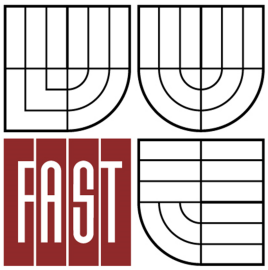


VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ
Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb

Faculty of Civil Engineering
Institute of Technology, Mechanization and Construction Management

STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÝ PROJEKT OBJEKTŮ SKLÁDKY ÚHOLIČKY

Constructional technologic project of objects at dump Úholičky

DIPLOMOVÁ PRÁCE
DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE — Bc. Rostislav Doubek
AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE — Ing. MICHAL NOVOTNÝ, Ph.D.
SUPERVISOR

BRNO 2015

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ
Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb

Faculty of Civil Engineering
Institute of Technology, Mechanization and Construction Management

DOKLADOVÁ ČÁST

DIPLOMOVÁ PRÁCE
DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE — Bc. Rostislav Doubek
AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE — Ing. MICHAL NOVOTNÝ, Ph.D.
SUPERVISOR

BRNO 2015

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
FAKULTA STAVEBNÍ

Studijní program	N3607 Stavební inženýrství
Typ studijního programu	Navazující magisterský studijní program s prezenční formou studia
Studijní obor	3608T001 Pozemní stavby
Pracoviště	Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Diplomant	Bc. Rostislav Doubek
Název	Stavebně technologický projekt objektů skládky Úholičky
Vedoucí diplomové práce	Ing. Michal Novotný, Ph.D.
Datum zadání diplomové práce	30. 9. 2014
Datum odevzdání diplomové práce	16. 1. 2015

V Brně dne 30. 9. 2014

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ fakulta stavební DĚKANÁT

.....
doc. Ing. Vít Motyčka, CSc.
Vedoucí ústavu

.....
prof. Ing. Rostislav Drochytka, CSc., MBA
Děkan Fakulty stavební VUT

Podklady a literatura

Stavební část projektové dokumentace zadané stavby.

JARSKÝ,Č.,MUSIL,F,SVOBODA,P.,LÍZAL,P.,MOTYČKA,V.,ČERNÝ,J..: Technologie staveb II. Příprava a realizace staveb, CERM Brno 2003, ISBN 80-7204-282-3
LÍZAL,P.,MUSIL,F.,MARŠÁL,P.,HENKOVÁ,S.,KANTOVÁ,R.,VLČKOVÁ,J,:Technologie stavebních procesů pozemních staveb. Úvod do technologie, Hrubá spodní stavba, CERM Brno 2004, ISBN 80-214-2536-9
MOTYČKA,V.DOČKAL,K.,LÍZAL,P.,HRAZDIL,V.,MARŠÁL,P: Technologie staveb I. Technologie stavebních procesů část 2, Hrubá vrchní stavba, CERM Brno 2005, ISBN 80-214-2873-2
MARŠÁL, P.: Stavební stroje, CERM Brno 2004, ISBN 80-214-2774-4
BIELY,B.: Realizace staveb (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2007
GAŠPARÍK,J., KOVÁŘOVÁ,B.: Systémy řízení jakosti (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2009
MOTYČKA,V., HORÁK,V., ŠLEZINGR,M., SÝKORA,K., KUDRNA,J.: Vybrané stati z technologie stavebních procesů GI (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2009
HRAZDIL,V.: Ekologie a bezpečnost práce (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2009
RADA,V.: Logistika (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2009
BIELY,B.: Řízení stavební výroby (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2007

Zásady pro vypracování (zadání, cíle práce, požadované výstupy)

Vypracování vybraných částí stavebně technologického projektu pro zadanou stavbu.
Konkrétní obsah a rozsah diplomové práce je upřesněn v samostatné Příloze zadání DP (studentovi předá vedoucí práce).
Pokud student jako podklad pro svou práci využívá zapůjčenou projektovou dokumentaci stavebního díla, musí DP obsahovat souhlas oprávněné osoby se zapůjčením projektu pro studijní účely.

Struktura bakalářské/diplomové práce

VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:

1. Textová část VŠKP zpracovaná podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (povinná součást VŠKP).
2. Přílohy textové části VŠKP zpracované podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (nepovinná součást VŠKP v případě, že přílohy nejsou součástí textové části VŠKP, ale textovou část doplňují).

.....

Ing. Michal Novotný, Ph.D.
Vedoucí diplomové práce

VUT v Brně, Fakulta stavební
Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb

PŘÍLOHA K ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Řešení vybraných technologických etap zadaných objektů

Student: Bc. Rostislav Doubek

Název diplomové práce: Stavebně technologický projekt objektů skládky Úholičky

Pro zadané objekty vypracujte vybrané části stavebně-technologického projektu v tomto rozsahu:

1. Technická zpráva pro vybrané technologické etapy
2. Situace stavby se širšími vtahy dopravních tras
3. Výkaz výměr pro vybrané technologické etapy
4. Technologický předpis pro vybrané technologické etapy
5. Zásady organizace výstavby pro vybrané technologické etapy
6. Časový plán pro vybrané technologické etapy
7. Návrh strojní sestavy pro vybrané technologické etapy
8. Kvalitativní požadavky
9. Bezpečnost práce pro stavebně technologické projekt
10. Jiné zadání: statický výpočet předpjatého prvku alternativního prvku
11. Jiné zadání: položkový rozpočet pro dotřiďovací linku druhotných surovin
12. Jiné zadání: kalkulace provozní údržby pro dotřiďovací linku druhotných surovin
13. Jiné zadání: návod na užívání objektu pro dotřiďovací linku druhotných surovin
14. Jiné zadání: návrh smlouvy o dílo pro stavbu

Podklady – potvrzený souhlas projektanta k využití projektu pro účely zpracování diplomové práce; potvrzení o kontrole statického výpočtu

V Brně dne 31. 3. 2014

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

Abstrakt

V této diplomové práci jsou řešeny dva ocelové rámové objekty skládky Úholičky. Cílem je řešení vybraných částí stavebně technologického projektu.

Hlavními tématy pro vybrané technologické etapy jsou širší dopravní vztahy, výkaz výměr, technologické předpisy, zásady organizace výstavby, časový plán, strojní sestava, kontrolní a zkušební plán, bezpečnost a ochrana zdraví pracujících.

Tyto okruhy jsou vypracovány pro technologické etapy zemních prací, základové konstrukce, vrchní nosné konstrukce, konstrukce podlahy a opláštění objektu.

Dalšími částmi práce je statické řešení předem předpjatého prvku, položkový rozpočet, kalkulace údržby objektu, manuál na užívání objektu a návrh smlouvy o dílo.

Klíčová slova

skládka, ocelová montovaná hala, technická zpráva, dopravní vztahy, výkaz výměr, technologický předpis, pracovní postup, personální obsazení, katalog odpadů, organizace výstavby, zařízení staveniště, časový plán, strojní sestava, kontrolní a zkušební plán, bezpečnost a ochrana zdraví pracujících, předpjatý beton, předem předpjatá výztuž, výkres výztuže, položkový rozpočet, kalkulace, manuál

Abstrakt

In this diploma thesis two steel frame objects of a waste dump in Úholičky are solved. The aim is to resolve the chosen parts of a construction-technological project.

The main topics for selected technological phases are transportation, bill of quantities, technological regulations, construction organization's principles, time schedule, machinery, control and testing plan, work safety and worker's health protection.

These topics are prepared for the technological phases of ground works, fundamental contruction, upper load-bearing structure, construction of the floor and sheathing of the object.

The thesis has also other parts which include static solution of a prestressed unit, budget by items, calculation of the object's maintenance cost, handbook for bulding's occupancy and proposal of construction contract.

Key words

Dump waste, steel hall, technical report, transportation, bill of quantities, technological regulation, operating procedure, staff, inventory of waste, construction‘s organization, equipment of the construciton site, time schedule, machinery, control and testing plan, work safety and worker's health protection, prestressed concrete, prestressing reinforcement, reinforcement drawing, budget by items, calculation, handbook

Bibliografická citace VŠKP

Bc. Rostislav Doubek Stavebně technologický projekt objektů skládky Úholičky. Brno, 2014. 223 s., 102 s. příl. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb. Vedoucí práce Ing. Michal Novotný, Ph.D.

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracoval samostatně a že jsem uvedl všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 16. 1. 2015



.....

podpis autora
Bc. Rostislav Doubek

Prohlášení o shodě listinné a elektronické formy VŠKP

Prohlášení:

Prohlašuji, že elektronická forma odevzdané diplomové práce je shodná s odevzdanou listinnou formou.

V Brně dne 16. 1. 2015



.....

podpis autora

Bc. Rostislav Doubek

Vysoké učení technické v Brně

Fakulta stavební

Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb

Veveří 95, 602 00 Brno

Navazující magisterský studijní program: Stavební inženýrství

Obor: Pozemní stavby

Zaměření: Technologie a řízení staveb

Souhlas s použitím projektové dokumentace pro studijní účely

Udělujeme souhlas s použitím projektové dokumentace ke stavbě:

AREÁL SKLÁDKY ÚHOLIČKY – SO – HALA PRO TŘÍD. LINKU, HALA PRO ZPRACOVÁNÍ ALT. PALIVA, PŘÍSTAVBA KE STÁVAJÍCÍ PROVOZNÍ BUDOVĚ

pro studenta studijního oboru Pozemní stavby VUT v Brně, Fakulty stavební

Jméno: **Bc. Rostislav Doubek**

Narození: **5.11.1988**

Bydliště: **Na Kopci 1047, 671 72 Miroslav**

Pro studijní účely pro akademický rok 2013/2014 a 2014/2015.

V 14. 2. 2014 v BRNĚ

Dne 14. 2. 2014

Podpis oprávněné osoby

razítko

·A·S·A·

A.S.A., spol. s r. o.
Dolínská 731/39, 182 00 Praha 8
IČ: 45809712 DIČ: CZ45809712
tel.: 283 081 301, fax: 283 911 110

Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební
Ústav betonových a zděných konstrukcí

Kontrola řešení statické části diplomové práce

Stavba: dotřiďovací linka druhotných surovin a hala na zpracování obalových materiálů

Téma diplomové práce: stavebně technologický projekt objektů skládky Úholičky

Téma statické části: návrh železobetonového prefabrikovaného předpjatého střešního vazníku pro alternativní řešení nosné konstrukce haly na zpracování obalových materiálů

Statická část: a) technická zpráva
b) statický výpočet
c) schéma výztuže
d) fyzický model

.....
Vypracoval: Bc. Rostislav Doubek

.....
Kontroloval: Ing. Ivana Švaříčková, Ph.D.

.....
Vedoucí práce: Ing. Michal Novotný, Ph.D.
ústav technologie, mechanizace a řízení staveb

V Brně dne 16. 1. 2015

Poděkování:

Hlavní poděkování patří všem pracovníkům fakulty stavební VUT v Brně, jmenovitě Ing. Michalu Novotnému, Ph.D. Stejný dík patří mým rodičům a Ing. Mgr. Haně Nezvalové, za jejich podporu.

Obsah

Úvod ... 16
1 Technická zpráva ... 18
1.1 Základní informace o stavbě ... 18
1.2 Hlavní účastníci výstavby ... 18
1.3 Rozdělení na stavební objekty ... 18
1.4 Stavebně architektonické řešení stavby ... 19
1.5 Popis staveniště ... 20
1.6 Realizace hlavních technologických etap ... 20
1.7 Popis textových částí stavebně technologického projektu ... 25
2 Situace a širší vztahy dopravních tras ... 28
3 Výkaz výměr ... 30
3.1 Zemní práce ... 30
3.2 Základová konstrukce ... 32
3.3 Vrchní nosná konstrukce ... 35
3.4 Podlahová konstrukce ... 38
3.5 Opláštění objektu ... 39
4 Technologický předpis ... 41
4.1 Zemní práce ... 41
4.2 Základová konstrukce ... 51
4.3 Vrchní nosná konstrukce ... 57
4.4 Podlahová konstrukce ... 64
4.5 Opláštění objektu ... 71
5 Zásady organizace výstavby ... 78
5.1 Zemní práce ... 78
5.2 Základová konstrukce ... 84
5.3 Vrchní nosná konstrukce ... 86
5.4 Podlahová konstrukce ... 87
5.5 Opláštění objektu ... 87
6 Časový plán ... 89
6.1 Zemní práce ... 89
6.2 Základová konstrukce ... 91
6.3 Vrchní nosná konstrukce ... 93
6.4 Podlahová konstrukce ... 94
6.5 Opláštění objektu ... 94
7 Strojní sestava ... 96
7.1 Zemní práce ... 96
7.2 Základová konstrukce ... 104
7.3 Vrchní nosná konstrukce ... 107
7.4 Podlahová konstrukce ... 112

7.5 Opláštění objektu 115
8 Kvalitativní požadavky 119
8.1 Zemní práce 119
8.2 Základová konstrukce 126
8.3 Vrchní nosná konstrukce 129
8.4 Podlahová konstrukce 141
8.5 Opláštění objektu 141
9 Bezpečnost a ochrana zdraví pracujících 143
9.1 Zákon č. 309/2006 Sb. o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci 143
9.2 Nařízením vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost ochranu zdraví při práci na staveništích 148
9.3 Nařízením vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky a do hloubky 150
9.4 Nařízením vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí 153
10 Statický výpočet předpjatého prvku 155
10.1 Technická zpráva 155
10.2 Vstupní údaje a předpoklady 159
10.3 Zatěžovací stavy a vnitřní síly 160
10.4 Návrh a posouzení vazníku 163
11 Položkový rozpočet 181
12 Údržba objektu 201
13 Návod na užívání objektu 205
13.1 Obecné zásady pro užívání nemovitosti 205
13.2 Konkrétní zásady pro užívání objektu 207
13.3 Revize 210
14 Návrh smlouvy o dílo 213
Závěr 217
Seznam příloh 218
Situace a širší dopravní vztahy 218
Výkaz výměr 218
Technologický předpis 218
Zásady organizace výstavby 218
Časový plán 218
Bezpečnost práce 218
Statický výpočet předpjatého prvku 218
Údržba objektu 219
Návrh smlouvy o dílo 219
Seznam obrázků 219
Seznam tabulek 220
Seznam zdrojů 221

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ
Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb

Faculty of Civil Engineering
Institute of Technology, Mechanization and Construction Management

PROJEKTOVÁ ČÁST

DIPLOMOVÁ PRÁCE
DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE Bc. Rostislav Doubek
AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE Ing. MICHAL NOVOTNÝ, Ph.D.
SUPERVISOR

BRNO 2015

Úvod

Ve své diplomové práci se budu zabývat řešením stavebně technologického projektu dvou provozních halových objektů skládky komunálního odpadu v blízkosti obce Úholičky. Jedná se o ocelové montované rámové konstrukce. Prvním a větším objektem je dotřiďovací linka komunálního odpadu a druhým je linka pro výrobu alternativního paliva. Suroviny jsou vybírány právě z prvního objektu.

Jako hlavní technologické etapy jsem si zvolil zemní práce, založení objektu na plošných základech, vrchní nosnou konstrukci, podlahy a opláštění. Tyto etapy budou řešeny pro oba zájmové objekty.

Rozsah práce jsem si stanovil podle standartních náležitostí, které stavebně technologický projekt v dnešním měřítku vyžaduje. Jedná se o části:

Technická zpráva pro realizaci technologických etap – základní informace o stavbě a nadcházejících etapách.

Situace stavby a širší vztahy dopravních tras - popis obecných informací, kde se areál nachází, jeho vnitřní komunikace, zájmové území staveniště, vedení inženýrských sítí, dopravní orientace, dopravní značení, širší dopravní vztahy (trasy, dojezdy mezi jednotlivými stanicemi a doby dojezdů).

Výkaz výměr technologických etap - stanovení množství těžené zeminy, její využití a přesuny; určení spotřeby betonu, výztuže, bednění; výpočet potřebného množství prvků pro realizaci nosné nadzemní konstrukce; stanovení množství betonu pro podlahy a opěrných stěn, potřeba hydroizolace; zjištění potřeby výplní otvorů; prvky pro opláštění objektů a protipožární stěnu.

Technologický předpis vybraných technologických etap - souhrnný popis postupu prací, seznámení s realizovanými objekty, doplnění potřeby materiálů, pracovní podmínky, personální obsazení, drobná mechanizace a nářadí, pracovní postup a ekologie.

Řešení organizace výstavby a zařízení staveniště technologických etap – přehled o podobě zařízení staveniště, sítí technické infrastruktury, napojení staveniště na inženýrské sítě, bezpečnost a ochrana 3. osoby, ochrana veřejných zájmů, ohlášení zařízení staveniště, bezpečnost a ochrana zdraví při práci-BOZP, ochrana životního prostředí.

Časový plán technologických etap – stanovení doby trvání jednotlivých technologických etap a jejich dílčích činností. Normohodiny technologických etap (zemní práce, základová konstrukce, vrchní nosná konstrukce) jsem si stanovil na základě vlastních výpočtů trvání jednotlivých úkonů, které jsou vykonány.

Strojní sestava technologických etap - soupis významných mechanizmů, popis jejich parametrů a činností. Dále jsem si stanovil spotřeby pohonných hmot strojů a náklady na provoz. U vybraných prvků je pak stanoveno posouzení, zda vyhoví na svoji konkrétní činnost.

Kvalitativní požadavky technologických etap - jednotlivé postupy kontrol provedených prací, jak, kdy a kde je provádět.

Bezpečnost práce - výpis požadavků na zajištění bezpečnosti práce, především podle vybraných zákonů.

Statický výpočet předem předpjatého prvku vazníku druhého objektu, jako část alternativního nosného systému z betonového materiálu. Statickým výpočtem bude řešení na mezní stav únosnosti a mezní stav omezení trhlin se započtením všech výrobních i provozních ztrát s ohledem na teplotu, vlhkost prostředí a stáří betonu. K výpočtu budou přiložena i schémata výztuže a fyzický model části průřezu prvku ve zmenšeném měřítku.

Dalšími částmi řešení projektu bude zpracování položkového rozpočtu na realizovaný objekt dotřiďovací linky komunálního odpadu.

Stanovení údržby objektu, životnosti dílčích prvků konstrukcí, jejich opravy a náklady na dobu 50 let. Dále vypracování manuálu na správné užívání objektu.

Návrh obchodní smlouvy o dílo mezi stavebníkem a hlavním dodavatel.

Okruhy a hlavní téma jsem si vybral v rámci profesního zájmu o stavební technologii, schopnost plánovat stavební činnost v závislosti na termínech a financích. To vše na základě práci s lidmi a rozmanitosti stavitelství.

Statickou část jsem si vybral z důvodu prohloubení odborné kvalifikace v oboru a osobního nadšení pro věc.

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ
Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb

Faculty of Civil Engineering
Institute of Technology, Mechanization and Construction Management

TECHNICKÁ ZPRÁVA

DIPLOMOVÁ PRÁCE
DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE — Bc. Rostislav Doubek
AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE — Ing. MICHAL NOVOTNÝ, Ph.D.
SUPERVISOR

BRNO 2015

1 Technická zpráva

1.1 Základní informace o stavbě

Název stavby: objekty skládky Úholičky

Místo stavby: Úholičky, kraj Středočeský
Katastrální území: 773239, Úholičky
Parcelní číslo: 199/17 a 199/20

Účel stavby: dotřiďovací linka druhotných surovin, linka na zpracování obalových materiálů
Druh stavby: novostavba

Cena díla s DPH: Kč 20 235 664,-

Termín zahájení díla: 19. 2. 2014
Termín ukončení díla: 23. 11. 2014
Doba realizace: 9 měsíců

1.2 Hlavní účastníci výstavby

Stavebník: .A.S.A. spol. s r.o.; Ďáblická 791/89, 182 00 Praha; IČO-DIČ-008-45809712

Zhotovitel: neurčen; Adresa: neurčen; IČ: CZ00000000
Kontaktní osoba: neurčen, tel.: 000 000 000

Projektant: .A.S.A., spol. s r.o. - provozovna Brno; Líšeňská 35, 636 00 Brno
Hlavní projektant: Ing. Jaroslav Sedláček

1.3 Rozdělení na stavební objekty

SO01 - dotřiďovací linka druhotných surovin (dotřiďovací linka)
CZ-CC: 242041 – skládky odpadů
JKSO: 815.99 – objekty zvláštní pozemní ostatní
SO01.1 - hygienické zázemí
CZ-CC: 127411 – budovy nebytové ostatní
JKSO: 815.94 – přístřešky, kiosky apod. pro různé účely
SO01.2 - Obvodové příkopy
CZ-CC: bez zatřídění
JKSO: 823.29 – úpravy území a samostatné zemní práce ostatní
SO01.3 - Provozní komunikace
CZ-CC: 211219 – komunikace pozemní místní a účelové j. n.
JKSO: 822.29 – komunikace pozemní ostatní
SO01.4 - Čisté terénní úpravy
CZ-CC: bez zatřídění
JKSO: 823.29 – úpravy území a samostatné zemní práce ostatní
SO01.5 - venkovní rozvody elektrické energie
CZ-CC: 222412 – vedení místní NN venkovní nadzemní
JKSO: 828.13 – vedení nízkého napětí venkovní
SO01.6 - venkovní vodovod
CZ-CC: 222219 – vedení vody místní trubní j. n.
JKSO: 827.11.A2 – profil potrubí DN do 200 mm
SO01.7 - dešťová kanalizace
CZ-CC: 222319 – vedení kanalizace místní trubní j. n.
JKSO: 827.21.A3 – profil potrubí DN do 300 mm

SO01.8 - odlučovač lehkých kapalin
CZ-CC: 222321 – stavby místních čistíren a úpraven odpadních vod
JKSO: 814.12 – lapače písku, tuku a plovoucích nečistot

SO02 - Hala na zpracování obalových materiálů (alternativního paliva – alt. paliva)
CZ-CC: 242041 – skládky odpadů
JKSO: 815.99 – objekty zvláštní pozemní ostatní

SO02.1 - Sociální zařízení
CZ-CC: 127411 – budovy nebytové ostatní
JKSO: 815.94 – přístřešky, kiosky apod. pro různé účely

SO02.2 - Komunikace, odvodnění
CZ-CC: 211219 – komunikace pozemní místní a účelové j. n.
JKSO: 822.29 – komunikace pozemní ostatní
CZ-CC: bez zatřídění
JKSO: 823.29 – úpravy území a samostatné zemní práce ostatní

SO02.3 - Venkovní rozvody NN, osvětlení
CZ-CC: 222412 – vedení místní NN venkovní nadzemní
JKSO: 828.13 – vedení nízkého napětí venkovní
CZ-CC: 242092 – osvětlovací síť vnějších staveb 2420
JKSO: 828.19 – rozvody elektrického proudu ostatní

SO02.4 - Přeložka užitkového vodovodu
CZ-CC: 222252 – studny j. n. a jímání vody
JKSO: 827.16 – sítě průmyslové vody cirkulační

1.4 Stavebně architektonické řešení stavby

SO01 - Jedná se o novostavbu dotřiďovací linky, která bude sloužit ke zpracování odděleně sbíraných odpadů v obcích a živnostenské a průmyslové sféře za účelem jejich následné materiálové recyklace. Zařízení bude určeno především na zpracování odpadů papíru a plastů, doplňkově je předpokládáno využití i pro dotřiďování textilu, hliníkových obalů, tetrapaku a dalších materiálově recyklovatelných odpadů.

SO02 - Druhou novostavbou je hala pro zpracování obalových materiálů na tuhé alternativní palivo pro další energetické využití v cementářské peci. Přijímaný odpad ke zpracování je z vytříděných složek spalitelných odpadů kategorie „O“. Technologie je sestavena v jedné lince se vstupním a výstupním prostorem. Drcení je dvoustupňové. Ve druhém stupni jsou vzhledem k požadované kapacitě použity dva jednohřídelové drtiče.

Soubor staveb bude tvořen montovanými halovými objekty s provozním souborem třídící linky a okolních manipulačních ploch a rozvodů inženýrských sítí. Haly budou provedeny jako lehké ocelové konstrukce na půdoryse: SO01 - tvaru L cca 37 x 34,5 m s montovanou přístavbou zázemí zaměstnanců linky; a SO02 – tvaru obdélníku cca 48,5 x 18,6 m s montovanou přístavbou zázemí zaměstnanců haly.

Objekty budou založeny na plošných základových patkách betonu C 25/30 opatřené konstrukční výztuží B 410. Podkladní beton tl. 50 mm C 20/25 a štěrkový podsyp tl. 150 mm frakce 4-64 mm.

Nosný systém objektů jsou ocelové rámy z válcovaných, svařovaných U profilů a příhradových, sedlových vazníků (sklon 7°). Prostorová tuhost je zajištěna stěnovými (válcované, svařované U profily) a střešními (systém METSEC) ztužidly. Strukturální tuhost objektů je vytvořena systémem METSEC paždíky (svislá rovina) a vaznicemi (střešní rovina).

Podlahová konstrukce je složena z podkladní vrstvy (štěrkový podsyp tl. 150 mm frakce 4-64 mm), nosné vrstvy (beton tl. 150 mm C 20/25, výztuž B410), izolační vrstvy (hydroizolace EKOPLAST 806 krytá oboustranně geotextylií FATRATEX-H, gramáž 200 g/m^2), roznášecí a současně nášlapná vrstva (drátkobeton tl. 200 mm C 25/30, výztuž - ocelový drát KOMIX, vydatnost 25 kg/m^3).

Opláštění objektů je tvořeno profilovým plechem kotveným k paždíkům a vaznicím systémem METSEC. Přirozené osvětlení je pomocí výklopných oken a prosvětlovacích plastových tabulí. Vrata jsou posuvná (vybrané jsou opatřeny otvíravými křídly) a dveře otvíravé do exteriéru.

1.5 Popis staveniště

Terén je svahový, sklon směrem k jižnímu cípu areálu, výškový rozdíl na staveništi je přibližně 6 m. Při zjišťování vrstevnatosti bylo určeno podloží jako předkvarterní podloží - druhohorní křídové horniny, jež jsou součástí jednotky české křídové tabule. Plocha terénu je pokryta lučním kvítím, plevelem a křovinami.

Sklon terénu je průměrně v místě: SO01 - 3° v podélné ose a 0,7° v příčné ose; SO02 – 1,5° v podélné ose a 1° v příčné ose.

Na parcele jsou sedimenty proměnlivého složení – slepence, pískovce a jílovce. Slepence - třída těžitelnosti 4 = drobivé pevné horniny, rozpojitelné klínem, rypadlem. Přibližná objemová hmotnost 2600 kg/m^3 v rostlém stavu. Jílovce - třída těžitelnosti 3 = kopné horniny, rozpojitelné krompáčem, rypadlem. Objemová hmotnost je 2000 kg/m^3 v rostlém stavu. Písek - třída těžitelnosti 2 = lehce rozpojitelné, rypadlem. Přibližná objemová hmotnost 1650 kg/m^3 v rostlém stavu.

Hladina podzemní vody nebyla do hloubky 4,6 m geologickým průzkumem zastižena. Staveniště se nenachází na území pro zvláštní zásahy do zemské kůry, poddolovaném území, ve vyhlášeném záplavovém území ani v území ohroženém povodněmi. Na základě orientační mapy České geologické služby je radonový index v podloží nízký.

Na západní části staveniště, podél oplocení se nachází ZS01.1 – zázemí stavbyvedoucího (stavební kontejner AB 6), ZS01.2 – zázemí pracovníků (stavební kontejner AB 6 2 ks) a sanitární kontejner ZS02.1 (SAN 2/A 1 ks). Kontejner jsou napojeny na IO01.2 – vodoměrnou šachtu na vodovodní síť a na rozvodnou, pomocí kabelů IO02.1 a IO02.2. V souboru kontejnerů je i ZS03.1 krytý sklad (skladový kontejner SK 20 2 ks), druhý je 17 m od východní strany SO01 – dotřiďovací linky. Na západní straně je dále hlavní brána staveniště elektronicky řízená se zdrojem IO02.3 – rozvodná skříň. 6 m východně je zde ZS01.3 - vrátnice a ZS02.2 – WC.

ZS05 – komunikace vede relativně kolem celého obvodu staveniště a dále jej dělí na jižní (cca 2/3) a severní (cca 1/3) část, a to uvnitř komunikačního okruhu. Komunikace je dělena na příslušné dílčí celky, viz výkres 5.1.1 - zařízení staveniště.

ZS04.1 – zpevněná cesta přiléhá k souboru buněk a je tvořena štěrkovým podložím (tl. 100 mm, frakce 0 až 32 mm).

Na západní straně staveniště mezi souborem buněk a SO02 – alternativní palivo na komunikaci je umístěna ZS06.1 – čistící linka mechanizace napojená na vodovodní potrubí a elektrické vedení (odpadní voda je jímána do zásobníku linky), linka je navržena pro veškerou mechanizaci, která se na staveništi vyskytne.

Příkopy, které bylo v rámci ZS05 – komunikace nutné zahrnout byly opatřeny prostupy z PVC potrubí, viz výkres 5.1.1 - zařízení staveniště. Pro druhý ZS03.1 – krytý sklad (při SO01 – dotřiďovací linka) bylo zřízeno terénní schodiště úpravou do terénu. Veškeré vedení vodovodního řadu a prostupů je na povrchu opatřeno roznášecími ocelovými deskami (v místech pojezdu mechanizace) nebo vyznačeno trasírkami (střešní latě natřené červenými a bílými pruhy rozestaveny po třech metrech), mezi které bylo sprejovým nástřikem (modrý) vyznačeno na zemině vedení potrubí. Červeným nástřikem je vyznačena hranice ochranné zóny (1,5 m pro DN 450 a 2,5 m pro DN 700 od os potrubí) z obou stran (platí pro úseky, které nejsou chráněny na povrchu ocelovými deskami).

1.6 Realizace hlavních technologických etap

1.6.1 Zemní práce

Příprava snímání ornice - četa provede vykácení křovinného porostu v místě lokací zájmových stavebních objektů a celkové vyčistění staveniště od nežádoucích předmětů (odpadky, stavební nebo organický materiál atd. Stavbyvedoucí, četa a geodet provedou vytyčení plochy sejmutí ornice připravenými latěmi a prkny.

Snímání ornice – pomocí rypadel a převozem sklápěcích vozů na deponie ornice. Úpravu těles deponií provedou rypadla.

Příprava výkopu stavebních jam - stavbyvedoucí, četa a geodet provedou vytyčení stavební jámy.

Výkop stavebních jam – opět pomocí rypadel a převozem sklápěcích vozů na deponii mimo staveniště. Rypadla budou těžbu provádět kontinuálním pojezdem společně se sklápěči a to ve

dvojicích. Svahování budou rypadla provádět vždy po sejmutí dané mocnosti zeminy. Část výkopu štěrkovité zeminy, bude ukládáno na deponii pro ni určenou. Rypadlo pak na této deponii provede rovnoměrné rozprostření zeminy v zájmové oblasti. Vibrační válec pojezdy zhutní vytvořený násyp.

Odvodnění stavebních jam - rypadla vymění pracovní lopaty za menší a provedou výkop rýh pro odvodnění stavební jámy. Pracovníci provádí kontrolu výšek a sklonů délkovými měřidly. Rýha odvádějící srážkovou vodu ze stavební jámy SO01 bude doplněna ocelovými deskami. Srážková voda stavby SO01 volně odtéká do přilehlé vodní nádrže. U stavby SO02 voda odtéká stávajícím vodním příkopem.

Zpevňování zeminy - provedení dodatečné zkoušky zeminy na stavbě pro stanovení skutečného stavu únosnosti zeminy. Kontrolu výšek stavebních jam četou společně se stavbyvedoucím. Dále provedou vytyčení oblasti prováděného zpevňování zeminy. Po naplnění zásobníku směsí zahájí řidič zemní frézy pojezd stroje a provádí vlastní úpravu zeminy. Po vyprázdnění zásobníku zemní frézy se provede doplnění pomocí čerpadla z cisterny na suchou směs. Po promísení zeminy se směsí nastupuje řidič vibračního válce, který pojíždí za frézou, válec je ježkový. Po dokončení hutnění, provede se s cisternou naplněnou vodou kropení zeminy pro zahájení hydratace pojiva.

Úprava stavebních jam - štěrkový podsyp bude do stavební jámy dopravován sklápěči a rozhrnován rypadly. Hutnění bude prováděno vibračním válcem. Chybějící kamenivo bude doplněno rypadlem a válcem dorovnáno.

Příprava a výkop stavebních rýh - stavbyvedoucí, četa a geodet provedou vytyčení stavební stavebních rýh. Výkop rýh provádí rypadla se sklápěči obdobně jako při výkopu jámy. Snímaný štěrk (nově zbudovaná vrstva) bude uložen vedle ornice (při západní straně) a následně pytlován pro využití při dalších technologických etapách. Rýhy a patky budou prováděny rypadly jen do chvíle, kdy bude možno zachovat relativní tvar prvků (patek, nosníků), ruční začistění (i stěn rýh) proběhne těsně před ukládáním podsypu do rýh a následnou betonáží. U objektu SO02 v rýhách pro základové pasy bude zemina těžena až do úrovně základové spáry. Dále rypadlo provede výkop rýhy pro podpovrchové napojení objektu a elektrorozvodu. Četa zřídí v hlavní odvodňovací rýze SO01 podpovrchové odvodnění dešťové vody objektu.

Dokončování stavební jámy - četa pomocí traktoru, přívěsné zemní frézy a cisterny provedou dokončení zpevnění zeminy ve stavební jámě. Na konec pracovníci provedou zhutnění ježkovým válcem. Během technologické pauzy probíhají přípravné práce následné technologické etapy.

1.6.2 Základová konstrukce

Příprava základové spáry - ruční odstranění zeminy v patkách pomocí lopat. Rozprostření štěrkového podsypu do rýh dopravovaný sklápěcím vozem a ukládán postupně do patek, pasů a rýh přímo z korby přerušovanou vykládkou. Provedení zhutnění vibrační deskou. Zahájení montáže bednění pro stěny jam dřevěného deskového materiálu. Desky v kontaktu se zeminou zůstanou již trvale v zemi.

Betonáž patek (1. záběr) - pomocí autodomíchávačů částečná betonáž základových patek, hutnění pomocí ponorných vibrátorů. Ihned po nalití betonu pracovníci umístí do čerstvého betonu ocelové prvky pro vytvoření pracovní spáry. Následujícího dne čety provedou umístění stavěcích botek pro ocelové sloupy a betonářských sítí. Botky slouží pro snadné osazení montovaných sloupů objektů (deska botky bude rektifikována do odpovídající výšky). Jedná se o změnu oproti podkladům z projektové dokumentace. Tento konstrukční detail bude posouzen podle norem na navrhování betonových a ocelových konstrukcí.

Betonáž patek (2. záběr) - provedení betonáže patek pomocí autodomíchávačů a jejich úprava. Kontrolu polohy botek při betonáži provádí pracovník čety. Čety se přesunou k SO02 a provedou stejný dosavadní postup.

Technologické jámy objektu – čety vybetonují podklad jam. Vnější stěny bednění budou přiraženy k zemině a spodní hrany vtlačeny mezi zeminu a podkladní beton. Kotvení stěn bude pomocí prken připojených k deskám. Prkna s předvrtanými otvory budou zajištěny proti posuvu desek. Četa zhotoví betonové klíny podél koutů dřevěné desky a podkladního betonu. Čety provedou pokládku geotextílie a pásy hydroizolačních fólií, svařované horkovzdušnou pistolí. Hydroizolace bude zakryta opět geotextýlií. Zajištění proti sklopení svislých části, budou tyto ohnuty z jam a zatíženy pytlovanou zeminou (štěrk). Následuje betonáž desek jam. Po zatvrdnutí čety nainstalují vnitřní části bednění pro betonáž stěn jam. Četa provede umístění a vázaní výztuže stěn jam pomocí autojeřábu. Následuje

betonáž, technologická pauza, během níž pracovník čety provádí ošetřování betonu. Jedná se o změnu v projektové dokumentaci ve způsobu provedení spoje a jeho doplnění oproti původnímu návrhu. Dále byla stanovena konkrétní podoba výztuže stěn a dočasného doplnění ochrany izolace.

Další postup při etapě - čety se přesunou k objektu SO02 a postupují shodným způsobem jako u objektu SO01 v závislosti na dispozici objektu SO02 a projektové dokumentaci. Četa po uplynutí zhruba 1 kalendářního týdne provede odbednění technologických jam a rozebrání bednění vč. přípravy pro další použití.

1.6.3 Vrchní nosná konstrukce

Před začátkem montáže provedou čety očištění styčných ocelových botek pro sloupy na betonových patkách. Veškeré svarové spoje, které nebudou hotovy z výrobny, budou prováděny elektrickým obloukem ve všech možných stykových koutech.

Příprava botek sloupů - pracovníci provedou stěrkovou hydroizolaci na botky sloupů pomocí penetrace, výztužné mřížky a stěrky.

Sloupy – čety provedou osazení sloupů dle projektové dokumentace, budou odebírány přímo z podvalníku tahače. Oproti projektové dokumentaci byla provedena změna v průřezu sloupu, protože navrhovaný složený C profil se nevyrábí (dílčí válcovaný profil). Výška průřezu byla zachována, ale zvolen jiný dílčí profil (I). Dále byly dořešeny úpravy patek a hlav sloupů, jejich spoje, konstrukční a profilové provedení vazníků a zavětrování. Vše bude posouzeno podle eurokódu pro navrhování ocelových konstrukcí.

Zavětrování (svislé) - po dokončení montáže části počtu sloupů začne další četa pomocí montážní teleskopické plošiny a druhého autojeřábu montovat stěnové zavětrování. Pracovníci postupují následovně v závislosti na montáži sloupů, pracovníci ani mechanizace provádějící zavětrování nesmí žádným způsobem ohrožovat ani omezovat čety provádějící montáž sloupů.

Paždíky - po dokončení montáže sloupů přistoupí čety k montáži paždíků. Jedná se o materiál a systém METSEC. Autojeřáb se bude přemisťovat dle potřeby čet a zásobovat je materiálem za skládky materiálu. Jakmile četa dokončí montáž zavětrování, připojí se v práci k ostatním četám. Dva pracovníci z čet se přemístí s plošinami ke sloupům a postupují směrem nahoru, a pak vždy vpravo.

Vazníky a vaznice - na montáži vazníků se podílí všechny čety i autojeřáby současně. Vazníky budou osazovány od západního modulu k východnímu. Dílčí prvky budou pomocí autojeřábů přemístěny ze skládky materiálu na montážní plochu, kde četa provádí kontrolu, montáž vazníku. Při umisťování vazníku autojeřáby korigují pracovníci směr uložení lany (upevněná k podporovým svislicím) na styčné plechy v hlavách sloupů. Dále autojeřáby vyklidí prostor vnitřní objektu, kam se přemístí zdvihací plošiny s četami. Ty provádí montáž vaznic systému METSEC. Pracovníci pojíždí s plošinami od sloupů, přes vrcholy vazníků, k protějším sloupům. Obdobně poté budeme postupovat v poli následujících vazníků (směrem k východu). Pracovníci nejdříve osadí vazníky hlavní lodi a až poté 3 „malé“ vazníky, tvořící pultovou střechu napojující se na sedlovou.

Zavětrování (ve střešní rovině) - čety provede za pomoci zdvihacích plošin a autojeřábu montáž zavětrování střešní konstrukce systémem METSEC. Čety společně montují zavětrování v poli mezi vazníky – západ, a v poli – východ. V ostatních polích postupuje každá četa podél vlastní strany traktu. Pomocí šroubového spoje se připevní úhelníky, ke kterým jsou připevněny úhelníkové vzpěry. Dále jsou k objímkám vaznic připevněny botky, do kterých se následně upnou ocelová táhla.

Po dokončení veškeré montáže prvků provede četa kontrolu všech spojů (dotažení šroubového a přivaření svarového spoje) a opravu porušeného ochranného nátěru nanesením nové vrstvy. Během závěrečné kontroly a oprav, které provádí četa, se ostatní pracovníci přesunou k SO02 a zahájí montáž sloupů a postupují stejně, jak je popsáno výše.

1.6.4 Podlahová konstrukce

Základová deska - četa za pomoci vibračního válce provede opětovné hutnění podsypu v ploše (místě) základové desky. Kolem patek a jam bude hutnění provedeno pomocí vibrační desky. Dále četa rozmístí distanční podložky pro betonářské sítě a tyto rozmístěny. Jedná se o umístění zbývající výztuže, k již umístěným z etapy základových konstrukcí. Četa provede betonáž desky, hutnění bude probíhat pomocí ponorných vibrátorů. Četa připraví z fošen přihrádky pro nalití čerstvého betonu objemu jednoho autodomíchávače. Po zatuhnutí jednu řadu přemístí, doplní chybějící čerstvý beton a

znovu použijí. Předpoklad 2 pracovních spár. Během dokončení každého sektoru umístí pracovník tyče tak, aby bylo možné napojení konstrukce výztuže stěn k těmto trnům. Během technologické pauzy četa bude provádět ošetřování betonu.

Hydroizolační vrstva (1. záběr) - pracovníci provedou pokládku vodorovných hydroizolačních pásů vč. detailů u sloupů. Nejdříve provedou očištění betonového podkladu a výztužných mřížek, po očištění následuje penetrace betonu, nanesení stěrky na betonovou desku. Dále provedení pokládky geotextílie, hydroizolační fólie a vrchní pás geotextílie. V místě zabetonovaných styčných trnů pro výztuž opěrné stěny bude fólie bodově perforována a přes tyto trny navlečena k základové desce. Během postupu pokládky bude skládána provizorní pochůzná vrstva z OSB desek. Četa zahájí stejnou činnost na objektu SO02 ve chvíli, kdy bude na objektu SO01 provedeno 75% monolitických opěrných stěn.

Výztuž a bednění opěrných stěn (1. záběr) - Během pokládky hydroizolací, zahájí další četa přípravu bednění pro opěrné stěny. Pracovníci si přichystají dílčí části, které pak přemístí pomocí sklápěče na místo určení. Bednění mohou začít přemisťovat k příslušným opěrným stěnám, jakmile izolatéři dokončí pokládku. Tehdy začnou pracovníci s pomocí autojeřábu umísťovat betonářskou výztuž. Konstrukce bude v patě stykována k trnům v základové desce připojena svarem. V horních koutech bude na sraz přiložena ocelová deska ke konstrukci a sloupu, bodově a lokálně svařena. Jakmile bude výztuž osazena, zahájí další četa montáž přichystaných desek bednění.

Betonáž opěrných stěn (1. záběr) - četa pomocí autodomíchávačů provede betonáž stěn s připraveným bedněním. První objem čerstvého betonu dopraví autodomíchávač s čerpadle, který již na staveništi během denní betonáže zůstane. Další ČB bude dopravován jinými autodomíchávači, které budou první zásobovat. Hutnění betonu budou pracovníci provádět pomocí vibrátorů, které budou spouště do bednění mezi sítě výztuže.

Technologická přestávka a odbednění (1. záběr) - předpokládá se doba nutná pro ponechání bednění ve smontovaném stavu 5 dnů. Po této době je možné bednění demontovat. Ošetřování betonu probíhá pouze na povrchu stěn kropením vodou. Práce probíhá na lešenářských kozách.

2. záběr opěrných stěn (výztuž, bednění, betonáž, technologická přestávka, odbednění) - probíhá po odbednění prvního záběru. Postup je shodný jako při prvním záběru. V průběhu technologické přestávky se izolatéři přesunou na SO02 a provedou stejný postup pokládky vodorovné izolace jako u SO01.

Hydroizolační vrstva (2. záběr) - po dokončení prvního záběru SO02 se četa vrátí zpět na SO01 a provede umístění svislé hydroizolace a detailů. Nejdříve zhotoví betonové klíny podél koutů opěrných stěn a základové desky, připevní v místech otvorů vrat spodní geotextýlii. Svislou geotextýlii připevní kašírovanými stěnovými profily do opěrných stěn. Horkovzdušnou pistolí nataví fólie, přes izolaci se opět natáhne horní pás geotextílie a připevní se pomocí rovné lišty. Fólie bude při spodním konci rovněž natavena horkovzdušně na vodorovnou. Horní geotextílie bude položena až po spojení obou konců svislého pásu. Detaily budou pracovníci provádět na základě konkrétní situace dle uvážení vedoucího čety. Stavbyvedoucí odsouhlasí, zkontroluje kvalitu provedení. Pracovníci si budou vypomáhat při řešení detailů připravenými pásky izolace a lepidlem. Po dokončení svislé izolace četou nastoupí další pracovníci a provedou drenážní potrubí. To bude zabaleno do geotextílie, a přiloženo ke spoji vodorovné a svislé izolace. Poté pracovníci provedou zásyp kolem potrubí. Jedná se o další změnu oproti projektové dokumentaci. Jde o snížení zatížení rizikového místa.

Příprava nášlapné vrstvy podlahy - četa po dokončení odbednění 2. záběru opěrných a po dokončení detailů 14. čety ve vratových otvorech přichystají bednění z desek a řeziva v těchto otvorech a lemy kolem technologických jam objektu. Výška bednění bude 0,000 m, šířka řeziva tedy min. 0,4 m. konstrukčně bude tedy bednění z desek jako hlavní styčná plocha zpevněná, fixována, rozpírána a podpírána řezivem (laťováním, fošnami) pomocí vrutů.

15. četa s pomocí autojeřábu umístí v den betonáže ocelové sloupy pro demontovatelnou stěnu. Profily mají patku s deskou 510/600/30 mm, není tedy nutné je fixovat. Umístění dle projektové dokumentace.

Betonáž drátkobetonové podlahy - četa 12 provede penetrační nátěr ocelových sloupů kontaktním můstkem pro přilnavost drátkobetonu k oceli. Smyslem je prohloubení podstaty statického návrhu sloupu (konzola) a vytvoření dokonalého vetknutí. Čety za pomoci domíchávače s čerpadlem a dalšími domíchávači zahájí betonáž pojízdné vrstvy podlahy drátkobetonem. Opět jsou předpokládány 2 pracovní spáry doplněné následně s tahovým plechem jako styková výztuž pro napojení nového čerstvého betonu. Hutnění probíhá opět ponornými vibrátory, stejným způsobem jako při betonáži

základové desky. Po zatuhnutí betonu provedou pracovníci metalický vsyp pro zlepšení povrchové pevnosti podlahy a pomocí hladičky betonu, která svými leštícími kotouči dokončí povrchovou úpravu. Ošetřování betonu probíhá jemním rozprašování vody. Veškeré bednění pro SO01 bude přemístěno k SO02 a použito obdobným způsobem. Postup pro SO02 je obdobný jako u SO01 dle projektové dokumentace.

1.6.5 Opláštění objektu a výplně otvorů

Výplně otvorů - během technologické přestávky předešlé technologické etapy (podlahová konstrukce – drátkobeton) zahájí četa přípravu rámů pro prosvětlovací pásy, okna a vrata. Pro rámy oken a prosvětlovacích pásů ve stěnách budou použity tenkostěnné provily systému METSEC. O konstrukčním provedení rozhodne dodavatel oken. Dodavatelé výplní otvorů vypracují vlastní technologické předpisy vč. kontrolního a zkušebního plánu.

Střešní plášť - čety provedou montáž střešního pláště za pomoci montážních plošin a vysokozdvižného vozíku. Na zemi jsou připravovány atypické tabule, které vysokozdvižný vozík na paletě vysouvá do max. výšky, a pracovníci si plechy odebírají a montují je k vaznicím. Montáž probíhá od spodní části střešní roviny k hřebeni. První záběr řady desek je kladen od okapní části, od východu k západu. Prosvětlovací pásy budou umístěny podle projektové dokumentace. Po dokončení montáže plechů pracovníci připevní těsnící mirelonové pásy k plechům ve dvou řadách na sraz k sobě. Provedení hřebenu, které nebylo řešeno v projektové dokumentaci, bylo dořešeno v technologické předpisu.

Požárně izolační sádrokartonový obklad - Jakmile čety dokončí střešní plášť na jižní straně, nastoupí další četa k montáži SDK obkladu sloupů na východní straně při jižním koutu. Pracovníci připraví kovovou kostru z UD profilů. Poté připevní sádrokartonové desky. K práci ve výšce nejdříve použijí lešenářské kozy a následně montážní plošinu. Použijí lešenářské kozy, připraví nosnou SDK konstrukci vč. připevnění desek a sádrování, až poté použijí montážní plošinu a dokončí obklad jednotlivých sloupů.

Stěnový plášť - postup je obdobný jako u střešního pláště. Při práci ve výšce pracovníci použijí montážní plošiny, plechy přisouvá vysokozdvižný vozík, opět z interiéru. Další četa provede připevnění parotěsné fólie. Během vkládání tepelné izolace spolupracují izolatéři a montéři plechů, tak, že poté co dokončí 4. záběr v prvním mezisloupí (izolatéři), montéři připevňovat plechy z vnitřní strany. Směna nesmí být ukončena, aniž by izolace byla fixována z obou stran kovovými prvky opláštění. Po dokončení protipožární stěny se již plně pokračuje v montáži opláštění. Kromě východní stěny hlavní lodi objektu jsou zbývající stěny jednoplášťové a nejsou protipožární. Po dokončení montážních prací se obě čety přemístí k SO02 a pokračují stejným způsobem dle projektové dokumentace.

Klempířské prvky na objektu – provedou montéři dle projektové dokumentace. Všechny prvky budou montovány nýtovými. Řešení parapetních plechů připraví dodavatel výplní otvorů. Po dokončení montážních prací se obě čety přemístí k SO02 a pokračují stejným způsobem dle projektové dokumentace. Dělící stěna u objektu SO02 bude dimenzována a realizována až po přesném určení modelu technologické mechanizace provozu (výrobní linky).

