovat za ekonomicky přijatelnou cenu. Díky použití pravděpodobnostního posuzování konstrukce, došlo u ocelového přestřešení manipulační plochy k ušetření cca 10% materiálu. Tato metoda je jeví jako velmi perspektivní a lze předpokládat její široké uplatnění v budoucnu.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] ČSN EN 1990 – Zásady navrhování stavebních konstrukcí
- [2] ČSN EN 1991 – Zatížení stavebních konstrukcí
- [3] ČSN EN 1992 – Navrhování betonových konstrukcí
- [4] ČSN EN 1993 – Navrhování ocelových konstrukcí
- [5] ČSN EN 1996 – Navrhování zděných konstrukcí
- [6] ČSN 73 0802 - Požární bezpečnost staveb - Nevýrobní objekty
- [7] vyhláška č. 62/2013 Sb., o dokumentaci stavby (původně č. 499/2006 Sb.)
- [8] vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavbu
- [9] zákon č. 314/2006 Sb. – O odpadech
- [10] vyhláška č. 381/2001 (změna: 374/2008 Sb.) - O přepravě odpadů
- [11] vyhláška č. 398/2009 Sb., o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání stavby
- [12] Marek P., Brozzetti J., Guštar M., Tikalsky P.: Probabilistic Assessment of Structures. Praha, 2003
- [13] Marek P., Guštar M. and Anagnos T.: Simulation-Based Reliability Assessment for Structural Engineers. Boca Raton: CCR Press, FL, USA, 1996
- [14] Pirner M. a Fischer O.: Zatížení staveb větrem, ČKAIT, Praha, 2003
- [15] Studnička J. a Holický M.: Ocelové konstrukce 20 – Zatížení staveb dle Eurokódu. ČVUT, Praha, 2005
- [16] FALTUS F.: Ocelové konstrukce pozemního stavitelství. Praha, 1960
- [17] <http://www.wienerberger.cz/>
- [18] <http://dektrade.cz/>
- [20] <http://www.tzb-info.cz/>
- [21] <http://www.vikampraha.cz/>
- [22] <http://www.feal.cz/>
- [23] <http://nahlizenidokn.cuzk.cz/>

SEZNAM POUŽITÉHO SOFTWARE

- AutoCAD 2010
- Microsoft Office - Word 2010
- Statický program Dlubal RFEM 4.xx
- program Anthill (založen na pravděpodobnostní metodě SBRA)
- PDFCreator