Další technologické etapy v rámci převážně inženýrských síti budou řešit konkrétní dodavatelé a vypracují příslušné technologické předpisy.

Vodovodní soustava – zde bude nutné vytvořit soustavu zvlášť pro prvky požární ochrany a vnitřní požární hydrant vč. Napojení a vedení vody na střechu objektu. Dále pak vodovod pro technologickou práci objektu.

Elektroinstalace – řešením bude vedení elektřiny v objektu pro zapojení technologické třídící linky provozu objektu, soustavu pro umělé osvětlení, požární signalizaci a telekomunikaci.

Bleskosvod – součástí musí být i navržení, provedení a odzkoušení ochrany proti energetickým klimatickým zátěžím v podobě blesku, který by mohl ohrozit chod objektu.

Revizní žebřík, záchytné a ochranné prvky – budou provedeny pro možný přístup na střechu objektu vč. přístupu a napojení zasahujících požárních jednotek při požáru. Dále je nutné provedení prvků pro lanové jištění pracovníků proti pádu provádějící revize a opravy na střeše.

1.7 Popis textových částí stavebně technologického projektu

1.7.1 situace stavby a širší vztahy dopravních tras

V této časti, jsou popsány obecné informace, kde se areál nachází, jeho vnitřní komunikace.

Popis situace zájmové území staveniště, vedení inženýrských sítí, které probíhá přes zájmové území staveniště, objekty v těsné blízkosti staveniště.

Seznámení s dopravní orientací, dopravní značení při výjezdu ze staveniště a přilehlém okolí, určení odpovědnosti přepravce.

Širší dopravní vztahy, trasy, dojezdy mezi jednotlivými stanicemi a doby dojezdů.

1.7.2 výkaz výměr

Zemní práce – stanovení množství těžené zeminy, její využití a přesuny (množství). Dále určení množství materiálu pro zpevňování zeminy a přidružené činnosti technologické etapy (viz technologický předpis).

Základová konstrukce – určení spotřeby betonu pro prvky základových konstrukcí, výztuže, bednění, pracovních spár, a další přidružené činnosti technologické etapy.

Vrchní nosná konstrukce – výpočet potřebného množství prvků pro realizaci konstrukce jako jsou sloupy, vazníky, vaznice ztužidla (stěnová, střešní), paždíky.

Podlahová konstrukce - stanovení množství potřebného betonu pro základovou desku a pochůznou vrstvu podlahy (drátkobeton) a opěrných stěn. Potřeba výztuže, bednění a hydroizolace.

Opláštění objektu a výplně otvorů – zjištění potřeby vrat, oken a prosvětlovacích pásů. Dále prvky pro opláštění objektů (profilované plechy, spojovací materiál) a protipožární stěnu (parozábrana, tepelná izolace).

1.7.3 technologický předpis

Jedná se souhrnný popis postupu prací, seznámení s realizovanými objekty, doplnění potřeby materiálů, pracovní podmínky, personální obsazení, drobná mechanizace a nářadí, pracovní postup a ekologie.

Je zpracován pro tyto technologické etapy: zemní práce, základová konstrukce, vrchní nosná konstrukce, podlahová konstrukce, opláštění objektu a výplně otvorů.

1.7.4 řešení organizace výstavby a zařízení staveniště

Tato kapitola popisuje podobu zařízení staveniště, sítě technické infrastruktury, napojení staveniště na inženýrské sítě, bezpečnost a ochrana 3. Osoby, ochrana veřejných zájmů, ohlášení zařízení staveniště, bezpečnost a ochrana zdraví při práci-BOZP, ochrana životního prostředí, orientační termíny výstavby.

Dále popisuje konkrétní prvky zařízení staveniště a bilanci zdrojů zařízení staveniště pro jednotlivé technologické etapy: zemní práce, základová konstrukce, vrchní nosná konstrukce, podlahová konstrukce, opláštění objektu a výplně otvorů.

1.7.5 časový plán

Souhrnně popisuje dobu trvání jednotlivých technologických etap (zemní práce, základová konstrukce, vrchní nosná konstrukce, podlahová konstrukce, opláštění objektu a výplně otvorů) a jejich dílčích činností na základě normohodin těchto činností, počtu pracovníků, směn a množství materiálů.

1.7.6 strojní sestava

Jedná se o soupis významných mechanizmů, popis jejich parametrů a činností, stanovení potřeby strojů a náklady na provoz. U vybraných prvků je pak stanoveno posouzení, zda vyhoví na svoji konkrétní činnost. Zpracováno pro jednotlivé technologické etapy: zemní práce, základová konstrukce, vrchní nosná konstrukce, podlahová konstrukce, opláštění objektu a výplně otvorů.

1.7.7 kvalitativní požadavky a jejich zajištění

Popisuje jednotlivé postupy kontrol provedených prací, jak, kdy a kde je provádět. Každá část je závislá na technologické etapě: zemní práce, základová konstrukce, vrchní nosná konstrukce, podlahová konstrukce, opláštění objektu a výplně otvorů.

1.7.8 bezpečnost práce

Jedná se o souhrn požadavků na zajištění bezpečnosti práce, především podle vybraných zákonů: bližších požadavků na zajištění bezpečnosti práce, minimálních požadavků, dalších podmínek, užívání mechanizace atd. řešeno pro jednotlivé technologické etapy, respektive jejich činnosti: zemní práce, základová konstrukce, vrchní nosná konstrukce, podlahová konstrukce, opláštění objektu a výplně otvorů.

1.7.9 statický výpočet předpjatého prvku, položkový rozpočet, údržba a zásady na užívání objektu, smlouva o dílo

Posouzení statické návrhu výpočtem předem předpjatého prvku vč. technické zprávy a výkresů výztuže.

Zpracování položkového rozpočtu na realizovaná stavební objekt SO01.

Stanovení údržby objektu, životnost dílčích prvků konstrukcí, jejich opravy a náklady v dosahu 50 let. Dále vypracování manuálu na správné užívání objektu.

Návrh obchodní smlouvy o dílo mezi stavebníkem a hlavním dodavatel.

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ
Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb

Faculty of Civil Engineering
Institute of Technology, Mechanization and Construction Management

SITUACE A ŠIRŠÍ VZTAHY DOPRAVNÍCH TRAS

DIPLOMOVÁ PRÁCE
DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE Bc. Rostislav Doubek
AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE Ing. MICHAL NOVOTNÝ, Ph.D.
SUPERVISOR

BRNO 2015

2 Situace a širší vztahy dopravních tras

Obecné informace

Areál se nachází severně přibližně 800 metrů za obcí Úholičky. Hlavní vjezd do areálu je při severozápadní části skládky, směr Tursko. Vjezd na staveniště je vytvořen v první třetině západní délky areálu na silnici č. 24013.

Na staveništi je vybudována vnitrostaveništní komunikace při využití části vnitroareálové komunikace.

Zájmová odběrná místa mechanizace a materiálu jsou v max. dosahu 29 km od vjezdu na staveniště. Dále nebyla zjištěna žádná omezení, která by znemožnila příjezd mechanizace.

Podjezdné výšky, nosnost mostů, poloměry zatáček a šířky komunikací mají dostačující parametry na zamýšlených trasách pro příjezd mechanizace přepravující stavební stroje a materiál.

Situace

Zájmové území staveniště je připraveno v jižním cípu areálu. Vedení inženýrských sítí, které probíhá přes zájmové území staveniště, bylo již řešeno ve stavebně technologickém projektu dodavatele přeložení vodovodního řadu 2. a třetí třídy. Jednalo se o přeložení vodovodu procházející přímo pod SO02 v podobě podzemního trubního vedení DN 450 vodovodního řadu.

V těsné blízkosti staveniště nejsou žádné další objekty. 340 metrů severovýchodně vzdušnou čarou se nachází průmyslový areál.

Podrobný popis a řešení koordinační situace je řešen v projektové dokumentaci vč. výkresů.

Dopravní orientace

Pro mechanizaci nad 3,5 tuny platí, že přijíždět na staveniště budou směrem od Prahy přes Velké přílepy po silnici č. 240 ulice Pražská. Přibližně 1,5 km za obcí (směr Tursko) je křižovatka s čerpací stanicí, kterou se vpravo odbočí po silnici 3. třídy, k areálu skládky. Viz výkres 2.1.1 – bližší dopravní vztahy a značení.

Dopravní značení

Při výjezdu ze staveniště budou dány dopravní značení upozornění výjezdu vozidel ze stavby. Pro vozidla stavby zase upozornění dát přednost v jízdě.

Při přepravě nadměrného nákladu podvalníkem podniku Švestka s.r.o. budou dvě doprovodná vozidla korigovat dopravu v úseku 1 a pověřený pracovník příslušné čety technologické etapy, mistr nebo stavbyvedoucí v úseku 2. Případné legislativní náležitosti a řízení s dopravní policií zajistí dodavatel přepravní mechanizace. Dále je na posouzení přepravce zda bude v některém případě nutné provést odklon dopravy či zábory. Opět se bude řídit platnou legislativou a konzultovat postup s policií a informovat stavebníka a stavbyvedoucího.

Na silnici č. 24013 je dán zákaz vjezdu nákladních vozidel. Pokud by dopravní policie rozhodla, že nepovolí výjimky pro zrychlení přesunu mechanizace, použije se hlavní vjezd skládky a severozápadní vjezd na staveniště. Viz výkres 2.1.1 – bližší dopravní vztahy a značení.

Širší dopravní vztahy

Dojezdy mezi jednotlivými stanicemi a doby dojezdů jsou zapsány v strojní sestavě u jednotlivých strojů.

Naplánované trasy jsou znázorněny na výkrese 2.1.2 – trasy strojů I a 2.1.3 – trasy strojů II

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ
Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb

Faculty of Civil Engineering
Institute of Technology, Mechanization and Construction Management

VÝKAZ VÝMĚR

DIPLOMOVÁ PRÁCE
DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE — Bc. Rostislav Doubek
AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE — Ing. MICHAL NOVOTNÝ, Ph.D.
SUPERVISOR

BRNO 2015

3 Výkaz výměr

3.1 Zemní práce

<u>soupis těžby zeminy</u>

A) hloubení stavební jámy

SO01 - dotřiďovací linka	množství [m³]	druh zeminy
vrstva 1 - soudržná	140,69	ornice - F5 (MI)
vrstva 2 - soudržná	1125,52	jemnozrnná - F8 (CH)
vrstva 3 - nesoudržná	12,79	štěrkovité - G4 (GM)

SO02 - výrobna alternativního paliva	množství [m3]	druh zeminy
vrstva 1 - soudržná	54,01	ornice - F5 (MI)
vrstva 2 - soudržná	432,08	jemnozrnná - F8 (CH)
vrstva 3 - nesoudržná	4,91	štěrkovité - G4 (GM)

B) hloubení rýh

SO01 - dotřiďovací linka	množství [m³]	druh zeminy
vrstva 1 - soudržná	237,58	jemnozrnná - F8 (CH)
vrstva 2 - nesoudržná	62,55	štěrkovité - G4 (GM)

SO02 - výrobna alternativního paliva	množství [m³]	druh zeminy
vrstva 1 - soudržná	156,86	jemnozrnná - F8 (CH)
vrstva 2 - nesoudržná	19,80	štěrkovité - G4 (GM)

C) celková těžba zeminy	množství [m³]	percentil [%]
ornice - F5 (MI)	194,70	8,67
jemnozrnná - F8 (CH)	1952,04	86,88
štěrkovité - G4 (GM)	100,05	4,45

D) zřízení násypu			zbytek
pouze SO01 - dotřiďovací linka	množství [m³]	využito [%]	[m³]
štěrkovité - G4 (GM)	34,00	33,98	41,34

E) zpevňování zeminy dle PD	plocha	tloušťka	množství	využito	zbytek
SO01 - dotřiďovací linka	[m²]	[m]	[m³]	[%] ze s.j.	[m³]
jemnozrnná - F8 (CH)	1034,00	0,30	310,20	27,56	815,32
SO02 - výrobna alternativního paliva					
jemnozrnná - F8 (CH)	931,00	0,30	279,30	64,64	152,78

F) rekultivace ornice (F5 - MI)	plocha	tloušťka	množství	využito	zbytek
	[m²]	[m]	[m³]	[%] ze s.j.	[m³]
SO01 - dotřiďovací linka	250,00	0,20	50,00	35,54	90,69
SO02 - výrobna alternativního paliva	720,00	0,20	144,00	266,62	-89,99

zbylá ornice z prostoru SO01 bude převezena k prosto SO02 a poté zbude: 0,70

G) přebytečná (nevyužitá) zemina

SO01 - dotřiďovací linka	kubatura [m³]	percentil [%]
ornice - F5 (MI)	0,00	0,00
jemnozrnná - F8 (CH)	1052,90	77,24
štěrkovité - G4 (GM)	41,34	66,02

SO02 - výrobna alternativního paliva	kubatura [m³]	percentil [%]
ornice - F5 (MI)	0,70	téměř 0
jemnozrnná - F8 (CH)	309,64	52,58
štěrkovité - G4 (GM)	24,71	100,00

za oba objekty dohromady	kubatura [m³]	percentil [%]
ornice - F5 (MI)	0,70	téměř 0
jemnozrnná - F8 (CH)	1362,54	69,80

POZNÁMKY

Při rekapitulaci hloubení stavební jámy , byla mocnost vrstev zeminy určena podle PD: F8: 1,6; 1; 2; 1,6; 1; 1,1 metrů a G4 0,1; 0,3; 0,1; 0,1; 0,3; 0,1 metrů. Průměrná mocnost pro F8 je 1,4 m a pro G4 0,4 m. Odtud potom dělení rekapitulace pro oba objekty:

SO01 - objem 1279 m^3 ; plocha 1034 m^2;

vrstva 1 --- 0,2 m --- 11% --- 140,69 m^3;
vrstva 2 ---1,4 m --- 88% --- 1125,52 m^3;

vrstva 3 --- 0,4 m --- 1% --- 12,79 m^3

SO02 - objem 491 m^3 ; plocha 931 m^2;

vrstva 1 --- 0,2 m --- 11% --- 54,01 m^3 ;

vrstva 2 ---1,4 m --- 88% --- 432,08 m^3 ;

vrstva 3 --- 0,4 m --- 1% --- 4,91 m^3

Při zpevňování stavební jámy je využita přímo zeminy těžená při hloubení stavební jámy pro konkrétní stavební objekt.

Plochy určené pro rekultivaci byly stanoveny ze situace měřením příslušných ploch SW AutoCAD. Jedná se o zeminu získanou z hloubení stavební jámy příslušného objektu. Přebytečná zemina, konkrétně G4, bude využita při zřizování násypů v místě odstavných ploch (východní strana v úrovni objektu SO01). Část F8 pak bude využita při úpravě terénu v okolí staveniště. Nevyužitý zbytek F8 pak bude přemístěn na skládkovou deponii.

Přesný výpočet výkazu výměr viz příloha 3.1.1 – výkaz výměr zeminy

3.2 Základová konstrukce

3.2.1 Beton

celkem

SO01	beton	[m³]	SO02	beton	[m³]	
patky	C 20/25 XC2	104,40	patky	C 20/25 XC2	54,76	
rýhy		0,00	rýhy	C 20/25 XC2	59,36	
stěny	C 25/30 XC2	80,63	stěny	C 25/30 XC2	45,07	
desky	C 12/15 XC2	157,62	desky	C 12/15 XC2	134,97	
	[m³]	342,65		[m³]	294,15	celkem

Přesný výpočet výkazu výměr viz příloha 3.2.1 – výkaz výměr betonu

3.2.2 Kamenivo

celkem

SO01	množství	[m³]	SO02	množství	[m³]	
patky		5,22	patky		2,74	
rýhy		0,00	rýhy		4,95	
stěny		0,00	stěny		0,00	
desky		157,62	desky		134,97	
	[m³]	162,84		[m³]	142,65	celkem

Přesný výpočet výkazu výměr viz příloha 3.2.2 – výkaz výměr kameniva

3.2.3 Výztuž

Přesný výpočet výkazu výměr viz příloha 3.2.3 – výkaz výměr výztuže

souhrny:

potřeba

svislé	SO01					SO02			
výztuže	průměr		rozměr	počet	hmotnost	průměr	délka	počet	hmotnost
sítě	ø 10	**	6/2,4 m	6,0	266,6				
	ø 8		3/2 m	9,0	426,6				
tyče *	ø 10		248,2	124,0	304,6	ø 12	3197,7	1071,0	953,2
	ø 12		2117,6	646,0	1735,6				
	ø 14		491,4	124,0	594,5				

potřeba

vodorovné	SO01				SO02			
výztuže	průměr	rozměr	počet	hmotnost	průměr	délka	počet	hmotnost
sítě	ø 10	6/2,4 m	20,0	3554,0	ø 10	6/2,4 m	42,0	7463,4

* - dílčí prvky rozepsány níže

** - z tohoto množství výztuže bude vytvořeno:

SO01	sítě						
průměr	rozměr	počet	hmotnost	průměr	rozměr	počet	hmotnost
ø 10	3/1,2 m	10,0	444,3	ø 10	6/1,2 m	6,0	533,1

přebytek

svislé	SO01							
výztuže								
tyče	průměr	délka	počet	hmotnost	průměr	délka	počet	hmotnost
O1.1	ø 10	převedeno na O4.2			ø 14	1,17	16,0	22,7
O1.2	ø 10	2,80	19,0	33,0	ø 14	0,81	4,0	3,9
O1.3	ø 10	0,81	2,0	1,0	ø 14	0,51	16,0	9,9
O2	ø 10	2,80	22,0	38,2				
	ø 12	1,36	21,0	17,8	ø 12	2,80	1,0	2,5
O3	ø 10	0,00	0,0	0,0				
	ø 12	0,06	1,0	0,0	ø 12	2,80	5,0	34,7
O4.1	ø 10	2,80	20,0	34,7	odebrán počet pro SO02 - O1			
	ø 12	převedeno na O2			ø 12	0,66	16,0	9,4
O4.2	ø 10	převedeno na O5						
	ø 12	převedeno na O3			ø 12	0,36	16,0	5,1
O5	ø 10	1,17	6,0	4,4				
	ø 12	2,80	31,0	54,3	ø 12	0,69	21,0	12,9

- zbylá výztuž bude použita při realizaci dalších objektů stavby, např. monolit. jímky atd.

přebytek

svislé	SO02			
výztuže				
tyče	průměr	délka	počet	hmotnost
	ø 12	0,84	15,0	11,2

odpad

svislé	SO01			
výztuže	průměr	rozměr	počet	hmotnost
sítě	ø 8	proměnný	proměnný	207,0
tyče				
O1.1	ø 10	0,13	4,0	0,3
O1.2	ø 10	0,20	2,0	0,2
O1.3	ø 10	0,03	2,0	0,0
O2	ø 10	0,20	3,0	0,4
O3	ø 10	0,25	16,0	2,5
O4.1	ø 10	0,20	3,0	0,4
O4.2	ø 10	0,13	3,0	0,2
O5	ø 10	0,13	3,0	0,2

- pro SO02 nevznikne likviditativní odpad

odpad

vodorovné	SO01				SO02			
výztuže	průměr	rozměr	počet	hmotnost	průměr	délka	počet	hmotnost
sítě	ø 10	proměnný	proměnný	118,2	ø 10	0,00	0,0	0,0
	ø 10	6/2,4 m	0,3	88,9				

hlavní výztuž

	SO01				SO02			
	průměr	rozměr	počet	hmotnost	průměr	délka	počet	hmotnost
sítě	ø 10	3/2,4 m	38,0	3376,3	ø 10	6/2,4 m	42,0	7463,4
	ø 10	3/1,2 m	10,0	444,3				
	ø 10	6/1,2 m	6,0	533,1				
tyče	ø 10	4,83	16,0	47,9	ø 12	5,80	195,0	1006,6
	ø 10	3,20	76,0	150,8	ø 12	2,02	798,0	1434,6
	ø 10	5,19	16,0	51,5	ø 12	5,83	78,0	404,7
	ø 10	5,49	16,0	54,5				
	ø 12	6,39	21,0	119,4				
	ø 12	1,52	93,0	125,8				
	ø 12	5,63	20,0	100,2				
	ø 12	1,00	112,0	99,7				
	ø 12	5,34	64,0	304,2				
	ø 12	3,20	251,0	714,8				
	ø 12	5,64	64,0	321,3				
	ø 12	5,31	21,0	99,2				
	ø 14	4,83	16,0	93,5				
	ø 14	3,20	76,0	294,3				
	ø 14	5,19	16,0	100,5				
	ø 14	5,49	16,0	106,3				

konstrukční výztuž (tato výztuž je odpadem z hlavní a stykové výztuže, je tedy již pořízena)

SO01			
průměr	rozměr	počet	hmotnost
ø 10	0,26	54,0	12,5
ø 10	0,26	60,0	13,9
ø 10	0,26	60,0	13,9
ø 10	0,26	36,0	8,3
ø 10	0,26	66,0	15,3
ø 10	0,26	240,0	55,5
ø 10	0,26	66,0	15,3
ø 10	0,26	60,0	13,9

styková výztuž (tato výztuž je odpadem z hlavní výztuže, je tedy již pořízena)

SO01				SO02			
průměr	rozměr	počet	hmotnost	průměr	délka	počet	hmotnost
ø 10	0,70	36,0	15,6	ø 12	0,60	273,0	145,8
ø 12	0,70	156,0	97,2				
ø 14	0,70	36,0	30,5				

distanční podložky

typ	SO01	SO02	celkem [ks]
BDHAD35	290,0	651,0	941,0
BDMD2030	35,0		35,0
BDMD4560	320,0		320,0
BDMD3550		294,0	294,0

3.2.4 Bednění

srovnání potřeb SO02 vůči SO01

- prostředky opětovně použitelné z SO01 budou rámcově použity pro SO02

prvek	SO01	dispozice	SO02	potřeba	SO01 přebývá	SO02 chybí
a) deska - dřevotříska, surová		47		32	15	
e) vruty 4,5/50		1920		538	1382	
f) podložky M4		188		372		184
g) podložky M5		188		176		12
h) podložky M6		188			188	
i) matice M4		188		372		184
j) matice M5		188		176		12
k) matice M6		188			188	
l) fošny - řezivo	5m	27		17	10	
m) fošny - řezivo	4m	16		5	11	
k) fošny - řezivo	3m			4		4

- potřeba prvků pro SO02 je dána pro 1 fázi, což je objemová polovina technologické etapy

Přesný výpočet výkazu výměr viz příloha 3.2.2 – výkaz výměr kameniva

3.2.5 Pracovní spáry

souhrn:

SO01	počet [ks]	[kg]	SO02	počet [ks]	[kg]
UTH-A6	112	60	UTH-A6	15	8
Tahokov těžký	1	desek	Tahokov těžký	1	desek
celkem: UTH-A6	127	ks	Tahokov těžký	2	desek
	68	kg			

Přesný výpočet výkazu výměr viz příloha 3.2.4 – výkaz výměr pracovní spáry

3.3 Vrchní nosná konstrukce

souhrny

svislé nosné prvky

SO01

profil	délka	hmotnost	počet	celková hmotnost
2x IPE 360	9,055	1278,6	5	6392,8
	9,055	1281,8	6	7690,5
	7,775	1081,5	2	2162,9
2x IPE 240	9,055	755,9	4	3023,6
	7,775	680,5	1	680,5
UPE 360	7,775	297,0	3	890,9

SO02

profil	délka	hmotnost	počet	celková hmotnost
HEB 320	6,900	916,8	8	7334,2
	6,900	920,0	2	1840,0

	9,300	1221,6	2	2443,2
	9,300	272,8	2	1224,8
U 240	6,900	272,8	4	272,8
	9,300	352,4	4	352,4

stěnová ztužidla

SO01

profil	délka	hmotnost	počet	celková hmotnost
2x U 140	11,320	362,2	1	362,24
	11,070	354,2	2	708,48
	10,670	341,4	1	341,44
	10,630	340,2	1	340,16
	10,550	337,6	2	675,2
	9,420	301,4	1	301,44
2x U 120	8,750	234,5	1	234,5

SO02

profil	délka	hmotnost	počet	celková hmotnost
2x U 120	8,930	239,3	4	957,296
	9,000	241,2	2	482,4
2x U 140	10,490	335,7	2	671,36

podélné prvky střešní konstrukce

SO01

profil	délka	hmotnost	počet	celková hmotnost
202.Z.15	5	21	20	420
	5,5	23,1	40	924
	6,5	27,3	60	1638
	7,5	31,5	66	2079
202.Z.20	5	28	4	112
	5,5	30,8	8	246,4
	6,5	36,4	12	436,8
	7,5	42	12	504

SO02

profil	délka	hmotnost	počet	celková hmotnost
202.Z.15	5,5	23,1	60	1386
	6	25,2	40	1008
	6,5	27,3	20	546
202.Z.20	5,5	30,8	12	369,6
	6	33,6	8	268,8
	6,5	36,4	4	145,6

příčné prvky střešní konstrukce

SO01

prvek	hmotnost	počet	celková hmotnost
vazník V1	1772,4	6	10634,35
vazník V2	1798,2	2	3596,385
vazník V3	919,5	3	2758,499

SO02

prvek	hmotnost	počet	celková hmotnost
vazník V1	1438,7	7	10071,18
vazník V2	1464,5	2	2929,08

vodorovné stěnové prvky

SO01

profil	délka	hmotnost	počet	celková hmotnost
142.C.16	5	18	20	360
	5,5	19,8	19	376,2
	6	21,6	36	777,6
	7	25,2	17	428,4
	7,5	27	4	108

SO02

profil	délka	hmotnost	počet	celková hmotnost
142.C.16	6	21,6	62	1339,2
	6,5	23,4	29	678,6

ztužidla střešní konstrukce

SO01

	profil	rozměr [m]	hmotnost [kg/ks]	počet (ks/spoj)	celkový počet	celková hmotnost
botka	TKA	0,07	0,03	1	114	3,4
úhelníky	LD030	0,03	0,04	2	57	2,3
matice	M16	0,02	0,03	4	228	6,8
šroub	M16	0,10	0,08	4	228	18,2
táhlo	CT/ES	3,40	5,52	1	114	629,3

SO02

	profil	rozměr [m]	hmotnost [kg/ks]	počet (ks/spoj)	celkový počet	celková hmotnost
botka	TKA	0,07	0,03	1	128	3,8
úhelníky	LD030	0,03	0,04	2	64	2,6
matice	M16	0,02	0,03	4	256	7,7
šroub	M16	0,10	0,08	4	256	20,5
táhlo	CT/ES	3,20	5,52	1	128	706,6

Přesný výpočet výkazu výměr viz příloha 3.3.1 – výkaz výměr pracovní

3.4 Podlahová konstrukce

souhrny

geotextílie, hydroizolace

	SO01			SO02		
	role [m²]	počet [ks]	hmotnost [kg]	role [m²]	počet [ks]	hmotnost [kg]
geotextílie FATRATEX-H						
vodorovné	100	26	520	100	18	360
svislé	100	4	80			
hydroizolace EKOPLAST 806						
vodorovné	39	35	1763	39	25	1282
svislé	39	14	727	39	7	330

Kašírované profily

	SO01		SO02	
	délka [m]	počet [ks]	délka [m]	počet [ks]
FATRANYL - L vnější	2	22		
FATRANYL - stěnová lišta	2	60	2	68

drátkobeton

	SO01		SO02	
	objem [m³]	dráty [kg]	objem [m³]	dráty [kg]
C 25/30 XC2; KOMIX 25 kg/m³	228,789	5720	179,958	4499

metalický vsyp

	SO01			SO02		
	spotřeba [kg]	počet balení [ks]	hmotnost [kg]	spotřeba [kg]	počet balení [ks]	hmotnost [kg]
Sikafloor-ArmoTop(Panbex-3)	216	10	250	180	8	200

demontovatelná stěna

	SO01				
	profil	délka	hmotnost	počet	celková hmotnost
	HEA 160	3,000	102,1	2	204,2
	UPE 140	3,000	54,4	2	108,8

Přesný výpočet výkazu výměr viz příloha 3.4.1 – výkaz výměr pro podlahy

3.5 Opláštění objektu

SO01 prosvětlovací pás SUNTUF CS čirá 76/16

plášť jih

rozměry [m²]		počet [ks]		profilovaný plast [m]		počet [ks]
4,55	1	15	1,06	2,5	45	

tepelná izolace ROCKWOOL Frontrock Max E

SO01

plášť požární stěna

otvory [m²]	plocha	počet [ks]	izolační deska [m]		počet [ks]	tlouš. [m]	balík [m²]	celkem
6,6	165,90	1	1	0,6	277	0,25	0,6	277

parozábrana JUTAFOL N 140 special

SO01

plášť požární stěna

otvory [m²]	plocha	počet [ks]	parotěs role [m]		přesah [%]	množství [ks]
6,6	165,90	2	1,5	75	0,8	3

sádrokartonová konstrukce SDK deska GKF

SO01

sloupy požární obklad

rozměry sloupů [m²]		počet [ks]	rozměr desky [m]		počet [ks]	hmotnost [kg/ks]	celkem [kg]
3,7875	3,6	7	2,5	1,25	31	22,5	697,5

profil	rozměry kostry [m]		počet [ks]	profil [m]	počet [ks]	hmotnost [kg/m]	celkem
UD	12,96	30	7	3	101	0,35	35,35

Další prvky a přesný výpočet výkazu výměr viz příloha 3.5.1 – výkaz výměr pro opláštění

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ
Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb

Faculty of Civil Engineering
Institute of Technology, Mechanization and Construction Management

TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS

DIPLOMOVÁ PRÁCE
DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE — Bc. Rostislav Doubek
AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE — Ing. MICHAL NOVOTNÝ, Ph.D.
SUPERVISOR

BRNO 2015

4 Technologický předpis

4.1 Zemní práce

4.1.1 Obecné informace o stavbě

Identifikační údaje

Staveniště:
Místo stavby: Úholičky, kraj Středočeský
Katastrální území: 773239, Úholičky
Parcelní číslo: 199/17; 199/19; 199/20; 286; 288
Výměra: 22917 a 7396 m^2

Stavebník: .A.S.A. spol. s r.o.
Ďáblická 791/89, 182 00 Praha
IČO-DIČ-008-45809712

Stavební podnik: neurčen
Adresa: neurčen
IČ: CZ00000000
Kontaktní osoba: neurčen, tel.: 000 000 000

Projektant: .A.S.A., spol. s r.o. - provozovna Brno
Líšeňská 35, 636 00 Brno
Hlavní projektant: Ing. Jaroslav Sedláček

Datum zahájení prací: 2. 3. 2015

Stavba a staveniště

Jedná se o novostavbu dotřiďovací linky, která bude sloužit ke zpracování odděleně sbíraných odpadů v obcích, živnostenské a průmyslové sféře za účelem jejich následné materiálové recyklace. Zařízení bude určeno především na zpracování odpadů papíru a plastů, doplňkově je předpokládáno využití i pro dotřiďování textilu, hliníkových obalů, tetrapaku a dalších materiálově recyklovatelných odpadů.

Druhou novostavbou je hala pro zpracování obalových materiálů na tuhé alternativní palivo pro další energetické využití v cementářské peci. Přijímaný odpad ke zpracování je z vytříděných složek spalitelných odpadů kategorie „O“. Technologie je sestavena v jedné lince se vstupním a výstupním prostorem. Drcení je dvoustupňové. Ve druhém stupni jsou vzhledem k požadované kapacitě použity dva jednohřídelové drtiče.

Soubor staveb bude tvořen montovanými halovými objekty s provozním souborem třídící linky a okolních manipulačních ploch a rozvodů inženýrských sítí. Haly budou provedeny jako lehké ocelové konstrukce na půdoryse: SO01 - tvaru L 37 x 34,5 m s montovanou přístavbou zázemí zaměstnanců linky; a SO02 – tvaru obdélníku 48,5 x 18,6 m s montovanou přístavbou zázemí zaměstnanců haly.

Terén je svahový, sklon směrem k jižnímu cípu areálu, výškový rozdíl na staveništi je přibližně 6 m. Při zjišťování vrstevnatosti bylo určeno podloží jako předkvarterní podloží - druhohorní křídové horniny, jež jsou součástí jednotky české křídové tabule. Plocha terénu je pokryta lučním kvítím, plevelem a křovinami.

Sklon terénu je průměrně v místě: SO01 - 3° v podélné ose a 0,7° v příčné ose; SO02 – 1,5° v podélné ose a 1° v příčné ose.

Na parcele jsou sedimenty proměnlivého složení – slepence, pískovce a jílovce. Slepence jsou nejvíce plošně rozšířeny, tvoří je valouny průměru 8–30 cm. Při povrchu části vrstvy horniny (pod bází kvarterních zemin) byly zjištěny vrstvy slepenců silně zvětralých, rozpadlých na hrubý štěrk, ulehly. Nachází se v hloubce 1,3–1,8 m pod terénem, mocnost zvětrání 0,4–1,2 m. Náhle pak přechází do mírně zvětralé, ale odolné horniny. Ta je hustě rozpukaná, podle puklin se při těžení rozvolňuje do ostrohranných nepravidelných úlomků. Třída těžitelnosti 4 = drobivé pevné horniny, rozpojitelné klínem, rypadlem. Přibližná objemová hmotnost 2600 kg/m^3 v rostlém stavu.

Slepenec se také střídá s pískovcem a pískem (mocnost neurčena). Byla zastižena 1,3 m tlustá vrstva zvětralého jílovce. Ten je zvětralý v soudržnou zeminu, plastický tuhé konzistence. Třída těžitelnosti 3 = kopné horniny, rozpojitelné krompáčem, rypadlem. Objemová hmotnost je 2000 kg/m^3 v rostlém stavu.

Kvartérní zeminy se nacházejí v nadloží výše popsaných hornin. Jedná se o prachovité písčité hlíny, tuhé a pevné konzistence. Mocnost 1,2-1,8 m, obsahují vápnité žíly a příměs jemného písku. Třída těžitelnosti 2 = lehce rozpojitelné, rypadlem. Přibližná objemová hmotnost 1650 kg/m^3 v rostlém stavu.

Hladina podzemní vody nebyla do hloubky 4,6 m geologickým průzkumem zastižena. Staveniště se nenachází na území pro zvláštní zásahy do zemské kůry, poddolovaném území, ve vyhlášeném záplavovém území ani v území ohroženém povodněmi. Na základě orientační mapy České geologické služby je radonový index v podloží nízký.

Objekty budou založeny na plošných základových patkách betonu C 20/25 XC2. Technologické jámy SO01 jsou opatřené výztuží B 410 a betonem C25/30 XC2. Podkladní beton tl. 60 mm C 20/25 XC2 a štěrkový podsyp tl. 150 mm frakce 4-64 mm.

Nosný systém objektů jsou ocelové rámy z válcovaných, svařovaných U profilů a příhradových, sedlových vazníků (sklon 7°). Prostorová tuhost je zajištěna stěnovými (válcované, svařované obdélníkové profily) a střešními (systém METSEC) ztužidly. Strukturální tuhost objektů je vytvořena systémem METSEC paždíky (svislá rovina) a vaznicemi (střešní rovina).

Podlahová konstrukce je složena z podkladní vrstvy (štěrkový podsyp tl. 150 mm frakce 4-64 mm), nosné vrstvy (beton tl. 150 mm C 20/25 XC2, výztuž B410), izolační vrstvy (hydroizolace EKOPLAST 806 krytá oboustranně geotextilií FATRATEX-H, gramáž 200 g/m^2), roznášecí a současně nášlapná vrstva (drátkobeton tl. 200 mm C 25/30 XC2, výztuž - ocelový drát KOMIX, vydatnost 25 kg/m^3).

Opláštění objektů je tvořeno profilovým plechem kotveným k paždíkům a vaznicím systémem METSEC. Přirozené osvětlení je pomocí výklopných oken a prosvětlovacích plastových tabulí. Vrata jsou posuvná (vybrané jsou opatřeny otvíravými křídly) a dveře otvíravé do exteriéru.

Východní strana objektu SO01 je opatřena tepelnou izolací ROCKWOOL tl. 250 mm vč. parozábrany. Sloupy při této stěně budou obloženy protipožárním sádrokartonovým obkladem.

Charakteristika procesu

Tento technologický předpis pojednává o metodice provádění vytyčení staveniště a stavby, odstranění porostu, provedení výkopů (jam a rýh) a nakládání s nimi, zřízení násypů a jejich hutnění, zpevňování zeminy, zřízení odvodnění stavební jámy.

Během provádění výkopových prací bude provedeno zlepšení mechanických vlastností písčité hlíny pomocí hydraulické směsi. Směs bude strojně promísena se stávající zeminou.

4.1.2 Materiály

Výpis materiálu

Pro vytyčování staveb a výkopů budou použity střešní latě, nehoblované ø 25/50 mm, třímetrové (30 ks) a prkna nehoblovaná ø 19/100 mm čtyřmetrové (20 ks). Dále pak vyznačovací sprej žlutý, červený, zelená a modrý (12 ks). Vyznačení staveniště bude opatřeno kombinací stávajícího oplocení (čtyřhranné pletivo zinkové, výška 2,0 m) a plastovou vyznačovací sítí (role 50/1,0 m – 9 ks, 107 ks dřevěných hranolů 80/80 mm – 5 m dlouhých, hřebíky s širokou hlavou – 3,5 kg).

Množství vytěžené a navršené zeminy viz příloha 3.1.1 – výkaz výměr zeminy výkopu.

Materiál pro zpevňování zeminy: HOLCIM Georock Dorosol je směsné hydraulické pojivo pro zlepšování mechanických vlastností soudržných zemin a jejich stabilizaci. Jeho složení je portlandský cement a vzdušné vápno. V nezatuhlém stavu při kontaktu s vodou zvyšuje hodnotu pH a celkově na vlhké prostředí reaguje alkalicky. Zásoba pojiva bude zajišťována dopravou v cisterně, odebíráno přímo z ní.

Spotřeba materiálu je spočtena na jednu celkovou tloušťku 300 mm. Objemová hmotnost upravené zeminy bude přibližně 1550 kg/m^3. Objemová hmotnost směsi je 1200 kg/m^3.

Další materiál: zakrývací plachta s oky (80 g/m^2, po dvou kusech: 10,0/15,0 m, 5,0/6,0 m, 4,0/6,0 m).

Celkové množství

Tabulka 1 - množství stmelovacího vápenného pojiva

umístění	prvek	rozměr (m²)	Množství(m³)	poznámka
SO01	HOLCIM Georock Dorosol	37 x 34,5 = 1280	384	Spotřeba směsi: 2-6% z objemu zeminy ⇒ 4% ⇒ 15,4 m³ směsi
SO02	HOLCIM Georock Dorosol	48,5x18,6 = 910	273	Spotřeba směsi: 2-6% z objemu zeminy ⇒ 4% ⇒ 10,9 m³ směsi

Celková spotřeba hydraulické směsi je 27 m³, což je 32,4 tun

Záměsová voda: 625 l (= 25 l / 1 m³)
Latě 25/50 mm dl. 5 m (2 ks), barevný sprej (1 ks)
Přehled předcházející těžby zeminy, nezbytný pro provádění stabilizace zeminy
Těžba zeminy: viz kapitola 3 - výkaz výměr
Roura betonová THB-Q 15/100 (8 ks)
Štěrk frakce 0/32 mm 165 m³

Doprava

Primární – Převoz řeziva a oplocení bude proveden nákladním vozem Iveco Daily 35 C10 a uložen na skládku materiálu. odstavnou plochu mechanizace (1/2 nákladu ke spodní straně a druhá k vrchní straně). Suchá směs bude přepravována cisternou, na podvozku Tatra T815 (upravenou pro suché směsi), na staveniště. Drobný materiál bude dopraven nákladním vozem Iveco Daily 35 C10.

Sekundární – materiál bude rozvážen nákladním vozem Iveco Daily 35 C10 a z něj přímo umisťován na místo určení. Suchá směs bude přečerpávána do zásobníku zemní frézy Wirtgen WR 2500 SK, která bude směs mísit se zeminou. Drobný materiál budou pracovníci nosit ze skladů v přepravkách.

Skladování

Řezivo bude uskladněno na zpevněné a odvodněné ploše (ZS05.5) na prokladcích a v případě deště chráněno zakrývací plachtou. Materiál bude přebírán z výrobny HOLCIM do cisteren, převezen na staveniště, přeložen na zemní frézu a odtud přímo ukládán, proto není nutná příprava skladování v podobě sila.

4.1.3 Převzetí pracoviště

Převzetí staveniště

Staveniště bude převzato před zahájením výkopových prací (dne 19. 2. 2015 předá stavebník dodavateli staveniště) podnikem provádějící zemní práce od podniku, který provedl změny vedení silnoproudu a vodovodního řadu. Stavbyvedoucí a zástupci dodavatelů provedou zápis do stavebního deníku.

Připravenost staveniště

Na západní části staveniště, podél oplocení se nachází ZS01.1 – zázemí stavbyvedoucího (stavební kontejner AB 6), ZS01.2 – zázemí pracovníků (stavební kontejner AB 6 2 ks) a sanitární kontejner ZS02.1 (SAN 2/A 1 ks). Buňky jsou na IO01.2 – vodoměrnou šachtu na vodovodní síť a na rozvodnou, pomocí kabelů IO02.1 a IO02.2. v souboru buněk je i ZS03.1 krytý sklad (skladový kontejner SK 20 2 ks), druhý je 17 m od východní strany SO01 – dotřiďovací linky. Na západní straně je dále hlavní brána staveniště elektronicky řízená se zdrojem IO02.3 – rozvodná skříň. 6 m východně je zde ZS01.3 - vrátnice a ZS02.2 – WC.

ZS05 – komunikace vede relativně kolem celého obvodu staveniště a dále jej dělí na jižní (cca 2/3) a severní (cca 1/3) část, a to uvnitř komunikačního okruhu. Komunikace je dělena na příslušné dílčí celky, viz výkres č. 5.1.1 – zařízení staveniště pro zemní práce.

ZS04.1 – zpevněná cesta přiléhá k souboru buněk a je tvořena štěrkovým podložím (tl. 100 mm, frakce 0 až 32 mm).

Na západní straně staveniště mezi souborem buněk a SO02 – alternativní palivo na komunikaci je umístěna ZS06.1 – čistící linka mechanizace napojená na vodovodní potrubí a elektrické vedení (odpadní voda je jímána do zásobníku linky), linka je navržena pro veškerou mechanizaci, která se na staveništi vyskytne.

Příkopy, které bylo v rámci ZS05 – komunikace nutné zahrnout byly opatřeny prostupy z PVC potrubí, viz výkres 5.1.1 – zařízení staveniště pro zemní práce. Pro druhý ZS03.1 – krytý sklad (při SO01 – dotřiďovací linka) bylo zřízeno terénní schodiště úpravou do terénu. Veškeré vedení vodovodního řadu a prostupů je na povrchu opatřeno roznášecími ocelovými deskami (v místech pojezdu mechanizace) nebo vyznačeno trasírkami (střešní latě natřené červenými a bílými pruhy rozestaveny po třech metrech), mezi které bylo sprejovým nástřikem (modrý) vyznačeno na zemině vedení potrubí. Červeným nástřikem je vyznačena hranice ochranné zóny (2,25 m pro DN 450 a 2,85 m pro DN 700 od os potrubí) z obou stran (platí pro úseky, které nejsou chráněny na povrchu ocelovými deskami).

Připravenost stavby

Na stavbě byly plně provedeny všechny přípravné práce na zařízení staveniště (a to veškeré zřízení a provedení objektů zařízení staveniště), přeložení vodovodního II. řadu DN 450 od SO02 – alternativní palivo a silového vedení na úseku areálové trafostanice a napojení na větev vedoucí přes jižní část areálu. Stavbyvedoucí provede zápis do stavebního deníku.

4.1.4 Pracovní podmínky

Obecné pracovní podmínky

Na staveništi je připraveno sociální a hygienické zázemí pro pracovníky, odpadní nádrž pro případné omývání strojů a nářadí, označení vjezdu/výjezdu a dopravního provozu uvnitř areálu.

Teplota prostředí je odhadována na +1 až +10°C. Staveniště se nachází v nezastavěném a nechráněném území, avšak není zřejmé, že povětrnostní podmínky by mohly výrazně omezit výkon technologického procesu (doporučuji provoz mechanizace při rychlosti větru do 20 m/s). Je nutné, aby stavbyvedoucí pravidelně sledoval prognózy ČHMÚ. Při deštivém počasí by docházelo k značnému rozbřídání zeminy což by mělo za následek značné znečištění mechanizace a snížila by se výkonnost prováděných prací.

Před zahájením prací budou všichni pracovníci instruování o nadcházející technologické etapě a dílčích pracích v plném rozsahu.

Pracovní podmínky procesu

Zahájení zemních prací dne 2. 3. 2015 (zpevňování zeminy 12. 3. 2015). Pracovní doba od 7.30 do 17.00 hodin.

Běžná rychlost větru nemá příliš významný vliv na probíhající práce s výjimkou zaměřování objektů a zemních figur (zaměřování bude probíhat při rychlosti větru do 8 m/s). Je nutné, aby stavbyvedoucí pravidelně sledoval prognózy ČHMÚ. Při deštivém počasí by docházelo k značnému rozbřídání zeminy což by mělo za následek značné znečištění mechanizace a snížila by se výkonnost prováděných prací. Případný výskyt husté mlhy budou práce přerušeny (doporučuji přerušení prací při viditelnosti nižší, jak 30 m).

4.1.5 Personální obsazení

Tabulka 2 - personální obsazení čet

Četa	Pracovník	Kvalifikace
1 (1.)	Vedoucí čety	dělník kamenolomu, výuční list
	Pomocný dělník	pomocné práce, průkaz obsluhy řetězové pily, proškolený
	Pomocný dělník	pomocné práce, obsluha čerpadla, proškolený
	Pomocný dělník	pomocné práce a asistence vedoucímu čety, proškolený
n.	Obsluha válce	řidič hutnícího válce, řidičský průkaz skupiny C
n.	Obsluha rypadla	řidičský průkaz skupiny C, 2 pracovníci
n.	Obsluha nákladního vozu	řidičský průkaz skupiny E, 3 pracovníci
n.	Obsluha nákladního vozu	řidičský průkaz skupiny E (rameno), vazačský průkaz
n.	Obsluha zemní frézy	řidič frézy, strojník, řidičský průkaz skupiny C
n.	Obsluha válce	řidič hutnícího válce, řidičský průkaz skupiny C
n.	Obsluha nákladního vozu	řidičský průkaz skupiny E (cisterna)

Celkový počet pracovníků během procesu: 14 osob

Pracovníci s označením n. jsou pouze dočasnými příslušníky čety.

Vedoucí čety zodpovídá za organizaci práce uvnitř čety a za kvalitu provedené práce, která odpovídá technologickému předpisu a projektové dokumentaci pro provádění zemních prací. Obsluha strojů (strojník) je zodpovědný za provoz a údržbu svěřeného stroje.

V rámci organizace a bezpečnosti je nutné brát na zřetel výskyt dalších osob, jejichž práce je úzce spjata s realizací stavby (stavebník, kontrolor jakosti, projektant, stavební dozor v rámci stavebního úřadu apod.) ale i provozu skládky poblíž staveniště.

4.1.6 Stroje a mechanizace

Stroje

Tabulka 3 - nasazení mechanizace

stroj	technické parametry	množství
Tatra 815 sklápěč	9 m^3 max. objem korby, max. 16,3 t	3
Válec vibrační Caterpillar CS74 B	Viz kapitola 7 – strojní sestava	1
Iveco Daily 35C 10 sklápěč	Nosnost 3,5 t	1
Rypadlo Caterpillar 323 D LN	Viz kapitola 7 – strojní sestava	2
Wirtgen WR 2500 SK	4 m^3 objem zásobníku	1
Válec Caterpillar RT 82-SC2 - ježkový	Viz kapitola 7 – strojní sestava	1
Tatra 815 CAS 11 (cisterna)	12 m^3objem cisterny (na vodu)	1
Čerpadlo M-TEC P20	Viz kapitola 7 – strojní sestava	1
Vibrační deska Lumag	Viz kapitola 7 – strojní sestava	2
Vibrační pěch Lumag	Viz kapitola 7 – strojní sestava	2
Traktor Zetor Major	Viz kapitola 7 – strojní sestava	1
Tahač Iveco s podvalníkem Goldhefer	Šířka 3,5 m, nosnost 150 tun	1
Zemní fréza – vlek Stetter Dutzi 2500	Viz kapitola 7 – strojní sestava	1

Nářadí

Běžné: ruční pila (2ks), bourací kladivo (2 ks), sekera (3 ks), svinovací metr - pětimetrový (5 ks), pásmo - padesátimetrové (2 ks), kladívko (5 ks), lopata (3 ks), rýč (3 ks), krompáč (3 ks), hrábě (3 ks), přepravka s víkem (10 ks)

Speciální: řetězová pila Husquarna s motorovým spalováním (1 ks), geodetická souprava (nivelační přístroj, lať - 1 ks)

Pomůcky BOZP

Z počtu pracovníků, kteří provádějí zemní práce, bude stanoveno množství ochranných pomůcek. Pro další účastníky realizace stavby postačí zajistit přilby a reflexní vesty.

Rukavice, přilba, ochranná vesta, brýle, pracovní oděv, polo-holeňová obuv, sluchátka

4.1.7 Pracovní postup

Příprava snímání ornice

Pomocní dělníci čety provedou vykácení křovinného porostu v místě staveb (kořeny budou odstraněny rypadly) pomocí seker a řetězové pily. Větve keřů budou odkládány na korbu nákladního vozu Iveco Daily 35C 10 a přepravovány na určené místo areálu skládky (severovýchodní část areálu skládky). V případě výskytu nežádoucích předmětů (odpadky, stavební nebo organický materiál atd.) v místě prováděných výkopových prací, budou tyto předměty uloženy na vůz a odvezeny na příslušnou část skládky dle povahy materiálu předmětu.

Stavbyvedoucí, vedoucí čety a geodet provedou vytyčení plochy sejmutí ornice pomocí geodetického měřícího setu, připravených latí a prken. Latě budou zatlučeny palicí do země a na ně budou přibita prkna, na kterých se vyznačí příslušné výšky na základě schéma 4.1.1 – schéma výkopu.

Snímání ornice

Jakmile je prostor SO01 vyčištěn a vytyčen, zahájí rypadla snímání ornice ve vyznačeném území. Pojezd mechanizace je znázorněn na schématu 4.1.2 – schéma pojezdu rypadel se sklápěči. Ornice bude přepravována nákladními vozy Tatra 815 na ZS04.2 – deponie ornice SO01 a sklápěním korby ukládána (dle možností vozu a schopností řidiče, avšak musí být zachován maximální půdorysný

rozměr). Úpravu tělesa deponie provedou rypadla vždy hodinu před koncem pracovní směny tak, aby výška tělesa byla maximálně 2,5 m a půdorysný rozměr byl co nejmenší. Tloušťka snímané ornice je stanovena na 200 mm na základě charakteru provozu areálu a povaze skladby podloží. Jakmile pomocní dělníci dokončí kácení křovin, přesunou se k pozici SO01, kde budou asistovat řidičům rypadel při nakládání ornice a řidičům sklápěčů při vykládce ornice. Po dokončení snímání ornice se mechanizace a pomocní dělníci přesunou na pozici SO02 a pokračují v činnosti.

Příprava výkopu stavebních jam

Stavbyvedoucí, vedoucí čety, pomocný dělník a geodet provedou vytyčení stavební jámy dle schématu 4.1.1 – schéma výkopu. Kouty objektu (a v polovině délky každé strany) budou tvořeny pomocí sbíjených laviček (z prken a latí), obdobně jako při vytyčování snímání ornice. Na prkna budou opět naneseny příslušné výšky dle schématu 4.1.1 – schéma výkopu. Nepřerušovaný obrys výkopu (vrchol svahu) bude proveden sprejovým nástřikem (zelený) na zeminu, obrys dna stavební jámy žlutý.

Nakonec skupina provede vytyčení násypu při jižní straně SO01 dle schématu 4.1.1 – schéma výkopu.

Výkop stavebních jam

Část čety, která prováděla snímání ornice v místě SO02 se ihned po dokončení přesune na pozici výkopu SO01 a zahájí výkop stavební jámy. Zahájení výkopu jámy začne tak, že se rypadla přesunou na severní stranu výkopu společně se sklápěči (po levém boku), jedna dvojice při severozápadním koutu a druhá na protějším. Rypadla budou těžbu provádět pojezdem vzad a nakládat zeminu na sklápěče, které se budou posouvat pojezdem vpřed (při návratu z vykládky budou k rypadlům „couvat“). Pojezd mechanizace při výkopu je znázorněn schématem 4.1.2 - schéma pojezdu rypadel se sklápěči. První sklápěč naplněn a připraven k odvozu zeminy bude nahrazen třetím sklápěčem. Druhá dvojice mechanizace bude při odvozu zeminy doplněna vozem Iveco Daily 35 C10 s menší objemovou kapacitou nahrazující přijíždějící první sklápěč. Tímto proměnným cyklickým střídáním vozů budou všechny využity.

Zemina bude odvážena do západní části areálu, kde bude ukládána dle pokynů provozovatele skládky (vzdálenost od staveniště 400 m).

Svahování budou rypadla provádět vždy po sejmutí vrstvy 0,5 m od původního terénu v místě prováděného výkopu. Sklony svahů jsou uvedeny ve schématu 4.1.1 – schéma výkopu.

Při výkopu štěrkovité zeminy bude tato ukládána na ZS04.4 – deponii pro ni určenou o maximální výšce 0,6 m a stanoveného obrysu dle výkresu 5.1.1 – zařízení staveniště pro zemní práce. Celková potřeba vytěžené a uložené zeminy je 120 m^3. Zemina bude použita pro vytvoření násypu.

Rypadlo, které jako první dokončí výkop jámy, se přesune k deponii ZS04.4 a provede rovnoměrné rozprostření zeminy v zájmové oblasti dle schématu 4.1.1 – schéma výkopu.

Poté nastoupí vibrační válec Caterpillar CS74B a pojezdy zhutní vytvořený násyp. Po dokončení se přistoupí ke zpevňování stavební jámy.

Odvodnění stavebních jam

Obsluhy rypadel vymění pracovní lopaty za menší (šířka 0,5 m) a zahájí výkop rýh pro odvodnění stavební jámy dle schématu 4.1.1 – schéma výkopu. Pomocní dělníci provádí kontrolu výšek a sklonů délkovými měřidly. Rýha odvádějící srážkovou vodu ze stavební jámy SO01 bude zpevněna ocelovými deskami 6/2 m tl. 30 mm opatřené stojinami (10 mm) pro pažení stěn rýhy, ty jsou proměnné délky podle hloubky rýhy (pouze pro hloubky rýhy >1,5 m). Stávající příkop v místě SO02 bude zasypán valouny frakce 64-128 mm a to 0,6 m ode dna příkopu (hutněn pomocí vibrační desky). Srážková voda stavby SO01 volně odtéká do přilehlé vodní nádrže (vydán souhlas provozovatele skládky). U stavby SO02 voda odtéká stávajícím vodním příkopem, který slouží jako trativod.

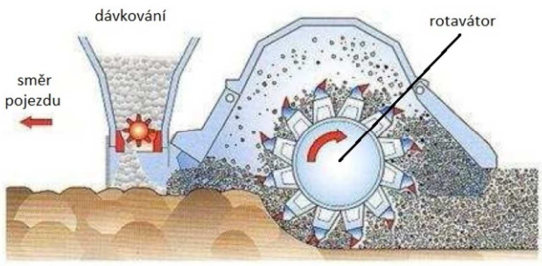
Zpevňování zeminy

Pracovníci akreditované laboratoře (popřípadě stavbyvedoucí) provedou dodatečné zkoušky zeminy na stavbě (statická zkouška deskou) pro stanovení skutečného stavu únosnosti zeminy.

Kontrolu výšek stavebních jam provedou pracovníci (vedoucí čety a pomocný dělník) společně se stavbyvedoucím. Jáma pro SO01 má nadmořskou výšku 298,800 m a SO02 pak 301,650 m. odtud se bude provádět frézování zeminy mocnosti 300 mm.

Stavbyvedoucí, vedoucí čety a pomocný dělník provedou vytyčení oblasti prováděného zpevňování zeminy pomocí zatlučených latí a nasprejovaných lajn. Obrys území je u SO01 větší o 0,94 m při severní a jižní straně než je obrys objektu a u SO02 je obrys zpevněného území vetší o 0,1 m při jižní straně.

Řidič nákladního vozu s cisternou přistaví vůz k čerpadlu, které je umístěno 3 m severovýchodně od rohu zájmové oblasti. V tomto místě je již připravena zemní fréza, do jejíhož zásobníku pracovníci přečerpají směs.



Obrázek 1 - ilustrace práce zemní frézy

Po naplnění zásobníku směsí zahájí řidič zemní frézy pojezd stroje a provádí vlastní úpravu zeminy (Rotavátor, který je integrovaný v zemní fréze se točí ve směru hodinových ručiček a promíchává zeminu o hloubce zářezu maximálně 0,5m s hydraulickým pojivem. Tloušťka zářezu je 300 mm.). Po vyprázdnění zásobníku zemní frézy se provede doplnění opět pomocí čerpadla a cisterny. Jakmile fréza dobere poslední 4 m^3 směsi z cisterny, připraví se druhá na zásobování. Šířka záběru frézy je 2,43 m.

Po promísení zeminy se směsí nastupuje řidič vibračního válce, který pojíždí zhruba souběžně s frézou ovšem o délku pojezdu později. Šířka hutnění je 0,82 m, síla hutnění 68,4 kN a válec je ježkový.

Jakmile pracovníci dokončí hutnění, nastupuje řidič s cisternou naplněnou vodou a provádí kropení pomocí rozprašovače (podobné jako u zemědělského zavlažování). Intenzita kropení je 25 l/3,3 m^2, šířka záběru kropení je 3 m.

Po 28 dnech tvrdnutí směsi (technologická pauza) by měla být pevnost 32 MPa, odebrání vzorků a odzkoušení provedou pracovníci akreditované laboratoře. Vzorky budou odebírány v místě výkopu rýh – patek

Úprava stavebních jam

Úprava bude zahájena až po technologické přestávce zpevňované zeminy. Štěrkový podsyp frakce 0/32 mm bude do stavební jámy dopravován sklápěči a rozhrnován rypadly do relativní vodorovné roviny.

Hutnění bude prováděno vibračním válcem po ploše, 0,5m od okraje odvodňovacích rýh, viz 4.1.3 - schéma hutnících válců. Chybějící kamenivo bude doplněno rypadlem a válcem dorovnáno do absolutní nivelety po celé ploše (-0,350 m).

Příprava a výkop stavebních rýh

Stavbyvedoucí, vedoucí čety, pomocný dělník a geodet provedou vytyčení stavebních rýh dle schématu 4.1.1 – schéma výkopu. Obrysy rýh budou vyznačeny sprejovým nástřikem přímo na štěrkový podsyp. Hloubky rýh budou pracovníci kontrolovat pomocí délkových měřidel (metr, měřící lať).

Výkop rýh provádí rypadla dle schématu 4.1.1 – schéma výkopu a zeminu odváží sklápěče obdobně jako při výkopu jámy. Snímaný štěrk bude uložen vedle ornice (při západní straně) a následně pytlován pro využití při dalších technologických etapách. Rýhy a patky budou prováděny rypadly jen do chvíle, kdy bude možno zachovat relativní tvar prvků (patek, nosníků), ruční začistění (i stěn rýh) proběhne těsně před ukládáním podsypu do rýh a následnou betonáží. Sejmutý štěrk bude separován a použit při zásypu odvodňovacích rýh.

U objektu SO02 v rýhách pro základové pasy bude zemina těžena až do úrovně základové spáry a následně nasypán štěrkový podsyp tl. 150 mm a hutněn vibračním pěchem.

Dále rypadlo provede výkop rýhy pro podpovrchové napojení objektu vodovodu (v betonové chráničce THB-Q 15/100, 2 ks) a elektrorozvodu při kratší západní stěně SO01 v hloubce 1,3 m a délky 2,0 m dle projektové dokumentace. Pro SO02 bude totéž provedeno na západní straně při jižním koutu objektu. Svislé části budou vyvedeny 0,5 m nad terén (štěrkový podsyp) a utěsněny fólií proti vnikání zeminy apod. Štěrk bude kolem roury dosypán a hutněn vibrační deskou.

Pomocní dělníci zřídí v hlavní odvodňovací rýze SO01 pískové lože. Do rýhy vloží geotextílii, do kterého uloží potrubí DN 300 PVC KG a drenážní DN 65, stejně tak i při západní a východní straně. Potrubí zakryjí přeložením geotextílie a provedou pískový zásyp mocnosti 0,5 m. Na zásyp uloží výstražný červený pás, dosypou štěrkem a zhutní vibračním válcem.

Dokončování stavební jámy

Nyní četa přistoupí k zasypání odvodňovacích rýh štěrkem. Hutnění bude provedeno vibrační deskou. Sklápěč dopraví štěrkopískovou zeminu, kterou rozmístí do zakrytých odvodňovacích rýh a rypadlo zeminu rozhrne (podílí se i pomocní dělníci s hráběmi).

Následně pracovníci pomocí traktoru, přívěsné zemní frézy a cisterny (která pojíždí souběžně za traktorem a dávkuje hydraulické pojivo) provedou dokončení zpevnění zeminy ve stavební jámě, což nebylo možné provést větší zemní frézou. Na konec pracovníci provedou zhutnění ježkovým válcem.

Během technologické pauzy probíhají přípravné práce následné technologické etapy.

Poznámka:

Pomocný dělník asistuje vedoucímu čety, obsluhuje čerpadlo při doplňování zásobníku frézy.

Vedoucí čety řídí pojezdy strojů tak, aby nedocházelo ke kolizím a zajištuje hladký průběh prací.

4.1.8 Kontrola jakosti

Vstupní kontrola

Zemní práce viz kapitola 8 - kontrola jakosti.

Stavbyvedoucí společně s mistrem provedou kontrolu dosavadních výkopových prací vč. kontroly nivelety zemní pláně.

Zemina nesmí obsahovat sírany nebo jiné materiály, které by způsobily bobtnání směsi. Kontrola zeminy na možnost zpracování zemní frézou (taková velikost zrn, aby nedošlo k poškození rotavátoru, což je max. 60 mm). Záměsová voda nesmí obsahovat žádné organické složky či složky, které by ovlivnily vlastnosti směsi. Vizuální kontroly provádí stavbyvedoucí případně mistr, kontroly mechanických a chemických vlastností pracovníci akreditované laboratoře.

Plnění kontrolního a zkušebního plánu. Stavbyvedoucí provede zápis do stavebního deníku.

Mezioperační kontrola

Zemní práce viz kapitola 8 - kontrola jakosti.

Kontrola okamžitého indexu únosnosti - stanovení únosnosti po 90 minutách od smíchání směsi a zeminy (vzorky odebírá stavbyvedoucí nebo pracovníci akreditované laboratoře). Vizuální kontrola mísení rotavátoru směsi a zeminy – mistr. Vlhkost směsi provádí měřením přímo na místě stavbyvedoucí.

Plnění kontrolního a zkušebního plánu. Stavbyvedoucí provede zápis do stavebního deníku.

Výstupní kontrola

Zemní práce viz kapitola 8 - kontrola jakosti.

Pracovníci akreditované laboratoře odeberou vzorky a provedou kontrolu míry zhutnění, bobtnání, stupeň rozpadu, vlhkost a pevnost v tlaku. Stavbyvedoucí provede kontrolu rozměrů oblasti stabilizace a to odchylky od výšek zemní pláně $\pm$40mm (nivelačním přístrojem) a nerovnosti povrchu v podélném směru 30 mm, v příčném 20 mm.

Plnění kontrolního a zkušebního plánu. Stavbyvedoucí provede zápis do stavebního deníku.

4.1.9 Bezpečnost a ochrana zdraví pracujících – BOZP

Zákon č. 309/2006 Sb. o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.

Viz kapitola 9 – bezpečnost práce

Nařízením vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost ochranu zdraví při práci na staveništích,

Viz kapitola 9 – bezpečnost práce

Nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí,

Viz kapitola 9 – bezpečnost práce

Nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky a do hloubky

Viz kapitola 9 – bezpečnost práce

4.1.10 Ekologie – vliv na životní prostředí, nakládání s odpady

na staveništi bude přistavěn kontejner pro komunální odpad. V každé buňce a kontejneru bude umístěn ruční hasicí přístroj.

Nepředpokládá se odpad hydraulického pojiva ani obalů. Stavebník dle dohody zajistí veškeré nakládání s odpady v rámci své činnosti

Dále pak:

Zákon 185/2001 Sb. o odpadech a o změně některých dalších zákonů,

Vyhláška č. 383/2001 Sb. → č. 35/2014 Sb. o podrobnostech nakládání s odpady,

Vyhláška č. 381/2001 Sb. kterou se stanoví Katalog odpadů, Seznam nebezpečných odpadů a seznamy odpadů a států pro účely vývozu, dovozu a tranzitu odpadů a postup při udělování souhlasu k vývozu, dovozu a tranzitu odpadů (Katalog odpadů),

Předpokládané odpady vzniklá během provádění technologického procesu:

Tabulka 4 - předpokládané vzniklé druhy odpadu při etapě

Kód druhu odpadu	Název druhu odpadu	Doporučené nakládání s odpadem
15 01 01	Papírové a lepenkové obaly	Druhotná surovina
15 01 06	Směsné obaly	Skládka
15 02 02*	Čistící tkaniny a ochranné oděvy znečištěné nebezpečnými látkami	Spalovna nebezpečných odpadů
17 08 02	Stavební materiál na bázi sádry	Skládka
20 03 03	Uliční smetky	Skládka
20 03 01	Směsný komunální odpad	Skládka

Odpady označené * jsou odpady nebezpečnými podle vyhlášky MŽP č. 381/2001 Sb., kterou se stanoví Katalog odpadů.

Zákon 201/2012 Sb. o ochraně ovzduší

Znečištění a znečišťování → provoz na staveništi nepřekročí znečištění provozu celé skládky

Nástroje ke snižování úrovní znečištění a znečišťování → není nutné zajistit

Povinnosti osob a kritéria udržitelnosti biopaliv

Opatření k nápravě a správní delikty

Výkon státní správy a činnosti na podporu výkonu státní správy

Přechodné režimy pro spalovací stacionární zdroje → zařízení nejsou stacionární a jejich výkon je nižší než 50 MW.

Zákon 114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny

Obecná ochrana přírody a krajiny

Zvláště chráněná území → staveniště ani jeho okolí nespadá do chráněného území

Natura 2000

Památné stromy, zvláště chráněné druhy rostlin, živočichů a nerostů → na staveništi se nenachází žádné chráněné stromy, rostliny, živočichové ani nerosty

Některá omezení vlastnických práv atd. → stavebník není nijak právně omezen

Orgány a státní správa v ochraně přírody

Odpovědnost na úseku ochrany přírody

Nařízení vlády 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací

Hluk na pracovišti → hodnota ustáleného, proměnného a impulsního hluku při osmi hodinové pracovní době nemá přesáhnout 85 dB. Pokud bude limitu dosaženo, proběhne bezpečnostní přestávka. První přestávka min. na 15 minut po 2 hodinách od započetí výkonu práce. Další přestávky v trvání min. 10 minut nejpozději po dalších 2 hodinách od ukončení předchozí přestávky. Poslední přestávka v trvání min. 10 minut se zařazuje nejpozději 1 hodinu před ukončením směny. Po dobu bezpečnostních přestávek nesmí být zaměstnanec exponován hluku překračujícímu přípustný expoziční limit.

Hluk v chráněných prostorech vnitřních, vnějších a chráněných venkovních prostorech stavby → chráněné vnitřní prostory ke staveništi nepřiléhají. Vnější chráněné prostory v blízkosti staveniště nejsou vymezeny.

Vibrace na pracovišti

Vibrace v chráněných vnitřních prostorech staveb a na pracovišti → max. hodnota vibrací nemá dosáhnout 128 dB. Pokud bude limitu dosaženo, proběhne bezpečnostní přestávka. První přestávka min. na 15 minut po 2 hodinách od započetí výkonu práce. Další přestávky v trvání min. 10 minut nejpozději po dalších 2 hodinách od ukončení předchozí přestávky. Poslední přestávka v trvání min. 10 minut se zařazuje nejpozději 1 hodinu před ukončením směny. Po dobu bezpečnostních přestávek nesmí být zaměstnanec exponován hluku překračujícímu přípustný expoziční limit.

Způsob měření a hodnocení hluku a vibrací

V případě úniku motorových olejů z mechanizace bude na staveništi v ZS03 – krytý sklad (při SO01) uskladněn olejový sypký sorbent OE4 (1 balení - 10 kg/23 l oleje). Kontaminovaný posyp bude uskladněn do plastového kontejneru a následně odstraněn provozovatelem skládky.

4.2 Základová konstrukce

4.2.1 Obecné informace o stavbě

Identifikační údaje

Datum zahájení prací: 9. 4. 2015

Stavba a staveniště

viz 4.1.1 – stavba a staveniště

Charakteristika procesu

Tento technologický předpis pojednává o metodice zakládání stavby, které zahrnuje: ruční sejmutí ochranné vrstvy zeminy základové spáry (pouze patek, jam) a uložení štěrkového podsypu. Montáž dřevěného bednění, osazení betonářské armatury (pracovní spáry) B 410 a stavěcích botek sloupů, plošné základové patky a desky z betonu C 20/25 XC2. U objektu SO02 pak i betonáž plošných základových pasů. Na konec demontáž bednění a ošetřování konstrukce.

4.2.2 Materiály

Výpis materiálu

viz 3.2 – výkaz výměr – základová konstrukce

Bednění pro technologické jámy objektu SO01

Tabulka 5 - materiál pro bednění technologických jam objektu SO01

Materiál	Měrná jednotka	Množství
Prkna nehoblovaná, 19/100 mm, délka 1500 mm (z 1 ks 2 ks 0,75 m)	ks	60
OSB deska 2,50/1,25 m, tl. 10 mm (nastálo zabudované do konstrukce)	ks	16
OSB deska 2,50/1,25 m, tl. 10 mm (bednění)	ks	16
Fošna 50/100 mm, dl. 5 m	ks	16
Fošna 50/100 mm, dl. 3 m	ks	10
Vrut do sádrokartonu do plechových profilů 3,5/25 mm (á 100 ks)	balení	3
Podkladní beton C 12/15 XC1, kamenivo do 22 mm	m^3	5
Tesařské kování – úhelník 90 typ 1 40/40/2 mm	ks	120
Betonářská výztuž – tyč ø 12 mm, dl. 0,5 m	ks	120
Beton – pytlovaná suchá směs á 40 kg	ks	6

Pronájem stavebních stojek P300, dl. 1,75-3,00 m, 40 ks
Polypropylenový pytel 500/800 mm, 60 ks
Spotřeba hydroizolace EKOPLAST 806 a geotextílie FATRATEX-H viz 3.2 – výkaz výměr

Doprava

Primární – pro přívoz řeziva a výztuže bude použit sklápěč Iveco Daily 35 C10. Čerstvý beton se bude dovážet z podniku ZAPA beton ze Středokluk autodomíchávači Stetter light line AM 7C o objemu 7 m^3.

Sekundární - manipulace s břemeny (řezivo, výztuž, desky, pytle) bude zajištěna s autojeřábem Tatra AD 20. Betonová směs se bude dopravovat do bednění přímo z autodomíchávačem korýtkem. Do vzdálených částí základové desky pak pomocí Stetter FBP 21.

Skladování

Řezivo bude uskladněno na zpevněné a odvodněné ploše (ZS07.1 – skládka materiálu) na podkladcích a v případě deště chráněno PVC plachtou. Čerstvý beton bude ihned ukládán na místo určení. V případě přerušení betonáže budou přichystány pracovní spáry. Výztuž, která nebude ihned umístěna na místo určení, bude uložena na plochu ZS07.1 – skládka materiálu a zakryta PVC plachtou. Pytle budou skladovány ve skladu ZS03 na paletě.

4.2.3 Převzetí pracoviště

Převzetí staveniště

Staveniště již bylo převzato před započetím zemních prací. Dne 19. 2. 2015 předal stavebník dodavateli staveniště.

Dne 8. 4. 2015 předal subdodavatel zemních prací, dodavateli základové konstrukce, staveniště.

Stavbyvedoucí a zástupci dodavatelů provedou zápis o předání do stavebního deníku.

Připravenost staveniště

Viz 4.1.3 – převzetí pracoviště - připravenost staveniště

Připravenost stavby

Viz 4.1.3 – převzetí pracoviště - připravenost stavby. Dále byly na staveništi provedeny zemní práce dle technologického předpisu 4.1 – zemní práce.

4.2.4 Pracovní podmínky

Obecné pracovní podmínky

Viz 4.1.4 – pracovní podmínky – obecné pracovní podmínky

Teplota prostředí je odhadována na +5 až +15°C. Doporučuji provoz mechanizace při rychlosti větru do 15 m/s.

Pracovní podmínky procesu

Viz 4.1.4 – pracovní podmínky – pracovní podmínky procesu

Zahájení zhotovování základů dne 9. 4. 2015. Pracovní doba od 7.30 do 17.00 hodin.

Běžná rychlost větru nemá příliš významný vliv na probíhající práce s výjimkou zaměřování objektů a polohopisných figur (zaměřování bude probíhat při rychlosti větru do 8 m/s).

V případě pravděpodobnosti výskytu mrazu budou betonové prvky zakryty geotextílií FATRATEX-H (gramáž 200 g/m^2), platí jen pro patky, nosníky a desky krom D1. Deska D1 nesmí být prováděna v době méně jak 1 kalendářní týden před možnými mrazy.

4.2.5 Personální obsazení

Tabulka 6 - personální obsazení čet

Četa	Pracovník	Kvalifikace
2 (2.)	Vedoucí čety	Proškolený, výučný list – bez určení
	Pomocný dělník	Proškolený, asistent
	Pomocný dělník	Proškolený, asistent
	Pomocný dělník	Proškolený, asistent
3 (3.)	Vedoucí čety	Výuční list – tesař, průkaz k obsluze motorové pily
	Technický pracovník	Výuční list – tesař, průkaz k obsluze motorové pily
4 (4.)	Vedoucí čety - mistr	Výuční list - betonář
	Technický pracovník	Výuční list – betonář
	Technický pracovník	Výuční list – betonář
5 (5.)	Vedoucí čety - mistr	Výuční list – vazač výztuže, vazačský průkaz
	Technický pracovník	Výuční list – vazač výztuže, svářečský průkaz
6 (6.)	Vedoucí čety	Výuční list – izolatér
	Technický pracovník	Výuční list – izolatér
n.	Obsluha sklápěcího vozu	Řidičský průkaz skupiny E
n.	Obsluha autojeřábu	Řidičský průkaz skupiny CE, vazačský průkaz
n.	Obsluha autodomíchávače	Řidičský průkaz skupiny E
n.	Obsluha autodomíchávače	Řidičský průkaz skupiny E
n.	Obsluha autodomíchávače	Řidičský průkaz skupiny E

Celkový počet pracovníků během procesu: 18 osob

Pracovníci s označením n. jsou pouze dočasnými příslušníky čety.

Vedoucí čety zodpovídá za organizaci práce uvnitř čety a za kvalitu provedené práce, která odpovídá technologickému předpisu a projektové dokumentaci pro provádění zemních prací. Obsluha strojů (strojník) je zodpovědný za provoz a údržbu svěřeného stroje.

V rámci organizace a bezpečnosti je nutné brát na zřetel výskyt dalších osob, jejichž práce je úzce spjata s realizací stavby (stavebník, kontrolor jakosti, projektant, stavební dozor v rámci stavebního úřadu apod.) ale i provozu skládky poblíž staveniště.

4.2.6 Stroje a mechanizace

Stroje

Tabulka 7 - nasazení mechanizace

stroj	technické parametry	množství
Autodomíchávač Stetter light line AM 7C	7 m³ objem bubnu	2
Čerpadlo s domíchávačem Stetter FBP 21	7 m³ objem bubnu, dosah s=21 m, v=17,3m	1
Iveco Daily 35C 10 sklápěč	Nosnost 3,5 t	1
Autojeřáb Tatra AD 20	nosnost 20 tun	1
Tatra 815 sklápěč	9 m³ max. objem korby, max. 16,3 t	1
Vibrační deska Lumag	viz kapitola 7 – strojní sestava	1

Nářadí

Běžné: kolečko (2 ks), lopata (4 ks), krompáč (2 ks), rýč (4 ks), hrabě (4 ks), kladivo (3 ks), sekera (2 ks), zednická naběračka (3 ks), ruční pila (2 ks), míchač 120 mm (2 ks), šroubový klíč M39 (4 ks) M48 (4 ks)

Speciální: řetězová pila Husquarna s motorovým spalováním (1 ks), ruční kotoučová pila Narex elektrická (1 ks), geodetická souprava (nivelační přístroj, lať - 1 ks), vrtačka Bosh GBM 32-4 Profesional (1 ks), horkovzdušná pistole Steinel HG 2000 E (2 ks), akuvrtačka Narex ASV 14-2A (2 ks), ponorný vibrátor Wacker M 2000 (2 ks)

Pomůcky BOZP

Množství je odvislé od počtu pracovníků, kteří provádí základovou konstrukci. Pro další účastníky realizace stavby budou zajištěny pouze přilby a reflexní vesty.

Rukavice, přilba, ochranná vesta, brýle, pracovní oděv, polo-holeňová obuv, sluchátka

4.2.7 Pracovní postup

Příprava základové spáry

2. četa provede ruční odstranění 50 mm zbylé zeminy v patkách (a jamách) pomocí lopat a zeminu odveze na kolečkách na sklápěče a ty na deponii areálu skládky

Následně 2. četa provede rozprostření štěrkového podsypu do rýh. Podsyp bude dopravován 1 sklápěcím vozem Tatra T815 a ukládán postupně do patek, pasů a rýh přímo z korby přerušovanou vykládkou. Pracovníci budou nasypaný štěrk rovnoměrně rozprostírán hráběmi.

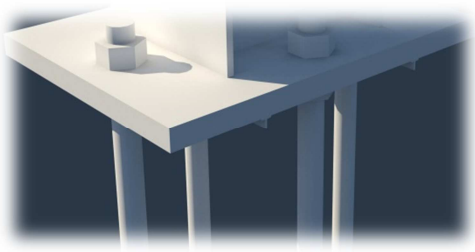
Dále vedoucí čety provede zhutnění podsypu pomocí vibrační desky Lumag s požadovanou tloušťku podsypu 50 mm.

Četa 3 zahájí montáž bednění pro stěny jam J1, J2, J4, J5 z připraveného dřevěného deskového materiálu. Desky v kontaktu se zeminou zůstanou již trvale v zemi.

Betonáž patek – 1. záběr

4. četa provede za pomoci dvou autodomíchávačů částečnou betonáž (hutnění pomocí ponorného vibrátoru, rast 0,3 m, hloubka 0,2 m, doba 40 sekund) základových patek. Pracovní spára patek bude ve výšce -0,800 m, přičemž mocnost betonu musí zasahovat do rozmezí 0,395-0,415 m.

Ihned po nalití betonu 2 pracovníci umístí do čerstvého betonu ocelové prvky UTH-A6 tak, že polovinu výšky (30 mm) prvku vtlačí do betonu (množství dle výkazu výměr). Prvky umístí po obvodu patky a v ploše v řadách po 0,4 m (u SO02 po 0,3 m). Dle potřeby mohou být prvky i ohýbány. Od okraje patky budou 50 mm.



Obrázek 2 – stavěcí botka

Neprodleně poté následuje zhutnění betonu ponornými vibrátory. Mezitím 3. pracovník postupuje s autodomíchávačem a ukládá čerstvý beton do dalších rýh. Také kontroluje mocnost betonu.

Následujícího dne četa 5 za pomoci 4. čety provedou umístění stavěcích botek (obrázek 2 – stavěcí botka) pro ocelové sloupy a betonářských sítí. Pracovníci umístí betonové distanční podložky podle výkazu výměr pro příslušné pozice. V této etapě budou umístěny pouze vybrané sítě dle schématu 4.2.1 – schéma umístění výztuže.

Botky budou umístěny půdorysně podle projektové dokumentace a zaměřeny geodety, 1 pracovník provede barevným sprejem obstřik závitů na betonu a to ihned po zaměření. Deska botky bude rektifikována do odpovídající výšky (-0,205 m). Botky pro sloupy, které ponesou vazníky V1 jsou se závity M48, pro vazníky V3 jsou závity M39.

Betonáž patek – 2. záběr

Četa 4 provede betonáž (hutnění pomocí ponorného vibrátoru, rast 0,3 m, hloubka 0,2 m, doba 40 sekund) patek pomocí dvou autodomíchávačů do výšky -0,205 mm. Hrany patek, kde vyčnívají betonářské sítě, budou strženy pod úhlem 20^0 délky 400 mm od okraje patky. Budou strženy až po zhutnění patky. Dle potřeby v konkrétní situaci četa 3 připraví bednění pro příslušné patky. To bude odvislé od možného stržení hran zeminy. Rozhodnuto bude přímo na místě stavbyvedoucím.

Před započetím betonáže u každé patky připraví pracovníci kontrolu polohy botky dle schématu 4.2.2 – schéma stavěcí botky. Během začátku nalévání čerstvého betonu stojí jeden pracovník v pryžových holínkách v patce a přidržuje botku, kterou obtéká čerstvý beton. Jakmile je v patce více jak 200 mm ČB, pracovník vystoupí z patky. Kontrolu polohy botek při betonáži provádí další pracovník pomocí ocelové trubky (dl. 3 m) se zavěšenou olovnicí dle schématu 4.2.2 – schéma stavěcí botky.

Nakonec se čety přesunou k SO02 a provedou stejný postup.

Technologické jámy objektu

Četa 2 a 3 vybetonují podklad do výšky -1,460 m, přičemž mocnost betonu C 12/15 XC2 je 60 mm, technologických jam.

Vnější stěny bednění budou přiraženy k zemině a spodní hrany vtlačeny mezi zeminu a podkladní beton. Kotvení této stěny bude pak pomocí prken k deskám připojeným šroubovými spoji a úhelníky. Prkna s předvrtanými otvory budou zajištěny zalučením ocelových tyčí (šikmo proti aktivnímu tlaku zeminy) min 300 mm do země.

2. četa zhotoví nepřerušované betonové klíny podél koutů dřevěné desky a podkladního betonu pro hydroizolaci.

6. četa provede za pomoci 2. čety pokládku geotextílie FATRATEX-H tak, že v příčném řezu technologickou jámou, tvoří tvar písmene U. Shodně, budou kladeny i pásy hydroizolačních fólií FATRAFOL EKOPLAST 806. Jejich přesah bude 120 mm svařovaný horkovzdušnou pistolí a délka nesmí být kratší jak 5,24 m u delší technologické jámy a u kratší 4,84 m. Hydroizolace bude zakryta opět geotextýlií. Aby nedošlo ke sklopení svislých části, budou tyto ohnuty směrem z jam a po 1,5 metru zatíženy pytlovanou zeminou (štěrková hlína).

Následuje betonáž desky D2 a D3 3. četou dle výkazu výměr do úrovně -1,100 m. Po zatvrdnutí četa 2 a 3 nainstalují vnitřní části bednění (svislé stěny spojené fošnami a rozepřené stojkami). Stojky budou zajištěny proti posunutí v hlavě a patě přišroubovány k bednění vruty do 2/3 své délky. Světlá šířka jam s bedněním musí být 2,38 m (delší) a 1,98 m (kratší) po celé výšce i délce.

Četa 5 provede umístění a vázaní výztuže stěn jam pomocí autojeřábu dle výkazu výměr.

Následuje betonáž 4. četou do výšky -0,205 m. Dále technologická pauza, během níž 1 pracovník 2. čety provádí ošetřování betonu.

Během technologických přestávek pracovníci 2. čety provádí ošetřování betonu v závislosti na klimatických podmínkách (kropení, zakrývání).

Další postup při etapě

Dále čety 2; 3; 4 a 5 se přesunou k objektu SO02 a postupují shodným způsobem jako u objektu SO01 v závislosti na dispozici objektu SO02 a projektové dokumentaci.

3. četa po uplynutí zhruba 1 kalendářního týdne provede odbednění technologických jam a rozebrání bednění vč. přípravy pro další použití.

Desky D1 objektu SO01 i SO02 v tuto chvíli nebudou provedeny. Jejich zřízení proběhne až po relativním dokončení technologické etapy vrchní nosné konstrukce (během kontroly a oprav). Nicméně jakožto prvek základové konstrukce bude pracovní postup popsán nyní.

2. četa za pomoci vibračního válce provede opětovné hutnění podsypu v ploše (místě) základové desky, následně dosype pomocí sklápěčů dalších 100 mm štěrku a opět zhutní. Kolem patek a jam bude hutnění provedeno pomocí vibrační desky. Velké výmoly budou doplněny nebo strženy hráběmi a doplněny štěrkem.

Jsou-li v ploše výškové prvky, např. trasírky (vytyčení tras inženýrských sítí) pro přípojky, které již byly přichystány při provádění zemních prací. Tyto trasírky budou před dočasným odstraněním nahrazeny sprejovým nástřikem. Po provedení zhutnění stěrkového podkladu budou zatlučeny zpět.

Četa 5 rozmístí distanční podložky pro betonářské sítě a tyto sítě podle schématu 4.2.1 – schéma umístění výztuže. Jedná se o umístění zbývající výztuže, k již umístěným. Přesah sítí je 0,2 m.

4. četa provede betonáž desky D1 s výškou -0,205 m a mocnost min 150 mm. Hutnění bude probíhat pomocí ponorných vibrátorů, 1 vpich na 30 sekund v rastru 400 mm. Četa si připraví z fošen přihrádky 2,5/18,4 m (6 ks) pro naplnění 150 mm, což odpovídá objemu jednoho autodomíchávače. Po zatuhnutí jednu řadu přemístí, doplní chybějící čerstvý beton a znovu použijí. Předpoklad 2 pracovních spár (materiál dle výkazu výměr). Během dokončení každého sektoru (2,5/18,4 m) u jeho exteriérového okraje, při hutnění vibrátory, jeden pracovník z čety umístí (vtlačí) 0,7 m dlouhé tyče průměru 10-14 mm (10 interiér, 14 exteriér) po 0,6 m a 0,5 m od okraje tak, aby bylo možné napojení konstrukce výztuže stěn k těmto trnům. Pracovník postupuje shodně s pracovníkem obsluhující vibrátor a výztuž během vibrování přidržuje kolmo k zemi. Z betonu bude tyč volně vyčnívat min. 450 mm.

Během technologické pauzy 2. četa bude provádět ošetřování betonu kropením a případně zakrýváním.

4.2.8 Kontrola jakosti

Vstupní kontrola

Základová konstrukce viz kapitola 8 - kontrola jakosti.

Mezioperační kontrola

Základová konstrukce viz kapitola 8 - kontrola jakosti.

Výstupní kontrola

Základová konstrukce viz kapitola 8 - kontrola jakosti.

4.2.9 Bezpečnost a ochrana zdraví pracujících – BOZP

Zákon č. 309/2006 Sb. o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.

Viz 4.1.9 – zemní práce

Nařízením vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost ochranu zdraví při práci na staveništích,

Viz 4.1.9 – zemní práce

Nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí,

Viz 4.1.9 – zemní práce

4.2.10 Ekologie – vliv na životní prostředí, nakládání s odpady

Viz 4.1.9 – zemní práce

Tabulka 8 - předpokládané vzniklé druhy odpadu při etapě

Kód druhu odpadu	Název druhu odpadu	Doporučené nakládání s odpadem
15 01 01	Papírové a lepenkové obaly	Druhotná surovina
15 01 02	Plastové obaly	Recyklace

Kód druhu odpadu	Název druhu odpadu	Doporučené nakládání s odpadem
15 01 06	Směsné obaly	Skládka
15 02 02*	Čistící tkaniny a ochranné oděvy znečištěné nebezpečnými látkami	Spalovna nebezpečných odpadů
17 01 01	Beton	Recyklace
17 02 01	Dřevo	Druhotné surovina
17 02 01	Plasty	Recyklace
17 04 05	Ocel	Druhotné surovina
17 05 04	Vytěžená zemina, hlušina	Využití na stavbě
20 03 03	Uliční smetky	Skládka
20 03 01	Směsný komunální odpad	Skládka

Odpady označené * jsou odpady nebezpečnými podle vyhlášky MŽP č. 381/2001 Sb., kterou se stanoví Katalog odpadů.

4.3 Vrchní nosná konstrukce

Podkladem pro tuto podkapitolu byla bakalářská práce: Doubek, Rostislav. Technologická etapa realizace nosné konstrukce překládací stanice skládky Uhy. Brno, 2013. Bakalářská práce. VUT v Brně, Fakulta stavební. Vedoucí práce Ing. Michal Novotný.

4.3.1 Obecné informace o stavbě

Identifikační údaje

Datum zahájení prací: 11. 5. 2015

Stavba a staveniště

Viz 4.1.1 – stavba a staveniště

Charakteristika procesu

Tento technologický předpis pojednává o metodice montáže ocelového skeletového systému. Stěrkování stavěcích botek hydroizolací, osazení sloupů na betonové patky, montáž ztužidel, vazníků, vaznic a paždíků včetně všech doprovodných postupů s etapou související (doprava, kontrola, BOZP).

4.3.2 Materiály

Viz 3.3 – výkaz výměr – vrchní nosná konstrukce

Veškeré stykové plochy a úpravy jsou přichystány již ve výrobně dle projektové dokumentace.

Barva pro ochranné nátěry (opravy poškození při manipulaci), 2 balení podkladní nátěr (á 0,5 l), 3 balení ochranný nátěr (á 0,7 l).

Podkladky: 100/100/1 000 mm – 20 ks; 100/100/1 500 mm – 10 ks (řezivo smrk)

Pomocné lešení: lešenářská koza výsuvná (6 ks), prkenná podlážka (9 ks)

Veškerý materiál použitý pro systém METSEC je rozměrově předdefinován a proto není nutné při koupi objednávat jednotlivé kusové prvky, ale objednají se celé komplety podle druhu určení (konstrukce).

Svářečská souprava pro opravy: elektrody ESAB E-B 121 na ocel ⌀2,0/300 (1 balení = 278 ks)

Polyetylenová fólie, gramáž 120 g/m^2, 1,2/50 m (1 ks)

Lano polypropylenové ø 8 mm, délka 25 m (2 ks)

Hydroizolační stěrka SHÖNOX HA kbelík 22 kg (1 ks)

Výztužná samolepící mřížka SHÖNOX ST role 50 m (2 ks)

Penetrace SHÖNOX SG set (9,5 kg cementu, 5,5 kg disperze) 15 kg (2 ks)

Doprava

Primární - materiál pro realizaci haly je na staveniště dopravován pomocí pronajatého vozu Iveco Trakker s podvalníkem (nosnost 150 t). Podrobný popis nákladů a nároků na dopravní prostředky je popsán v kapitole 7 – strojní sestava (počet jízd, vzdálenosti, spotřeba paliva atd.)

Sekundární - manipulace s břemeny bude zajištěna pronajatými autojeřáby Tatra AD 16 a AD 20. Prvky (sloupy) skeletu budou přesouvány z podvalníku přímo na místo určení dle pracovního postupu nebo ze skládky příslušného prvku. Vazníky budou přesunuty na montážní plochu, zkompletovány a poté umístěny na sloupy.

Skladování

Sloupy budou odebírány přímo z podvalníku avšak v případě konce pracovní směny, kdy nebudou všechny prvky zakomponovány do systému, budou uloženy na ZS07.1 – skládka materiálu na dřevěné podkladky (5 ks na jeden sloup, příčná vzdálenost mezi sloupy min. 0,6 m

Vazníky jsou uloženy na prokladky po 2 m na plocho a každý samostatně na montážní ploše ZS08.1. Místo uložení dle příslušného budoucího umístění.

Zbývající prvky budou uloženy na ZS07.1 – skládka materiálu dle příslušného umístění, odkud budou při montáži přemístěny na ZS07 – montážní plošiny a konečně zabudovány do systému.

4.3.3 Převzetí pracoviště

Převzetí staveniště

Staveniště již bylo převzato před započetím zemních prací. Dne 19. 2. 2015 předal stavebník dodavateli staveniště.

Dne 10. 5. 2015 předal subdodavatel hrubé spodní stavby dodavateli hrubé vrchní nosné konstrukce (ocelová konstrukce) staveniště.

Stavbyvedoucí a zástupci dodavatelů provedou zápis o předání do stavebního deníku.

Připravenost staveniště

Viz 4.1.3 – převzetí pracoviště - připravenost staveniště

Připravenost stavby

Ke dni 11. 5. 2015 byly provedeny tyto práce: 4.1 - zemní práce, vnější inženýrské sítě, zařízení staveniště, 4.2 – základová konstrukce dle technologického předpisu.

Stavbyvedoucí provede zápis do stavebního deníku.

4.3.4 Pracovní podmínky

Obecné pracovní podmínky

Viz 4.1.4 – pracovní podmínky – obecné pracovní podmínky

Teplota prostředí je odhadována na +9 až +23°C.

Pracovní podmínky procesu

Montáž nosné konstrukce bude zahájena 13. 5. 2013. Pracovní doba od 7.00 do 16.30 hodin.

Rychlost větru nesmí překročit 8 m/s při montáži či manipulaci s břemeny ve výškách (nad 1,5 m nad terénem), v takovém případě musí být práce přerušeny (stavbyvedoucí připraví rozpis pro údržbu zařízení staveniště a strojní sestavy, vhodné i u ostatních etap). Stejný postup platí i v případě výskytu deště a mlhy.

Během provádění hydroizolační stěrky nesmí být deštivo a teplota musí být v intervalu +6 až +29°C.

4.3.5 Personální obsazení

Tabulka 9 - personální obsazení čet

Četa	Pracovník	Kvalifikace
7 (7.)	Vedoucí čety	Montér, výuční list, vazačský průkaz
	Technický pracovník	Montér, výuční list, svářečský průkaz
	Pomocný dělník	Asistent, proškolený
8 (8.)	Vedoucí čety	Mistr, montér, výuční list, vazačský průkaz
	Technický pracovník	Montér, výuční list, svářečský průkaz
9 (9.)	Vedoucí čety	Montér, výuční list, vazačský průkaz
	Technický pracovník	Montér, výuční list, svářečský průkaz
	Pomocný dělník	Asistent, proškolený
10 (10.)	Vedoucí čety	Výuční list – izolatér
	Technický pracovník	Výuční list – izolatér
n.	Obsluha nákladního vozu	Řidičský průkaz skupiny CE, vazačský průkaz
n.	Obsluha nákladního vozu	Řidičský průkaz skupiny CE, vazačský průkaz
n.	Obsluha autojeřábu	Řidičský průkaz skupiny CE, vazačský průkaz
n.	Obsluha autojeřábu	Řidičský průkaz skupiny CE, vazačský průkaz

Celkový počet pracovníků během procesu: 14 osob

Pracovníci s označením n. jsou pouze dočasnými příslušníky čety.

V rámci organizace a bezpečnosti je nutné brát na zřetel výskyt dalších osob, jejichž práce je úzce spjata s realizací stavby (stavebník, kontrolor jakosti, projektant, stavební dozor v rámci stavebního úřadu apod.) ale i provozu skládky poblíž staveniště.

Vedoucí čety zodpovídá za organizaci práce uvnitř čety a za kvalitu provedené práce, která přísluší technologickému předpisu a projektové dokumentaci pro montážní práce.

Obsluha strojů (strojník) je zodpovědný za provoz a údržbu svěřeného stroje. Za montážní plošiny zodpovídá vedoucí čety.

4.3.6 Stroje a mechanizace

Podrobný výpis strojů, jejich technické parametry a účel jsou popsány v kap. 7 – návrh strojní sestavy.

Stroje

Tabulka 10 - nasazení mechanizace

stroj	technické parametry	množství
Tahač Iveco s podvalníkem Goldhefer	Šířka 3,5 m, nosnost 150 tun	2
Autojeřáb Tatra AD 16	nosnost 16 tun	1
Autojeřáb Tatra AD 20	nosnost 20 tun	1
Montážní plošina Rothlehner	max. výška 14 m	3

Nářadí

Běžné: kladivo (2 ks), malá palice (4 ks), svinovací metr (5 ks), libela (3 ks), štětce (2 ks), kolečko (2 ks), šroubový klíč M16 (4 ks) M20 (4 ks) M30 (4 ks) M39 (4 ks) M48 (4 ks), hladítko (2 ks), zednická lžíce (2 ks), míchač 80 mm (2 ks), zednický štětec (2 ks)

Speciální: úhlová bruska (2 ks), svářečský agregát (2 ks), rázový šroubovák (2 ks), geodetická souprava - teodolit a nivelační přístroj (1 ks), vrtačka Bosh GBM 32-4 Profesional (1 ks)

Pomůcky BOZP

Množství je odvislé od počtu pracovníků podílejících se na montážních pracích. Pro další účastníky realizace stavby postačí zajistit přilby a reflexní vesty.

Rukavice, přilba, reflexní vesta, brýle, pracovní oděv, polo-holeňová obuv, svářečská kukla a zástěra i rukavice (ochrana při sváření přísluší pouze pracovníkům-svářečům).

4.3.7 Pracovní postup

Před začátkem montáže provedou čety 7 a 9 očištění (od uličních a přírodních nečistot) styčných ocelových botek pro sloupy na betonových patkách.

Četa 8 provede kontrolu skládek ZS07.1, ZS07.2 a montážních ploch ZS08.1 a ZS08.2, odstraní nežádoucí předměty (větve, odpad z předešlé technologické etapy) a přichystá podkladky pro ukládání hlavního materiálu na skládky.

Veškeré svarové spoje, které nebudou hotovy z výrobny, budou prováděny elektrickým obloukem ve všech možných stykových koutech.

Příprava botek sloupů

Pracovníci 10. čety provedou stěrkovou hydroizolaci na botky sloupů. Nejdříve nanesou penetraci SHÖNOX SG na očištěný podklad ocelové desky, kterou nanáší zednickým štětcem. Penetrace je promíchána, do disperze se přisypává cementová směs.

Po zaschnutí (min 1 hodina) pracovníci začnou nanášet hladítkem 1. vrstvu stěrky SHÖNOX HA rovnoměrně po celé ploše tak, aby tloušťka nepřekročila 1 mm. Ihned poté umístí pásku SHÖNOX ST s přesahy přes plochu botky 100 mm při kratší straně a 50 mm při delší straně desky a hladítkem ji rovnoměrným přítlačným pohybem vpraví do stěrky. Pásky jsou k sobě na sraz, nikoli s přesahem. Ochranná fólie bude stržena jen v místě nanesení stěrky, volné přesahy musí být chráněny fólií proti nánosu prachu a betonu při následující etapě.

Po uplynutí 3 hodin (při +20°C) pracovníci provedou 2. vrstvu stěrky. Celková tloušťka stěrky i s výztužnou mřížkou nesmí překročit 2 mm.

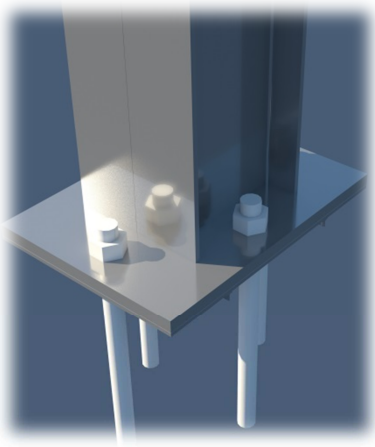
Nakonec se četa přesune k SO02 a postupuje stejným způsobem jako u SO01.

Sloupy

Četa 7 a 8 provedou osazení sloupů. Sloupy jsou pomocí autojeřábu (Tatra AD 20) odebírány přímo z podvalníku tahače. Samotnou montáž sloupu k základu vykoná četa 7, zatímco 8. provádí kontrolu

prvků, zda nedošlo k jejich poškození (deformaci, poškození styčných úprav a ochranného nátěru) při manipulaci ve výrobně a při přepravě.

Dále provedou vázání sloupu k vahadlu autojeřábu, ten jej přepraví k místu uložení a za pomoci sedmé čety sloup usadí na místo styku. K hlavě sloupu je pomocí šroubového spoje připevněna „stavěcí deska“, která je připevněna k háku autojeřábu, který postupným zdvihem postaví sloup v místě uložení. Ta je zakreslena v kapitole 7 – strojní sestava.



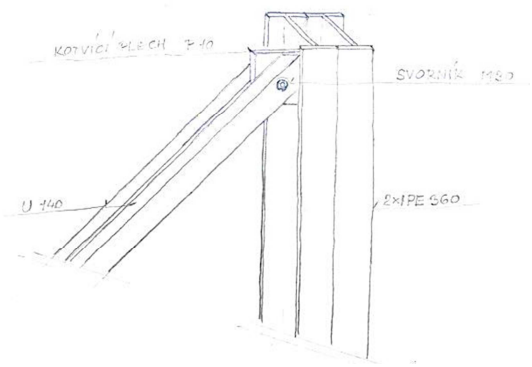
Obrázek 3 – pata sloupu

Autojeřáb umístí sloup na místo styku (stále se aktivně podílí na umístění sloupu, provádí výškové i vodorovné posuny na základě kontroly svislosti a pozice podle kontroly pracovníků čety, kteří pomocí libely a metru určují správnou polohu prvku). Na závlače se našroubují matice a dotáhnou se k podložce. Nyní může autojeřáb uvolnit vázání sloupu a přesunout se na další pozici.

Sloupy A1-1; A1-2; A5-1; A5-2; A1-0; A2-0; A4-0; A5-0; A5-2; A5-3; A1-5; A1-6; B7-0; B6-0; B1-0; B2-0; C3-0; C2-0 mají navržené spojovací plechy pro montáž svislých ztužidel, při osazování musí být brán zřetel na jejich orientaci dle projektové dokumentace (umístění ztužidel).

Hlavy sloupů jsou konstrukčně upraveny z výrobny pro osazení vazníku a přivařena kotvící ocelová deska s předvrtanými otvory, viz obrázek 3 – pata sloupu.

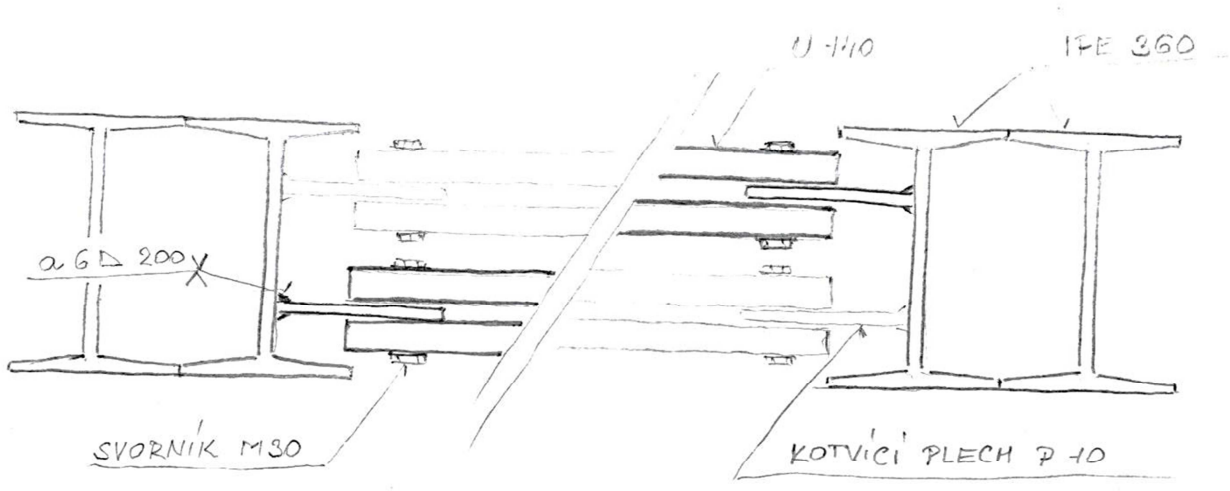
<u>Zavětrování - svislé</u>



Obrázek 5 - pohled na zavětrování

Jakmile 7. a 8. četa dokončí montáž sloupů na severní a západní straně SO01, začne 9. četa pomocí montážní teleskopické plošiny a druhého autojeřábu (Tatra AD 16) montovat stěnové zavětrování (opět ve stejném směru postupu).

Pracovníci si na podkladkách na ZS08.1 – montážní plocha (pro SO02 ZS08.2) přichystají válcované U profily v=140 mm tak, že k sobě přiloží vnitřní strany profilu, mezi ně vloží na sraz dvě dřevěné vložky z prken průřezu T (tloušťka stojiny min 20 mm). Nosníky jsou vzájemně v zákrytu. Pomocí vázacích popruhů a autojeřábu je prvek zdvihnut ke styku montáže. Montér a pomocný dělník se přepraví pomocí teleskopické plošiny (druhý montér vykonává kontrolu a přípravu na předmontážní ploše). Pracovníci na plošině s jeřábníkem umístí prvek k montážnímu plechu, s předvrtanými otvory (z výrobny), přivařený ke sloupu a U profily (se skosenými čely) se prostrčí šroub M30, na 10 závitů se připevní matice (viz obrázek 5 – pohled na zavětrování a 4 – zavětrování shora). Přesunou se s plošinou k úhlopříčně vyššímu styku a provedou stejný postup šroubového spoje. Odstraní dřevěnou vložku a úplně dokončí šroubový spoj.



Obrázek 4 - zavětrování shora

Přesunou se zpět k nižšímu místu táhla a opět odstraní vložku a dokončí spoj.

Shodně se bude postupovat u druhé části zavětrování s rozdílem změny polohy montážních otvorů, kdy se horní stane dolním a opačně.

Pracovníci postupují následovně v závislosti na montáži sloupů (pracovníci ani mechanizace provádějící zavětrování nesmí žádným způsobem ohrožovat ani omezovat čety provádějící montáž sloupů). Chronologie montáže zavětrování v rovinách a polích: A1-5 a 6; A1-1 a 2; A1-0 a A2-0; A4-0 a A5-0; A5-2 a 3; C2-0 a C3-0; B1-0 a B2-0; B6-0 a B7-0.

Paždíky

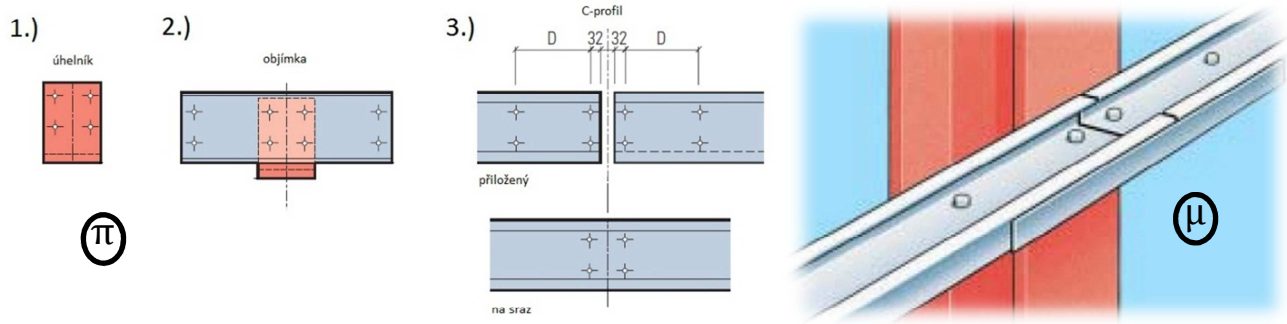
Po dokončení montáže sloupů přistoupí 7. a 8. četa k montáži paždíků. Jedná se o materiál a systém METSEC. Autojeřáb (Tatra AD 20) se bude mobilně přemisťovat dle potřeby čet a zásobovat ZS08.1 – montážní plocha materiálem ze ZS07.1 a ZS7.2 – skládka materiálu.

Jakmile 9. četa dokončí zavětrování, připojí se v práci k ostatním četám. První dvě čety provádí montáž ze zdvihací plošiny.

Osová vzdálenost paždíků je: západní strany – 1,0 m; východní 1,5 m; severní a jižní 2,0 m. Vzdálenost a tím i osazení první řady paždíků začíná vždy při spodku dle možností (otvory, železobetonová stěna). I při nedodržení osových vzdáleností bude vrchní řady končit při průčelí v hlavě sloupu (dle konstrukční dispozice).

Dva pracovníci z čet se přemístí s plošinami ke sloupům A1-5 a A1-6, postupují směrem nahoru a pak vždy vpravo. Při upevňování styčných úhelníků na sloupy (kratší rameno se 2 otvory je přišroubování ke sloupu šrouby M16 průměru 18 mm, na delší rameno se 4 otvory jsou připevněny C profily stejným spojovacím materiálem).

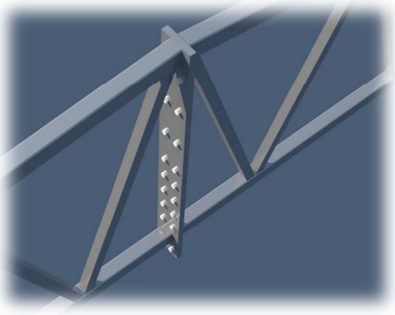
Po upevnění všech úhelníků začnou upevňovat (odshora dolů) C profily. Na úhelník se přiloží objímka, na kterou se teprve přiloží C profil a vše se sešroubuje, viz obrázek 7.3.1. C profily montérům podává pomocný dělník z pomocného lešení (2 lešenářské kozy výsuvné a podlážky), ve výšce 1,49 m od upraveného terénu. Ve třetinách volné délky každého paždíku bude šroubovým spojem připevněna pásová vzpěra opatřená na obou koncích úhelníky.



Obrázek 6 - paždíky a kotvící prvky

Vazníky a vaznice

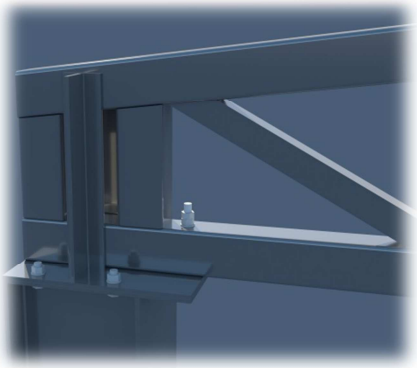
Na montáži vazníků se podílí všechny čety a oba autojeřáby současně. Vazníky budou osazovány od západního modulu k východnímu. Dílčí prvky budou pomocí autojeřábů přemístěny ze ZS07.1 a ZS7.2 – skládka materiálu na ZS08.1 – montážní plocha, kde 8. četa provádí kontrolu, montáž vazníku (kompletace prvku šroubovými spoji) a jeho vázání k autojeřábům. To znamená: autojeřáby přemístí ze ZS08.1, montéři zkompletují vazník, autojeřáby jej přemístí k uložení a montéři jej připevní ke sloupům.



Obrázek 7 - montážní spoj vazníku

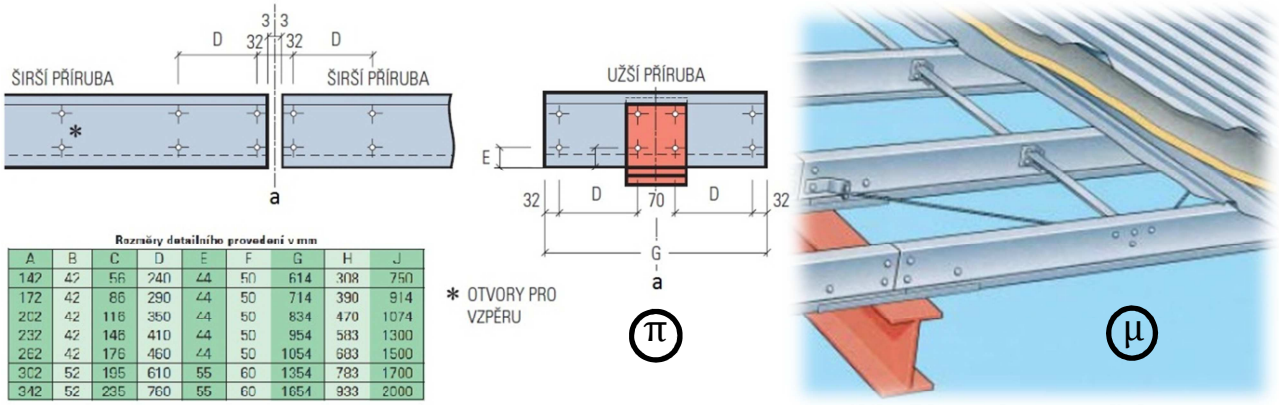
Vazník je pomocí autojeřábů, vybavených vahadly, zdvihán k hlavám sloupu. U každého sloupu je připravena četa, 7. a 9. Na zdvihací plošině jsou oba montéři a pomocný dělník asistuje na upraveném terénu u paty příslušného sloupu. Při umisťování vazníku autojeřáby korigují směr uložení (lana upevněná k podporovým svislicím) na styčné plechy v hlavách sloupů. Při dosažení kontaktu kotvících plechů obou prvků (sloup, vazník) jedna četa

smontuje šroubový spoj pomocí šroubů, podložek a matek o kompletových kusech na 100 procentní únosnost tohoto spoje. Následně protější četa provede stejný postup. Vedoucí čet a obsluhy autojeřábů jsou vybaveni vysílačkami a mobilnímu radiostanicemi pro vzájemnou komunikaci. Rozměry montážních spojů sloupu a vazníku jsou vyneseny v příloze



Obrázek 8 - spoj sloup/vazník

Nyní autojeřáby vyklidí prostor ZS07-předmontážní plošiny na kterou se přemístí zdvihací plošiny se 7. a 9. četou. 8. četa společně s autojeřábem (Tatra AD 20) zajišťuje přísun vaznic (ZED profil) montujícím četám. Použité vaznice jsou součástí stejného systému jako paždíky (METSEC) s rozdílem profilu prvku a to systémový profil ZED. Pracovníci pojíždí s plošinami od sloupů A1-0 a A1-1, přes vrcholy vazníků V3 a V1 (1), k sloupům A5-0 a A5-1) na ZS08.1 po ose vazníků V3 a V1 (1) a provádí montáž vaznic. Jedná se o upevnění styčných úhelníků na vazníky, kratší rameno se 2 otvory je přišroubování k vazníku šrouby M16 průměru 18 mm, na delší rameno se 4 otvory jsou připevněny ZED profily stejným spojovacím materiálem. Na úhelník se přiloží objímka, na kterou se teprve přiloží. ZED profil a vše se sešroubuje, viz obrázek 9 – vaznice se zavětrováním.



Rozměry detailního provedení v mm

A	B	C	D	E	F	G	H	J
142	42	56	240	44	50	614	308	750
172	42	86	290	44	50	714	390	914
202	42	116	350	44	50	834	470	1074
232	42	146	410	44	50	954	583	1300
262	42	176	460	44	50	1054	683	1500
302	52	195	610	55	60	1354	783	1700
342	52	235	760	55	60	1654	933	2000

Obrázek 9 - vaznice se zavětrováním

Obdobně poté budeme postupovat v poli následujících vazníků (směrem k východu) s tím rozdílem, že styčnou plochu je nutné vytvořit pouze na vazníku dosud nedotčeným (bez objímky pro ZED profil). Osová vzdálenost vaznic je 750 mm, běžné vaznice jsou tloušťky 1,5 mm. Vrcholové (v hřebeni) a okapové (v místě uložení vazníku) jsou tloušťky 2,0 mm.

Pracovníci nejdříve osadí vazníky hlavní lodi a až poté 3 „malé“ vazníky, tvořící pultovou střechu napojující se na sedlovou.

<u>Zavětrování – ve střešní rovině</u>

7. a 9. četa provede za pomoci zdvihacích plošin a autojeřábu (Tatra AD 20) montáž zavětrování střešní konstrukce systémem METSEC. Čety společně montují zavětrování v poli mezi vazníky V3 a V1 (1) – západ, a v poli V1 (6) a V3 – východ. V ostatních polích postupuje každá četa podél vlastní strany traktu. Postup montáže: pomocí šroubového spoje (šrouby M16 průměru 18 mm)se připevní úhelníky (2 otvory na každém rameni) do poloviny délky pole ke každé vaznici, ke kterým jsou připevněny úhelníkové vzpěry. Dále jsou k objímkám vaznic připevněny botky, do kterých se následně upnou ocelová táhla.

Po dokončení veškeré montáže prvků provede 8. četa kontrolu všech spojů (dotažení šroubového a přivaření svarového spoje) a opravu porušeného ochranného nátěru nanesením nové vrstvy.

Během závěrečné kontroly a oprav, které provádí 8. četa, se ostatní pracovníci přesunou k SO02 a zahájí montáž sloupů a postupují stejně, jak je popsáno výše.

4.3.8 Kontrola jakosti

Vstupní kontrola

Plnění kontrolního a zkušebního plánu viz kapitola 8 – kvalitativní požadavky. Stavbyvedoucí provádí zápis do stavebního deníku

Mezioperační kontrola

Plnění kontrolního a zkušebního plánu viz kapitola 8 – kvalitativní požadavky. Stavbyvedoucí provádí zápis do stavebního deníku

Výstupní kontrola

Plnění kontrolního a zkušebního plánu viz kapitola 8 – kvalitativní požadavky. Stavbyvedoucí provádí zápis do stavebního deníku

4.3.9 Bezpečnost a ochrana zdraví pracujících – BOZP

Zákon č. 309/2006 Sb. o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.

Viz 4.1.9 – zemní práce

Nařízením vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost ochranu zdraví při práci na staveništích,

Viz 4.1.9 – zemní práce

Nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí,

Viz 4.1.9 – zemní práce

4.3.10 Ekologie – vliv na životní prostředí, nakládání s odpady

Viz 4.1.9 – zemní práce

Tabulka 11 - předpokládané vzniklé druhy odpadu při etapě

Kód druhu odpadu	Název druhu odpadu	Doporučené nakládání s odpadem
15 01 01	Papírové a lepenkové obaly	Druhotná surovina
15 01 02	Plastové obaly	Recyklace
15 01 06	Směsné obaly	Skládka
15 02 02*	Čistící tkaniny a ochranné oděvy znečištěné nebezpečnými látkami	Spalovna nebezpečných odpadů
17 01 01	Beton	Recyklace
17 02 01	Dřevo	Druhotné surovina
17 02 01	Plasty	Recyklace
17 04 05	Železo a ccel	Druhotné surovina
17 05 04	Vytěžená zemina, hlušina	Využití na stavbě
20 03 03	Uliční smetky	Skládka
20 03 01	Směsný komunální odpad	Skládka

Odpady označené * jsou odpady nebezpečnými podle vyhlášky MŽP č. 381/2001 Sb., kterou se stanoví Katalog odpadů.

4.4 Podlahová konstrukce

4.4.1 Obecné informace o stavbě

Identifikační údaje

Datum zahájení prací: 2. 6. 2015

Stavba a staveniště

Viz 4.1.1 – stavba a staveniště

Charakteristika procesu

Tento technologický předpis pojednává o metodice provedení podlahové konstrukce, které zahrnuje: provedení podkladního betonu viz 4.2 – základová konstrukce, pokládka hydroizolační fólie (vodorovné i svislé) vč. detailů, provedení bednění stěn, vázání výztuže, betonáž stěn, odbednění, betonáž podlahy s metalickým vsypem, a následné odbednění.

4.4.2 Materiály

Výpis materiálu

Viz 3.4 – výkaz výměr – podlahová konstrukce

Další potřebný materiál
Dvousložkové lepidlo MILLENIUM ONE STEP kartuše/0,6 l (45 ks)
Hydroizolační stěrka SHÖNOX HA kbelík 22 kg (1 ks)
Penetrace SHÖNOX SG set (9,5 kg cementu, 5,5 kg disperze) 15 kg (2 ks)
Beton pytlovaný PROFI (á 40 kg) suchá směs (20 ks)
Polypropylenový pytel 500/800 mm (40 ks)
Svářecí elektrody Ø 5 mm, (á 200 ks) dl. 300 mm (2 ks)
OSB desky š. 625 mm, tl. 8 mm (60 ks)
Ocelové pásky 240/500 mm (24 ks)
Zatloukací hmoždinky 8/60 mm (300 ks)
Lešenářská koza výsuvná – pevná, výška 1,4 m (10 ks) + fošny 240/50 mm dl. 4,0 m (20 ks)

Doprava

Primární – dovoz materiálu pro provedení hydroizolace bude pomocí Iveco Daily 35C 10 sklápěč. Čerstvý drátkobeton se bude dovážet z podniku Českomoravský beton Praha – Trója domíchávači Stetter light line AM 7C o objemu 7 m^3. Přeprava konstrukcí armování opěrných stěn zajistí Iveco Trakker s podvalníkem (nosnost 150 t)

Sekundární - manipulace s břemeny (např. palety, armovací konstrukce opěrných stěn) bude zajištěna s autojeřábem Tatra AD 20. Betonová směs se bude dopravovat do bednění přímo z autodomíchávačem korýtkem. Do vzdálených ploch pak pomocí Stetter čerpadla s domíchávačem FBP 21

Skladování

Materiál pro hydroizolaci bude uskladněn v kontejnerových skladech ZS03.1 na paletách. Čerstvý beton bude ihned ukládán na místo určení. V případě přerušení betonáže budou přichystány pracovní spáry pomocí bednění z řeziva.

4.4.3 Převzetí pracoviště

Převzetí staveniště

Staveniště již bylo převzato před započetím zemních prací. Dne 19. 2. 2015 předal stavebník dodavateli staveniště.

Dne 1. 6. 2015 předal subdodavatel vrchní nosné konstrukce, dodavateli podlahové konstrukce, staveniště.

Stavbyvedoucí a zástupci dodavatelů provedou zápis o předání do stavebního deníku.

Připravenost staveniště

Viz 4.1.3 – převzetí pracoviště - připravenost staveniště

Připravenost stavby

Viz 4.1.3 – převzetí pracoviště - připravenost stavby. Dále byly na staveništi provedeny výkopové práce dle technologického předpisu 4.1 – zemní práce, 4.2 – základová konstrukce, 4.3 – vrchní nosná konstrukce. Také úpravy zařízení staveniště a vnější vedení inženýrských sítí.

Stavbyvedoucí provede zápis do stavebního deníku.

4.4.4 Pracovní podmínky

Obecné pracovní podmínky

Viz 4.1.4 – pracovní podmínky – obecné pracovní podmínky

Teplota prostředí je odhadována na +15 až +25°C. Doporučuji provoz mechanizace při rychlosti větru do 15 m/s.

Pracovní podmínky procesu

Viz 4.1.4 – pracovní podmínky – pracovní podmínky procesu

Zahájení zhotovování podlah se předpokládá dne 2. 6. 2015. Pracovní doba od 7.00 do 16.30 hodin.

Při teplotách nad +20°C na povrchu čerstvého drátkobetonu je nutné provádět ošetřování povrchu kropením pitnou vodou. V případě vyšší teploty než je uvedena v obecných pracovních podmínkách je nutné povrch i zakrývat (geotextílie FATRATEX-H).

4.4.5 Personální obsazení

Tabulka 12 - personální obsazení čet

Četa	Pracovník	Kvalifikace
11 (11.)	Vedoucí čety	Výuční list – tesař, průkaz k obsluze motorové pily
	Technický pracovník	Výuční list – tesař, průkaz k obsluze motorové pily
12 (12.)	Vedoucí čety - mistr	Výuční list - betonář
	Technický pracovník	Výuční list – betonář
	Technický pracovník	Výuční list – betonář
13 (13.)	Vedoucí čety - mistr	Výuční list – vazač výztuže, vazačský průkaz
	Technický pracovník	Výuční list – vazač výztuže, svářečský průkaz
	Technický pracovník	Výuční list – vazač výztuže, svářečský průkaz
14 (14.)	Vedoucí čety	Výuční list – izolatér
	Technický pracovník	Výuční list – izolatér
	Technický pracovník	Výuční list – izolatér
15 (15.)	Vedoucí čety	Výuční list, proškolený
	Pomocný dělník	proškolený
n.	Obsluha sklápěcího vozu	Řidičský průkaz skupiny E
n.	Obsluha autojeřábu	Řidičský průkaz skupiny CE, vazačský průkaz
n.	Obsluha autodomíchávače	Řidičský průkaz skupiny E
n.	Obsluha autodomíchávače	Řidičský průkaz skupiny E
n.	Obsluha autodomíchávače	Řidičský průkaz skupiny E
n.	Obsluha nákladního vozu	Řidičský průkaz skupiny CE, vazačský průkaz

Celkový počet pracovníků během procesu: 19 osob

Pracovníci s označením n. jsou pouze dočasnými příslušníky čety.

Vedoucí čety zodpovídá za organizaci práce uvnitř čety a za kvalitu provedené práce, která odpovídá technologickému předpisu a projektové dokumentaci pro provádění zemních prací. Obsluha strojů (strojník) je zodpovědný za provoz a údržbu svěřeného stroje.

V rámci organizace a bezpečnosti je nutné brát na zřetel výskyt dalších osob, jejichž práce je úzce spjata s realizací stavby (stavebník, kontrolor jakosti, projektant, stavební dozor v rámci stavebního úřadu apod.) ale i provozu skládky poblíž staveniště.

4.4.6 Stroje a mechanizace

Stroje

Tabulka 13 - nasazení mechanizace

stroj	technické parametry	množství
Čerpadlo s domíchávačem Stetter FBP 21	7 m³ objem bubnu, dosah s=21 m, v=17,3m	1
Autodomíchávač Stetter light line AM 7C	7 m³ objem bubnu	2
Iveco Daily 35C 10 sklápěč	Nosnost 3,5 t	1
Autojeřáb Tatra AD 20	nosnost 20 tun	1
Tahač Iveco s podvalníkem Goldhefer	nosnost 150 tun, šířka 3,5 m	1
Hladička betonu Norton Clipper CT 901	nosnost 150 tun, šířka 3,5 m	2

Nářadí

Běžné: lopata (4 ks), hrabě (4 ks), kladivo (3 ks), sekera (2 ks), zednická naběračka (3 ks), ruční pila (2 ks), míchač 120 mm (2 ks), zednická štětka (2 ks), hladítko (2 ks), zednická lžíce (4 ks)

Speciální: ruční kotoučová pila Narex elektrická (1 ks), geodetická souprava (nivelační přístroj, lať - 1 ks), vrtačka Bosh GBM 32-4 Profesional (1 ks), horkovzdušná pistole Steinel HG 2000 E (2 ks), akuvrtačka Narex ASV 14-2A (2 ks), ponorný vibrátor Wacker M 2000 (2 ks), Wacker ohebná hřídel SM3-S 3 m (2 ks), svářečský agregát (1 ks)

Pomůcky BOZP

Množství pomůcek je dáno počtem pracovníků podílejících se na provádění podlahové konstrukce. Pro další účastníky realizace stavby postačí zajistit přilby a reflexní vesty.

Rukavice, přilba, ochranná vesta, brýle, pracovní oděv, polo-holeňová obuv, sluchátka, svářečská kukla a zástěra i rukavice (ochrana při sváření přísluší pouze pracovníkům-svářečům).

4.4.7 Pracovní postup

Základová deska

provedení podkladního betonu viz 4.2.7 – základová konstrukce – další postup při etapě.

Hydroizolační vrstva - 1. záběr

Pracovníci 14. čety provedou pokládku vodorovných hydroizolačních pásů vč. detailů u sloupů. Pracovníci nejdříve provedou očištění betonového podkladu a výztužných mřížek v místě sloupů od uličních smetků a betonových hrudek. Oka mřížky se nesmí přetrhat.

Po očištění následuje penetrace betonu penetrací SHÖNOX SG. Zpracování je opět stejné, do disperzní složky se vsypává cementová směs a míchá se. Nanášením zednickou štětkou se vytvoří pás kolem paty sloupu o šířce 120 mm. Následuje hodinová technologická pauza při teplotě ≥ +25°C.

Po technologické pauze četa 14 provede nanesení stěrky SHÖNOX HA pomocí ocelového hladítka přímo na betonovou desku. Výztužná mřížka bude během nanášení stěrky odchlípnuta. Až po nanesení stěrky bude hladítkem vtlačena a po třech hodinách přetažena 2. vrstvou.

Následujícího dne četa provede pokládku geotextílie FATRATEX-H. pracovníci si na základové desce rozměří a sprejovým nástřikem vyznačí šířky rolí (2 m), směr rolování v příčném směru objektu (od jihu k severu). V místě paty sloupu bude geotextílie vynechána v oblasti plochy, kde je nanesena stěrka. Vždy se rozvine 1 pás. Krajní pásy budou vždy vytaženy 350 mm od okraje paty sloupu.

Poté četa přistoupí k rozvinutí role hydroizolační fólie EKOPLAST 806, šířka 1,3 m. Vytažení pásů izolace od okraje sloupu bude pak 300 mm. V místě izolační stěrky bude provádět úpravu 1 pracovník čety. Pás bude na sraz s patkou sloupu. Na stěrku bude pomocí kartušové pistole nanášen ve 3 řadách (po 40 mm) nanášeno lepidlo MILLENIUM ONE STEP. Ihned po nanesení pracovník přitlačí izolaci k lepidlu a podkladu. Poté nanese toto lepidlo do koutu mezi izolačním pásem a deskou (patkou) sloupu.

Mezitím ostatní 2 pracovníci pokračují v rozvinování fólie. Po rozvinutí příslušné délky fólie připraví další pás geotextílie (na sraz s prvním) a opět pokračují v rozvinování fólie, kterou již horkovzdušnou pistolí natavují na první pás s přesahem 120 mm.

Osamocený pracovník poté, co provede detaily v prvním pásu, začne rolovat vrchní vrstvu geotextílie (předpoklad, že dvojice dokončila druhý izolační pás). Po uložení horního pásu geotextílie bude tento zatížen pytlovanou zeminou po 3,0 metrech při obou krajích, ve spoji u dvou pásů.

V místě zabetonovaných styčných trnů pro výztuž opěrné stěny bude fólie bodově perforována a přes tyto trny navlečena k základové desce.

Během postupu pokládky bude podél pomyslného interiérového obvodu objektu skládána provizorní pochůzná vrstva z OSB desek pro přecházení po izolační vrstvě.

Četa 14 zahájí stejnou činnost na objektu SO02 ve chvíli, kdy bude na objektu SO01 provedeno 75% monolitických opěrných stěn.

Výztuž a bednění opěrných stěn – 1. záběr

Během pracovní činnosti 14. čety, zahájí 11. četa přípravu bednění pro opěrné stěny O1, O2 a O4 dle schématu 4.4.1 - schéma bednění. Pracovníci si předchystají dílčí části po 2 deskách (sešroubují fošny a desky k sobě) a uloží na skládku materiálu. Dílčí kusy pak přemístí pomocí Iveco sklápěče na místo určení.

Bednění mohou začít přemisťovat k příslušným opěrným stěnám, jakmile četa 14 dokončí pokládku izolace.

V té době pracovníci 13. čety s pomocí autojeřábu zahájí umísťování připravených konstrukcí z betonářské výztuže, viz schéma 4.2.1 – schéma umístění výztuže. Konstrukce výztuže se umístí dle příslušných rozměrů podle projektové dokumentace a výkazu výměr. Konstrukce bude v patě stykována k trnům v základové desce připojena svarem. V horních koutech bude na sraz přiložena ocelová deska ke konstrukci a sloupu (na obou stranách) o rozměrech 240/500 mm tl. 5 mm, bodově a lokálně svařeny. Postup osazování je O2, O1 a O4.

Jakmile 13. četa osadí výztuž pro stěnu O2 zahájí četa 14 montáž přichystaných desek pomocí svorníků dle schématu 4.4.1 - schéma bednění.

Betonáž opěrných stěn – 1. záběr

12. četa pomocí autodomíchávačů provede betonáž stěn s připraveným bedněním. První objem čerstvého betonu dopraví autodomíchávač s čerpadlem, který již na staveništi během denní betonáže zůstane. Další ČB bude dopravován dalšími autodomíchávači, které budou první zásobovat.

Hutnění betonu budou pomocníci provádět pomocí vibrátorů, které budou spouštět do bednění mezi sítě výztuže. Pracovníci hutní každý od jednoho sloupu ke středu, vpich po 400 mm na 20 sekund. Výška betonu v bednění je +3,000 m pro O1 a O4, +1,350 m pro O2.

Technologická přestávka a odbednění – 1. záběr

Doba technologické přestávky bude stanovena podle výpočtu viz příloha 4.4.2 – stanovení doby odbednění. Předpokládá se doba nutná pro ponechání bednění ve smontovaném stavu 5 dnů. Po této době je možné bednění demontovat.

Ošetřování betonu probíhá pouze na povrchu stěn kropením vodou. V případě silného slunečního svitu přes den nebo nočních mrazech, bude povrch přikrýván textilními pásy.

Práce probíhá na lešenářských kozách, totéž platí i pro montáž/demontáž bednění, i kotvení výztuže a betonáž.

2. záběr opěrných stěn – výztuž, bednění, betonáž, technologická přestávka, odbednění

Probíhá po odbednění prvního záběru, tedy opěrných stěn O1, O2, O4. Postup je shodný jako při prvním záběru. Provádí je stejné čety u opěrných stěn O5, O6, O7 a O3 v tomto pořadí.

V průběhu technologické přestávky se 14. četa přesune na SO02 a provede stejný postup pokládky vodorovné izolace jako u SO01.

Hydroizolační vrstva - 2. záběr

Po dokončení prvního záběru SO02 se 14. četa vrátí zpět na SO01 a provede umístění svislé hydroizolace a detailů.

Nejdříve četa zhotoví nepřerušované betonové klíny podél koutů opěrných stěn a základové desky pro hydroizolaci. Horní geotextílie vyčnívající do exteriéru se ještě před zhotovením klínů odřízne 60 mm od paty opěrné stěny. Klíny se betonují přímo na geotextýlii, která pod ním přečnívá o 10 mm.

Pracovníci připevní v místech otvorů vrat spodní geotextýlii na šířku jednoho pásu od těchto otvorů. Geotextýlii připevní kašírovanými stěnovými profily do opěrných stěn pomocí příklepového kladiva a zatloukacích hmoždinek (jen na šířku jednoho pásu).

Na tento poplastovaný pás se následně horkovzdušnou pistolí nataví hydroizolační fólie (šířka 150 mm). Přes izolaci se opět natáhne horní pás geotextílie a připevní se pomocí rovné lišty samořeznými šrouby k podkladnímu profilu přes izolační pás v šířce max. 30 mm od okraje izolačního pásu.

Hydroizlolační fólie bude při spodním konci rovněž natavena horkovzdušně na vodorovnou izolaci o šířce 240 mm. Horní geotextílie bude položena až po spojení obou konců svislého pásu.

Detaily budou pracovníci provádět na základě konkrétní situace dle uvážení vedoucího čety. Stavbyvedoucí odsouhlasí a zkontroluje kvalitu provedení. Pracovníci si budou vypomáhat při řešení detailů připravenými pásky izolace a lepidlem.

Jakmile 14. četa dokončí detaily, začne provádět svislou část izolace na opěrné stěně O2 směrem k O1 atd. (posloupnost viz betonáž). Izolace bude mít proměnlivou výšku horní hrany dle projektové dokumentace, respektive upraveného terénu. Výška izolace bude min. 300 mm nad upravený terén, max. 400 mm nad upravený terén (okapový chodník).

Po dokončení svislé izolace četou 14, nastoupí za ní 15. četa a provede drenážní potrubí. To bude zabaleno do geotextílie, a přiloženo ke spoji vodorovné a svislé izolace. Poté pracovníci provedou zásyp štěrkovou drtí 32/64 mm mocnosti 0,5 m (relativní čtvrtkruh) kolem potrubí.

Při severní a západní straně objektu bude potrubí opatřeno svislými částmi potrubí (napojeno T kusy na vodorovné) po 10 m délky vodorovného. Na koncích budou opatřeny krycími mřížkami proti vnikání škůdců a hmot. Tyto části budou přilepeny lepicí páskou k opěrným stěnám provizorně, do doby konečné úpravy přilehlého terénu (zásypu). Výška je proměnná, 0,2 m nad upravený terén.

Příprava nášlapné vrstvy podlahy

11. četa po dokončení odbednění 2. záběru opěrných a po dokončení detailů 14. čety ve vratových otvorech přichystají bednění z desek a řeziva v těchto otvorech a lemy kolem technologických jam objektu. Výška bednění bude 0,000 m (nulová hodnota podlahy), šířka řeziva tedy min. 0,4 m. konstrukčně bude tedy bednění z desek jako hlavní styčná plocha zpevněná, fixována, rozpírána a podpírána řezivem (laťováním, fošnami) pomocí vrutů.

15. četa s pomocí autojeřábu umístí v den betonáže ocelové sloupy pro demontovatelnou stěnu. Profily mají patku s deskou 510/600/30 mm, není tedy nutné je fixovat. Umístění dle projektové dokumentace.

Betonáž drátkobetonové podlahy

Četa 12 provede penetrační nátěr ocelových sloupů kontaktním můstkem pro přilnavost drátkobetonu k oceli a to do výšky 210 mm nad patku sloupu.

Poté 12. četa za pomoci čety 15, domíchávače s čerpadlem a dalšími domíchávači zahájí betonáž pojízdné vrstvy podlahy drátkobetonem. Rastr bude stejný jako u betonáže předešlé vrstvy ale otočen o 90 stupňů. Opět jsou předpokládány 2 pracovní spáry doplněné následně s tahovým plechem jako styková výztuž pro napojení nového čerstvého betonu.

Hutnění probíhá opět ponornými vibrátory, stejným způsobem jako při betonáži základové desky. Po zatuhnutí betonu (24 hodin) provedou pracovníci metalický vsyp pro zlepšení povrchové pevnosti podlahy a pomocí hladičky betonu, která svými leštícími kotouči dokončí povrchovou úpravu. Stroji vsyp propojí s povrchovou vodou v betonu a dojde ke zpevnění betonu na povrchu.

Ošetřování betonu probíhá jemním rozprašování vody, nikoli kropení, mohlo by docházet k vyplavování vsypu. V případě očekávání silného slunečního svitu nebo přívalových dešťů je nutné povrch zakrýt PVC plachtami a přesahy spojit bitumenovými oboustrannými páskami.

Veškeré bednění pro SO01 bude přemístěno k SO02 a použito obdobným způsobem dle schématu 4.4.1 - schéma bednění.

Postup pro SO02 je obdobný jako u SO01 dle projektové dokumentace. První záběr opěrných stěn proběhne na severní a západní straně objektu, 2. Záběr pak na jižní a východní straně.

4.4.8 Kontrola jakosti

Vstupní kontrola

Stavbyvedoucí provede kontrolu provedení prací předešlé technologické etapy základové konstrukce a vrchní nosné konstrukce.

Kontroluje výšky základových potek podle projektové dokumentace, usazení betonářských sítí podle technologického předpisu, tloušťku podkladní štěrkové desky a její zhutnění.

Dále kontroluje osazení sloupů podle projektové dokumentace, jejich ukotvení, dotažení matic v patě sloupu a připravenou výztužnou mřížku pro hydroizolaci, zda není znehodnocena.

Kontrola přijímaného materiálu, především hydroizolačních pásů a geotextílie na správné dodání druhu materiálu, množství a nezávadnost (kazy).

Provedení armovací konstrukce pro opřené stěny, rozměry, použitou výztuž, svarové spoje.

Stavbyvedoucí provede zápis do stavebního deníku.

Mezioperační kontrola

Mistr provádí kontrolu osazení betonářských sítí (nove přidávaných), jejich pozici a použití distančních podložek.

Následuje kontrola při betonáži, zkouška čerstvého betonu sednutím kužele (konzistence), dobu hutnění a dodržování rastru při hutnění (pozice vpichů), přesuny bednění a přípravu pracovní spáry. Umístění styčné výztuže pro opěrné stěny. Ošetřování betonu, dodržování intervalu a intenzity (např. kropení).

Kontrola umístění geotextílie v ploše (beze spár), umístění kolem svislých prvků. Dále pokládky hydroizolačních pásů, jejich napojení na stěrkovou izolaci u pat sloupů a horní vrstvy provedení geotextílie.

Kontrola umístění armovací konstrukce podle rčení k příslušné opěrné stěně, kontrola napojení na styčné trny v základové desce, kotvení ve styku sloup a vrchní kouty konstrukce.

Provedení bednění pro opěrné stěny, jeho provedení, umístění, kotvení. Následuje kontrola při betonáži, zkouška čerstvého betonu sednutím kužele (konzistence), dobu hutnění a dodržování rastru při hutnění (pozice vpichů). Ošetřování betonu, dodržování intervalu a intenzity (např. kropení).

Kontrola odbednění, při demontáži nesmí docházet k poškození bednících a kotvících dílců (opětovné použití).

Kontrola dalšího provádění hydroizolace. Umístění geotextílie, pokládky hydroizolačních pásů, jejich napojení a horní vrstvy provedení geotextílie. Provedení kotvení ve svislé rovině a provedení spoje s vodorovnou částí (těsnost spoje).

Kontrola provedení betonáže vlastní podlahy (drátkobeton), dodání správného materiálu (beton, výztuž) dle dodacího a objednávkového listu, konzistence betonu, obsah výztuže v betonu, hutnění.

Kontrola provedení metalického vsypu během pojezdu hladiček betonu, rovnoměrný posyp před leštěním.

Stavbyvedoucí provede zápis do stavebního deníku.

Výstupní kontrola

Kontrola rovinnosti podlahy pro výrobny ± 5 mm. Dále tvrdost podlahy Schmidtovým tvrdoměrem. Provedení viditelných detailů hydroizolace a jejich napojení (vodorovná/svislá).

Stavbyvedoucí provede zápis do stavebního deníku.

4.4.9 Bezpečnost a ochrana zdraví pracujících – BOZP

Zákon č. 309/2006 Sb. o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.

Viz 4.1.9 – zemní práce

Nařízením vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost ochranu zdraví při práci na staveništích,

Viz 4.1.9 – zemní práce

Nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí,

Viz 4.1.9 – zemní práce

4.4.10 Ekologie – vliv na životní prostředí, nakládání s odpady

Viz 4.1.9 – zemní práce

Tabulka 14 - předpokládané vzniklé druhy odpadu při etapě

Kód druhu odpadu	Název druhu odpadu	Doporučené nakládání s odpadem
15 01 01	Papírové a lepenkové obaly	Druhotná surovina
15 01 02	Plastové obaly	Recyklace
15 01 06	Směsné obaly	Skládka
15 02 02*	Čistící tkaniny a ochranné oděvy znečištěné nebezpečnými látkami	Spalovna nebezpečných odpadů
17 01 01	Beton	Recyklace
17 02 01	Dřevo	Druhotné surovina
17 02 01	Plasty	Recyklace
17 04 05	Ocel	Druhotné surovina
20 03 03	Uliční smetky	Skládka
20 03 01	Směsný komunální odpad	Skládka

Odpady označené * jsou odpady nebezpečnými podle vyhlášky MŽP č. 381/2001 Sb., kterou se stanoví Katalog odpadů.

4.5 Opláštění objektu

4.5.1 Obecné informace o stavbě

Identifikační údaje

Datum zahájení prací: 26. 9. 2015

Stavba a staveniště

Viz 4.1.1 – stavba a staveniště

Charakteristika procesu

Technologický předpis se zabývá metodikou provedení opláštění objektu: montáž konstrukční částí výplní otvorů (vrata, okna, prosvětlovací pásy), montáž střešního opláštění vč. prosvětlovacích pásů.

Dále pak montáže protipožární stěny (východní pro SO01) s prvky sádrokartonového obkladu sloupů a tepelněizolační minerální rohože (vč. oboustranné parozábrany). Nakonec opláštění stěn, osazení vlastích dílů výplní otvorů, klempířských a bleskosvodných prvků.

4.5.2 Materiály

Výpis materiálu

Viz 3.5 – výkaz výměr – opláštění objektu

Další potřebný materiál

Lešenářská koza výsuvná – pevná, výška 1,4 m (10 ks) + fošny 240/50 mm dl. 4,0 m (20 ks)

Trubkové lešení - plocha 213 m^2, návrh počtu dílčích prvků stanoví dodavatel lešení

Spojovací materiál: SATJAM SO12T (1000 ks), SPSL (200 ks)m POP nýty (300 ks)

Plechové lemování: SATJAM hřebenáč rovný dl. 2,0 m (43 ks), stěnové nároží SN 146 dl. 2,0 m (20 ks)okenní oplechování (návrhy připraví konkrétní dodavatel klempířských výrobků)

Závitová tyč ø 10 mm dl. 1,0 m

Svářecí elektrody Ø 5 mm, (á 200 ks) dl. 300 mm (1 ks)

Matky a podložky M16 (100 ks)

Oboustranná lepicí páska š. 50 mm (15 ks)

Šroub samovrtný Tex vruty 5,5/32 mm (2000 ks)

Sádra pytlovaná á 25 kg (3 ks), bandáž – výztužná mřížka á 50 m (5 ks)

Těsnění z mirelonu profilované á 1 m (360 ks)

Doprava

Primární – doprava drobného materiálu, profilů, fólií a izolace proběhne sklápěčem Iveco Daily 35C 10. Profilované plechy pro opláštění budou dopraveny Iveco Trakker AT 720T50T s podvalníkem (nosnost 150 t).

Sekundární - manipulaci s břemeny při vykládce provede autojeřáb Tatra AD 20.

Skladování

Spojovací materiál, lemovací profily atd. budou uskladněny v kontejnerových skladech ZS03.1 na paletách. Stejně tak i tepelná izolace a parotěsná fólie.

Profilované plechy budou uskladněny na skládce materiálu na paletách a zakryty PVC plachtami. Izolace nesmí zůstat v exteriéru.

4.5.3 Převzetí pracoviště

Převzetí staveniště

Staveniště již bylo převzato před započetím zemních prací. Dne 19. 2. 2015 předal stavebník dodavateli staveniště.

Dne 25. 9. 2015 předal subdodavatel podlahové konstrukce, dodavateli opláštění objektu, staveniště.

Stavbyvedoucí a zástupci dodavatelů provedou zápis o předání do stavebního deníku.

Připravenost staveniště

Viz 4.1.3 – převzetí pracoviště - připravenost staveniště

Připravenost stavby

Viz 4.1.3 – převzetí pracoviště - připravenost stavby. Dále byly na staveništi provedeny výkopové práce dle technologického předpisu 4.1 – zemní práce, 4.2 – základová konstrukce, 4.3 – vrchní nosná konstrukce, 4.4 – podlahová konstrukce. Také úpravy zařízení staveniště a vnější vedení inženýrských sítí.

Stavbyvedoucí provede zápis do stavebního deníku.

4.5.4 Pracovní podmínky

Obecné pracovní podmínky

Viz 4.1.4 – pracovní podmínky – obecné pracovní podmínky

Teplota prostředí je odhadována na +17 až +33°C. Práce nesmějí být vykonávány v deštivém, mlhavém (viditelnost po 50 m) a větrném (rychlost větru nad 8 m/s).

Pracovní podmínky procesu

Viz 4.1.4 – pracovní podmínky – pracovní podmínky procesu

Zahájení zhotovování opláštění se předpokládá dne 26. 9. 2015. Pracovní doba od 7.00 do 16.30 hodin.

4.5.5 Personální obsazení

Tabulka 15 - personální obsazení čet

Četa	Pracovník	Kvalifikace
16 (16.)	Vedoucí čety	Výuční list – izolatér 71343 (tepelné izolace), mistr
	Technický pracovník	Výuční list – izolatér 71343 (tepelné izolace)
	Technický pracovník	Výuční list – izolatér 71343 (tepelné izolace)
17 (17.)	Vedoucí čety	Výuční list – montér 71312 (pokrývač plech. krytin) mistr
	Technický pracovník	Výuční list – montér 71312, vazačský průkaz
	Pomocný dělník	Asistent, proškolený
18 (18.)	Vedoucí čety	Výuční list – montér 71312, svářečský průkaz
	Technický pracovník	Výuční list – montér 71312
	Pomocný dělník	Asistent, proškolený
19 (19.)	Vedoucí čety	Výuční list – montér 71251 (sádrokartonové desky) mistr
	Technický pracovník	Výuční list – montér 71251
20 (20.)	Vedoucí čety	Výuční list – stavební zámečník 71367, mistr
	Technický pracovník	Výuční list – stavební zámečník 71367, svářečský průkaz
n.	Obsluha sklápěcího vozu	Řidičský průkaz skupiny E
n.	Obsluha autojeřábu	Řidičský průkaz skupiny E, vazačský průkaz
n.	Obsluha nákladního vozu	Řidičský průkaz skupiny CE, vazačský průkaz

Celkový počet pracovníků během procesu: 16 osob

Pracovníci s označením n. jsou pouze dočasnými příslušníky čety.

Obsluha strojů (strojník) je zodpovědný za provoz a údržbu svěřeného stroje. Za montážní plošiny zodpovídá vedoucí čety.

4.5.6 Stroje a mechanizace

Stroje

Tabulka 16 - nasazení mechanizace

stroj	technické parametry	množství
Iveco Daily 35C 10 sklápěč	Nosnost 3,5 t	1
Autojeřáb Tatra AD 20	nosnost 20 tun	1

Tahač Iveco s podvalníkem Goldhefer	nosnost 150 tun, šířka 3,5 m	2
Montážní plošina Rothlehner	max. výška 14 m	3
Vysokozdvižný vozík Linde R 16 X	max. výška zdvihu 8,7 m	1

Nářadí

Běžné: kladivo (3 ks), ruční pila-kov (2 ks), falcovací kleště (3 ks), nůžky na plech (3 ks), vrták PROFIL HSS kobalt Ø 5 mm, nýtovací kleště (2 ks)

Speciální: ruční kotoučová pila Narex elektrická (1 ks), geodetická souprava (nivelační přístroj, lať - 1 ks), vrtačka Bosh GBM 32-4 Profesional (2 ks), akuvrtačka Narex ASV 14-2A (6 ks), svářečský agregát (1 ks), elektrické nůžky na plech Narex EN 25 E (2 ks)

Pomůcky BOZP

Množství pomůcek je dáno počtem pracovníků podílejících se na provádění podlahové konstrukce. Pro další účastníky realizace stavby postačí zajistit přilby a reflexní vesty.

Rukavice, přilba, ochranná vesta, brýle, pracovní oděv, polo-holeňová obuv, sluchátka, svářečská kukla a zástěra i rukavice (ochrana při sváření přísluší pouze pracovníkům-svářečům).

Konkrétní prvky pro vázání a školení připraví dodavatel lezeckého vybavení.

4.5.7 Pracovní postup

Výplně otvorů

Již během technologické přestávky předešlé technologické etapy (podlahová konstrukce – drátkobeton) zahájí 20. četa přípravu rámů pro prosvětlovací pásy, okna a vrata. Pracovníci si přichystají válcované profily pro závěsy posuvných vrat d1 a d2 (technické provedení rozhodne dodavatel vrat).

Pro rámy oken a prosvětlovacích pásů ve stěnách budou použity tenkostěnné provily systému METSEC. O konstrukčním provedení rozhodne dodavatel oken. Dveře d3 a d4 budou elektrické výsuvné, systémové přichystány na míru dodavatelem (i montovány).

Dodavatelé výplní otvorů vypracují vlastní technologické předpisy vč. kontrolního a zkušebního plánu.

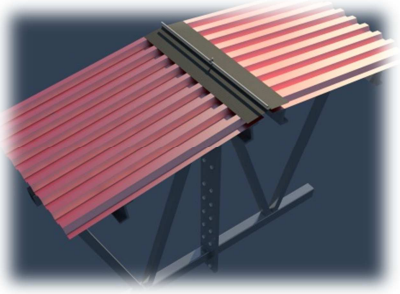
Střešní plášť

17. a 18. četa provede montáž střešního pláště za pomoci montážních plošin a vysokozdvižného vozíku. Pomocný dělník a jeden montér připravují ze země atypické tabule pomocí elektrických nůžek, pomáhají nakládat plechy, které vysokozdvižný vozík na paletě vysouvá do max. výšky (pojezd v interiéru objektu), a montéři si plechy odebírají a montují je k vaznicím.



Obrázek 10 - hřeben zdola

Montáž probíhá od spodní části střešní roviny k hřebeni. První záběr řady desek je kladen od okapní části, od východu k západu. Plechy jsou přes sebe překryty o jedno žebro v podélném směru a o 150 mm v příčném. Systém kladení je stejný jako u jakékoli jiné střešní krytiny, přes stávající prvek se přiloží nově montovaný (nepodsouvat). Kotvení k vaznicím pracovníci provádí z montážních plošin předvrtáním vrtáky Ø 5 mm a následným zašroubováním SO12T. Těsnící manžeta vrutu nesmí zpod hlavy vylézat ani být volná. Plech se kotví ke každé vaznici a každé 3. prohlubni.



Obrázek 11 - hřeben shora

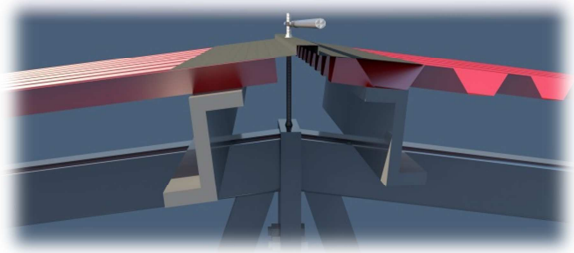
Po dokončení jednoho záběru se jeden montér odpojí od skupiny, připraví lezecké vázání a provede, připevní plechů v místech, na které pracovníci nedosáhli z montážních plošin. Pracovník se bude vázat ke 2. vaznici od plechu směrem k hřebeni. Při postupu přes vazníky si nejdříve přichystá druhé vázání a až poté se do něj přepne. Předchozí jištění bude odepínat a dále se posouvat k hřebeni. Jakmile dokončí práci či skončí pracovní směna, bude pro něj v místě jeho posledního pohybu přistavena

montážní plošina.

Prosvětlovací pásy budou umístěny podle projektové dokumentace. Spojení mezi plastovým a ocelovým profilem bude provedeno prvky SPSL, opět v každé 3. vlně.

Po dokončení montáže plechů pracovníci připevní těsnící mirelonové pásy (samolepící) k plechům ve dvou řadách na sraz k sobě (první při okraji plechu). Pracovník se svářečským průkazem přivaří závitové tyče k montážnímu plechu vazníků.

Ostatní členové čety dále provedou upevňování hřebenového profilu k plechům pomocí nýtových spojů (nutné předvrtání) a šroubových spojů k závitovým tyčím. Nýtové spoje budou po obou starnách hřebenového profilu 20 mm od okrajů na každém 3. žebru.



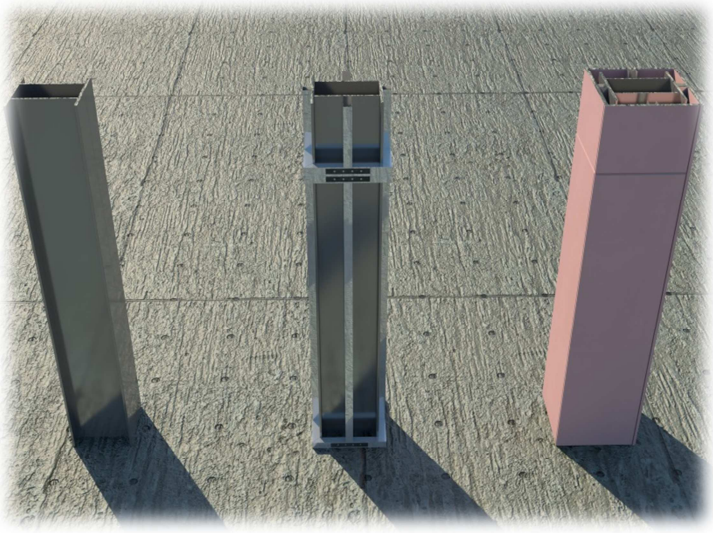
Obrázek 12 - detail hřebene

Požárně izolační sádrokartonový obklad

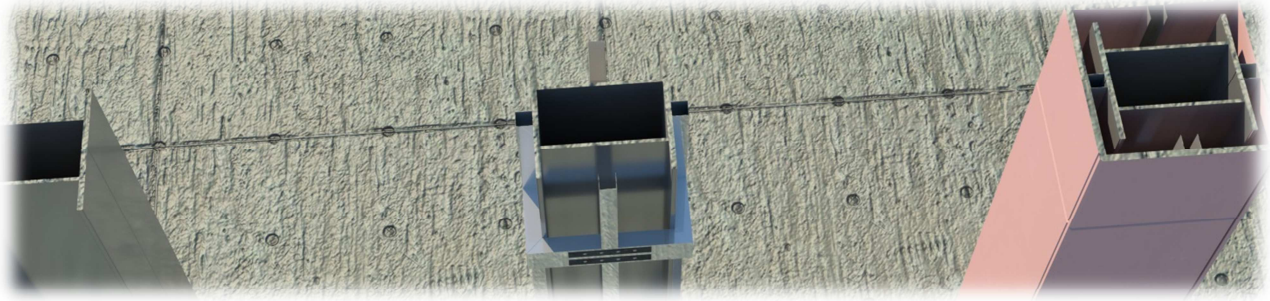
Jakmile 17. a 18. četa dokončí střešní plášť na jižní straně, nastoupí 19. četa k montáži SDK obkladu sloupů na východní straně při jižním koutu.

Pracovníci nejdříve připraví kovovou kostru z UD profilů. Profily naohýbají tak, aby vytvořili lemy kolem sloupů dl. 1080 mm. Dále si přichystají ocelové pásky dl. 150 (svislé) a 120 (vodorovné) mm. Lemy poté spojí a přeplátují 120 mm pásky a připevní Tex vruty po 30 mm v podélné ose.

Lemy jsou vždy 2 u sebe (na sraz), krom spodního a horního (po jednom). Horní je ve výšce 7,5 m nad podlahou. Aby lemy vlastní vahou nesjížděli dolů, budou po všech 4 stranách přichystány další UD profily jako podpěry délky 1250 mm. Fixovány budou na obou koncích k lemům pásky 150 mm (dl.), opět Tex vruty po 30 mm v podélné ose. K práci ve výšce nejdříve použijí lešenářské kozy a následně jednu montážní plošinu. Nejdříve však použijí lešenářské kozy, připraví nosnou SDK konstrukci vč. připevnění desek a sádrování, až poté použijí montážní plošinu a dokončí obklad jednotlivých sloupů.



Obrázek 13 - SDK obložení sloupů



Obrázek 14 - SDK obložení sloupů shora

Stěnový plášť

Postup je obdobný jako u střešního pláště. Při práci ve výšce pracovníci použijí montážní plošiny, plechy přisouvá vysokozdvižný vozík, opět z interiéru až do doby montáže posledního záběru (nejvyššího). Tehdy musí plechy přisouvat z exteriéru. Jako první stěna bude provedena východní z vnější strany.

16. četa zahájí svoji činnost, jakmile čety 17 a 18 dokončí první záběr (první řada profilů). Četa 16 provede připevnění parotěsné fólie tak, že oboustrannou pásku nepřerušovaně ve dvou řadách nalepí na C profily (paždíky) z interiéru, přichystají fólii (směr rozvinutí vodorovně), strhnou ochranný plast a přiloží parotěs. Ta bude vyčnívat v každé modulu na obou koncích o polovinu jeho délky + 150 mm. Při spodku vytvoří i zpětné svislé překrytí proti vnikání vlhkosti do izolace z podlahy

Pracovníci 18. čety pokračují v montáži na západní stěně, zatímco 17. četa spolupracuje s četou 16. Ta po přichystání parotěsné fólie v prvním záběru začne vkládat desky tepelné izolace na sraz mezi sloupy. Po dokončení záběru přetáhnou izolaci přes sebe (i izolaci) a spojí páskou. Poté co dokončí 4. záběr v prvním mezisloupí, začne četa 18 montovat plechy z vnitřní strany. Směna nesmí být ukončena, aniž by izolace byla fixována z obou stran kovovými prvky opláštění.

Po dokončení protipožární stěny se 18. četa připojí k 17. a pokračují v montáži. Kromě východní stěny hlavní lodi objektu jsou zbývající stěny jednoplášťové a nejsou protipožární. Po dokončení montážních prací se obě čety přemístí k SO02 a pokračují stejným způsobem dle projektové dokumentace.

Klempířské prvky na objektu

Klempířské prvky na objektu provede četa 17. i 18. dle projektové dokumentace. Všechny prvky budou montovány nýtovými spoji (nutné předvrtání), ve vzdálenostech 250 mm a od okraje obou spojovaných dílů min. 30 mm.

Klempířské výrobky budou přikládány k profilovaným plechům zezadu (stěny, nad vraty, nad sociálním zázemím) nebo podsouvány (střecha). Pouze nárožní díly budou přiloženy volně ke svislým hranám objektu. Nýty budou provedeny v místě druhého žebra od vnějšího koutu, opět po 250 mm.

Řešení parapetních plechů připraví dodavatel výplní otvorů. Po dokončení montážních prací se obě čety přemístí k SO02 a pokračují stejným způsobem dle projektové dokumentace. Dělící stěna u objektu SO02 bude dimenzována a realizována až po přesném určení modelu technologické mechanizace provozu (výrobní linky).

Další technologické etapy v rámci převážně inženýrských síti budou řešit konkrétní dodavatelé a vypracují příslušné technologické předpisy.

Vodovodní soustava – zde bude nutné vytvořit soustavu zvlášť pro prvky požární ochrany a vnitřní požární hydrant vč. Napojení a vedení vody na střechu objektu. Dále pak vodovod pro technologickou práci objektu.

Elektroinstalace – řešením bude vedení elektřiny v objektu pro zapojení technologické třídící linky provozu objektu, soustavu pro umělé osvětlení, požární signalizaci a telekomunikaci.

Bleskosvod – součástí musí být i navržení, provedení a odzkoušení ochrany proti energetickým klimatickým zátěžím v podobě blesku, který by mohl ohrozit chod objektu.

Revizní žebřík, záchytné a ochranné prvky – budou provedeny pro možný přístup na střechu objektu vč. přístupu a napojení zasahujících požárních jednotek při požáru. Dále je nutné provedení prvků pro lanové jištění pracovníků proti pádu provádějící revize a opravy na střeše.

4.5.8 Kontrola jakosti

Vstupní kontrola

Stavbyvedoucí provede kontrolu přejímaného materiálu, množství, poškození, druh dle objednávky.

Dále kontrola připojení konstrukčních prvků, které ponesou díly prováděné v této etapě, jejich konstrukční orientaci a rovinnost.

Stavbyvedoucí provede zápis do stavebního deníku.

Mezioperační kontrola

Kontrola provádění střešního dílce, úprava osazovaných prvků podle projektové dokumentace, přesahy, napojení, kotvení.

Kontrola provedení připojení nosných částí výplní otvorů, jejich napojení na výplně otvorů, provedení přípoje parapetů a provedení vodících kolejnic vrat.

Kontrola parozábrany, připevnění k podkladu, rozměry, přesahy. Dále kontrola osazení tepelné izolace na sraz, překrytí parozábrany a provedení spojů.

Kontrola opláštění svislých stěn podle projektové dokumentace, přesahy, napojení, kotvení, provedení detailů klempířských prvků, napojení, přesahy, kotvení.

Kontroly provádí mistr dle profese nebo stavbyvedoucí. Ten provede zápis do stavebního deníku.

Výstupní kontrola

Kontrola provedení kotvících spojů opláštění, použitého spojovacího materiálu, plechů opláštění. Dále detaily provedení osazení výplní otvorů a prosvětlovacích pásů.

Kontrola použití a napojení klempířských prvků na opláštění, dodržení vzdáleností spojů a použití spojovacího materiálu.

Stavbyvedoucí provede zápis do stavebního deníku.

4.5.9 Bezpečnost a ochrana zdraví pracujících – BOZP

Zákon č. 309/2006 Sb. o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.

Viz 4.1.9 – zemní práce

Nařízením vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost ochranu zdraví při práci na staveništích,

Viz 4.1.9 – zemní práce

Nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí,

Viz 4.1.9 – zemní práce

4.5.10 Ekologie – vliv na životní prostředí, nakládání s odpady

Viz 4.1.9 – zemní práce

Tabulka 17 - předpokládané vzniklé druhy odpadu při etapě

Kód druhu odpadu	Název druhu odpadu	Doporučené nakládání s odpadem
15 01 01	Papírové a lepenkové obaly	Druhotná surovina
15 01 02	Plastové obaly	Recyklace
15 01 06	Směsné obaly	Skládka
15 02 02*	Čistící tkaniny a ochranné oděvy znečištěné nebezpečnými látkami	Spalovna nebezpečných odpadů
17 01 01	Beton	Recyklace
17 02 01	Dřevo	Druhotné surovina
17 02 01	Plasty	Recyklace
17 04 05	Ocel	Druhotné surovina
20 03 03	Uliční smetky	Skládka
20 03 01	Směsný komunální odpad	Skládka

Odpady označené * jsou odpady nebezpečnými podle vyhlášky MŽP č. 381/2001 Sb., kterou se stanoví Katalog odpadů.

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ
Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb

Faculty of Civil Engineering
Institute of Technology, Mechanization and Construction Management

ZÁSADY ORGANIZACE VÝSTAVBY

DIPLOMOVÁ PRÁCE
DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE Bc. Rostislav Doubek
AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE Ing. MICHAL NOVOTNÝ, Ph.D.
SUPERVISOR

BRNO 2015

5 Zásady organizace výstavby

5.1 Zemní práce

5.1.1 Zpráva o zařízení staveniště

Informace o staveništi

Zájmové území je v původním stavu, jak bylo převzato od stavebníka. Během přípravy zařízení staveniště stavebník vybudovaného zázemí pro pracovníky (obytné a skladové kontejnery, vrátnice), připojení inženýrských sítí, čistící linky, oplocení a vjezdu dle výkresu č. 5.1.1 – zařízení staveniště. Lokace realizovaných objektů jsou v původním rostlém stavu vč. zeleně.

Během přípravy zařízení staveniště byl vybudován hlavní vjezd na staveniště, v jehož místě musely být vykáceny listnaté stromy.

Celková plocha zařízení staveniště je 5 600 m^2, celková plocha zájmového území je pak 15 730 m^2 (obvod 536 m).

Srážková voda bude odtékat po terénu stejnými trasami jako dosud, do příkopů nebo po plochách terénu do vnitroareálové vodní nádrže (jižní cíp skládky). Zahrnuté příkopy jsou buď doplněny prostupy z PVC rour nebo směrovány do jiných příkopů. Stavební jámy budou odvodněny vybudovanými rýhami, které budou vodu rovněž odvádět do nádrže.

Stav staveniště před provedením stavebních objektů:

Terén je svahový, sklon směrem k jižnímu cípu areálu, výškový rozdíl na staveništi je přibližně 6 m. Plocha terénu je pokryta lučním kvítím, plevelem a křovinami. Sklon terénu je průměrně v zájmovém území SO01 - 3° v podélné ose a 0,7° v příčné ose; a při SO02 – 1,5° v podélné ose a 1° v příčné ose.

Hladina podzemní vody nebyla do hloubky 4,6 m geologickým průzkumem zjištěna. Staveniště se nenachází na území pro zvláštní zásahy do zemské kůry, poddolovaném území, ve vyhlášeném záplavovém území ani v území ohroženém povodněmi. Radonový index v podloží je nízký.

Při jižní straně přiléhá ke staveništi stávající vodní nádrž (rybník) pro jímání dešťové vody z jižní a východní části areálu skládku.

Na západní straně zájmového území v polovině délky je stávající trafostanice, ze které vedou elektrické kabely za oplocení (směrem na západ) k hranici pozemku a dále se směr mění na sever podél hranice území skládky.

Vodovodní řad areálu kopíruje stejný směr jako elektrické vedení za oplocením skládky. Druhá větev vnitroareálového vodovodu vede podél vlastního tělesa skládky (od severu) k severní straně staveniště, kde se stáčí k východu a kopíruje (zhruba) východní stranu staveniště až k jímce a čerpací stanici na jihovýchodě zájmového území. II. a III. vodovodní řad provozovatele 1. Hospodářská společnost spol. s r.o. Velké Přílepy, prochází pod staveništěm. II. řad prochází oblastí, kde nebude docházet k žádným hlubším úpravám (max. 0,5 m) a III. řad, který procházel přímo pod SO02, byl již v této oblasti přeložen změnou směru v oblasti SO02.

Silnoproudé vedení, vedoucí podél západní strany od trafostanice po odbočení vněareálového vedení při jižním cípu skládky bylo již přeloženo blíže k oplocení areálu.

Plynové, kanalizační potrubí ani telekomunikační či jiné vedení se na staveništi či v jeho bezprostředním okolí nevyskytuje.

Před započetím prací předá stavebník staveniště zhotoviteli.

Stav při provádění stavebních objektů

Na západní části staveniště, podél oplocení se nachází ZS01.1 – zázemí pro stavbyvedoucího (stavební buňka AB 6), ZS01.2 – zázemí pro pracovníky (stavební buňka AB 6 2 ks) a sanitární buňka ZS02.1 (SAN 2/A 1 ks). Buňky jsou na IO01.2 – vodoměrnou šachtu na vodovodní síť a na rozvodnou, pomocí kabelů IO02.1 a IO02.2. v souboru buněk je i ZS03.1 krytý sklad (skladový kontejner SK 20 2 ks), druhý je 17 m od východní strany SO01. Na západní straně je dále hlavní brána staveniště elektronicky řízená se zdrojem IO02.3 – rozvodná skříň. 6 m východně je zde ZS01.3 - vrátnice a ZS02.2 – WC.

ZS05 – komunikace vede relativně kolem celého obvodu staveniště a dále jej dělí na jižní (cca 2/3) a severní (cca 1/3) část, a to uvnitř komunikačního okruhu. Komunikace je dělena na příslušné dílčí celky. Povrchy komunikace jsou ze 3 druhů povrchů, ZS05.3 štěrk frakce 32/64 mm tl. 100 mm hutněný na 0,2 MPa; ZS05.4 litý asfalt; ZS05.5 betonové silniční panely tl. 200 mm.

ZS04.1 – zpevněná cesta přiléhá k souboru buněk a je tvořena štěrkovým podložím (tl. 100 mm, frakce 0 až 32 mm).

Na západní straně staveniště mezi souborem buněk a SO02 je umístěna ZS06.1 – čistící linka mechanizace napojená na vodovodní potrubí a elektrické vedení (odpadní voda je jímána do zásobníku linky), linka je navržena pro veškerou mechanizaci, která se na staveništi vyskytne.

Příkopy, které bylo v rámci ZS05 – komunikace nutné zahrnout byly opatřeny prostupy z PVC potrubí. Pro druhý ZS03.1 – krytý sklad (při SO01) bylo zřízeno terénní schodiště úpravou do terénu. Veškeré vedení vodovodního řadu a prostupů je na povrchu opatřeno roznášecími ocelovými deskami (v místech pojezdu mechanizace) nebo vyznačeno trasírkami (střešní latě natřené červenými a bílými pruhy rozestaveny po třech metrech), mezi které bylo sprejovým nástřikem (modrý) vyznačeno na zemině vedení potrubí. Červeným nástřikem je vyznačena hranice ochranné zóny (1,5 m pro DN 450 a 2,5 m pro DN 700 od os potrubí) z obou stran (platí pro úseky, které nejsou chráněny na povrchu ocelovými deskami).

Odstavná plocha pro mechanizaci je při východní straně staveniště a je neměnná po celou dobu existence staveniště.

Deponie budou umístěny pro SO01 při jižní a východní části objektu o daném množství dle příslušných výpočtů a výkresu č. 5.1.1 – zařízení staveniště. Pro SO02 pak budou umístěny při jižním koutu objektu ale až za vnitrostaveništní komunikací o daném množství dle příslušných výpočtů.

K oplocení se širším okolí je využito stávajícího drátěného oplocení s betonovými sloupky výšky 2,0 m a osetou zelení při západní straně areálu.

Točnu zde nebylo nutné vytvářet, protože kombinací návrhu vnitrostaveništní komunikace a budoucí přilehlé dílčí části areálové komunikace se budou moci vozidla a stroje okružnou jízdou moci dostat k výjezdu ze staveniště.

Vjezd/výjezd je umístěn přibližně v polovině délky západní strany staveniště vybaven elektrickou branou řízenou z vrátnice.

Montážní plocha nebude pro zemní práce zřízena, nicméně příprava výrobních dílčích konstrukcí a prvků bude probíhat na ZS07.1 – skládka materiálu. Materiál na těchto skládkách budu vždy ukládán na podkladky a palety, a zakrýván PVC fóliemi.

Sítě technické infrastruktury

Potřebná technická infrastruktura je v areálu již vybudována, body pro napojení jsou rovněž připraveny. V rámci etapové výstavby skládky, s potřebou pro staveniště, byl v jižním zeleném pásu uložen kabel elektrického vedení nízkého napětí, zakončené v rozvodné skříni (kabel svou kapacitou a provedením vyhovuje pro napojení překládací stanice).

rámci výstavby bylo vybudováno i trubní vedení vodovodu (PE-HD 50-krát 5,3 mm PN10, rovněž v jižním zeleném pásu, zakončené v instalační šachtě Ø 1,2 m, hl. 2,5 m).

Odvod dešťových vod pro střechu objektu SO01 a zpevněné plochy je navržen plošným rozlitím z mírného svahu (jižní strana objektu) do nedaleké vodní nádrže. Pro SO02 je odvod vody navržen do stávajícího příkopu (východní strana), který vodu odvádí trativodem z areálu.

Napojení staveniště na inženýrské sítě

Staveniště je napojeno na vnitroareálové vodovodní potrubí pomocí přípojky IO01 HD-PE 100 SDR 40 do vodoměrné šachty s přetlakem 0,2 MPa. V IO02 instalační šachtě Ø 1,3 m, hl. 2,0 m je vodoměrná souprava s vodoměrem DN 40 a DN 25 a hlavním uzávěrem vody. Potrubí přípojky je uloženo do pískového podsypu tl. 100 mm a obsypáno do výšky 300 mm nad vrchol trubky, nad potrubím je položena výstražná fólie. Hloubka uložení potrubí v zemině je 1,500 mm od upraveného terénu. Z vodoměrné šachty vedou dvě potrubí, jedno pro ZS01.1 – zázemí pracovníků (DN 25) a druhé do ZS06.1 – čistící linka mechanizace. Tyto dvě větve jsou dočasného charakteru a budou po dokončení stavby odstraněny.

Elektrickou energií je staveniště zásobováno ze stávající trafostanice elektrického vedení. Úpravy připojení byly provedeny během přesunu nadzemního vedení uvnitř areálu (jižní přípojka areálu). Elektrickými kabely (podpovrchové-0,5 m, dočasné v PVC chráničce) jsou napájeny energií ZS02.1 – hygienické zázemí a ZS05.1 – hlavní brána (přes IO02.3 – rozvodná skříň NN CYKY-J 4x35 mm).

Staveništěm neprochází jakékoli vedení technické infrastruktury pro civilní ochranu a obranu státu. Přípojné body jsou výše zmíněné pro vodovod IO01.1 a pro energii stávající trafostanice (oboje při západní straně staveniště).

Bezpečnost a ochrana 3. osoby

všechny požadavky jsou plněny dle požadavků na zajištění bezpečnosti, viz kapitola 9 – bezpečnost práce.

Ochrana veřejných zájmů

Veškerý provoz spojený s realizací stavby bude probíhat na pozemku stavebníka tak, že nebude omezen provoz na veřejných komunikacích a nebude narušena práva třetích osob, zejména vlastníků sousedních parcel. Pouze u přepravy nadměrného nákladu (stavební stroje, materiál) může dojít k dočasnému omezení dopravy. Veškeré legislativní požadavky bude řešit přepravce.

U vozidel vyjíždějících ze stavby, které se pohybovali i jinde, než na zpevněných komunikací, musí být před najetím na místní komunikaci očištěny pneumatiky, aby nedocházelo k jejímu znečištění. Provoz na stavbě bude probíhat pouze v denní době od 7:30 do 17:00, takže nebude narušován noční klid (staveniště se nenachází v zastavěném území).

Ohlášení zařízení staveniště

dle §104 odst. 2 g Stavebního zákona je nutné podat na místním stavebním úřadě ohlášení dle §105 odst. 2 pro ZS01.1 - zázemí stavbyvedoucího a ZS02- zázemí pracovníků.

Bezpečnost a ochrana zdraví při práci-BOZP

Postupuje se podle plnění požadavků zákonů uvedených v kapitole 9 – bezpečnost práce.

Ochrana životního prostředí

Během výstavby musí být používané jen stroje a zařízení v náležitém technickém stavu tak, aby nemohlo dojít k úniku ropných látek do půdy. Odpady je možno likvidovat výlučně v zařízeních, které mají oprávnění k likvidaci odpadů a doklady o předání odpadů do těchto provozoven musí zhotovitel, popř. stavebník, uschovat pro případnou kontrolu (řešení veškeré likvidace vzniklého odpadu, nakládání s ním a případné hmotné i finanční náklady bude řešit .A.S.A. spol. s r.o. v rámci svého podnikání). Během stavby nesmí docházet ke znečišťování ovzduší, např. pálením spalitelného odpadu nebo nedostatečným zajištěním lehkých materiálů proti odfoukání.

Orientační termíny výstavby

Zahájení výstavby: 02/2015
Ukončení výstavby: 10/2015
Dokončení zemních prací: 04/2015
Dokončení hrubé spodní stavby: 06/2015
Dokončení hrubé vrchní stavby: 06/2015
Dokončení podlahové konstrukce: 08/2015
Dokončení opláštění objektu: 09/2015
Dokončení technických zařízení budov: 09/2015
Dokončení dokončovacích prací: 10/2015

5.1.2 Zařízení staveniště

ZS00.1 – mobilní oplocení

Mobilní plotové panely (délka 3,5 m, výška 2,0 m, 30 ks), spojky (60 ks), otočné závěsy (10 ks), kolečka k panelu (10 ks), betonové podstavce (30 ks).

Pronajímatel: ADCO & DIXI s. r. o.

ZS01.1 – zázemí stavbyvedoucího

Stavební kontejner AB 6 (OB 6) od podniku AB CONT s. r. o. (1 ks). Technické parametry kontejneru:

rám = 3 mm silných zastudena válcovaných svařovaných ocelových profilů a jäklů;

podlaha = ocelový rám 3 mm, izolace: minerální vata tl. 60 mm, 0,7 mm pozinkovaný plech, PE folie, 20 mm silné dřevotřískové desky, PVC – podlahová krytina 1,5 mm, svařované pasy;

střecha = krytina: 0,75 mm pozinkovaný ocelový plech, izolace: rohože minerální vlny tl. 100 mm , PE folie; vnitřní opláštění stropu: 10 mm oboustranně foliovaná dřevotříska;

stěnové prvky = kostra: nosné rámy z dřevěných hranolů; vnitřní opláštění: 10 mm oboustranně foliovaná dřevotříska; venkovní opláštění: z profilového pozinkovaného plechu tloušťky 0,75 mm lakovaný, izolace: 50 mm minerální vata;

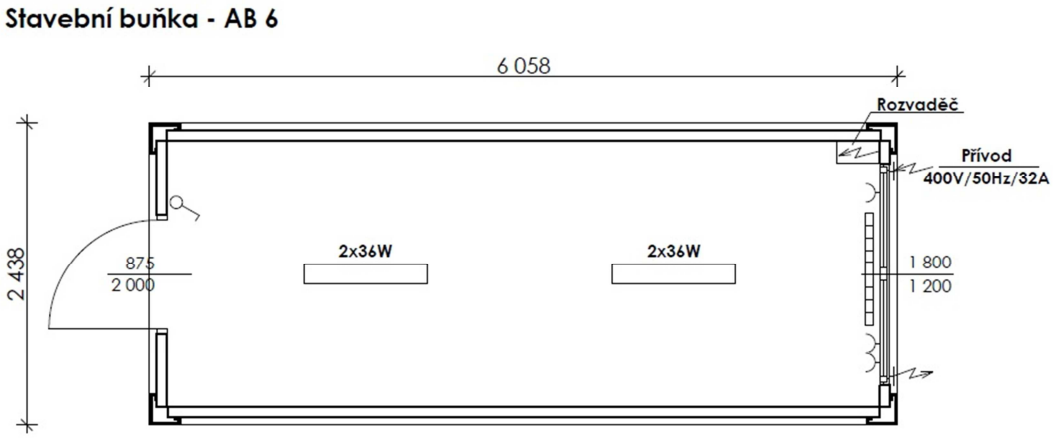
elektroinstalace = CEE-venkovní připojovací zástrčka a zásuvka 380V, 32 A, pětipólová (1 ks), rozvaděč nástěnný jednořadý (1 ks), nulová ochrana FI 40/4E-0,1 A (1 ks), automat. Jistič LS 10 A (světla), 2 ks autom. jistič LS 16 A (zásuvky), (2 ks) zásuvky, (1 ks) zásuvka pro topeni 2 KW, (1 ks) vypínač světla, (2 ks) dvojzářivka s krytem a 2 trubicemi 2 x36 W, Elektroinstalace je v provedeni pod povrchem.

nosnost = 3 ks na sobě; nosnost podlahy: 250 kg/m^2, nosnost střechy: 350 kg/m^2;

odolnost protivětru = jednotlivý kontejner bez ukotvení odolá síle větru 100 km/h;

usazení, montáž = kontejner musí být usazen na připravenou vodorovnou plochu (základové hranoly ze dřeva nebo betonu se 6 podpěrnými body na 1 kontejner) v toleranci +/- 10 mm na kontejner. Totéž platí při usazeni a montáži vice kontejnerů do sestavy;

váha prázdného kontejneru je 2 010 kg, výška 2 719 mm



Obrázek 15 - ZS01.1 a ZS1.2

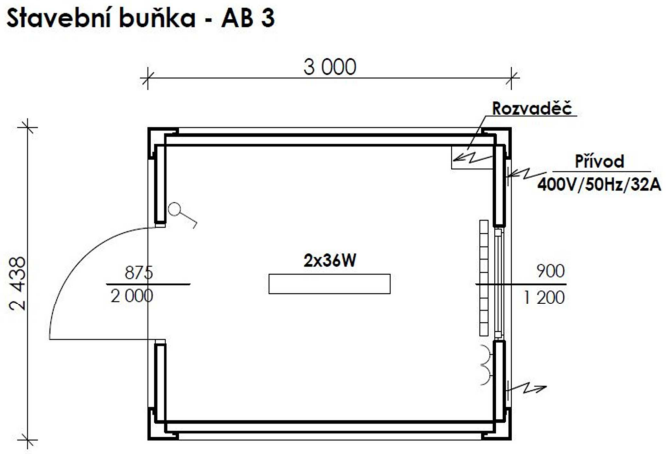
ZS01.2 – zázemí pracovníků

Stavební kontejner AB 6 (OB 6) od podniku AB CONT s. r. o. (2 ks). Technické parametry buňky: viz výše.

ZS01.3 – vrátnice

Stavební kontejner AB 3 (OB 3) od podniku AB CONT s. r. o. (1 ks). Technické parametry buňky: viz výše.

Kontejner bude připojen kabelem (podpovrchový) k IO02.3 – rozvodná skříň.



Obrázek 16 - vrátnice

ZS02.1 – hygienické zázemí

Sanitární kontejner pro hygienu pracovníků SAN 2/A od podniku AB CONT s. r. o. (1 ks)

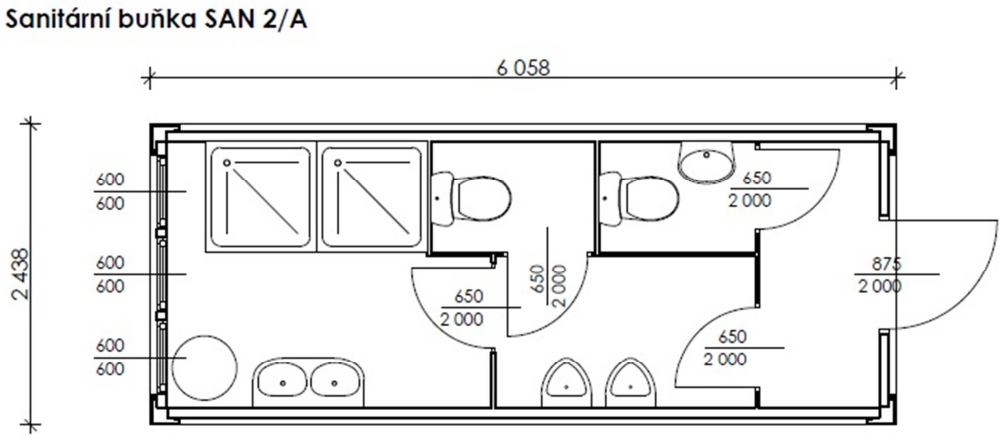
Technické parametry buňky: doplňující parametry nevztahující se na stavební buňku AB 6 viz výše, doporučené pro osazenstvo do 25 mužů (vybavení odpovídá normativu pro 50 mužů)

mezistěny = rám: dřevěný, bez izolace, opláštění: dřevotříska;

rozvody vody = PVC, přívod: PVC trubka 1“, boční přívod přes stěnu kontejneru. Příprava teplé vody: el. bojler – 150 litrů. Odpady: odvod přes umělohmotné trubky (50 mm) propojené v kontejneru, bokem přes kontejnerovou stěnu a odvedeny do jímací nádrže, která je vyvážena do ČOV Velké Přílepy fekální cisternou;

technické zařízení buňky:

toaletní kabina se sedátkem (2 ks), umyvadlo (2 ks), pisoár (2 ks), sprchový kout (2 ks), boiler

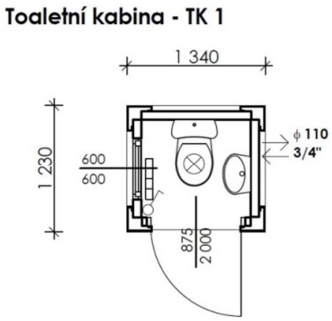


Obrázek 17 - hygienické zázemí

ZS02.2 – WC

Sanitární kontejner AB 3 (OB 3) od podniku AB CONT s. r. o. (1 ks). Technické parametry kontejneru: viz výše.

Kontejner nebude napojen k vodovodní přípojce.



Obrázek 18 - WC

ZS03.1 – sklad (krytý)

Skladový kontejner SK 20 od podniku AB CONT s. r. o. (2 ks)

Technické parametry buňky:

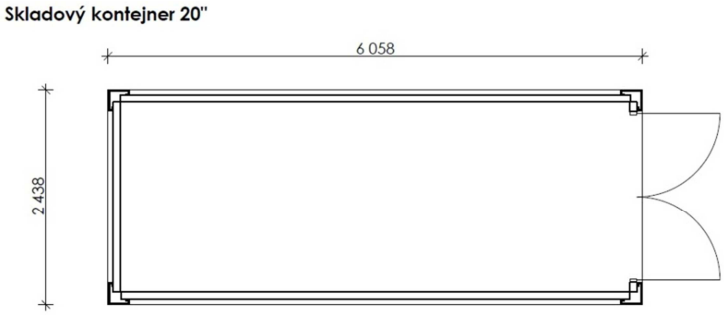
kontejnerová vrata = dvoukřídlá kontejnerová vrata s pozinkovanými uzavíracími tyčemi (2 ks) a obvodovým gumovým těsněním. Úhel otevření 270°.

regály – profily s dřevěnými přihrádkami;

pevné uchycení polic – na stěnu pro podepření

Přehled ceny pronájmů

Typ kontejneru Doba pronájmu	do-6 měsíců	6-12 měsíců
OB6	4.200,- Kč / měsíc	3.900,- Kč / měsíc
SAN2/A	9.900,- Kč / měsíc	8.500,- Kč / měsíc
SK20	2.900,- Kč / měsíc	2.700,- Kč / měsíc



Obrázek 19 - sklad a přehled pronájmů

ZS04.1 – zpevněná cesta

Povrch je štěrkový podsyp tl. 100 mm frakce 0/32 mm hutněný vibrační deskou (bez předepsané pevnosti). Nevsáknutá dešťová voda je odstraněna rozlitím a odtokem do příkopů.

ZS04.2 – deponie ornice SO01

Ornice zde bude umístěna do provádění terénních úprav, kdy bude opětovně použita pro vyrovnání terénu. Zemina bude jednou za 2 měsíce opatřována tekutým hnojivem BORONIA.

ZS04.3 – deponie ornice SO01

Ornice zde bude umístěna do provádění terénních úprav, kdy bude opětovně použita pro vyrovnání terénu. Zemina bude jednou za 2 měsíce opatřována tekutým hnojivem BORONIA.

ZS04.4 – deponie šterkové zeminy SO01
Zemina bude použita při vytváření násypu v jihovýchodním koutu objektu.

ZS05.2 – hlavní brána
Rozměr: 4/2 m, elektromotor, napájení 380 V, posuvné
Pronajímatel: ADCO & DIXI s. r. o.

ZS05.3 – vnitrostaveništní komunikace
Nově zřízená vnitrostaveništní obslužná komunikace. Jedná se o dočasnou komunikaci ze štěrku frakce 32/64 mm tl. 150 mm hutněný na 0,2 MPa. Její konstrukce bude v dalších fázích výstavby využita jako podkladní vrstva pro betonovou komunikaci.
Po vjezdu na staveniště se komunikace rozvětvuje na jižní a severní větev, které vedou k východní části staveniště při jižních stranách objektů SO01 a SO02. Dále se napojují na ZS05.5 – odstavná plocha mechanizace s povrchem ze železobetonových silničních panelů tl. 200 mm.

ZS05.4 – vnitrostaveništní komunikace
Stávající vnitrostaveništní obslužná komunikace. Jedná se o komunikaci z litého asfaltu, nosnost 50 t. komunikace se po dokončení stavby stane napojovací větví areálové komunikace.
Komunikace se nachází při severní straně staveniště a pomyslně jej odděluje od tělesa skládky.

ZS05.5 – odstavná plocha mechanizace
Stávající odstavná plocha příslušné části areálu a odstavná plocha čerpací stanice. Plocha je ze železobetonových silničních panelů tl. 200 mm.

ZS06.1 – čistící linka mechanizace
Rozměr: 13,3/6,9/2,5 m, přepravní šířka 3,0 m
Hmotnost: 8 t s nádrží
Nosnost: 15 t na nápravu, max. šířka podvozku 3,0 m
Objem: nádrž na vodu 25 m^3
Napojení: voda DN 40, příkon 400 V, uzemnění
Pronajímatel: KMB stavební servis s.r.o.



Obrázek 20 - čistící linka

ZS07.1 – skládka materiálu
Povrch štěrk tl. 150 mm frakce 32/64 mm, hutněným na 0,2 MPa. Nevsáknutá dešťová voda je odstraněna rozlitím a odtokem do příkopů. Množství materiálu vyžadující přípravu nemá prostorový význam, proto není stanoven výpočet.

viz výkres 5.5.1 - zařízení staveniště pro opláštění objektu

5.1.3 Bilance zdrojů

Velikost celkové plochy staveniště P_c:	$Pc = Pi + Ps + Pt + Pmd + Po$	8610,2	m^2
investiční objekty stavby P_i		1918,2	
Zhotovitele stavební části stavby P_s		3750,0	
Zhotovitele technologické části stavby P_t		2500,0	
Mezideponii výkopku a ornice P_{md}		192,0	
ostatní části ZS nezbytné pro staveništní provoz P_o		250,0	

Množství materiálu, které bude uloženo na staveništní skládce Z: 5,0 $Z = \frac{Q}{tc} n$

množství materiálu pro jeden zásobovací cyklus Q		5,0	
čas trvání zásobovacího cyklu t_c		1,0	
čas předzásobení materiálu ve dnech n		1,0	
Čistá plocha skládky F_o:	$Fo = \frac{Z}{q}$	3,3	m²
množství materiálu, které lze uskladnit na 1 m² plochy q		1,5	
Celková plocha pro uskladnění materiálu F:	$F = \frac{Fo}{\beta}$	4,0	m²
koeficient využití skladovací plochy β		0,8	
Voda nezbytná pro provozní účely Q_a:	$Qa = \frac{Sv * kn}{t * 3600}$	0,4	
spotřeba vody za den S_v		1000,0	
koeficient nerovnoměrnosti odběru k_n		1,5	
čas, po který je voda odebírána t		1,0	
Voda pro sociálně hygienické účely Q_b:	$Qb = \frac{Pp * Ns * kn}{t * 3600}$	0,5	
počet pracovníků Pp		14,0	
norma spotřeby na osobu a den N_s		45,0	
koeficient nerovnoměrnosti odběru k_n		2,7	
Množství požární vody Q_c:	$Qc = Spv * krh$	20,0	
spotřeba požární vody S_{pv}		13,3	
koeficient rychlosti hoření k_{fh}		1,5	
instalovaný výkon elektromotorů na staveništi P_1		16,0	
instalovaný výkon osvětlení vnitřních prostor P_2		3,0	
instalovaný výkon vnějšího osvětlení P_3		7,2	
pro informativní výpočet celkového zdánlivého příkonu:		22,9	kW

$$S = 1{,}1 * \sqrt{(0{,}5 * P1 + 0{,}8 * P2 + P3)^2 + (0{,}7 * P1)^2}$$

Jelikož se staveniště rozkládá na velké zájmově ploše, nejsou stanoveny výpočty pro posouzení velikosti skládek. Není předpoklad toho, že by nebylo místo pro uložení velkoplošného materiálu na staveništi. Dále materiál bude na staveniště dodáván cyklicky a nikoli vše nárazově (podle etap).

5.2 Základová konstrukce

5.2.1 Zpráva o zařízení staveniště

Informace o staveništi

viz 5.1 – zemní práce

Stav při provádění stavebních objektů

viz 5.1 – zemní práce

změny, ke kterým došlo v rámci přípravy zařízení staveniště pro technologickou etapu základové konstrukce:

ZS04.4 – deponie štěrkové zeminy SO01 byla zrušena (zemina byla využita při vytváření násypů);

ZS07.1 – skládka materiálu byla zrušena

Byla vytvořena nová zařízení staveniště a to montážní plocha ZS08.1 pro SO01 (jihozápadní kout objektu) a SO02 (západní strana). Dále montážní plocha ZS08.2 pro SO01 (severovýchodní kout) a SO02 (severovýchodní kout). Povrch je štěrk frakce 32/64 mm tl. 150 mm hutněný na 0,2 MPa spádovaný 1% směr jihovýchod. Budou využity na úpravu betonářské výztuže a přípravu/kompletaci prvků bednění.

Nově vytvořené skládky materiálu ZS07.1 pro SO01 (jihozápadní kout objektu) a SO02 (západní strana). Stejně tak skládky materiálu ZS07.2 pro SO01 (severovýchodní kout) a SO02 (severovýchodní kout). Povrch je štěrk frakce 32/64 mm tl. 150 mm hutněný na 0,2 MPa spádovaný 1% směr jihovýchod. Budou využity na skladování betonářské výztuže a prvků bednění.

Nové zařízení ZS09.1 – zvedací zařízení. Jedná se o stroj, autojeřáb Tatra AD20. Zařízení je ve vlastnictví stavebníka, který jej dodavateli stavby zapůjčil.

Nové zařízení ZS04.4 – zpevněná plocha. Jedná se o štěrkový podklad pod budoucí základovou desku frakce 0/32 mm, hutněný na 0,2 MPa. Skládá se ze dvou částí, jedna pro SO01, druhá SO02 a to v jejich půdorysných plochách.

Sítě technické infrastruktury, napojení staveniště na inženýrské sítě, bezpečnost a ochrana 3. osoby

viz 5.1 – zemní práce

Ochrana veřejných zájmů

viz 5.1 – zemní práce

Provoz na stavbě bude probíhat pouze v denní době od 7:30 do 17:00.

Ohlášení zařízení staveniště, bezpečnost a ochrana zdraví při práci-BOZP, ochrana životního prostředí, orientační termíny výstavby

viz 5.1 – zemní práce

5.2.2 Zařízení staveniště

ZS00.1 – mobilní oplocení, ZS01.1 – zázemí stavbyvedoucího, ZS01.2 – zázemí pracovníků, ZS01.3 – vrátnice, ZS02.1 – hygienické zázemí, ZS02.2 – WC, ZS03.1 – sklad (krytý), ZS04.1 – zpevněná cesta, ZS04.2 – deponie ornice SO01, ZS04.3 – deponie ornice SO01

viz 5.1 – zemní práce

ZS04.4 – deponie šterkové zeminy SO01

zrušeno

ZS04.4 – zpevněná plocha

Jedná se o štěrkový podklad pod budoucí základovou desku frakce 0/32 mm, hutněný na 0,2 MPa. Skládá se ze dvou částí, jedna pro SO01, druhá SO02 a to v jejich půdorysných plochách

ZS05.2 – hlavní brána, ZS05.3 – vnitrostaveništní komunikace, ZS05.4 – vnitrostaveništní komunikace, ZS05.5 – odstavná plocha mechanizace, ZS06.1 – čistící linka mechanizace

viz 5.1 – zemní práce

ZS07.1 – skládka materiálu

zrušeno

ZS07.1 – skládka materiálu

Zařízení pro nekryté skladování rozměrných (plošných) materiálů jako je betonářská výztuž a bednící desky.

Povrch je štěrk frakce 32/64 mm tl. 150 mm hutněný na 0,2 MPa spádovaný 1% směr jihovýchod. Zařízení je navrženo ze dvou částí, jedna je při SO01(jihozápadní kout objektu a druhá pro SO02 západní strana objektu.

ZS07.2 – skládka materiálu

Zařízení pro nekryté skladování rozměrných (plošných) materiálů jako je betonářská výztuž a bednící desky.

Povrch je štěrk frakce 32/64 mm tl. 150 mm hutněný na 0,2 MPa spádovaný 1% směr jihovýchod. Zařízení je navrženo ze dvou částí, jedna je při SO01severovýchodní kout objektu a druhá pro SO02 , také severovýchodní kout objektu.

ZS08.1 – montážní plocha

Zařízení pro úpravu/kompletaci rozměrných (plošných) prvků materiálů jako jsou betonářské sítě a prvky bednění.

Povrch je štěrk frakce 32/64 mm tl. 150 mm hutněný na 0,2 MPa spádovaný 1% směr jihovýchod. Zařízení je navrženo ze dvou částí, jedna je při SO01(jihozápadní kout objektu a druhá pro SO02 západní strana objektu.

ZS08.2 – montážní plocha

Zařízení pro úpravu/kompletaci rozměrných (plošných) prvků materiálů jako jsou betonářské sítě a prvky bednění.

Povrch je štěrk frakce 32/64 mm tl. 150 mm hutněný na 0,2 MPa spádovaný 1% směr jihovýchod. Zařízení je navrženo ze dvou částí, jedna je při SO01severovýchodní kout objektu a druhá pro SO02 , také severovýchodní kout objektu.

ZS09.1 – zvedací zařízení

Jedná se o zařízení staveniště (autojeřáb), které slouží k vertikálně/horizontálnímu přesunu břemen na staveništi (v rámci jeho dosahu).

Jde o stroj Tatra AD20 s max. nosností 20 tun, viz kapitola 7 – strojní sestava. Toto zařízení je ve vlastnictví stavebníka, který jej poskytnul zhotoviteli na dobu výstavby pro stavební účely (realizaci stavby).

viz výkres 5.2.1 - zařízení staveniště pro základovou konstrukci

5.3 Vrchní nosná konstrukce

5.3.1 Zpráva o zařízení staveniště

viz 5.1 – zemní práce

Stav při provádění stavebních objektů

viz 5.1 – zemní práce

změny, ke kterým došlo v rámci přípravy zařízení staveniště pro technologickou etapu vrchní nosné konstrukce:

ZS04.4 – zpevněná plocha SO01 a SO02 byla zrušena; na jejich místo byly vytvořeny ZS08.1 zpevněná plocha (pro SO01) a ZS08.2 – zpevněná plocha (pro SO02). Povrch zůstal stejný z předešlého zařízení staveniště i o stejné ploše.

montážní plocha ZS08.1 pro SO01 (jihozápadní kout objektu) a SO02 (západní strana), montážní plocha ZS08.2 pro SO01 (severovýchodní kout) a SO02 (severovýchodní kout) byly zrušeny.

Dále byly vytvořeny nové části ZS04.4 – zpevněná plocha. Při jižní a východní straně pro SO01, na jižní straně SO02.

Nové zvedací zařízení ZS09.2 Tatra AD16 s max. nosností 16 tun.

ZS6.1 – čistící linka mechanizace zrušena

Další nové zařízení ZS6.1 – zdvihací plošina Rothlehner s max. dosahem 14 metrů. Zařízení budou na staveništi 3 ks.

Ochrana veřejných zájmů

viz 5.1 – zemní práce

Provoz na stavbě bude probíhat pouze v denní době od 7:00 do 16:30.

5.3.2 Zařízení staveniště

viz 5.3.1 – zpráva o zařízení staveniště a 5.1 – zemní práce
viz výkres 5.3.1 - zařízení staveniště pro vrchní nosnou konstrukci

5.4 Podlahová konstrukce

5.4.1 Zpráva o zařízení staveniště

viz 5.1 – zemní práce

Stav při provádění stavebních objektů
viz 5.1 – zemní práce a 5.3 – vrchní nosná konstrukce
ZS6.1 – zdvihací plošina (Rothlehner) zrušeno
ZS09.2 – zvedací zařízení (Tatra AD16) zrušeno

Ochrana veřejných zájmů
viz 5.1 – zemní práce
Provoz na stavbě bude probíhat pouze v denní době od 7:00 do 16:30.

5.4.2 Zařízení staveniště

viz výše a 5.1 – zemní práce
viz výkres 5.4.1 - zařízení staveniště pro podlahovou konstrukci

5.5 Opláštění objektu

5.5.1 Zpráva o zařízení staveniště

viz 5.1 – zemní práce

Stav při provádění stavebních objektů
viz 5.1 – zemní práce a 5.3 – vrchní nosná konstrukce
Nové zařízení ZS6.1 – zdvihací plošina Rothlehner s max. dosahem 14 metrů. Zařízení budou na staveništi 2 ks.
Dále nové zařízení ZS06.2 – vysokozdvižný vozík, pro přepravu materiálu v prostorách objektu a přilehlých zpevněných ploch.

Ochrana veřejných zájmů
viz 5.1 – zemní práce
Provoz na stavbě bude probíhat pouze v denní době od 7:00 do 16:30.

5.5.2 Zařízení staveniště

viz výše a 5.1 – zemní práce
viz výkres 5.5.1 - zařízení staveniště pro opláštění objektu

Další případné náležitosti týkající se zařízení staveniště jsou popsány a zakresleny na příslušných výkresech.

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ
Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb

Faculty of Civil Engineering
Institute of Technology, Mechanization and Construction Management

ČASOVÝ PLÁN

DIPLOMOVÁ PRÁCE
DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE — Bc. Rostislav Doubek
AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE — Ing. MICHAL NOVOTNÝ, Ph.D.
SUPERVISOR

BRNO 2015

6 Časový plán

Hodnoty normohodin pro zemní práce, základovou konstrukci a vrchní nosnou konstrukci byly stanoveny výpočtem na základě dílčích úkonu nutné k provedení činností pracovních postupů.

Normohodiny pro podlahovou konstrukci a opláštění objektu nebyly stanoveny výpočtem ale převzaty ze SW Build Power a Contec.

6.1 Zemní práce

odstranění křovin		měrná jednotka	řezání větví	výkop kořenů	přesun k dalšímu	určení
pracovn.	2 os.	m^2	0,050	0,117	0,033	0,004
stroj	1 ks					celkem [Nh]
						0,204

likvidace křovin		měrná jednotka	přesun dřeva	vytvoření ohniště	pálení dřeva	odstranění popela
pracovn.	4 os.	komplet	0,500	0,167	0,750	0,250
stroj	0 ks					celkem [Nh]
						1,667

vytyčení sejmutí ornice		měrná jednotka	příprava stanice	přesuny stanice	zaměření	sprejování
pracovn.	4 os.	komplet	0,250	0,292	0,208	0,375
stroj	0 ks	A	pokyny			celkem [Nh]
		1,07	0,125			1,338

sejmutí ornice		měrná jednotka	nabrání zeminy	naložení	přesun stroje	celkem [Nh]
pracovn.	0 os.					
stroj	2 ks	m^3	0,025	0,004	0,033	0,063

vytyčení stavby		měrná jednotka	příprava stanice	přesuny stanice	zaměření	nástřik
pracovn.	4 os.	komplet	0,500	0,583	0,417	0,750
stroj	0 ks	A	vyrobení trasírek	osazení trasírek	přesun pracovníků	celkem [Nh]
		1,07	0,400	0,200	0,300	3,371

vytyčení stavební jámy		měrná jednotka	příprava stanice	přesuny stanice	zaměření	nástřik
pracovn.	2 os.	m	0,003	0,003	0,002	0,004
stroj	0 ks	A	vyrobení trasírek	osazení trasírek	přesun pracovníků	celkem [Nh]
		1,07	0,002	0,001	0,002	0,017

výkop stavební jámy		měrná jednotka	nabrání zeminy	naložení	přesun stroje	celkem [Nh]
pracovn.	0 os.					
stroj	2 ks	m^3	0,013	0,004	0,050	0,067

svahování			měrná jednotka	svahování	přesun stroje	nabrání zeminy	naložení
pracovn.	0	os.	m^2	0,001	0,050	0,004	0,004
stroj	2	ks					celkem [Nh]
							0,060

zřízení násypu a zhutnění			měrná jednotka	vyložení zeminy	hutnění zeminy	vytyčení lokace	pojezd strojů
pracovn.	2	os.	m^3	0,100	0,025	0,001	0,050
stroj	1	ks		rozhrnutí zeminy			celkem [Nh]
				0,100			0,276

vápnění stavební jámy			měrná jednotka	pojezd frézy	pojezd cisterny	čerpání	celkem [Nh]
pracovn.	1	os.					
stroj	2	ks	m^2	0,017	0,006	0,016	0,039

hutnění vápněné zeminy			měrná jednotka	pojezd válce			celkem [Nh]
pracovn.	0	os.					
stroj	1	ks	m^2	0,050			0,050

vytyčení výkopu rýh			měrná jednotka	příprava stanice	přesuny stanice	zaměření	nástřik
pracovn.	2	os.	m	0,003	0,003	0,002	0,004
stroj	0	ks	A	vyrobení trasírek	osazení trasírek	přesun pracovníků	celkem [Nh]
			1,07	0,002	0,001	0,002	0,017

výkop rýh - strojní			měrná jednotka	nabrání zeminy	naložení	přesun stroje	celkem [Nh]
pracovn.	0	os.					
stroj	1	ks	m^3	0,067	0,004	0,050	0,121

drenážní potrubí			měrná jednotka	betonáž podkladu	umístění potrubí	obalení geotextýlií	větrací výustě
pracovn.	2	os.	m	0,250	0,017	0,100	0,025
stroj	0	ks		obsyp štěrkem			celkem [Nh]
				0,067			0,458

příprava potrubí			měrná jednotka	uložení podsypu	hutnění podsypu	uložení potrubí	zásyp zeminou
pracovn.	2	os.	m	0,183	0,050	0,027	0,050
stroj	0	ks	A	uložení fólie	uložení chráničky		celkem [Nh]
			1,07	0,008	0,167		0,519

příprava vedení			měrná jednotka	uložení podsypu	hutnění podsypu	uložení kabelu	zásyp zeminou
pracovn.	2	os.	m	0,183	0,050	0,027	0,050
stroj	0	ks	A	uložení fólie	uložení chráničky		celkem [Nh]
			1,07	0,008	0,083		0,430

dešťové potrubí		měrná jednotka	uložení podsypu	hutnění podsypu	uložení potrubí	zásyp zeminou
pracovn.	2 os.	m	0,183	0,050	0,027	0,050
stroj	0 ks		uložení fólie			celkem [Nh]
			0,008			0,318

odvodnění stavební jámy		měrná jednotka	nabrání zeminy	naložení	přesun stroje	měření
pracovn.	2 os.	m	0,083	0,033	0,017	0,050
stroj	1 ks	A				celkem [Nh]
		1,07				0,196

uložení štěrk. podkladu		měrná jednotka	dovezení	vyložení	rozhrnutí	zaměření
pracovn.	2 os.	m^3	0,003	0,002	0,005	0,000
stroj	2 ks					celkem [Nh]
						0,010

hutnění štěrk. podkladu		měrná jednotka	pojezd válce	celkem [Nh]
pracovn.	0 os.			
stroj	1 ks	m^2	0,042	0,042

poznámky:
- součinitelé: A = prodleva (přípočet 7% pro výměnu nástrojů, promyšlení postupu)
B = kompletování (přípočet 3% na zkompletování dílčí a pomocných konstrukcí, spojů)
- pracnost [Nh] jsou stanoveny na pracovní skupinu nutného počtu pracovníků a a strojů. Počty neodpovídají množství skladby personálního obsazení. Rozhodující je určení pracovníků podle pracovního postupu.

viz příloha 6.6.1 – řádkový harmonogram SO01
viz příloha 6.6.2 – řádkový harmonogram SO02

6.2 Základová konstrukce

výkop rýh - ruční		měrná jednotka	nabrání zeminy	naložení vyložení	odvoz na skládku	měření
pracovn.	2 os.	m^3	0,833	0,008	0,083	0,033
stroj	0 ks	A				celkem [Nh]
		1,07				1,025

uložení štěrk. podkladu		měrná jednotka	dovezení	vyložení	rozhrnutí	zaměření
pracovn.	2 os.	m^3	0,003	0,002	0,005	0,000
stroj	1 ks					celkem [Nh]
						0,010

hutnění štěrk. podkladu		měrná jednotka	pojezd desky			celkem [Nh]
pracovn.	1 os.					
stroj	1 ks	m^2	0,067			0,067

zkonstruování bednění		měrná jednotka	vyměření kce	příprava materiálu	příprava částí kce	
pracovn.	2 os.	m^2	0,050	0,167	0,083	
stroj	1 ks	B				celkem [Nh]
		1,03				0,309

betonáž patek		měrná jednotka	vyložení betonu	pojezd stroje	hutnění betonu	pracovní spára
pracovn.	3 os.	m^3	0,033	0,067	0,069	0,300
stroj	2 ks					celkem [Nh]
						0,469

stavěcí botky		měrná jednotka	umístění	zaměření	posun	celkem [Nh]
pracovn.	2 os.					
stroj	1 ks	ks	0,033	0,083	0,033	0,150

hydroizolace - vodorovná		měrná jednotka	koutový beton	pokládka geotextil.	pokládka izolace	svařování
pracovn.	2 os.	m^2	0,008	0,017	0,083	
stroj	1 ks	A	příprava betonu			celkem [Nh]
		1,07	0,008			0,125

hydroizolace - svislá		měrná jednotka	pokládka geotextil.	pokládka izolace	upevnění	celkem [Nh]
pracovn.	2 os.					
stroj	1 ks	m^2	0,017	0,083	0,117	0,217

montáž bednění		měrná jednotka	přesun dílců	montáž dílců	pojezd strojů	celkem [Nh]
pracovn.	3 os.					
stroj	1 ks	m^2	0,100	0,083	0,067	0,250

pokládka výztuže		měrná jednotka	vázání dílce	umístění dílce	pojezd strojů	celkem [Nh]
pracovn.	2 os.					
stroj	2 ks	t	1,015	1,218	2,030	4,263

betonáž jam		měrná jednotka	vyložení betonu	pojezd stroje	hutnění betonu	podkladní beton
pracovn.	3 os.	m^3	0,033	0,067	0,069	0,169
stroj	1 ks		přesuny			celkem [Nh]
			0,500			0,839

ošetřování betonu		měrná jednotka	kropení	zakrývání odkrývání		celkem [Nh]
pracovn.	2 os.					
stroj	1 ks	m^2	0,006	0,004		0,010

poznámky:

- součinitelé: A = prodleva (přípočet 7% pro výměnu nástrojů, promyšlení postupu)
  B = kompletování (přípočet 3% na zkompletování dílčí a pomocných konstrukcí, spojů)
- pracnost [Nh] jsou stanoveny na pracovní skupinu nutného počtu pracovníků a a strojů. Počty

neodpovídají množství skladby personálního obsazení. Rozhodující je určení pracovníků podle pracovního postupu.

viz příloha 6.6.1 – řádkový harmonogram SO01
viz příloha 6.6.2 – řádkový harmonogram SO02

6.3 Vrchní nosná konstrukce

příprava botek			měrná jednotka	penetrace podkladu	přesun	očištění botek	celkem [Nh]
pracovn.	2	os.					
stroj	0	ks	ks	0,050	0,033	0,033	0,117

příprava staveniště			měrná jednotka	umístění podkladků	očištění botek	úklid skládek	
pracovn.	6	os.	komplet	0,333	0,500	0,333	
stroj	1	ks	A				celkem [Nh]
			1,07				1,248

hydroizolace botek			měrná jednotka	nanesení hmoty	výztužná mřížka	B	celkem [Nh]
pracovn.	2	os.					
stroj	0	ks	ks	0,233	0,008	1,030	0,249

montáž sloupů			měrná jednotka	kontrola prvku	vázání prvku	přesun prvku	usazení prvku
pracovn.	8	os.	ks	0,083	0,117	0,100	0,067
stroj	2	ks	B	upevnění k botce			celkem [Nh]
			1,03	0,200			0,584

ztužidla - stěnová			měrná jednotka	kontrola prvku	vázání prvku	přesun prvku	usazení prvku
pracovn.	3	os.	ks	0,033	0,067	0,050	0,033
stroj	1	ks		připevnění prvku	přesun montérů		celkem [Nh]
				0,100	0,083		0,367

montáž paždíků			měrná jednotka	přesun prvku	přesun montérů	úhelníhy	objímky
pracovn.	8	os.	12 m²	0,050	0,033	0,033	0,017
stroj	5	ks	A	montáž prvku	přesun montérů		celkem [Nh]
			1,07	0,033	0,067		0,250

kompletace vazníků			měrná jednotka	kontrola prvku	vázání prvku	přesun prvku	šroub
pracovn.	2	os.	komplet	0,067	0,133	0,167	0,008
stroj	2	ks	A+B	šroubů na spoj[ks]	počet spojů [ks]		celkem [Nh]
			1,1	18,000	9,000		1,888

montáž vazníků			měrná	přesun	vázání	přesun	montáž

		jednotka	strojů	prvku	prvku	prvku
pracovn.	6 os.	ks	0,167	0,150	0,100	0,217
stroj	4 ks	B				celkem [Nh]
		1,03				0,652
montáž vaznic		měrná jednotka	přesun prvku	přesun montérů	úhelníhy	objímky
pracovn.	8 os.	ks	0,050	0,067	0,033	0,017
stroj	5 ks		montáž prvku	přesun montérů		celkem [Nh]
			0,033	0,133		0,333
ztužidla - střešní		měrná jednotka	kontrola prvku	vázání prvku	přesun prvku	usazení prvku
pracovn.	8 os.	ks	0,033	0,067	0,050	0,033
stroj	5 ks	A	připevnění prvku	přesun montérů		celkem [Nh]
		1,07	0,083	0,083		0,375
kontrola a opravy		měrná jednotka	přesun montérů	kontrola prvku	oprava prvku	celkem [Nh]
pracovn.	3 os.					
stroj	1 ks	ks	0,050	0,050	0,033	0,133

poznámky:
- součinitelé: A = prodleva (přípočet 7% pro výměnu nástrojů, promyšlení postupu)
B = kompletování (přípočet 3% na zkompletování dílčí a pomocných konstrukcí, spojů)
- pracnost [Nh] jsou stanoveny na pracovní skupinu nutného počtu pracovníků a a strojů. Počty neodpovídají množství skladby personálního obsazení. Rozhodující je určení pracovníků podle pracovního postupu.

viz příloha 6.6.1 – řádkový harmonogram SO01
viz příloha 6.6.2 – řádkový harmonogram SO02

6.4 Podlahová konstrukce

viz příloha 6.6.1 – řádkový harmonogram SO01
viz příloha 6.6.2 – řádkový harmonogram SO02

6.5 Opláštění objektu

viz příloha 6.6.1 – řádkový harmonogram SO01
viz příloha 6.6.2 – řádkový harmonogram SO02

Dalšími přílohami jsou bilance zdrojů mechanizace, pracovníků, financí
viz příloha 6.6.3 – bilance mechanizace pro SO01
viz příloha 6.6.4 – bilance pracovníků pro SO01
viz příloha 6.6.5 – bilance financí pro SO01 a SO02

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ
Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb

Faculty of Civil Engineering
Institute of Technology, Mechanization and Construction Management

STROJNÍ SESTAVA

DIPLOMOVÁ PRÁCE
DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE — Bc. Rostislav Doubek
AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE — Ing. MICHAL NOVOTNÝ, Ph.D.
SUPERVISOR

BRNO 2015

7 Strojní sestava

Sestava je navržena tak, aby vyhověla na návrh stavebně technologického projektu v souladu s projektovou dokumentací, technologickými předpisy a časovým plánem.

Popis činnosti nářadí se neopakuje u každé etapy, pokud se nezmění charakter činnosti. Přesný počet a užití nářadí jsou popsány v jednotlivých technologických předpisech.

V podkapitolách jsou dále uvedeny předpokládané finanční náklady pro složení a provoz stěžejních prvků strojní sestavy. Jedná se o orientační ceny, skutečné jsou odvislé od nabídky pronajímatelů a aktuální ceny pohonných hmot.

Stroje Tatra AD20 a vysokozdvižný vozík byly zakoupeny stavebníkem jako mechanizace pro provoz realizovaných objektů. Jsou tedy převážně určeny k výstavbě a dispozici při jednotlivých technologických etap.

Potřebné množství jednotlivých strojů a nářadí (vč. málo významných) jsou uvedeny v příslušných technologických předpisech.

Stroje, nářadí, jejich pracovní užití a finanční náročnost:

7.1 Zemní práce

7.1.1 Stroje

Sklápěče

Nákladní vozy během etapy budou převážet těženou zeminu z výkopu na příslušné deponie. Dále bude vozy dopravována štěrková drť pro podsyp.

Menší sklápěč bude užíván pro přepravu malého množství zeminy a materiálů pro příslušné dílčí činnosti.

TATRA 815 sklápěč třístranný

Parametry
Objem korby: 9 m³
Nosnost: 16 300 kg
Šířka stroje: 2,55 m

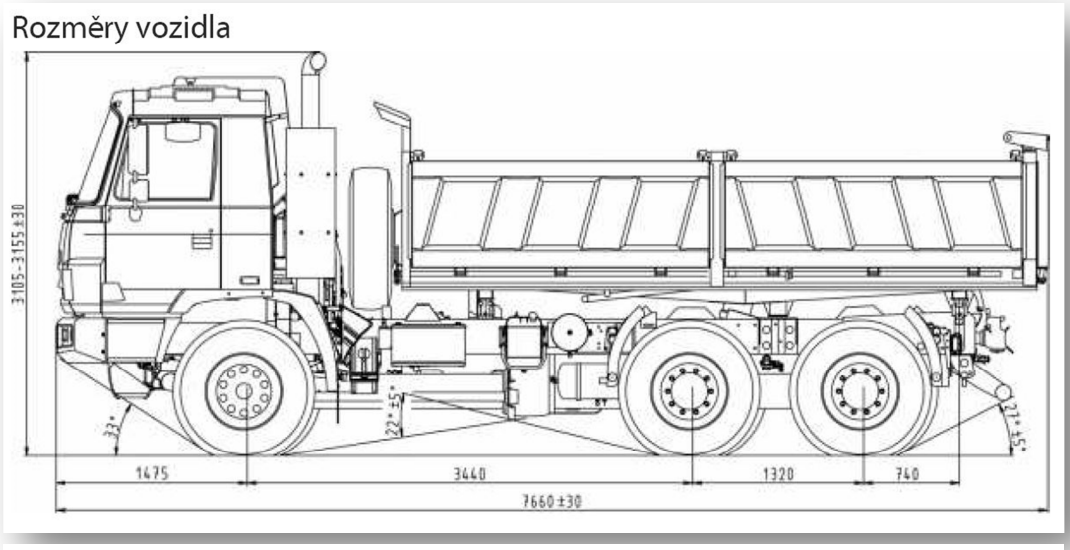


Obrázek 21 - Tatra 815

stroj:	Tatra 815 třístranný sklápěč 12 t		počet [ks]	3
provoz:	Prockert & Hynek a. s.; Palackého 782, 252 63 Roztoky u Prahy			
náklad:	staveniště			
		úsek [km]	doba [hod]	počet [ks]
místa:	depo přepravy/staveniště	6,6	0,22	27
	staveniště/staveniště	0,5	0,03	85

P/O [km]	**hl. jízda** [km]	**pojezdy** [km]	**nájemní** doba [hod]	**cena P/O** [Kč/km]	**nájem** [Kč/hod]	**celkem za 1 stroj** [Kč] - hod	[Kč] - km	**celková** cena [Kč]
178	38	5	9	35	590	5310	-	**15930**

pronájem	pohonné hmoty	náklady vč. DPH	kauce	finanční náročnost
15930	11073	32673	0	32673
		[Kč]		



Obrázek 22 - rozměry Tatry 815

Iveco Daily 35 C sklápěč jednostranný



Obrázek 23 - Iveco Daily

Parametry
Objem korby: 3 m³
Nosnost: 3 500 kg
Šířka stroje: 1,95 m

stroj:	Iveco Daily 35C 10 sklápěč		počet [ks]	1
provoz:	AC půjčovna s.r.o.; Voctářova 18, 180 00 Praha - Libeň			
náklad:	staveniště; DEKTRADE a.s., železničářů 2762, 273 09 Kladno			
		úsek [km]	doba [hod]	počet [ks]
místa:	depo přepravy/staveniště	20,0	0,53	
	staveniště/staveniště	0,2	0,04	60
	staveniště/staveniště	0,5	0,03	30
	staveniště/prodejna materiálu	22,0	0,45	11

P/O [km]	**hl. jízda** [km]	**pojezdy** [km]	**nájemní** doba [dny]	**cena P/O** [Kč/km]	**nájem** [paušál]	**celkem za 1 stroj** [Kč] - dny	[Kč] - km	**celková** cena [Kč]
-	268	3	27	-	420	11340	-	**11340**

pronájem	pohonné hmoty	náklady vč. DPH	kauce	finanční náročnost
11340	4058	18631	20000	38631
		[Kč]		

Vibrační válce

Pomocí válců bude hutněna zemina při vytváření násypů a podkladního štěrku ve stavebních jámách.

Stroj s ježkovým válcem bude hutnit zpevňovanou zeminu hydraulickým pojivem.

Caterpillar CS74B	
zeminové válce	
Technické parametry:	
Výkon motoru	129,5 kW
Pracovní šířka [mm]	2134 mm
Amplituda	2,1/0,98 mm
Frekvence	23,3 - 28 Hz
Provozní hmotnost [t]	18 t



Obrázek 24 - válec hladký

stroj: vibrační válec Caterpillar CS74 počet [ks] 1

provoz: Zeppelin s.r.o - The cat rental store; Chrášťany 140, 252 19 Chrášťany, Praha západ

P/O [km]	hl. jízda [km]	pojezdy [km]	nájemní doba [hod]	cena P/O [Kč/km]	nájem [Kč/hod]	celkem za 1 stroj [Kč] - hod	[Kč] - km	celková cena [Kč]
0	4	1	99	-	740	73260	-	**73260**

pronájem	pohonné hmoty	náklady vč. DPH	kauce	finanční náročnost
73260	3675	93091 [Kč]	0	93091

RT 82-SC2	
příkopový a vibrační válec	
Technické parametry:	
Hmotnost	1473 kg
Pracovní šířka [cm]	820 cm
Odstředivá síla	68,4 kN
Motor	Kohler



Obrázek 25 - válec ježkový

stroj: vibrační válec Caterpillar RT 82-SC2 počet [ks] 1

provoz: Zeppelin s.r.o - The cat rental store; Chrášťany 140, 252 19 Chrášťany, Praha západ

P/O [km]	hl. jízda [km]	pojezdy [km]	nájemní doba [hod]	cena P/O [Kč/km]	nájem [Kč/hod]	celkem za 1 stroj [Kč] - hod	[Kč] - km	celková cena [Kč]
0	3	1	45	-	740	33300	-	**33300**

pronájem	pohonné hmoty	náklady vč. DPH	kauce	finanční náročnost
33300	1463	42063	30000	72063

Rypadla

Jejich hlavní činností bude těžit zeminu v příslušných oblastech zájmu. Dále budou rozprostírat větší množství nakupené zeminy, vytvářet svahování a upravovat štěrkový podsyp.

stroj: Rypadlo Caterpillar 323 D LN počet [ks] 2

provoz: Zeppelin s.r.o - The cat rental store; Chrášťany 140, 252 19 Chrášťany, Praha západ

P/O [km]	hl. jízda [km]	pojezdy [km]	nájemní doba [hod]	cena P/O [Kč/km]	nájem [Kč/hod]	celkem za 1 stroj [Kč] - hod	[Kč] - km	celková cena [Kč]
0	4	1	99	-	790	78210	-	**156420**

pronájem	pohonné hmoty	náklady vč. DPH	kauce	finanční náročnost
156420	10350	201792	60000	261792
		[Kč]		

Parametry

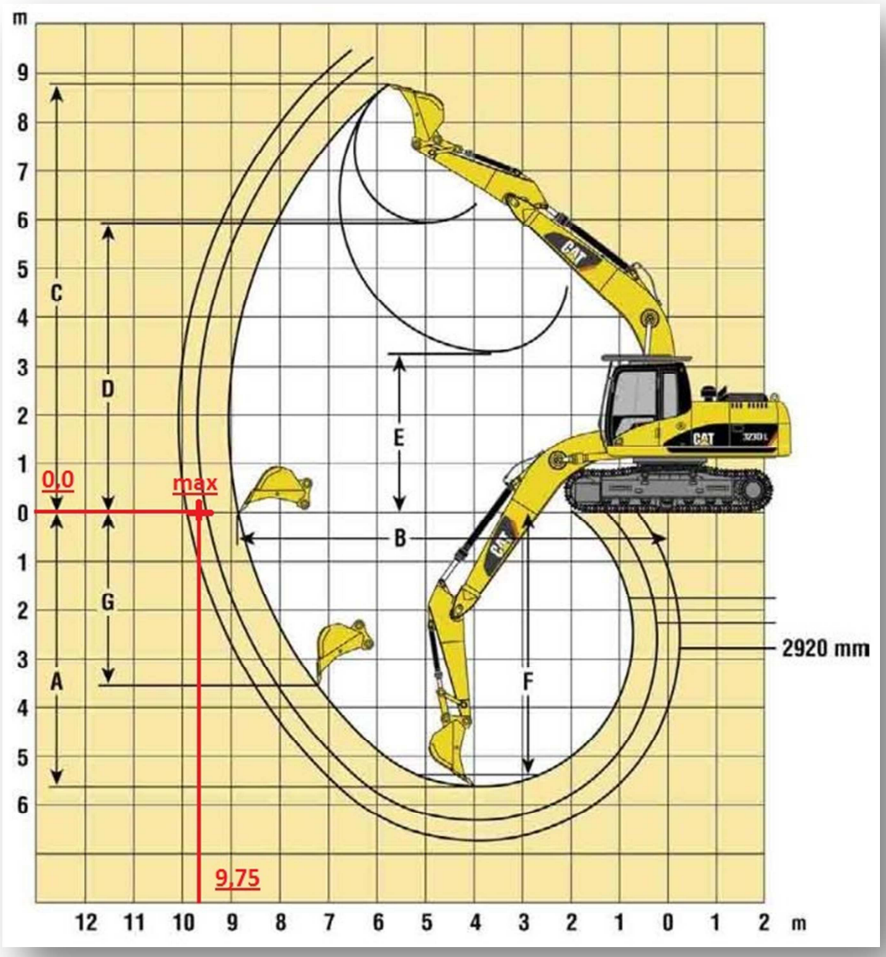
Hmotnost: 22 829 kg
Přepravní délka: 9,7 m
Objem hlavní lžíce: 1,3 m^3
Objem rýhové lopaty: 0,4 m^3



Obrázek 26 - rypadlo

Posouzení dosahu rypadla

max. délka navržená: 9,75 m
max. dosah: 10,0 m
dosah rypadla vyhoví při snímání zeminy



Obrázek 27 - posouzení dosahu rypadla

Zemní frézy

Stroj slouží pro rozpojení zeminy v pláni a její promísení s hydraulickým pojivem pro zlepšení mechanických vlastností – zvýšení únosnosti zeminy. Mísení bude probíhat přímo ze zásobníku frézy.

Vlečná zemní fréza je zvolena pro malé nezpevněné plochy, aby nebyla opětovně narušena již zpevněná zemina.

stroj: Wirtgen WR 2500 SK počet [ks] 1
provoz: Wirtgen Ř s.r.o.; K Třebonicům 861, Praha 5 - Reporyje

P/O [km]	hl. jízda [km]	pojezdy [km]	nájemní doba [hod]	cena P/O [Kč/km]	nájem [Kč/hod]	celkem za 1 stroj [Kč] - hod	[Kč] - km	celková cena [Kč]
54	2	1	36	500	1050	37800	27000	**64800**

pronájem	pohonné hmoty	náklady vč. DPH	kauce	finanční náročnost
64800	16890	98845	100000	198845
		[Kč]		

Parametry
- Pracovní šířka: 2,438 m
- Šířka stroje: 3,1 m
- Přepravní délka: 9,5 m
- Hmotnost: 19 100 kg
- Objem korby (zásobník): 4 m^3



Obrázek 28 - zemní fréza



Obrázek 29 - vlek

Cisterny

Na tekutý náklad bude použita pro provedení hydratace hydraulického pojiva pomocí ramenového rozprašovače.

Na sypký náklad zásobuje zemní frézu pojivem do jejího zásobníku pomocí další mechanizace. Dále pak se sypačem provede metání směsi při dokončování zpevnění zeminy.



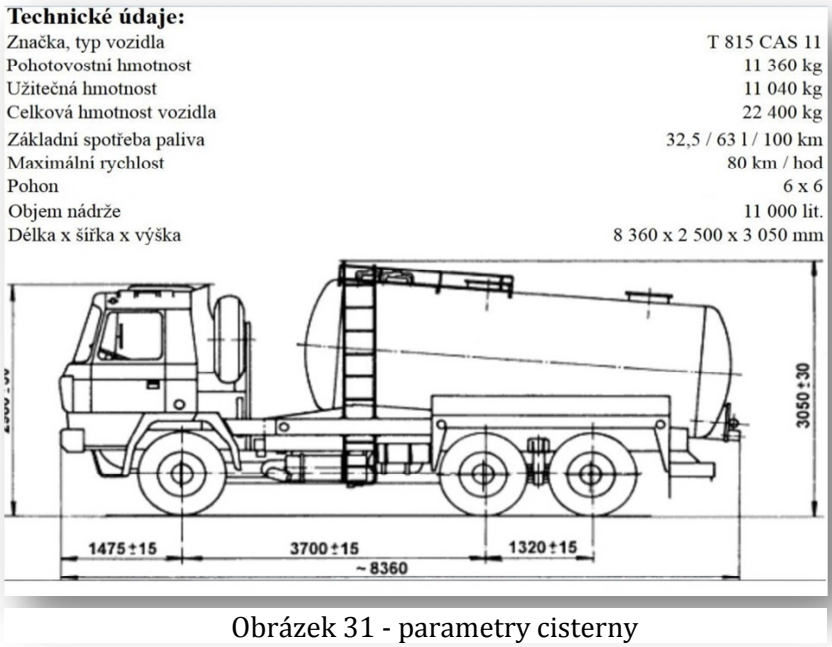
Obrázek 30 - cisterna

stroj: Tatra 815 CAS 11 počet [ks] 1
provoz: Autojeřáby Jurkovič s.r.o.; Na Vyhaslém 815, 272 01 Kladno
náklad: skládka Úholičky

		úsek [km]	doba [hod]	počet [ks]
místa:	depo přepravy/staveniště	23,0	0,52	2
	staveniště/staveniště	1,8		1

P/O [km]	hl. jízda [km]	pojezdy [km]	nájemní doba [hod]	cena P/O [Kč/km]	nájem [Kč/hod]	celkem za 1 stroj [Kč] - hod	[Kč] - km	celková cena [Kč]
46	2	5	4	24	400	1600	46	**1646**

pronájem	pohonné hmoty	náklady vč. DPH	kauce	finanční náročnost
1646	9900	13971	0	13971



Obrázek 31 - parametry cisterny

Traktor

Určen jako táhnoucí mechanismus pro vlečnou zemní frézu při dokončování zpevňování zeminy v malých a úzkých plochách.

Pracovní šířka zemní frézy 1,910 m.

stroj:	Traktor Zetor Major		počet [ks]	1
provoz:	N & N Košatky s.r.o.; Pražská 301, 274 01 Slaný			
		úsek [km]	doba [hod]	počet [ks]
místa:	depo přepravy/staveniště	26,0	1,00	2
	staveniště/staveniště	1,8		1

P/O [km]	**hl. jízda** [km]	**pojezdy** [km]	**nájemní** doba [hod]	**cena P/O** [Kč/km]	**nájem** [Kč/hod]	**celkem za 1 stroj** [Kč] - hod	[Kč] - km	**celková** cena [Kč]
52	2	5	6	25	350	2100	1300	**3400**

pronájem	pohonné hmoty	náklady vč. DPH [Kč]	kauce	finanční náročnost
3400	11025	17454	0	17454



Obrázek 32 - traktor Zetor

MODEL	MAJOR 80
ROZMĚRY	
provozní hmotnost * (kg)	3 165 – 3 300
délka (mm)	4 702
šířka (mm)	1 970
výška (mm)	2 580
rozvor (mm)	2 210
přední kola ** (mm)	7,5–16 280/85–24 (11,2–24)
zadní kola ** (mm)	420/85–28 (16,9–28) 420/85–30 (16,9–30)

Obrázek 33 - technické parametry traktoru

Tahač s podvalníkem

Je navržen pro přepravu vibračních válců, rypadel, objemného a plošného materiálu na staveniště. Válce a rypadla přepravuje z důvodu malé hybnosti strojů, jejichž pohyb po vlastní ose byl příliš zdlouhavý a pro veřejný provoz na silnici nepřípustný vzhledem k jejich rychlosti a objemnosti.

Šířka podvalníku je 3,5 m, nosnost 150 tun.

stroj:	Iveco tahač s podvalníkem	počet [ks]	1
provoz:	Pavel Švestka s.r.o.; Jeremiášova 41, 155 00 Praha 5 - Studůlky		
náklad:	Zeppelin s.r.o - The cat rental store; Chrášťany 140, 252 19 Chrášťany, Praha západ		
náklad:	Zeppelin s.r.o - The cat rental store; Chrášťany 140, 252 19 Chrášťany, Praha západ		
náklad:	Zeppelin s.r.o - The cat rental store; Chrášťany 140, 252 19 Chrášťany, Praha západ		

		úsek [km]	doba [hod]	počet [ks]
místa:	depo přepravy/staveniště	26,0	0,43	4
	staveniště/depo Zeppelin	29,0	0,48	3

P/O [km]	**hl. jízda** [km]	**pojezdy** [km]	**nájemní** doba [dny]	**cena P/O** [Kč/km]	**nájem** [Kč/hod]	**celkem za 1 stroj** [Kč] - dny	[Kč] - km	**celková** cena [Kč]
104	191	1	6	44	590	3540	4576	**8116**

pronájem	pohonné hmoty	náklady vč. DPH	kauce	finanční náročnost
8116	77569	103679 [Kč]	0	103679





Obrázek 34 - tahač s podvalníkem

A Rozvor	3 200 + 1 395
B Celková délka	6 844
C Začátek kabiny od osy přední nápravy	1 440
D Převis rámu od osy zadní nápravy	785
E Maximální šíře kabiny	2 550
F Konec kabiny od osy přední nápravy	1 020
K Výška nízké kabiny bez spoileru	3 041
Výška vysoké kabiny	3 580 + 230 mm střešní spoiler
L Výška rámu (nezatíženo / zatíženo)	1 080 / 1 010* + 140
M Rozchod kol přední nápravy	2 040
N Rozchod kol zadní nápravy	1 827
P Světlá výška	337
S Výška točnice standard	1 330 / 1 250** + 140

Obrázek 35 - parametry tahače

Čerpadlo

S jeho pomocí bude čerpána suchá směs hydraulického pojiva z cisterny do zásobníku zemní frézy.



Obrázek 36 - čerpadlo

Technické údaje	
Standardní dopravované množství:	cca 3 - 22 l/min plynule nastavitelné (podle typu šnekové hřídele)
Dopravní vzdálenost:*	až 50 m
Dopravní výška:*	až 30 m
Podávací tlak:*	až 30 bar
Hnací motor:	4,0 kW, 400V, 50 Hz
Elektrická přípojka:	230 / 400 V, 50 Hz, 1 / 3 fáze
Jištění:	16 A / 32 A
Přívod:	5 x 4,0 mm^2
Zástrčka:	16A 3pol 6h / 32 A, 5 p, 6 h
Vodní přípojka:	3/4" hadice na vodu se spojkou Geka, potřebný tlak vody min. 2,5 baru při běžícím stroji
Rozměry:	cca 1400 x 650 x 540 mm
Hmotnost:	cca 95 kg

* Podle konzistence, kvality a složení materiálu, modelu a stavu čerpadla, průměru a délky dopravní hadice, jakož i výšky čerpání materiálu.

Obrázek 37 - technické parametry čerpadla

Vibrační deska a pěch

Svým chodem, vibracemi hutní nakypřenou zeminu, stejně tak i hutní štěrkový podsyp.



Obrázek 39 - pěch

Technické parametry:

Motor/pohon:	1válcový 4taktní OHV motor
Palivová nádrž:	3,6 L
Výkon motoru:	4,8 kW
Délka desky:	570 mm
Šířka desky:	440 mm
Frekvence:	70 Hz
Odstředivá síla:	15 kN
Plošný výkon:	416 m2/h
Maximální posuv:	15-20 m/min
Vibrační údery:	4200 vpm
Účinná hloubka hutnění:	30cm
Max. dovolené naklonění motoru:	20°
Úroveň hladiny hluku L_{WA}:	108 dB(A)
Rozměry stroje se sklop. rukojetí:	430 / 600 / 780mm
Provozní hmotnost:	95 kg
Přepravní hmotnost (brutto/netto):	98,8 / 107,3 kg
Rozměry balení (D/Š/V):	640 / 480 / 720 mm



Obrázek 38 - deska

7.1.2 Nářadí

Řetězová pila

Určena k řezání a kácení rostlých dřevin. Dále pak k dělení řeziva a dřevěného materiálu.

Parametry:
Výkon: 1,4 kW
Hmotnost: 4,7 kg
Délka pily: 0,42 m



Obrázek 40 - řetězová pila

Geodetická souprava

I v dalších etapách je užívána pro měření polohopisných a výškových rozměrů při zaměřování jednotlivých konstrukčních prvků a ke kontrole rozměrů konstrukcí.



Obrázek 41 - geodetická souprava

7.2 Základová konstrukce

7.2.1 Stroje

Domíchávače

Přepravují čerstvou betonovou směs na staveniště do místa určení tak, aby nedocházelo k tuhnutí čerstvého betonu soustavným mícháním.



Obrázek 42 - domíchávač

stroj: Autodomíchávač Stetter light line AM 7C — počet [ks]: 2

provoz: ZAPA a.s.; areál PSVS, 252 68 Středokluky

náklad: ZAPA a.s.; areál PSVS, 252 68 Středokluky

	úsek [km]	doba [hod]	počet [ks]
místa: depo přepravy/staveniště	13,0	0,32	5

P/O [km]	hl. jízda [km]	pojezdy [km]	nájemní doba [dny]	cena P/O [Kč/km]	nájem [Kč/hod]	celkem za 1 stroj [Kč] - dny	[Kč] - km	celková cena [Kč]
65	-	0	6	210	525	3150	13650	**33600**

pronájem	pohonné hmoty	náklady vč. DPH	kauce	finanční náročnost
33600	24525	70331	0	70331

Autodomíchávače Stetter C3, výrobní řada LIGHT LINE		
Typ domíchávače		AM 7 C
Jmenovitý objem	(m^3)	7
Geometr. objem	(l)	12710
Vodorys	(l)	8150
Stupeň plnění	(%)	55,1
Sklon bubnu	(°)	12,45

Obrázek 43 - technické parametry stroje

Sklápěče

Menší sklápěč bude užíván pro přepravu malého množství štěrkového podsypu, hloubené zeminy a materiálů pro příslušné dílčí činnosti.

Velké sklápěče pak dováží významné množství štěrku pro založení základové konstrukce.

stroj:	Iveco Daily 35C 10 sklápěč	počet [ks]	1
provoz:	AC půjčovna s.r.o.; Voctářova 18, 180 00 Praha - Libeň		
náklad:	staveniště; DEKTRADE a.s., železničářů 2762, 273 09 Kladno		

		úsek [km]	doba [hod]	počet [ks]
místa:	depo přepravy/staveniště	20,0	0,53	
	staveniště/staveniště	0,2	0,04	30
	staveniště/staveniště	0,5	0,03	5
	staveniště/prodejna materiálu	22,0	0,45	8

P/O [km]	**hl. jízda** [km]	**pojezdy** [km]	**nájemní** doba [dny]	**cena P/O** [Kč/km]	**nájem** [paušál]	**celkem za 1 stroj** [Kč] - dny	[Kč] - km	**celková** cena [Kč]
-	184	3	10	-	420	4200	-	**4200**

pronájem	pohonné hmoty	náklady vč. DPH	kauce	finanční náročnost
4200	7022	13578	20000	33578
		[Kč]		

stroj:	Tatra 815 třístranný sklápěč 12 t	počet [ks]	1
provoz:	Prockert & Hynek a. s.; Palackého 782, 252 63 Roztoky u Prahy		
náklad:	staveniště		

		úsek [km]	doba [hod]	počet [ks]
místa:	depo přepravy/staveniště	6,6	0,22	
	staveniště/staveniště	0,5	0,03	3

P/O [km]	**hl. jízda** [km]	**pojezdy** [km]	**nájemní** doba [hod]	**cena P/O** [Kč/km]	**nájem** [Kč/hod]	**celkem za 1 stroj** [Kč] - hod	[Kč] - km	**celková** cena [Kč]
0	1	5	2	35	590	1180	-	**1180**

pronájem	pohonné hmoty	náklady vč. DPH	kauce	finanční náročnost
1180	2381	4309	0	4309
		[Kč]		

Vibrační deska

Pomocí vibrací hutní nakypřenou zeminu a štěrkový podsyp po provedení úpravy základové spáry během etapy.

Autojeřáb

V této etapě slouží pro přesun betonářské výztuže na staveništi a dalšího objemného či hmotného materiálu. Jedná se stroj patřící stavebníkovi, který jej poskytnul zhotoviteli na dobu výstavby.

stroj: Tatra AD 20 autojeřáb počet [ks] 1
provoz: skládka Úholičky

P/O [km]	hl. jízda [km]	pojezdy [km]	nájemní doba [hod]	cena P/O [Kč/km]	nájem [Kč/hod]	celkem za 1 stroj [Kč] - hod	[Kč] - km	celková cena [Kč]
0	0	4	0	0	0	0	0	**0**

pronájem	pohonné hmoty	náklady vč. DPH	kauce	finanční náročnost
0	1500	1815	0	1815

7.2.2 Nářadí

Kotoučová pila

používá se k řezání dřevěného materiálu (i na bázi dřeva), především plošných prvků.



Obrázek 44 - kotoučová pila

Parametry
Výkon: 1,1 kW
Hmotnost: 3,4 kg
Průměr kotouče: 0,160 m

Vrtačka

Především je k míchání betonových směsí a dalších materiálů, například suspenzí (tekutých látek).



Obrázek 45 - vrtačka

Parametry
Výkon: 1,5 kW
Hmotnost: 7,3 kg
Max. kroutící moment: 220 Nm

Horkovzdušná pistole

Slouží k nahřívání hydroizolačních fólií pro vytvoření spojů mezi jednotlivými pásy.



Obrázek 46 - pistole

Parametry
Teplota: 100-600 °C
Hmotnost: 0,6 kg
Proudící vzduch: 300-500 l/min

Ponorný vibrátor

Je pro hutnění nakypřené čerstvé betonové směsi.



Obrázek 47 - vibrátor

Parametry
Výkon: 1,5 kW
Hmotnost: 5,9 kg
Frekvence: 50-60 Hz

7.3 Vrchní nosná konstrukce

7.3.1 Stroje

Autojeřáby

Jejich hlavní náplní je přeprava hutního materiálu na místo určení. Během celé etapy osazují těžké ocelové prvky, jako jsou sloupy, vazníky atd. na své konstrukční pozice, kde jsou dále zpracovány.



Obrázek 48 - Tatra AD20 a AD16

stroj: Tatra AD 20 autojeřáb počet [ks] 1
provoz: skládka Úholičky

P/O [km]	hl. jízda [km]	pojezdy [km]	nájemní doba [hod]	cena P/O [Kč/km]	nájem [Kč/hod]	celkem za 1 stroj [Kč] - hod	[Kč] - km	celková cena [Kč]
0	0	4	0	0	0	0	0	**0**

pronájem	pohonné hmoty	náklady vč. DPH	kauce	finanční náročnost
0	1500	1815	0	1815
		[Kč]		

stroj: Tatra AD 16 autojeřáb počet [ks] 1
provoz: Autojeřáby Kladno s.r.o.; Modřanská 1915/14, Praha - Modřany
náklad: staveniště

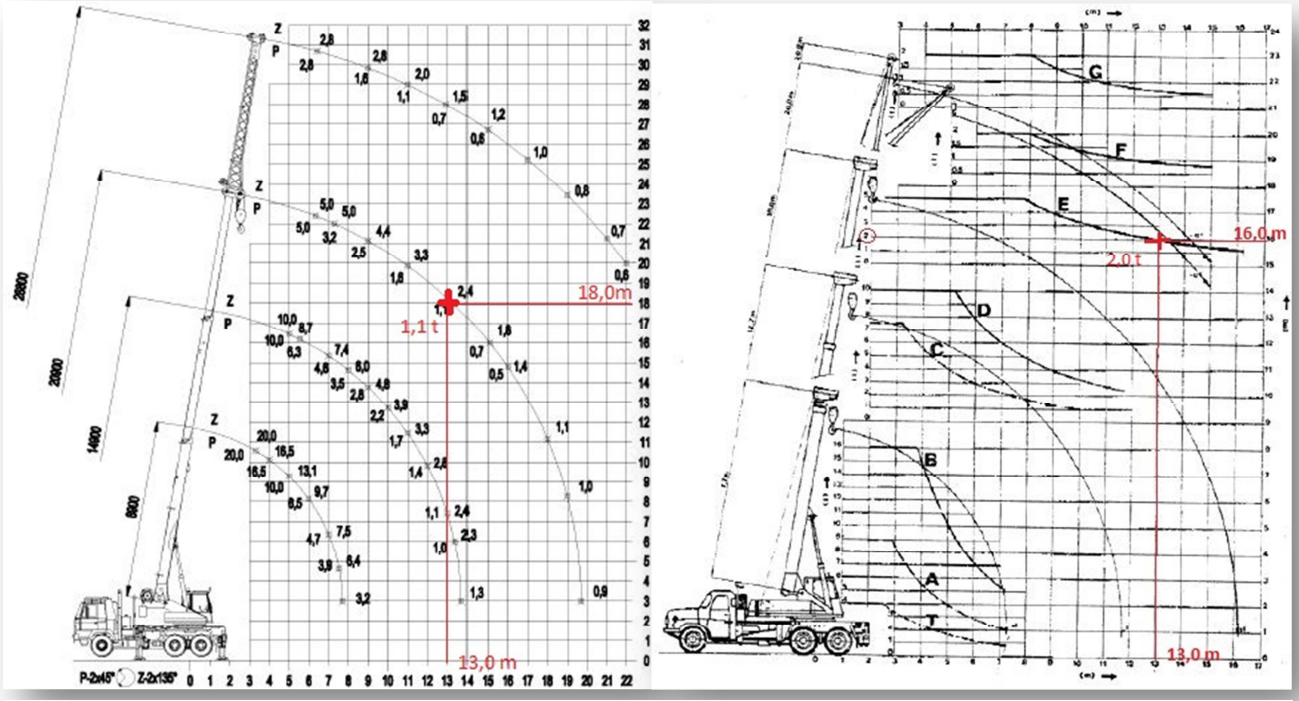
		úsek [km]	doba [hod]	počet [ks]
místa:	depo přepravy/staveniště	26,0	0,22	7
	staveniště/staveniště	0,5	0,03	3

P/O [km]	hl. jízda [km]	pojezdy [km]	nájemní doba [hod]	cena P/O [Kč/km]	nájem [Kč/hod]	celkem za 1 stroj [Kč] - hod	[Kč] - km	celková cena [Kč]
26	0	3	77	450	680	52360	11700	**64060**

pronájem	pohonné hmoty	náklady vč. DPH	kauce	finanční náročnost
64060	10875	90671	20000	110671
		[Kč]		

Parametry Tatra AD 20
Hmotnost: 23 900 kg
Max. nosnost: 20 000 kg
Šířka: 2,7 m, vysunuté podpěry 4,7 m

Parametry Tatra AD 16
Hmotnost: 23 900 kg
Max. nosnost: 20 000 kg
Šířka: 2,7 m, vysunuté podpěry 4,7 m



Obrázek 49 - posouzení nosnosti autojeřábů Tatra AD20 a AD16

Hmotnost nejtěžšího břemene je 1789 kg, jedná se o příhradový vazník, jeho délka je 23 metrů. Z těchto důvodů jsou zvoleny 2 autojeřáby. Hmotnost prvku se rozdělí mezi tyto stroje a na každý tedy připadá 895 kg.

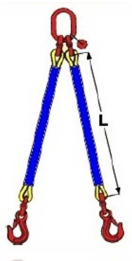
Pro tuto hmotnost je max. odstup AD20 13,0 m a AD16 13,0 m. max. výška pro AD20 je 18,0 m a AD 16 je 16,0 m.

Příslušenství pro autojeřáby

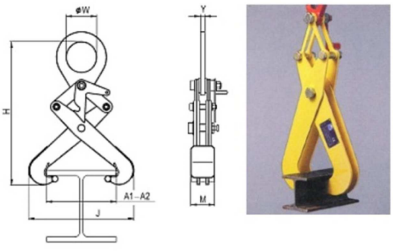
Prvky zajistí provozovatelé autojeřábů, finanční náklady na příslušenství, je zahrnuto v ceně pronájmu strojů. Vázací pásy jsou skladbou odolné vůči oděru a řezu.

Jeřábník používá pro přepravu jednotlivých ocelových prvků tato skladby vázacích komponentů (skladba je na 1 prvek při 1 autojeřábu a daném pořadí připojování):

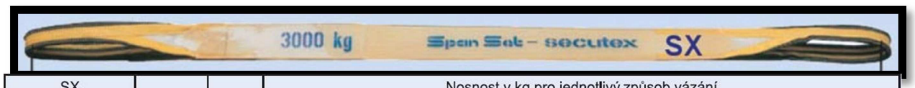
sloup (přemístění) = dvoupramenná úvazka (1 ks) + nosič profilů (2 ks)
sloup (postavení) = stavěcí deska připevněna k hlavě sloupu pomocí šroubového spoje 4 ks M20
paždíky = dvoupramenná úvazka (1 ks) + vázací pás (2 ks)
vaznice = dvoupramenná úvazka (1 ks) + vázací pás (2 ks)
vazníky (příhradové) = dvoupramenná úvazka (1 ks) + vázací pás (2 ks)
ztužidla = dvoupramenná úvazka (1 ks) + nosič profilů (2 ks)



Obrázek 51 - dvoupramenná úvazka

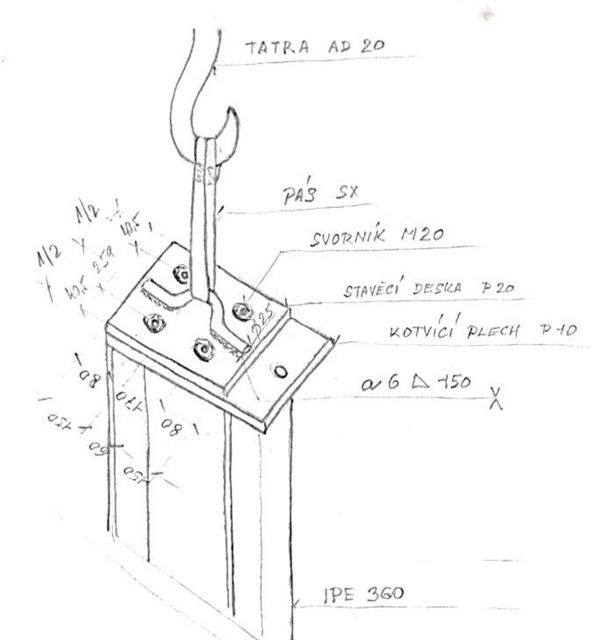


Obrázek 50 - nosič profilů

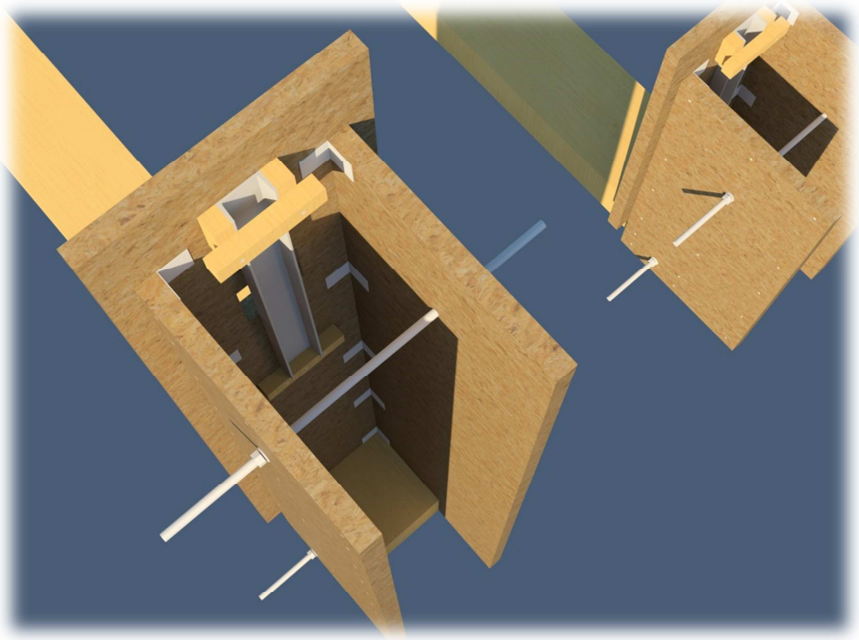


SX	Barva popruhu	Šířka pásu mm	Nosnost v kg pro jednotlivý způsob vázání				
						β	β
			ß = 0°	ß = 0°	ß = 0° - 6°	ß = 0° - 45°	ß = 45° - 60°
			Přímý závěs	Na smyčku	Rovnoběžný	Závěs podvlečením	
	Koeficient		1	0,8	2	1,4	1
PB 3000-SX	Žlutá	90	3000	2400	6000	4200	3000
PB 5000-SX	Červená	150	5000	4000	10000	7000	5000

Obrázek 52 - vázací pás a technická tabulka



Obrázek 53 - stavěcí deska



Obrázek 54 - přepravní formy vazníků

Tahač s podvalníkem

Je navržen pro přepravu montážních plošin a hmotného hutního materiálu na staveniště. Montážní plošiny jsou přepraveny tahačem z důvodu malé hybnosti, jejichž pohyb po vlastní ose byl příliš zdlouhavý a pro veřejný provoz na silnici nepřípustný vzhledem k jejich rychlosti a objemnosti.

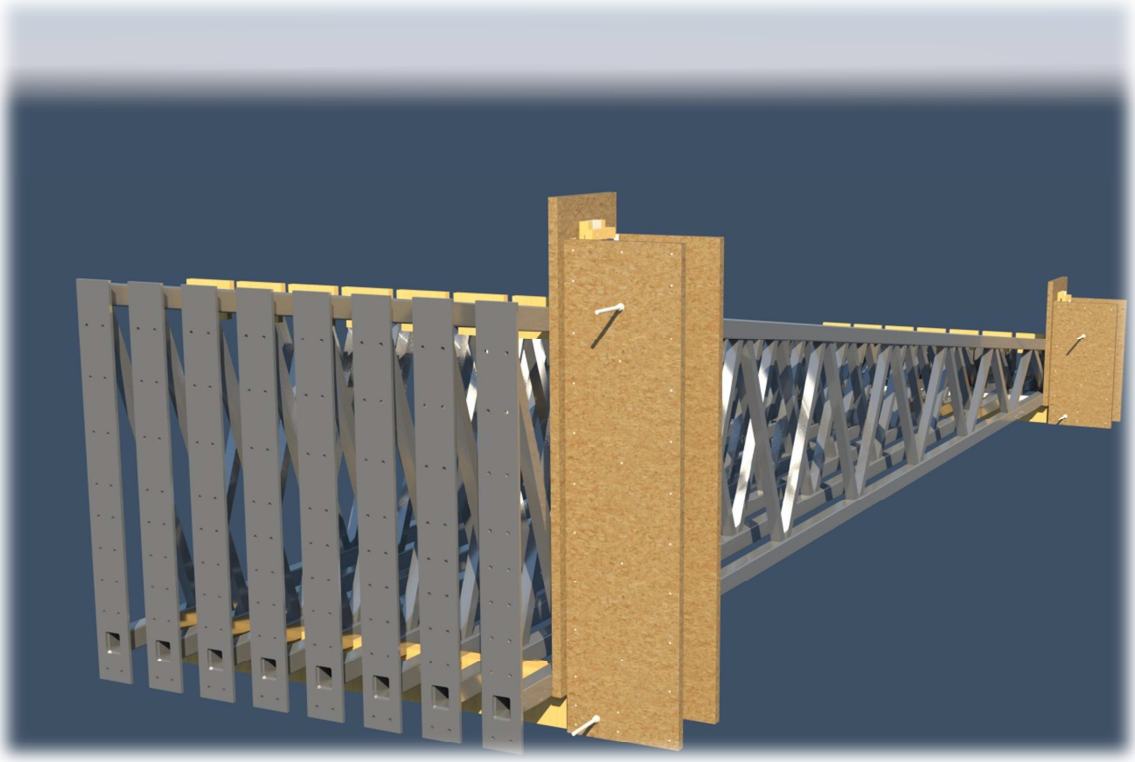
Délka podvalníku Goldhofer je 13,0 m, max. délka přepravovaných prvků je 11,5 m. sestava je stejná jako v předešlém užití viz výše.

stroj:	Iveco tahač s podvalníkem	počet [ks]	1
provoz:	Pavel Švestka s.r.o.; Jeremiášova 41, 155 00 Praha 5 - Studůlky		
náklad:	Kondor s.r.o.; Výpadová 1538, 153 00 Praha 5 - Radotín		
náklad:	Ramirent s.r.o., Náchodská 254/2517, 193 00 Praha 9		

		úsek [km]	doba [hod]	počet [ks]
místa:	depo přepravy/staveniště	28,0	0,58	1
	staveniště/Kondor	39,0	1,12	2
	staveniště/depo Ramirent	32,0	0,75	2

P/O [km]	**hl. jízda** [km]	**pojezdy** [km]	**nájemní** doba [dny]	**cena P/O** [Kč/km]	**nájem** [Kč/hod]	**celkem za 1 stroj** [Kč] - dny	[Kč] - km	**celková** cena [Kč]
28	92	1		44	590	0	1374	**1374**

pronájem	pohonné hmoty	náklady vč. DPH	kauce	finanční náročnost
1374	45188	56339 [Kč]	0	56339



Obrázek 55 - sestava přepravy vazníků

Montážní plošiny

Jsou užívány pro výškový přesun pracovníků při provádění montážní prací během etapy do míst spojů jednotlivých prvků konstrukce.



Obrázek 56 - plošina

Parametry

Nosnost: 230 kg

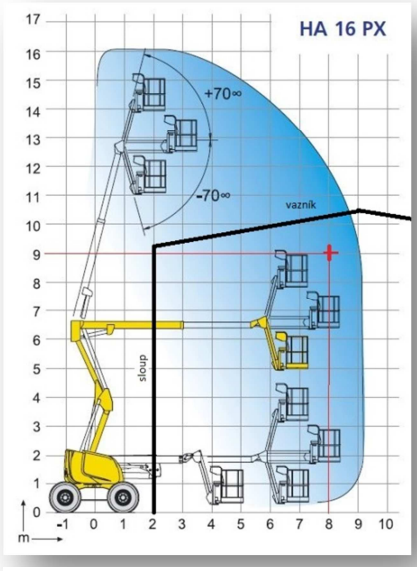
Hmotnost: 7 240 kg

Max. výška podlahy plošiny: 14,0 m

stroj:	Montážní plošina Rothlehner		počet [ks]	3
provoz:	Ramirent s.r.o., Náchodská 254/2517, 193 00 Praha 9			
		úsek [km]	doba [hod]	počet [ks]
místa:	depo přepravy/staveniště	28,0	0,58	1
	staveniště/depo Ramirent	32,0	0,75	2

P/O [km]	**hl. jízda** [km]	**pojezdy** [km]	**nájemní** doba [hod]	**cena P/O** [Kč/km]	**nájem** [Kč/hod]	**celkem za 1 stroj** [Kč] - dny	[Kč] - km	**celková** cena [Kč]
0	2	1	99	0	185	18315	0	**54945**

pronájem	pohonné hmoty	náklady vč. DPH	kauce	finanční náročnost
54945	1406	68185	15000	83185
		[Kč]		



Obrázek 57 - posouzení dosahu plošiny

Maximální výška pro montážní práce je určena na 9 metrů. Odtud je stanovena max. vzdálenost 8,0 m (SO02).

Při montáži vaznic nebude nutný pojezd stroje v polovině rozpětí.

7.3.2 Nářadí

Úhlová bruska

Bruskou se provádí řezání popřípadě broušení ocelových (betonových) materiálů dle konkrétních potřeb.



Obrázek 58 - bruska

Parametry
- Výkon: 1,6 kW
- Hmotnost: 2,9 kg
- Průměr kotouče: 0,150 m

Svářečský agregát

Agregát slouží k příkonu energie při svařování (tvorba svarových spojů) elektrickým obloukem kovových konstrukcí a prvků.



Obrázek 59 - agregát

Parametry
- Výkon: 6,5 kW
- Hmotnost: 5,9 kg
- Proud: 6,5 A

Rázový šroubovák

Toto elektrické nářadí se používá místo klíče či mechanického momentového klíče při utahování matic šroubových spojů.



Obrázek 60 - šroubovák

Parametry
- Výkon: 0,8 kW
- Hmotnost: 5,8 kg
- Max. kroutící moment: 850 Nm

7.4 Podlahová konstrukce

7.4.1 Stroje

Domíchávače

Přepravují čerstvou betonovou směs na staveniště do místa určení tak, aby nedocházelo k tuhnutí čerstvého betonu soustavným mícháním. Součástí bude i jeden model s vestavěným čerpadlem.

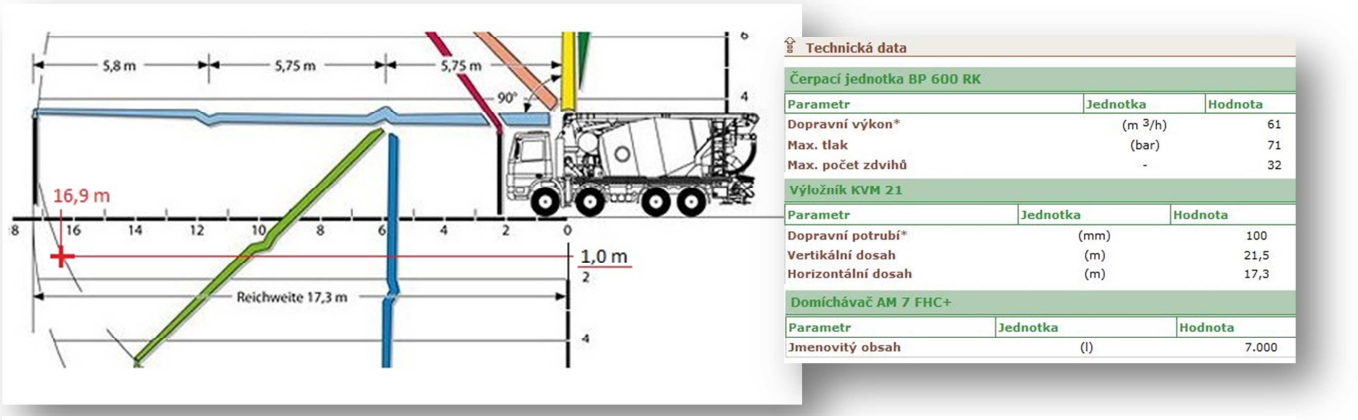


Obrázek 61 - autočerpadlo

stroj:	Čerpadlo s domíchávačem Stetter FBP 21	počet [ks]		1
provoz:	ZAPA a.s.; areál PSVS, 252 68 Středokluky			
náklad:	ZAPA a.s.; areál PSVS, 252 68 Středokluky			
		úsek [km]	doba [hod]	počet [ks]
místa:	depo přepravy/staveniště	13,0	0,32	5

P/O [km]	hl. jízda [km]	pojezdy [km]	nájemní doba [dny]	cena P/O [Kč/km]	nájem [Kč/hod]	celkem za 1 stroj [Kč] - dny	[Kč] - km	celková cena [Kč]
65	-	0	3	185	525	1575	12025	**13600**

pronájem	pohonné hmoty	náklady vč. DPH	kauce	finanční náročnost
13600	12263	31294	0	31294
		[Kč]		



Obrázek 62 - posouzení dosahu autočerpadla

Max. hloubka je 1,0 m, z toho plyne max. vzdálenost 16,9 m stroje od místa vykládky.

stroj:	Autodomíchávač Stetter light line AM 7C	počet [ks]	2
provoz:	ZAPA a.s.; areál PSVS, 252 68 Středokluky		
náklad:	ZAPA a.s.; areál PSVS, 252 68 Středokluky		

		úsek [km]	doba [hod]	počet [ks]
místa:	depo přepravy/staveniště	13,0	0,32	4

P/O [km]	hl. jízda [km]	pojezdy [km]	nájemní doba [dny]	cena P/O [Kč/km]	nájem [Kč/hod]	celkem za 1 stroj [Kč] - dny	[Kč] - km	celková cena [Kč]
52	-	0	1	210	525	525	10920	**22890**

pronájem	pohonné hmoty	náklady vč. DPH	kauce	finanční náročnost
22890	9825	39585	0	39585
		[Kč]		

<u>Sklápěč</u>

Menší sklápěč bude užíván pro přepravu drobného a kusového materiálů pro příslušné dílčí činnosti.

stroj:	Iveco Daily 35C 10 sklápěč	počet [ks]	1
provoz:	AC půjčovna s.r.o.; Voctářova 18, 180 00 Praha - Libeň		
náklad:	staveniště; DEKTRADE a.s., železničářů 2762, 273 09 Kladno		

		úsek [km]	doba [hod]	počet [ks]
místa:	depo přepravy/staveniště	20,0	0,53	
	staveniště/staveniště	0,2	0,04	40
	staveniště/staveniště	0,5	0,03	10
	staveniště/prodejna materiálu	22,0	0,45	15

P/O [km]	**hl. jízda** [km]	**pojezdy** [km]	**nájemní** doba [dny]	**cena P/O** [Kč/km]	**nájem** [paušál]	**celkem za 1 stroj** [Kč] - dny	[Kč] - km	**celková** cena [Kč]
-	343	3	5	-	420	2100	-	**2100**

pronájem	pohonné hmoty	náklady vč. DPH	kauce	finanční náročnost
2100	38869	49572	20000	69572
		[Kč]		

<u>Hladička betonu</u>

Její náplní je úpravy povrchu drátkobetu po zatuhnutí, zkompaktnění a zpevnění povrchu proti mechanickému oděru.

Parametry
Výkon: 4,8 kW
Hmotnost: 75 kg
Rádius: 0,9 m



Obrázek 63 - hladička

<u>Tahač s podvalníkem</u>

Je navržen pro přepravu betonářské výztuže (konstrukce) a prvky bednění, které není možné (vhodné) převážet sklápěčem.

stroj:	Iveco tahač s podvalníkem	počet [ks]	1
provoz:	Pavel Švestka s.r.o.; Jeremiášova 41, 155 00 Praha 5 - Studůlky		
náklad:	Kondor s.r.o.; Výpadová 1538, 153 00 Praha 5 - Radotín		

		úsek [km]	doba [hod]	počet [ks]
místa:	depo přepravy/staveniště	28,0	0,62	1
	staveniště/depo Kondor	31,0	0,82	3

P/O [km]	**hl. jízda** [km]	**pojezdy** [km]	**nájemní** doba [hod]	**cena P/O** [Kč/km]	**nájem** [Kč/hod]	**celkem za 1 stroj** [Kč] - dny	[Kč] - km	**celková** cena [Kč]
28	121	1	12	44	590	7080	1232	**8312**

pronájem	pohonné hmoty	náklady vč. DPH	kauce	finanční náročnost
8312	28031	43975	0	43975
		[Kč]		

7.4.2 Nářadí

Akuvrtačka-šroubovák

Tímto nářadím se provádí šroubové spoje nebo vrty do prvků, kde je nutné vytvořit otvory. Používá se pouze u tenkostěnných kovových či dřevěných materiálů.

Parametry
Výkon: 4,8 kW
Hmotnost: 1,6 kg
Max. kroutící moment: 54 Nm

7.5 Opláštění objektu

7.5.1 Stroje

Sklápěč

Slouží pro přepravu drobného a kusového materiálů pro příslušné dílčí činnosti a to i vnitrostaveništně např. přeprava materiálu z krytých skladů do odlehlých částí realizovaných objektů.

stroj:	Iveco Daily 35C 10 sklápěč	počet [ks]	1
provoz:	AC půjčovna s.r.o.; Voctářova 18, 180 00 Praha - Libeň		
náklad:	staveniště; DEKTRADE a.s., železničářů 2762, 273 09 Kladno		

		úsek [km]	doba [hod]	počet [ks]
místa:	depo přepravy/staveniště	20,0	0,53	
	staveniště/staveniště	0,2	0,04	40
	staveniště/staveniště	0,5	0,03	10
	staveniště/prodejna materiálu	22,0	0,45	15

P/O [km]	**hl. jízda** [km]	**pojezdy** [km]	**nájemní** doba [dny]	**cena P/O** [Kč/km]	**nájem** [paušál]	**celkem za 1 stroj** [Kč] - dny	[Kč] - km	**celková** cena [Kč]
-	343	3	5	-	420	2100	-	**2100**

pronájem	pohonné hmoty	náklady vč. DPH	kauce	finanční náročnost
2100	38869	49572	20000	69572
		[Kč]		

Montážní plošiny

Jsou užívány pro výškový přesun pracovníků při provádění montážní prací během etapy do míst spojů jednotlivých prvků konstrukce.

stroj:	Montážní plošina Rothlehner	počet [ks]	2
provoz:	Ramirent s.r.o., Náchodská 254/2517, 193 00 Praha 9		

		úsek [km]	doba [hod]	počet [ks]
místa:	depo přepravy/staveniště	20,0	0,53	
	staveniště/staveniště	0,2	0,04	40
	staveniště/staveniště	0,5	0,03	10
	staveniště/prodejna materiálu	22,0	0,45	15

P/O [km]	**hl. jízda** [km]	**pojezdy** [km]	**nájemní** doba [dny]	**cena P/O** [Kč/km]	**nájem** [Kč/hod]	**celkem za 1 stroj** [Kč] - dny	[Kč] - km	**celková** cena [Kč]
0	2	1	90	0	185	16650	0	**33300**

pronájem	pohonné hmoty	náklady vč. DPH	kauce	finanční náročnost
33300	1125	41654		41654
		[Kč]		

Tahač s podvalníkem

Je určen pro přepravu plošného materiálu na staveniště, které není možné (vhodné) převážet sklápěčem.

stroj:	Iveco tahač s podvalníkem		počet [ks]	1
provoz:	Pavel Švestka s.r.o.; Jeremiášova 41, 155 00 Praha 5 - Studůlky			
náklad:	Kondor s.r.o.; Výpadová 1538, 153 00 Praha 5 - Radotín			
		úsek [km]	doba [hod]	počet [ks]
místa:	depo přepravy/staveniště	28,0	0,62	1
	staveniště/depo Kondor	39,0	1,08	3

P/O [km]	**hl. jízda** [km]	**pojezdy** [km]	**nájemní** doba [hod]	**cena P/O** [Kč/km]	**nájem** [Kč/hod]	**celkem za 1 stroj** [Kč] - dny	[Kč] - km	**celková** cena [Kč]
28	145	1	10	44	590	5900	1232	**7132**

pronájem	pohonné hmoty	náklady vč. DPH	kauce	finanční náročnost
7132	32531	47993	0	47993
		[Kč]		

Vysokozdvižný vozík

S jeho pomocí je přisouván plošný materiál do výšky, přímo k pracovníkům provádějící montážní práce během etapy.



Obrázek 64 - vozík

Parametry

Nosnost: 1 600

Hmotnost: 3 400 kg

Výška zdvihu: 8,5 m

stroj:	Vysokozdvižný vozík Linde R 16		počet [ks]	1
provoz:	skládka Úholičky			

P/O [km]	**hl. jízda** [km]	**pojezdy** [km]	**nájemní** doba [hod]	**cena P/O** [Kč/km]	**nájem** [Kč/hod]	**celkem za 1 stroj** [Kč] - hod	[Kč] - km	**celková** cena [Kč]
0	0	5	0	0	0	0	0	**0**

pronájem	pohonné hmoty	náklady vč. DPH	kauce	finanční náročnost
0	1875	2269	0	2269
		[Kč]		

7.5.2 Nářadí

Elektrické nůžky na plech

Tyto nůžky nahrazují klasické mechanické ruční nůžky na plech. S jejich pomocí nedochází k ohýbání stříhaných profilovaných plechů.



Obrázek 65- nůžky

Parametry

Výkon: 0,5 kW
Hmotnost: 2,3 kg
Max. tloušťka střihu: 2,5 mm (ocel)

Souhrn

celková náročnost vybraných prvků strojní sestavy (vč. DPH)	[Kč]	1 539 249
celková cena za kauce	[Kč]	305 000
celková cena spotřebních nákladů (vč. DPH)	[Kč]	1 234 249

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ
Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb

Faculty of Civil Engineering
Institute of Technology, Mechanization and Construction Management

KVALITATIVNÍ POŽADAVKY

DIPLOMOVÁ PRÁCE
DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE Bc. Rostislav Doubek
AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE Ing. MICHAL NOVOTNÝ, Ph.D.
SUPERVISOR

BRNO 2015

8 Kvalitativní požadavky

Podkladem pro tuto kapitolu byla bakalářská práce: Doubek, Rostislav. Technologická etapa realizace nosné konstrukce překládací stanice skládky Uhy. Brno, 2013. Bakalářská práce. VUT v Brně, Fakulta stavební. Vedoucí práce Ing. Michal Novotný.

8.1 Zemní práce

8.1.1 Kontrolní a zkušební body

Kontrolní a zkušební bod 1: převzetí geodetických bodů

Kontrola geodetických bodů provedena opakovaným měřením (druhým vytyčením) výškových a polohových bodů se stejnou přesností anebo použitím kontrolních prvků.

Kontrola se provádí stejným postupem a stejnými přístroji, pomůckami a přesností, pomocí kontrolních geometrických prvků. Při tomto postupu musí být zajištěna úplnost kontroly, např. zaměřením dalších geometrických prvků.

Kontrolní a zkušební bod 2: převzetí staveniště

Staveniště předá stavebník zhotoviteli zemních prací volné, přístupné, bez nároků třetích osob a to se schválenou a ověřenou projektovou dokumentací.

Kontrola vytyčeny komunikace a veřejné sítě s příslušnými ochrannými pásmy a připojovacími body pro odběr zařízení staveniště.

Kontrola hlavní polohopisné čára s hlavními výškovými body pro vytyčení jednotlivých objektů.

Kontrolní a zkušební bod 3: vytyčení stávajících sítí

Kontrola polohy vyznačení všech stávajících inženýrských sítí a podzemních vedení dle podkladů dodaných od správců sítí.

Kontrola je prováděna v blízkosti navrhovaných staveb a přípojek vizuálně a přeměřením pomocí pásma.

Kontrolní a zkušební bod 4: inženýrsko-geologický průzkum

V průběhu výkopových prací bude kontrolována těžená zemina s ohledem na její fyzikální vlastnosti a v případě jakýchkoli rozporů vůči projektové dokumentaci budou sjednána opatření na základě rozhodnutí geologa (geotechnika), který zhodnotí situaci a navrhne opatření.

O případných zjištěných odlišnostech a nápravných opatřeních musí být proveden zápis do stavebního deníku, případně i vyhotovení zvláštního protokolu inženýrsko-geologickým podnikem.

Kontrolní a zkušební bod 5: připravenost staveniště

Na základě projektové dokumentace, bude kontrolováno oplocení staveniště, jeho výška a neporušenost, dále dostatečné osvětlení staveniště.

kontrola přístupnosti a funkčnosti hygienického zázemí a jejich dostatečná kapacita, pokud není zprostředkováno stavebníkem.

Kontrola rozměrů vjezdu a výjezdu na staveniště s ohledem na dostupnosti potřebné stavební mechanizace na staveniště, únosnost staveništních komunikací.

Kontrolní a zkušební bod 6: odstranění a ochrana zeleně

Kontrola odstranění stávajících a překážejících porostů a dřevin. Stávající stromy nebo vegetační plochy nebudou nijak ošetřeny.

Kontrolní a zkušební bod 7: skrývka ornice

Je nutno dodržovat max. výšku a navršení snímané vrstvy. Tloušťka snímané ornice je max. 200 mm a max. výška navršení snímané vrstvy je 1,0 m.

Tloušťka snímané ornice je kontrolována hlavním stavbyvedoucím vizuálně a měřením, v průběhu a na konci této činnosti.

Doba uložení ornice nesmí přesáhnout 2 roky. Při delší době skladování je nutno ornici překládat.

Kontrolní a zkušební bod 8: vytyčení jámy

Kontrola trasování sprejového nástřiku, polohu osazení průběžných a rohových laviček a dva polohopisné body nebo alespoň jednu směrovou přímku. Na lavičkách budou zaznamenány výškopisné údaje.

Kontrola vzdálenost laviček od vyznačení jámy, vizuálně a následně i teodolitem. V průběhu stavby se provádí kontrola všech geodetických značek, zda nedošlo k jejich znehodnocení.

Kontrolní a zkušební bod 9: výkop jámy

Kontrola shody s projektovou dokumentací, kontrolu provádí hlavní stavbyvedoucí a technický dozor investora. Stavbyvedoucí je povinen zajišťovat skutečný stav výkopů měřením pomocí latě a nivelačního přístroje.

Při kontrole správnosti provedení výkopu stavební jámy viz vybrané části z norem.

Zemina nesmí obsahovat sírany nebo jiné materiály, které by způsobily bobtnání směsi. Kontrola zeminy na možnost zpracování zemní frézou (taková velikost zrn, aby nedošlo k poškození rotavátoru, což je max 60 mm). Záměsová voda nesmí obsahovat žádné organické složky či složky, které by ovlivnily vlastnosti směsi. Vizuální kontroly provádí stavbyvedoucí případně mistr, kontroly mechanických a chemických vlastností pracovníci akreditované laboratoře.

Kontrolní a zkušební bod 10: svahování jámy

Kontrola se provádí vizuálně a následně měřením v průběhu provádění výkopových prací a po jejich dokončení. Sklon svahu je závislý na druhu zeminy a jejich fyzikálních vlastnostech. V průběhu kontroly během prací nesmí být ohrožena bezpečnost či zdraví pracovníků.

Přesnost svahování kontrolujeme třímetrovou latí, pod kterou smí být prohlubně max. 50 mm.

Kontrolní a zkušební bod 11: zpevňování zeminy

Kontrola okamžitého indexu únosnosti - stanovení únosnosti po 90 minutách od smíchání směsi a zeminy (vzorky odebírá stavbyvedoucí nebo pracovníci akreditované laboratoře). Vizuální kontrola mísení rotavátoru směsi a zeminy – mistr. Vlhkost směsi provádí měřením přímo na místě stavbyvedoucí.

Kontrolní a zkušební bod 12: výkopy rýh

Kontrola konečných půdorysných a hloubkových rozměrů výkopů s projektovou dokumentací a správný poměr svahování.

Rozměry a poloha výkopu se kontroluje pomocí pásma, nivelačního přístroje s dovolenou rozměrovou odchylkou ± 50 mm. Rovinnost třímetrovou latí, pod kterou je dovolená hloubka prohlubně max. 50 mm.

Kontrolní a zkušební bod 13: stabilita svislých stěn výkopu

U nezapažených stěn kontrola rovinnosti výkopu latí délky 3 m s dovolenou hloubkou prohlubně max. 50 mm.

Kontrolní a zkušební bod 14: odvodnění

Kontrola bude spočívat dodržení směru, spádu, šířky a hloubek rýhy. Dále bude prověřena propustnost prostupem pod komunikací (průtok nalité vody).

Kontrolní a zkušební bod 15: geometrie zemních prací

Kontrola úpravy dna a stěn stavebních jam a rýh. Dodržení při nepřiléhajících stavebních konstrukcí, musí být dodrženy předepsané tvary (min. předepsaná hodnota).

Kontrola úpravy pláně dna výkopů, na které má být vybudovaná zpevněná plocha, a horních plocha násypů musí být zhotovena s přesností mezních odchylek $\pm 40 + \mathrm{d_{max}} \cdot \mathrm{e}^{-1}$ mm od projektované výšky.

Kontrolní a zkušební bod 16: únosnost základové spáry

Pracovníci akreditované laboratoře odeberou vzorky a provedou kontrolu míry zhutnění, bobtnání, stupeň rozpadu, vlhkost a pevnost v tlaku. Únosnost musí být na hodnotě 32 MPa. Stavbyvedoucí provede kontrolu rozměrů oblasti stabilizace

Kontrolní a zkušební bod 17: čistota základové spáry

Kontrola čistoty, rovinnosti, nerozmáčená, neporušená, nerozbředlá, nepromrzlá či jinak mechanicky poškozená. Při zjištění nedostatků je nutno poškozenou vrstvu odstranit.

Únosnost základové spáry musí být min. 0,35 MPa.

Tato kontrola bude provedena až v následující technologické etapě.

Kontrolní a zkušební bod 18: ochrana základové spáry

kontrola tloušťky vrstev pro ochranu základové spáry, 50 mm vrstva zeminy, která bude odstraněna bezprostředně před betonáží základů. Jako ochranu základové spáry lze použít i geotextýlii.

8.1.2 Vybrané části z norem

Vybrané části z ČSN 730420-1 - přesnost vytyčování staveb - část 1 a 2

Vytyčovací odchylky vodorovné roviny

Vzdálenost bodů [m]	Mezní vytyčovací odchylka výšky od roviny [mm]		
	výkop	základy	konstrukce
≤ 100	±25	±5	±3

Vytyčovací odchylka konstrukční výšky

výška ≤ 12,0 m → mezní odchylka = ± 6 mm

Vytyčovací odchylka svislice

výška ≤ 15,0 m → mezní odchylka = ± 5 mm

Vytyčovací odchylky rovnoběžnosti

Vzdálenost bodů [m]	Mezní vytyčovací odchylka podélné vzdálenosti [mm]		
	< 25 m	25-100 m	100 m
≤ 16	±8	±2	±1,3
16-25	±12	±3	±2
25-40	bez určení	±5	±3

Vytyčovací odchylky kolmice

vzdálenost ≤ 40,0 m → mezní odchylka = ± 12 mm

vzdálenost 40,0-100,0 m → mezní odchylka = ± 6 mm

Vytyčovací odchylky půdorysné osnovy

výkop pro základy ± 25 mm

betonování základů ± 5 mm

osazení sloupů ± 3 mm

Vytyčovací odchylky vzdálenosti přímek

Vzdálenost bodů [m]	Mezní vytyčovací odchylka vzdáleností přímek osnov [mm]		
	výkop	základy	konstrukce
≤ 16	±50	±5	±4
16-25	±50	±8	±7
25-40	±70	±12	±12

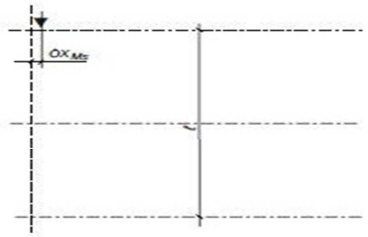
Vytyčovací odchylka výšky pro montáž konstrukce

výška ≤ 10,0 m → mezní odchylka = ± 3 mm

výška 10,0-25,0 m → mezní odchylka = ± 5 mm

Další podmínky:

Druh geometrického prvku	Mezní odchylka δx_{Mv} pro stupeň přesnosti (mm)		
	1	2	3
body přímek půdorysných osnov (obrázek 6)			
$\ell \leq 10$ m nebo maximálně 2. podlaží	± 4	± 5	± 8
$\ell > 10$ m	± 5	± 7	± 10

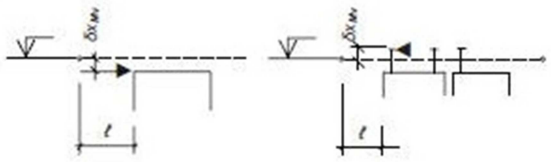


Přeneseni přímek půdorysných osnov do vyšších úrovní těžkou olovnicí je dovoleno jen u budov do výšky 10 m.

Legenda
ℓ vzdálenost rozměřované vyšší úrovně od nižší úrovně
▼ montážní značka

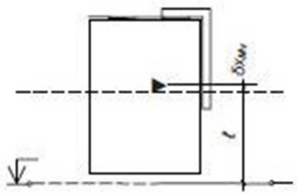
Obrázek 66 - mezní odchylky

Druh konstrukce	Mezní odchylka δx_{Mv} pro stupeň přesnosti (mm)		
	1	2	3
1. bednění, betonování nebo osazení základů pro			
$\ell \leq 10$ m	± 5	± 8	± 10
$\ell > 10$ m	± 8	± 10	± 12
2. bednění sloupů nebo stěn pro			
$\ell \leq 10$ m	± 3	± 5	± 8
$\ell > 10$ m	± 5	± 8	± 12
3. osazení sloupů nebo stěn (obrázek A) pro			
$\ell \leq 10$ m	± 3	± 4	± 5
$\ell > 10$ m	± 5	± 8	± 10
4. kotvící prvky (tmy, šrouby apod.) (obrázek B) pro			
$\ell \leq 8$ m	± 2	± 3	± 5
$\ell > 8$ m	± 3	± 5	± 8
5. pomocná výšková úroveň v rozmezí jednoho podlaží (obrázek C)			
$\ell \leq 10$ m	± 3	± 5	± 8



Obrázek A

Obrázek B

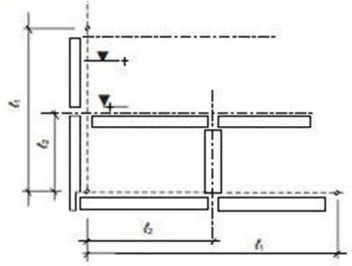


Obrázek C

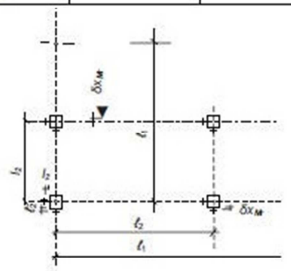
Legenda :
ℓ vzdálenost od bodu vytyčovací sítě
o bod vytyčovací mikrosítě
▼ montážní značka pro osazení

Obrázek 67 - odchylky osazení

Druh konstrukce	Mezní odchylka δx_M pro stupeň přesnosti (mm)		
	1	2	3
bednění základů a základových patek pro			
$\ell \leq 10$ m	± 8	± 10	± 12
$\ell > 10$ m	± 10	± 12	± 15
bednění stěn a sloupů pro			
$\ell \leq 10$ m	± 5	± 8	± 10
$\ell > 10$ m	± 8	± 10	± 12
stěny a sloupy (obrázky 1 a 2)			
$\ell \leq 10$ m	± 3	± 5	± 8
$\ell > 10$ m	± 5	± 8	± 10
nosníky jeřábových drah	± 3		



Obrázek 1



Obrázek 2

Legenda:
ℓ délka konstrukce v m
ℓ_1 vytyčená vzdálenost
ℓ_2 rozměřená vzdálenost
o bod vytyčovací mikrosítě
+ vytyčovací značka
▼ montážní značka pro osazení

Obrázek 68 - odchylka od modulu

plnění kontrolního a zkušebního plánu proběhne dále na základě podmínek ČSN 721006 - kontrola zhutnění zemin a sypanin, a ČSN 721015 – laboratorní stanovení zhutnitelnosti zemin.

8.1.3 Přehledka kontrolního a zkušebního plánu zemních prací

viz další strana

	číslo	práce	popis	dokument	kontrolu provede	četnost kontrol	způsob kontrol	výsledek kontrol	kontrolu vykonal	kontrolu prověřil	kontrolu převzal
vstupní kontrola	1	převzetí geodetických bodů	kontrola geodetických bodů, výškopisné i polohopisné zaměření stavby	ČSN 73 0420-1	HSV, TDI, PR	průběžně	vizuálně	zápis do SD	jméno dne podpis	jméno dne podpis	jméno dne podpis
	2	převzetí staveniště	převzetí staveniště, předání PD a její kontrola	zákon č. 183/2006 a 350/2012 Sb.	HSV, G	jednorázová	měření	protokol zápis do SD	jméno dne podpis	jméno dne podpis	jméno dne podpis
	3	vytyčení stávajících sítí	průzkum a vyznačení stávajících sítí v blízkosti navrhovaných staveb a inženýrských přípojek	ČSN 73 6006, ČSN 73 0202	HSV, G, TDI	jednorázová	měření	zápis do SD	jméno dne podpis	jméno dne podpis	jméno dne podpis
	4	inženýrsko-geologický průzkum	kontrola stejnorodosti zeminy, soulad s geologickým průzkumem	ČSN 73 6133 ČSN EN 1610	HSV, MR	jednorázová	vizuálně	zápis do SD	jméno dne podpis	jméno dne podpis	jméno dne podpis
mezioperační kontrola	5	připravenost staveniště	oplocení, hygienické a sociální zázemí, vjezd/výjezd, komunikace	PD	HSV	jednorázová	vizuálně	zápis do SD	jméno dne	jméno dne	jméno dne
	6	odstranění a ochrana zeleně	kontrola odstranění a ochrany zeleně na staveništi	vyhláška č. 395/1992 Sb., ČSN 83 9061	HSV, MR	jednorázová	vizuálně	zápis do SD	jméno dne podpis	jméno dne podpis	jméno dne podpis
	7	skrývka ornice	kontrola tloušťky sejmutí ornice, odvoz zeminy a uložení na skládku, výška uložení ornice	ČSN 73 6133 ČSN EN 1610	MR, strojník	jedenkrát za směnu	vizuálně	protokol	jméno dne podpis	jméno dne podpis	jméno dne podpis
	8	vytyčení stavební jámy	kontrola správného vytyčení jámy	ČSN 73 0420-1 ČSN 73 0205	MR	průběžná	vizuálně	zápis do SD	jméno dne podpis	jméno dne podpis	jméno dne podpis
	9	výkopy jámy	kontrola provádění stavebních zářezů jámy, kontrola rovinnosti a hloubky dna jámy	ČSN 73 6133 ČSN EN 1610 ČSN EN 1997-1	MR	průběžná	vizuálně	zápis do SD	jméno dne podpis	jméno dne podpis	jméno dne podpis
	10	svahování jámy	kontrola sklonu svahované stěny zářezu	ČSN 73 6133 ČSN EN 1610	MR	průběžná	vizuálně	zápis do SD	jméno dne podpis	jméno dne podpis	jméno dne podpis

	číslo	práce	popis	dokument	kontrolu provede	četnost kontrol	způsob kontrol	výsledek kontrol	kontrolu vykonal	kontrolu prověřil	kontrolu převzal
mezioperační kontrola	11	zpevňování zeminy	kontrola únosnosti, mísení	ČSN EN 14227-11 ČSN 73 6133	HSV	průběžná	měření vizuálně	protokol	jméno dne podpis	jméno dne podpis	jméno dne podpis
	12	výkopy rýh	kontrola provádění stavebních zářezů rýh, kontrola rovinnosti a hloubky dna rýh	ČSN 73 6133 ČSN EN 1610 ČSN EN 1997-1	MR	průběžná	vizuálně	zápis do SD	jméno dne podpis	jméno dne podpis	jméno dne podpis
	13	stabilita svislých stěn výkopu	kontrola stability, pevnosti, rovinnosti	ČSN 73 6133 ČSN EN 1610 ČSN EN 12063	MR	průběžná	vizuálně	zápis do SD	jméno dne podpis	jméno dne podpis	jméno dne podpis
	14	odvodnění stavebních zářezů	kontrola provedení odvodňovacích rýh, jejich hloubka a spád	ČSN 73 6133 ČSN EN 1610	MR	průběžná	vizuálně	zápis do SD	jméno dne podpis	jméno dne podpis	jméno dne podpis
výstupní kontrola	15	geometrie zemních prací	kontrola hloubky a rovinnosti dna zářezu, délky a šířky dna zářezu	ČSN 73 6133 ČSN EN 1610 ČSN 73 0212-3	HSV, TDI, G	po dokončení prací	vizuálně měření	zápis do SD, protokol	jméno dne podpis	jméno dne podpis	jméno dne podpis
	16	únosnost základové spáry	kontrola vzorků na míru zhutnění	ČSN EN 14227-11	HSV	po dokončení prací	vizuálně měření	zápis do SD, protokol	jméno dne podpis	jméno dne podpis	jméno dne podpis
	17	čistota základové spáry	kontrola čistoty základové spáry	ČSN 73 0205	HSV, TDI, G	po dokončení prací	vizuálně měření	zápis do SD, protokol	jméno dne podpis	jméno dne podpis	jméno dne podpis
	18	ochrana základové spáry	kontrola zakrytí základové spáry za účelem ochrany před klimatickými vlivy	ČSN 73 0205	HSV, TDI	po dokončení prací	vizuálně měření	zápis do SD	jméno dne podpis	jméno dne podpis	jméno dne podpis

Legenda značek:

HSV - hlavní stavbyvedoucí
MR - mistr
PR - projektant
G - geodet
TDI - technický dozor investora
TP - technologický předpis
PD - projekttová dokumentace
SOD - smlouva o dílo
SD - stavební deník
ZS - zařízen staveniště

8.2 Základová konstrukce

8.2.1 Souhrn kontrolních a zkušebních bodů s přehlehkou KZP

Vstupní kontrola:

Kontrolní a zkušební bod 1: kontrola PD (provádí: HSV, PSV, TDI)

Kontroluje se správnost a kompletnost platné projektové dokumentace. Projektová dokumentace musí být odsouhlasena autorizovaným projektantem a objednatelem (stavebníkem). Kontrolu dokumentace provádí stavbyvedoucí a provede zápis do stavebního deníku.

Kontrolní a zkušební bod 2: Kontrola zemních zkoušek (provádí: geotechnik)

Pro zjištění tlakové únosnosti zemního tělesa se používají dvě základní polní zkoušky: statické zatěžovací zkoušky deskou a lehká rázová dynamická zatěžovací zkouška deskou HMP LFG

Kontrolu dokumentu provádí HSV, TDI

Kontroluje se dosažená minimální únosnost zeminy v porovnání s požadovanou hodnotou projektanta.

Dle ČSN 736133 - Navrhování a provádění zemního tělesa pozemních komunikací.

Kontrolní a zkušební bod 3: základová spára (provádí: HSV, PSV, TDI)

Kontrola výškového a polohopisného vytyčení dle PD, čistota základové spáry, konzistence podkladu, rozbředlost

Kontrolní a zkušební bod 4: kontrola materiálu – beton (provádí: HSV, PSV)

Kontrola dodacího listu - čas výroby čerstvého betonu, čas dodání, specifikace (stupeň prostředí, konzistence, přísady, rychlost nárůstu pevnosti) – označení.

Dále atest betonárky, množství čerstvého betonu, konzistence – sednutí kužele:

Zkušební vzorek se odebere přibližně po 0,3 m3 odlitého v množství cca 1,5 násobku potřebného pro zkoušku. Forma a podkladní deska se navlhči a položí na rovnou plochu. Forma se plní ve 3 vrstvách, každá cca 1/3 výšky kužele po zhutnění. Vrstva se zhutňuje 25 vpichy propichovací tyčí. Po naplnění se přebytečný beton odstraní, Forma kužele se potom odstraní svislým pohybem nahoru. Měříme výšku sednutí kužele v mm, tj. rozdíl mezi formou a výškou sednutého vzorku

Odchylky ve zkoušce sednutí			
Hodnota [mm]	≤ 40	50 až 90	≥ 100
Tolerance [mm]	± 10	± 20	± 30

Stupeň konzistence dle **ČSN EN 206-1** (sednutí kužele)	Označení vdodacím listu	Pojmenování	Specifikace, údaje o zhutňování - viz. poznámka
-	S	suchá	Bez přidávané vody, obsahující pouze vlhkost z kameniva
-	P	pěchovatelná	Malé množství vody umožňuje při velmi intenzivním zhutnění tvarování bez bednění (příp. okamžité odbedňování)
S1 (10-40mm)	Z	zavlhlá	Vyžaduje intenzivní vibraci
S2 (50-90mm)	M	měkká	Pro vibrovaný beton netenkostěnných konstrukcí s nehustou výztuží, např. základů
S3 (100-150mm)	V	velmi měkká	Pro ostatní konstrukce a málo intenzivní vibraci
S3 (100-150mm)	C	čerpatelná	Jako v předchozím případě, k usnadnění čerpatelnosti má beton menší podíl nejhrubší frakce kameniva
S4 (>160mm)	T	tekutá	Pro zhutňování bez vibrace nebo skrátkou a málo intenzivní vibrací. Pro pohledové betony a pro „tekuté" potěry. Po poradě s technologem lze vyrobit betony samozhutnitelné (SCC).

Obrázek 69 - přehled konzistence

Dle ČSN EN 12350-1-7 – Zkoušení čerstvého betonu, ČSN EN 206-1 Beton - Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda.

Kontrolní a zkušební bod 5: kontrola materiálu oceli (provádí: HSV, PSV)

Kontrola množství, druhy a ceny prutů, dle dodacích listů a odpovídající PD.

kontrola atestu dodávané oceli. Pokud atest oceli odpovídá, nemusí se provádět žádné zkoušky. Svazky prutů musí být čitelně a řádně označeny štítkem s typem vložky, množstvím a vahou svazku.

kontrola kvality popř. míra poškození.

Skladování jednotlivých materiálů odpovídá podmínkám výrobců, vždy je ale nutno výztuže podkládat aby nedošlo k znehodnocení hlínou. Všechny dodací listy musí být archivovány.

ČSN 13670-1 - Provádění betonových konstrukcí, ČSN 731201 – Navrhování betonových konstrukcí.

Kontrolní a zkušební bod 6: kontrola materiálu – bednění (provádí: HSV, PSV)

Kontrola dodacího listu s objednacím, množství a typy dovezeného materiálu dle dodacího listu.

Kontrola rovinnost, hladkost, neporušenost jednotlivých dílu.

ČSN EN 16370 – Provádění betonových konstrukcí, ČSN EN 206-1 Beton

Mezioperační kontrola:

Kontrolní a zkušební bod 7: provedení podkladní vrstvy (provádí: HSV, PSV)

Kontrola konzistence, množství, způsob ukládání, minimální tloušťka podkladní vrstvy, dle navazující konstrukce (beton min. 50mm). Výškové a polohové uložení podkladní vrstvy v náhodných bodech

ČSN 730210-1 - Geometrická přesnost ve výstavbě. Podmínky provádění. Část 2: Přesnost monolitických betonových konstrukcí, ČSN 13670-1- Provádění betonových konstrukcí.

Kontrolní a zkušební bod 8: montáže bednění (provádí: HSV, PSV, TDI)

Kontrola polohy a tvaru dle projektové dokumentace, měření pomocí pásma, či vizuálně dle bodů daných geodetem.

Kontrola stability, pevnost proti rázům padajícího betonu, rovinnosti (pomocí libely), nanesení odbedňovacího oleje, těsnost

Dle ČSN 206-1 Beton, Dle ČSN 730210-1 - Geometrická přesnost ve výstavbě, podmínky provádění. Část 2: Přesnost monolitických betonových konstrukcí. ČSN 13670-1- Provádění betonových konstrukcí.

Kontrolní a zkušební bod 9: osazení výztuže (provádí: HSV, TDI, AD, AD)

Kontrola polohy a tvaru dle projektové dokumentace, včetně počtů a druhů profilů, úplnost a celistvosti armovacích konstrukcí, osazení do bednění a ukotvení ve správné poloze.

Kontrola počtu a osazení výpichů výztuže na navazující konstrukce, krytí vložek výztuže betonovou směsí, počtů a velikosti distančních prvků, pevnosti a způsobu vázaní prutů.

Kontrola svařování výztuží dle ČSN EN ISO 17660-1/2007, čistoty (koroze, mastnota) bez sněhu a námrazy, povrchové teploty výztuže (min. 5°C).

Odchylky - poloha jednotlivých prut výztuže, jejich vzájemná vzdálenost, mezi třmínky, mezi rozdělovací výztuží v jednom směru a krycí vrstvy betonu se nesmějí lišit od hodnot předepsaných v projektové dokumentaci o více jak $\pm$20%, nejvíce však o 30mm. Odchylky poloh styků podélných výztuží ve směru jejich délky nesmějí překročit $\pm$ 30mm. Odchylky os prutů v čelech svařovaných koster stykových na místě nesmějí překročit $\pm$ 5mm při průměru prutů do 40mm a $\pm$ 10mm při průměru větším než 40mm.

Dle ČSN 13670- Provádění betonových konstrukcí.

Kontrolní a zkušební bod 10: provádění betonáže (provádí: HSV, PSV, TDI)

Kontrola konzistence, sednutí kužele, pevnost betonu v tlaku, množství, způsob ukládání (max. výška nad hladinou betonáže 1,5 m).

Kontrola hutnění ponornými a příložnými vibrátory, výškové a polohové uložení čerstvého betonu dle projektové dokumentace, rovinnost a poloha bednění před a během betonáže.

Kontrola tuhnutí betonu dle ČSN 73 1332 - odebere se vzorek čistého betonu podle ČSN EN 12350-1, během delšího betonování odebrat vzorek minimálně 3x, při betonáži více mixů odebíráme více.

Ze vzorku se získá prosíváním na podložku přes síto malta (síto s délkou strany oka nevýše 6,3mm). Po prosetí se malta ručně promíchá lžící a změří se její teplota a teplota okolního prostředí, pro jednu zkoušku se malta vloží do dvou forem, ve kterých se náležitě zhutní, formy se naplní tak, aby povrch zhutněné malty byl asi 10mm pod povrchem formy (aby bylo možné pipetou odsát z povrchu odlučovanou vodu). K zamezení vypařování vody se vyplněná forma přikryje víkem nebo vlhkou tkaninou, do zhutněné malty ve formě se rovnoměrně zatlačuje měřící váleček a měří se síla (N), která je potřebná k zatlačení válečku do hloubky 25mm za 10s; pro měření se používá nejprve váleček s tlačnou plochou 100 mm^2 a s postupem času, jak probíhá tuhnutí, se zatlačuje váleček s menší plochou 25mm^2, penetrační odpor (MPa) se vypočítá jako změřená síla (N) na jednotku plochy (mm^2)

ČSN 730210-1 - Geometrická přesnost ve výstavbě. Podmínky provádění. Část 2: Přesnost monolitických betonových konstrukcí. ČSN 13670- Provádění betonových konstrukcí. Dle ČSN 206-1 Beton. ČSN EN 12649+A1 - Zhutňovače betonu a uhlazovací stroje. ČSN 73 1332 - Stanovení tuhnutí betonu

Kontrolní a zkušební bod 11: ošetřování betonu (provádí: HSV, PSV, TDI)

Kontrola ošetřování - beton je třeba ochlazovat a zvlhčovat po dobu vývinu hydratačního tepla tj. minimálně 12 hodin, za předpokladu, že doba tuhnutí není delší než 5 hodin a teplota povrchu betonu se rovná nebo je větší než 5°C. Při snížení teplot pod hranici danou technologickým předpisem, běžně však 5°C, je nutno beton udržovat v nejméně minimální teplotě. Používáme zahřívací stany, či přímé zahřívání betonu.

Větší plochy vystavené slunečnímu záření přerývat vlhkou geotextílií

Dle ČSN 13670- Provádění betonových konstrukcí.

Kontrolní a zkušební bod 12: odbednění (provádí: HSV, PSV)

Kontrola pevnost betonu pro odbednění, dle statického výpočtu, běžně 70% krychelné pevnosti Schmidtovým kladivem.

Kontrola znečistění, poškrabání, porušení bednících dílců, pro další použití, porušení betonové konstrukce vlivem bednění (nerovností, přilnavostí, vadami bednění)

Výstupní kontrola:

Kontrolní a zkušební bod 13: kontrola rozměrů a tvarů konstrukce (provádí: HSV, PSV, TDI)

Kontrola přeměření polohy pásmem a vizuálně, kontrola dle projektové dokumentace, svislost a rovinnosti konstrukcí pomocí libely, povolená odchylka $\pm$5 mm na 2 m.

Kontrola úhlů, vizuální kontrola betonové konstrukce, jejího vzhledu.

Dle ČSN 730210-1 – Pozemní stavby tolerance – vyjadřování přesnosti rozměrů, ČSN EN 13670 - Provádění betonových konstrukcí

Kontrolní a zkušební bod 14: pevnost betonu (provádí: akreditovaná zkušební laboratoř)

Zkušební vzorek se odebere, minimálně 3x za dobu betonování, přibližně po 0,3 m3 odlitého v množství z domíchávače přibližně 1,5 násobku množství potřebného pro zkoušku. Toto množství se klade do zkušebních forem (krychle o hraně 150mm) a zhutní se (vibrátor, vibrační stůl, propichovací tyčí). Vzorek se popíše s datem odebrání, celým druhem betonu a výškou sednutí kužele. Zkušební tělesa jsou ponechaná ve formě v prostředí o teplotě cca 20 °C $\pm$5 °C minimálně 16 hodin a nejvíce 3 dny. Je nutné zabránit otřesům, vibracím a vysoušeni. Pak se vzorky uloží do vody o teplotě 20 °C$\pm$ 2 °C nebo do prostředí s relativní vlhkosti vzduchu větší nebo rovnou 95 % a teplotě 20 °C $\pm$ 2 °C.

Vyhotoví se protokol o zkoušce, který obsahuje údaje o zkušebním zařízení, zkušební postupy, údaje o zkušebním vzorku (místo, stáři, velikost), výsledek zkoušky s výpisem naměřených vlastností.

Kontrola je prováděná dle ČSN EN 12390-3 Zkoušení ztvrdlého betonu - Část 3: Pevnost v tlaku zkušebních těles.

8.3 Vrchní nosná konstrukce

8.3.1 Kontrolní a zkušební body

Kontrolní a zkušební bod 1: úplnost, rozsah, kontrola a připomínky projektové dokumentace.

Kontrolní a zkušební bod 2: geometrie základů, kontrola polohy a rovinnosti

Měření se provede nivelačním přístrojem (totální stanicí). Provede stavbyvedoucí resp. geodet. Pro další postup je nezbytná přesnost a rovinnost osazení prvků dle projektové dokumentace pro následné osazení navazujících prvků. Tolerance pro otvory a vložky pro potrubí je $\pm$ 25 mm a odchylka od průměru $\pm$ 10 mm (není-li dáno jinak).

Kontrola kotvících prvků - vizuální kontrola výztuží montovaného prvku dle podkladů výrobce. Orientační hodnoty mezních odchylek ve vodorovné rovině $\pm$ 10 mm a $\pm$ 8 mm ve výškové úrovni dle podkladů výrobce.

Kontrola poškození prvků – vizuální kontrola poškození prvků. Prvek nesmí být mechanicky poškozen (bez trhlin a prasklin). Dále nesmí být poškozen ochranný nátěr prvku.

Kontrolní a zkušební bod 3: převzetí vytyčovacích bodů, výškové a směrové zaměření kotvících prvků

Osy sloupů na základech budou označeny sprejem na stavěcí botce sloupu (přímo na stěrkové izolaci). Před zahájením prací etapy musí být staveniště před předáním vyklizené a vybavené podle projektové dokumentace (ZOV).

Základy budou předány výškově a směrově zaměřené. Povrch styčné plochy základové konstrukce musí být očištěn s rovnými povrchy.

Zhotovitel spodní stavby připravil měření, kterým se v záznamu o měření sepíší zjištěné odchylky vůči projektové dokumentaci. Záznam o měření bude předán při převzetí pracoviště.

Provede se zápis o převzetí do stavebního deníku mezi zhotovitelem základové konstrukce a zhotovitelem vrchní nosné konstrukce (ocelový skelet).

Kontrolní a zkušební bod 4: správnost, jakost, doprava materiálu, shoda počtu a druhu materiálu s projektovou dokumentací, správnost dle označení, neporušenost prvků, rozměry prvků, profily prvků.

Přebíraní prvky ocelové konstrukce musí být řádně zkontrolovány, především na počet prvků a jejich profily. Každý profil bude řádně označen štítkem.

Materiál nesmí být hrubě znečištěn rzí nebo okujemi a musí být bez odchylek stanovených dle ČSN EN 1090-2.

Provede se kontrola nátěru jednotlivých prvků zejména v místech, kde budou po smontování nepřístupné.

Dále se zkontrolují svary ocelových úhelníků na vybraných profilech. Dle dokumentace se zkontrolují otvory v ocelových prvcích pro montážní spoje.

Po sestavení musí být celá konstrukce vyrovnána výškově a směrově v tolerancích dovolených dle ČSN 73 2611.

Kontrolní a zkušební bod 5: skladování materiálu

Skladování dílců je na pevné, zhutněné a odvodněné (spádované) ploše.

Provádí se kontrola dodržení spodní hrany materiálu minimálně 200 mm od úrovně terénu, prokládací vložky mezi díly, min. výška 100 mm, výška skladovaných dílců od úrovně terénu maximálně 2 000 mm a u dílců s ostrými hranami nebo u dílců s vyčnívajícími styčníkovými plechy 1 600 mm.

Při skladování nesmí dojít k deformacím dílců a poškození jejich protikorozní ochrany.

Kontrolní a zkušební bod 6: stroje a nástroje

Kontrolu technického stavu a počtu strojů provádějí sami strojníci nebo dodavatelské podniky strojů.

Kontrolní a zkušební bod 7: kontrola provedení hydroizolace

Stavbyvedoucí provede kontrolu provedení stěrkové hydroizolace na deskách zabetonovaných botek sloupů.

Kontroluje vizuálně nanesení penetrace, nanesení hmoty stěrky, zda nevystupuje nad povrch výztužná mřížka.

Měřidlem (svinovacím metrem) zkontroluje požadované přesahy mřížky podle rozměrů v technologickém předpisu.

Kontrolní a zkušební bod 8: kontrola správnosti prvků

Během montáže mistr montážníků kontroluje správnost osazení prvků na své místo dle projektové dokumentace.

Kontrolní a zkušební bod 9: kontrola osazení sloupů na základě

Během montáže bude kontrolován postup dle technologického předpisu. Dále budou plněny všechny zásady pro provádění ocelových konstrukcí dle normy ČSN EN 1090-2.

Před osazením sloupu budou kontrolovány dle projektové dokumentace profily sloupů, délky, upevnění všech dílčích částí sloupů, kterými budou provedeny montážní spoje se zavětrováním a vazníky.

Při osazování bude brán zřetel na to, aby naznačené osy sloupů byly totožné s pomyslnou osou sloupu a kotvící desky (v patě sloupu) byly v zákrytu s kotevními závitovými tyčemi pro jejich osazení (sloupů). Po osazení se provede kontrola svislosti sloupu (viz dovolená úchylka jednopodlažního sloupu)

Kontrolní a zkušební bod 10: kontrola zavětrování sloupů ve svislé rovině

Kontrolovat se bude správné osazení příslušných profilů dle technologického předpisu na správné místo, jejich nátěr, počet a druh šroubů ve spoji, správný moment utažení jednotlivých šroubů dle dokumentace.

Kontrolní a zkušební bod 11: kontrola montáže paždíků

Kontrolovat se bude šroubové spojení při stykování paždíků. Dále počet šroubů ve spoji a jejich předepsaný spojovací moment, vzdálenosti jednotlivých paždíků. Kontrola šroubového spoje se vztahuje i na úhelníky připevňující paždíky ke sloupům.

Kontrolní a zkušební bod 12: kontrola montáže střešních vazníků

Kontrolovat se bude šroubové spojení vazníků v hřebeni a spoje se sloupem. Dále počet šroubů ve spoji a jejich předepsaný spojovací moment.

Před přesunem vazníku se zkontroluje uvázání vazníku na jeřáb. Současně i sklon vazníku dle projektové dokumentace a všechny části potřebné k připojení ke sloupu.

Stejně tak i mechanické poškození vazníku a poškození nátěru vazníku. Závěrečná kontrola bude kontrola vzdálenosti jednotlivých vazníků.

Kontrolní a zkušební bod 13: kontrola osazení vaznic

Kontrolovat se bude šroubové spojení při stykování vaznic. Dále počet šroubů ve spoji a jejich předepsaný spojovací moment, vzdálenosti jednotlivých vaznic.

Kontrola šroubového spoje se vztahuje i na úhelníky připevňující vaznice k vazníkům. Kontrola i jejich mechanického poškození, poškození nátěru a správnost usazení dle projektové dokumentace.

Kontrolní a zkušební bod 14: kontrola zavětrování ve střešní rovině

Kontrola umístění a připevnění botek zavětrování, spojení zavětrování v jednotlivých styčnících. Dále se bude kontrolovat připevnění vzpěr, správné utažení šroubů dle předepsaného momentu.

Kontrolovat se bude správnost osazení jednotlivých prvků zavětrování na správné místo dle projektové dokumentace.

Kontrolní a zkušební bod 15: kontrola šroubových spojů

Pro šroubové spoje budou použity šrouby předepsané dle projektové dokumentace. Délka šroubu musí být taková, aby po utažení přesahoval šroub z matice nejméně dvěma závity. Není-li předepsáno jinak, musí být pod maticí šroubu uložena rovná nebo klínová podložka, dle sklonu podložené plochy.

V jednotlivých spojích se bude kontrolovat počet potřebných šroubů ke spoji, který bude kontrolován dle konstrukční projektové dokumentace.

Kontrolní a zkušební bod 16: kontrola svislosti sloupů

Po dokončení montáže prvků ve střešní rovině – vazníky, zavětrování, vaznice, se provede kontrola svislosti sloupům kontrolním měřením.

Kontrolní a zkušební bod 17: geodetické zaměření a vyrovnání ocelové konstrukce

Kontrolní zaměření konstrukce provede specializovaný geodetický podnik, který bude kontrolovat výškové a směrové usazení prvků dle zpracované projektové dokumentace a po provedení kontrolního měření sepíše protokol o výsledcích měření.

V protokolu bude zapsán seznam kontrolovaných prvků a jejich odchylky od projektované polohy. Dále bude vytvořen výkres se zakreslením odchylek. Do protokolu bude zapsán způsob měření a název přístroje, kterým bylo měření prováděno.

Kontrolní a zkušební bod 18: předání ocelové konstrukce

Provede se kompletní prohlídka ocelové konstrukce. Během prohlídky se kontroluje, zda je konstrukce provedena dle projektové dokumentace a požadavků stanovených ve smlouvě o dílo.

Zjištěné vady konstrukce budou do převzetí konstrukce odstraněny. Během převzetí zhotovitel předloží doklady o kontrole montážních spojů, kde byla předepsána kontrola, dále potvrzení o jakosti a kompletnosti dodávky ocelové konstrukce, tj. atest výrobce, protokoly o zaměření skutečné polohy smontované konstrukce a závěrem doklad o kontrole a jakosti ochranných nátěrů.

Mezní odchylky smontované ocelové konstrukce musí být v mezních hodnotách, které stanovuje norma ČSN EN 1090-2.

Veškeré kontroly a měření se provádí pomocí kalibrovaných měřících zařízení. Pro měření geometrie prvků používáme libelu, hliníkovou lať, olovnici, svinovací metr, pásmo atd. Pro zjištění správné polohy celého objektu pak geodetickou soupravu.

Mezní odchylky geometrie prvků i celého objektu jsou popsány níže ve výňatku textu normy ČSN EN 1090-2 Provádění ocelových konstrukcí a hliníkových konstrukcí, úprava 1.

8.3.2 Vybrané části z ČSN EN 1090-2 Provádění ocelových konstrukcí a hliníkových konstrukcí

Preventivní opatření

Zdvihání:

Chránit dílce před poškozením v závěsných bodech → při manipulaci nesmí dojít k uvolnění a pádu (nárazu) přepravovaného břemene na níže položený prvek a na jeho závěsný bod.

Zabránit zvedání dlouhých dílců v jednom závěsném bodě použitím podpěrných nosníků → prvky jsou zdvihány vždy ve dvou bodech.

Svazkovat dohromady lehké dílce – možné poškození na hranách, zvlnění, zkroucení → vázací prvky a nosiče svým užitím nijak neohrozí prvky.

Zabránit místnímu poškození nevyztužených hran opírajících se částí dílců (i v závěsných bodech) → nosné prvky budou vzájemně vždy separovány řezivem.

Skladování:

Dílce skladovat a stohovat nad zemí, aby se udrželi v čistotě → prvky budou skladovány na podkladcích a upraveném terénu ze štěrkové drti.

Použít podpěry proti zabránění deformací → všechny prvky budou skladovány na podkladcích (řezivu).

Ochrana proti korozi:

Zabránit hromadění vody → dílce budou skladovány na spádované ploše na podkladcích.

Zabránit vnikání vlhkosti do svazků profilů → prvky, které nebudou ihned po přepravě zabudovány do konstrukce, budou uskladněny na skládce na podkladcích a zakryty PVC plachtou (zajištěnou proti odlétnutí).

Přeprava:

Opatření pro ochranu dílců při převozu → prvky budou převáženy na jednoúrovňových podvalnících s dřevěnou podlahou. Fixovány budou pomocí vázacích popruhů, v místě převazu budou dílce zesíleny dřevěnými příložkami (hoblovaná prkna dl. 300 mm, tl. 22 mm a šíře dle průřezové charakteristiky prvku), které zajistí přepravce v souladu s pokyny výrobce ocelových dílců. Vazníky budou přepravovány v předem připravených dřevěných přepravních stativech (viz strojní sestava) umístěných na podvalníku (upevněný k podvalníku zajistí přepravce).

Podmínky na staveništi při montáži požadované normou

zřízení a údržba zpevněného povrchu pro zdvihací zařízení → přilehlé plochy místa montáže umožňují snadný a bezpečný přísun dílců a manipulaci s nimi,

přístupové cesty na staveniště vč. cest na staveništi → vnitrostaveništní komunikace umožňuje snadný a bezpečný přísun dílců,

půdní podmínky ovlivňující bezpečné operace strojního zařízení → půdní podmínky jsou vhodné pro montážní práce,

možný pokles montážních podpěr pro konstrukci → pokles montážních podpěr je vyloučen na základě jejich rozměrů (podkladky – dřevěné hranoly),

detaily podzemních zařízení, vedení kabelů ve výšce nebo překážky na staveništi → v místě montáže nejsou žádná podzemní zařízení, nadzemní vedení kabelů nebo překážky,

omezení rozměrů nebo váhy dílců, které se mohou dopravit na staveniště → dílce jsou dimenzovány tak, aby svou vahou nebo rozměrem neznemožnili svoji dopravu na staveniště,

zvláštní klimatické podmínky a podmínky prostředí na staveništi nebo v okolí staveniště → podmínky klimatické i prostředí relativně nijak neovlivní montáž, kromě deště (nad 10 mm/hod), mlhy (viditelnost pod 30 m), větru (rychlost nad 8 m/s).

zvláštnosti přilehlých konstrukcí ovlivňující nebo ovlivněné pracemi → přiléhající konstrukce a práce jsou situovány tak, aby nijak neovlivnily montáž

Povrchová úprava bude provedena dodavatelem dílců a to jedním základním nátěrem a jedním protikorozním nátěrem. V případě stržení nátěru při přepravě nebo montáži, bude tato opravena až po zabudování do konstrukce.

<u>Geometrické tolerance</u>

Kontrolní sestavení provede dodavatel dílců na základě dohodnuté objednávky a předá o provedení zprávu. Sestavení bude provedeno na všechny vazníky. Vazníky vs. sloupy budou zkontrolovány pouze zaměřením.

Rozměry děr:

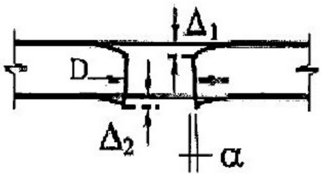
Pro kruhové díry (které jsou používány) je rozdíl mezi jmenovitým průměrem díry a jmenovitým průměrem šroubu:

Jmenovitý průměr šroubu nebo čepu *d* (mm)	12	14	16	18	20	22	24	27 a větší
Normální kruhové díry	1		2					3

Toleranční hodnota je stanovena na $\pm 0{,}5$ mm.

Díry musí dále splnit úhel sklonu, úchylky, děrování v jednom směru (obr. 8.4.1)

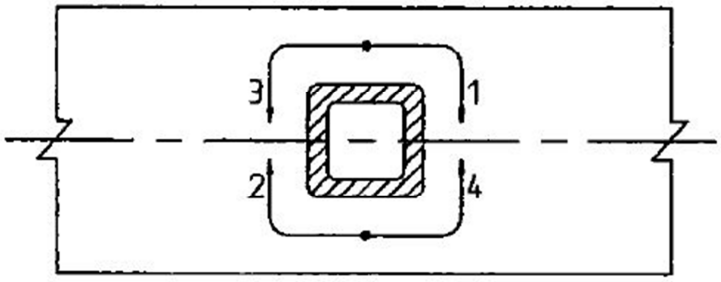
Postup při svařování: začít v polovině délky stěny a svařovat směrem k polovině délky druhé stěny. Přesunout se k protější stěně výchozí pozice a pokračovat opět od poloviny délky do poloviny stěny protější. (obr. 8.4.2).



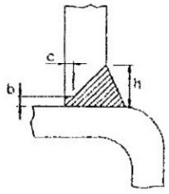
$$D = \frac{(d_{max} + d_{min})}{2}$$

max (Δ_1 nebo Δ_2) ≤ max (D/10)

$\alpha \leq 4°$ (tj. 7 %)

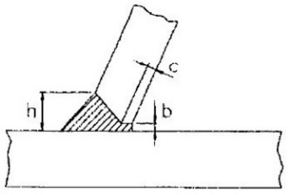


Při provádějí svarů u jäklových profilů je nutné dodržet tvar svarů

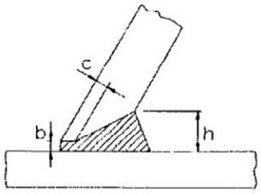


kde $b_1 < b_0$

b = 2 mm až 4 mm
c = 1 mm až 2 mm



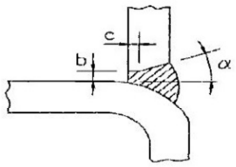
b = 2 mm až 4 mm
c = 1 mm až 2 mm



$60° \leq \theta < 90°$

b = 2 mm až 4 mm
c = 1 mm až 2 mm

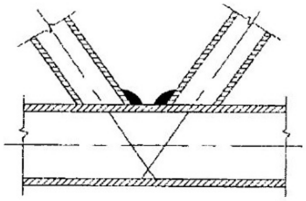
Pro $\theta < 60°$, detail koutového svaru, se preferuje použití následující svar



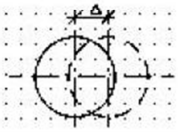
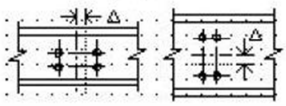
kde $b_1 = b_0$

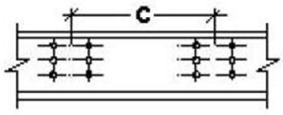
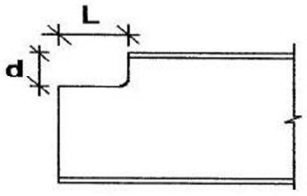
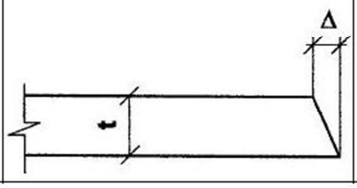
b = 2 mm max.
c = 1 mm až 2 mm
α = 20° až 25°

Svary ve styčnících příhradových vazníků budou provedeny

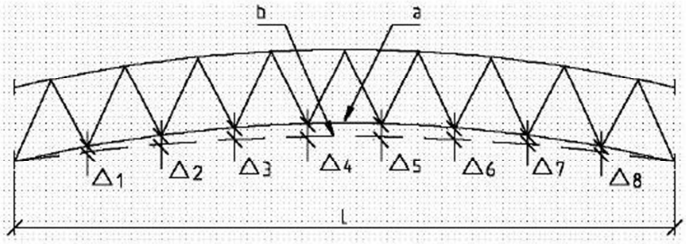
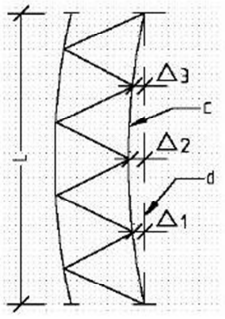


Díry pro spojovací součásti, výřezy a výpaly

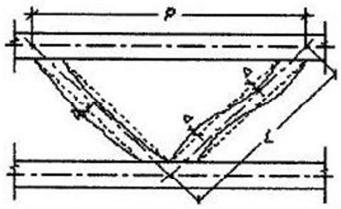
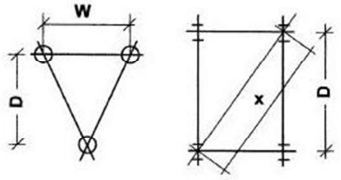
Číslo	Kritérium	Parametr	Dovolená úchylka Δ	
			třída 1	třída 2
1	Umístění děr pro spojovací součásti: 	Úchylka Δ střednice jednotlivé díry od zamýšleného umístění uvnitř skupiny děr:	Δ = ± 2 mm	Δ = ± 1 mm
2	Umístění děr pro spojovací součásti: 	Úchylka Δ vzdálenosti *a* mezi jednotlivou dírou a uřezaným koncem:	−Δ = 0 +Δ ≤ 3 mm	−Δ = 0 +Δ ≤ 2 mm
3	Umístění skupiny děr: 	Úchylka Δ skupiny děr od předpokládaného umístění:	Δ = ± 2 mm	Δ = ± 1 mm

4	Vzdálenost skupiny děr: 	Úchylka Δ vzdálenosti *c* mezi středy skupiny děr: – obecný případ – kde jeden kus je připojen dvěma skupinami spojovacích součástí:	 Δ = ± 5 mm Δ = ± 2 mm	 Δ = ± 2 mm Δ = ± 1 mm
5	Natočení skupiny děr: 	Natočení Δ: – jestliže $h \leq 1\,000$ mm – jestliže $h > 1\,000$ mm	 Δ = ± 2 mm Δ = ± 4 mm	 Δ = ± 1 mm Δ = ± 2 mm
7	Výpaly: 	Úchylka Δ hloubky a délky výpalu: – hloubka *d* – délka *L*	 –Δ = 0 mm +Δ ≤ 3 mm –Δ = 0 mm +Δ ≤ 3 mm	 –Δ = 0 mm +Δ ≤ 2 mm –Δ = 0 mm +Δ ≤ 2 mm
8	Kolmost řezaných hran: 	Úchylka Δ řezané hrany od 90°	Δ = ± 0,1*t*	Δ = ± 0,05*t*

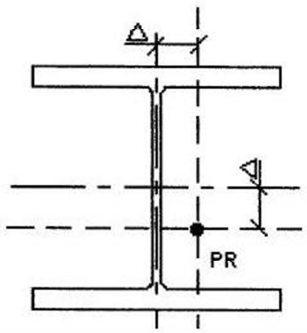
Příhradová konstrukce

Číslo	Kritérium	Parametr	Dovolená úchylka Δ	
			třída 1	třída 2
1	Přímost a nadvýšení:  POZNÁMKA Úchylky měřené po svaření na dílci ležícím na boku.			
	Legenda *a* skutečné nadvýšení *b* předpokládané nadvýšení *c* skutečná čára *d* předpokládaná čára	Úchylka v každém styčníku vztažená k přímce nebo k předpokládané křivce nadvýšení	Δ = ± *L*/500 ale |Δ| ≥ 12 mm	Δ = ± *L*/500 ale |Δ| ≥ 6 mm

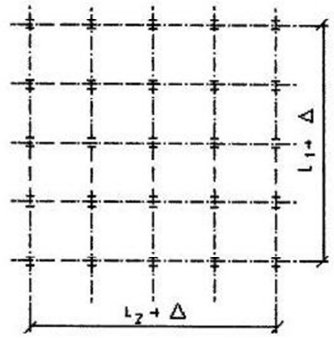
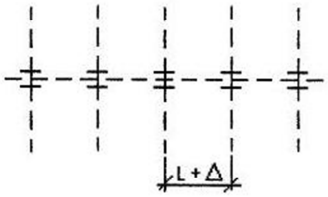
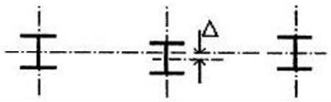
pokračování

2	Rozměry příhrady: 	Úchylka jednotlivých vzdáleností *p* mezi průsečíky těžišťových os ve styčnících:	$\Delta = \pm 5$ mm	$\Delta = \pm 3$ mm
		Kumulovaná úchylka Σp umístění styčníků:	$\Delta = \pm 10$ mm	$\Delta = \pm 6$ mm
3	Přímost ztužujících [A1] dílců délky L_1 [A1]	Úchylka diagonál od přímosti:	[A1] $\Delta = \pm L_1/500$ [A1] ale $\lvert\Delta\rvert \geq 6$ mm	[A1] $\Delta = \pm L_1/1\,000$ [A1] ale $\lvert\Delta\rvert \geq 3$ mm
4	Rozměry příčného řezu: 	Úchylka vzdálenosti *D*, *W* a *X* jestliže: $s \leq 300$ mm: $300 < s < 1\,000$ mm $s \geq 1\,000$ mm POZNÁMKA $s = D, W$ nebo *X*, podle vhodnosti.	 $\Delta = \pm 3$ mm $\Delta = \pm 5$ mm $\Delta = \pm 10$ mm	 $\Delta = \pm 2$ mm $\Delta = \pm 4$ mm $\Delta = \pm 6$ mm

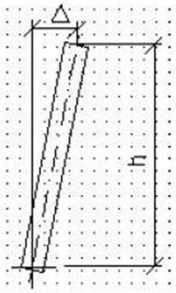
Umístění sloupů

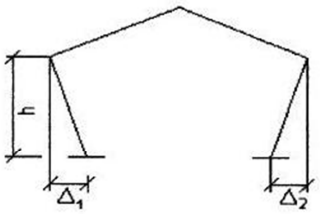
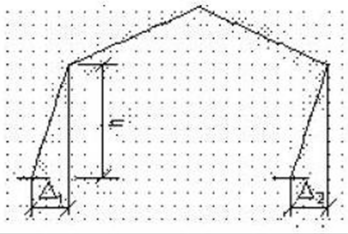
Číslo	Kritérium	Parametr	Dovolená úchylka Δ	
			třída 1	třída 2
1	Umístění: 	Umístění středu sloupu v půdoryse na úrovni základu, vztaženo k referenčnímu bodu (PR)	$\Delta = \pm 10$ mm	$\Delta = \pm 5$ mm

pokračování

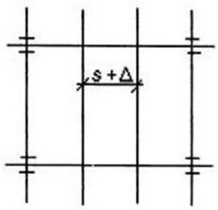
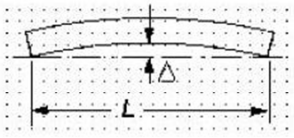
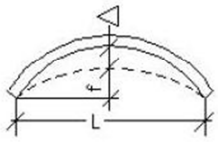
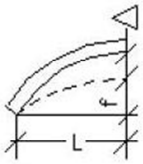
2	Celková délka budovy:  	Vzdálenost mezi koncovými sloupy v každé řadě na úrovni základu: $L \leq 30$ m 30 m < L < 250 m $L \geq 250$ m	$\Delta = \pm 20$ mm $\Delta = \pm 0{,}25(L + 50)$ mm $\Delta = \pm 0{,}1(L + 500)$ mm [L v metrech]	$\Delta = \pm 16$ mm $\Delta = \pm 0{,}2(L + 50)$ mm $\Delta = \pm 0{,}1(L + 350)$ mm [L v metrech]
3	Vzdálenost sloupů:  	Vzdálenost mezi středy sousedních sloupů na úrovni základu: $L \leq 5$ m $L > 5$ m	$\Delta = \pm 10$ mm $\Delta = \pm 0{,}2(L + 45)$ mm [L v metrech]	$\Delta = \pm 7$ mm $\Delta = \pm 0{,}2(L + 30)$ mm [L v metrech]
4	Vyrovnání sloupů do přímky obecně:  	Umístění středu sloupu na úrovni základu vztaženo k předepsané ose sloupu (ECL)	$\Delta = \pm 10$ mm	$\Delta = \pm 7$ mm
5	Vyrovnání sloupu na obvodu:  	Umístění vnějšího povrchu obvodového sloupu na úrovni základu vztaženo k čáře spojující vnější povrchy přilehlých sloupů	$\Delta = \pm 10$ mm	$\Delta = \pm 7$ mm

Sloupy jednopodlažních budov

Číslo	Kritérium	Parametr	Dovolená úchylka Δ	
			třída 1	třída 2
1	Vychýlení [A1] sloupů jednopodlažních budov obecně ⟨A1⟩:  	Celkové vychýlení	$\Delta = \pm h/300$	$\Delta = \pm h/500$

2	Vychýlení jednotlivých sloupů rámů jednopodlažních budov: 	Vychýlení Δ každého sloupu: $\Delta = \Delta_1$ nebo Δ_2	$\Delta = \pm h/150$	$\Delta = \pm h/300$
3	Vychýlení rámů sloupů jednopodlažních budov: 	Střední vychýlení Δ všech sloupů ve stejném rámu (pro dva sloupy): $\Delta = (\Delta_1 + \Delta_2)/2$	$\Delta = \pm h/500$	$\Delta = \pm h/500$

Nosníky v pozemních stavbách

Číslo	Kritérium	Parametr	Dovolená úchylka Δ	
			třída 1	třída 2
1	Vzdálenost: 	Úchylka Δ od předpokládané vzdálenosti mezi smontovanými přilehlými nosníky měřená na obou koncích	$\Delta = \pm 10$ mm	$\Delta = \pm 5$ mm
3	Přímost v rovině: 	Úchylka Δ od přímosti smontovaného nosníku nebo konzoly o délce *L*	$\Delta = \pm L/500$	$\Delta = \pm L/1\,000$
4	Nadvýšení: 	Úchylka Δ ve středu rozpětí od předpokládaného nadvýšení *f* smontovaného nosníku nebo příhradové konstrukce délky *L*:	$\Delta = \pm L/300$	$\Delta = \pm L/500$
5	Nadvýšení konzoly: 	Úchylka Δ od předpokládaného nadvýšení konce smontované konzoly délky *L*:	$\Delta = \pm L/200$	$\Delta = \pm L/300$

Tvarované tenkostěnné průřezy

Číslo	Kritérium	Parametr	Dovolená úchylka Δ
1	Celková šířka tvarovaných plechů:	Celková šířka *b* tvarovaných ocelových plechů měřená na vzdálenost 10 m	$\|\Delta\| \leq 200$ mm

Antikorozní ochrana

Nanášení povlaků

Stav povrchu dílce se musí kontrolovat bezprostředně před nátěrem, aby se zajistilo, že je v souladu s požadavky specifikací podle EN ISO 12944-4, EN ISO 8501 a EN ISO 8503-2 a s doporučeními výrobce použitého nátěru.

Nanášení povlaků se musí provádět v souladu s EN ISO 12944-7.

Jestliže se použijí dva nebo více povlaků, musí se pro každý povlak použít rozdílné barvy.

Konstrukce s očekávanou životností protikorozní ochrany více jak 5 let a korozní agresivitou kategorie C3 (a výše) musí mít sražené hrany v souladu s EN ISO 12944-3 a hrany musí mít přídavné ochrany pásem povlaku přesahujícím přes hrany přibližně 25 mm na obě strany hrany přidané k jmenovité tloušťce odpovídajícího systému povlaku konstrukce.

Práce nesmí pokračovat, jestliže:

- vnější teplota je pod doporučenou teplotou stanovenou výrobcem použitého produktu;
- natírané povrchy jsou vlhké;
- teplota natíraných povrchů je méně než 3 °C nad rosným bodem, pokud není stanoveno jinak v návodu pro používání produktu.

Natřené povrchy se musí chránit proti hromadění vody po požadovanou dobu po aplikaci.

Balení natřených dílců do svazků se nesmí začít, pokud není splněn čas deklarovaný výrobcem nátěru pro vytvrzení. Odpovídající dobře větrané prostory chráněné proti vlivu počasí musí být zajištěny k umožnění bezpečného vytvrzení povlaku. Musí se provést odpovídající opatření, aby se zabránilo poškození povlaku během balení a manipulace.

obr. 8.4.11

Podkladem pro tuto podkapitolu byla bakalářská práce: Doubek, Rostislav. Technologická etapa realizace nosné konstrukce překládací stanice skládky Uhy. Brno, 2013. Bakalářská práce. VUT v Brně, Fakulta stavební. Vedoucí práce Ing. Michal Novotný.

8.3.3 Přehledka kontrolního a zkušebního plánu vrchní nosné konstrukce

viz další stránka

	číslo	práce	popis	dokument	kontrolu provede	četnost kontrol	způsob kontrol	výsledek kontrol	kontrolu vykonal	kontrolu prověřil	kontrolu převzal
vstupní kontrola	1	kontrola PD	výkaz výměr, úplnost a rozsah PD, výkres skladby, technická zpráva	PD, SOD	HSV, TDI, PR	průběžně	vizuálně	zápis do SD	jméno dne podpis	jméno dne podpis	jméno dne podpis
	2	geometrie základů	kontrola rovinnosti a rozměrů základů	ČSN 73 0212-3 PD	HSV, G	jednorázová	měření	protokol zápis do SD	jméno dne podpis	jméno dne podpis	jméno dne podpis
	3	vytyčovací body	výškové, směrové	PD, TP, ČSN EN 1090-2	HSV, G, TDI	jednorázová	měření	zápis do SD	jméno dne podpis	jméno dne podpis	jméno dne podpis
	4	správná dodávka a jakost materiálu	shoda druhu a počtu materiálu s PD, správné označení, nepoškození prvků a jejich rozměry, profily	PD	HSV, MR	jednorázová	vizuálně	zápis do SD	jméno dne podpis	jméno dne podpis	jméno dne podpis
	5	skladování materiálu	plnění podmínek skladování předepsané výrobcem v technickém listu	technické listy, výkres ZS	HSV, MR	jednorázová	vizuálně	zápis do SD	jméno dne podpis	jméno dne podpis	jméno dne podpis
	6	stroje a násroje	kontrola zvedacích mechanizmů a pracovních pomůcek	technické listy strojů a nářadí	MR, strojník	jedenkrát za směnu	vizuálně	protokol	jméno dne podpis	jméno dne podpis	jméno dne podpis
meziopareční kontrola	7	kontrola provedení hydroizolace	kontrola nanesení penetrace, izolační stěrky, umístění výztužné mřížky	PD, TP	MR	průběžně	vizuálně měření	zápis do SD	jméno dne podpis	jméno dne podpis	jméno dne podpis
	8	kontrola správnosti prvků	výkresy PD, výkaz výměr	PD	MR	průběžná	vizuálně	zápis do SD	jméno dne podpis	jméno dne podpis	jméno dne podpis
	9	kontrola osazení sloupů na základě	kontrola svislosti, správného osazení a kotvení s ocelovou botkou z válcovaných profilů	PD, TP, ČSN EN 1090-2	MR	průběžná	vizuálně	zápis do SD	jméno dne podpis	jméno dne podpis	jméno dne podpis
	10	kontrola zavětrování sloupů ve svislé rovině	návaznost, správnost provedení spojů	PD, TP, ČSN EN 1090-2	MR	průběžná	vizuálně	zápis do SD	jméno dne podpis	jméno dne podpis	jméno dne podpis

	číslo	práce	popis	dokument	kontrolu provede	četnost kontrol	způsob kontrol	výsledek kontrol	kontrolu vykonal	kontrolu prověřil	kontrolu převzal
mezioperační kontrola	11	kontrola montáže paždíků	návaznost, správnost provedení spojů	PD, TP, ČSN EN 1090-2	MR	průběžná	vizuálně	zápis do SD	jméno	jméno	jméno
									dne	dne	dne
									podpis	podpis	podpis
	12	kontrola montáže střešních vazníků	kontrola stability, provedení spojů	PD, TP, ČSN EN 1090-2	MR	průběžná	vizuálně	zápis do SD	jméno	jméno	jméno
									dne	dne	dne
									podpis	podpis	podpis
	13	kontrola osazení vaznic	správnost osazení profilů, provedení spojů	PD, TP, ČSN EN 1090-2	MR	průběžná	vizuálně	zápis do SD	jméno	jméno	jméno
									dne	dne	dne
									podpis	podpis	podpis
	14	kontrola zavětrování ve střešní rovině	návaznost, správnost provedení spojů	PD, TP, ČSN EN 1090-2	MR	průběžná	vizuálně	zápis do SD	jméno	jméno	jméno
									dne	dne	dne
									podpis	podpis	podpis
	15	kontrola šroubových spojů	správnost provedení sloupů, utahovací moment	PD, TP, ČSN 73 0212-5	HSV, TDI	průběžná	vizuálně měření	zápis do SD	jméno	jméno	jméno
									dne	dne	dne
									podpis	podpis	podpis
	16	kontrola svislosti slopů, zálivky, botek sloupů	měření polohy sloupů, celistvost zálivky, nepoškozenost botky slopů	PD, TP, ČSN EN 1090-2	HSV, TDI, G	po dokončení montáží	vizuálně měření	zápis do SD, protokol	jméno	jméno	jméno
									dne	dne	dne
									podpis	podpis	podpis
výstupní kontrola	17	geometrické zaměření ocelové konstukce	výškové a polohové osazení prvků	PD, TP, ČSN EN 1090-2	HSV, TDI, G	po dokončení montáží	vizuálně měření	zápis do SD, protokol	jméno	jméno	jméno
									dne	dne	dne
									podpis	podpis	podpis
	18	předání ocelové konstrukce	výškové a polohové osazení vzhledem k osám modulu konstrukce	PD, TP, SOD, ČSN EN ISO 12944-5	HSV, TDI	po dokončení montáží	vizuálně měření	zápis do SD	jméno	jméno	jméno
									dne	dne	dne
									podpis	podpis	podpis

Legenda značek:

HSV - hlavní stavbyvedoucí
G - geodet
MR - mistr
TDI - technický dozor investora
TP - technologický předpis
SOD - smlouva o dílo
PR - projektant
ZS - zařízen staveniště
PD - projekttová dokumentace
SD - stavební deník

8.4 Podlahová konstrukce

viz 4.4 – technologický předpis podlahové konstrukce

8.5 Opláštění objektu

viz 4.4 – technologický předpis opláštění objektu

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ
Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb

Faculty of Civil Engineering
Institute of Technology, Mechanization and Construction Management

BEZPEČNOST PRÁCE

DIPLOMOVÁ PRÁCE
DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE — Bc. Rostislav Doubek
AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE — Ing. MICHAL NOVOTNÝ, Ph.D.
SUPERVISOR

BRNO 2015

9 Bezpečnost a ochrana zdraví pracujících

9.1 Zákon č. 309/2006 Sb. o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci

Požadavky na pracoviště a pracovní prostředí

Zaměstnavatel je povinen zajistit, aby:

prostory určené pro práci byly vybaveny pro činnosti, zde vykonávané pracoviště byly osvětleny, pokud možno denním světlem, měla stanovené mikroklimatické podmínky (objem vzduchu, větrání, vlhkost, teplotu a zásobování vodou);

prostory pro osobní hygienu, převlékání, odkládání osobních věcí, odpočinek a stravování zaměstnanců;

únikové cesty, východy a dopravní komunikace k nim včetně přístupových cest byly stále volné

pracoviště byla vybavena prostředky pro poskytnutí první pomoci

Prostory pracoviště jsou plně uzpůsobeny pro stavební činnost (stav a úprava terénu vč. zázemí pro zaměstnance).

Pracoviště je během směny plně osvětleno denním světlem (v závislosti na oblačnosti), přirozeně větráno (práce jsou prováděny v rámci exteriéru objektu), vlhkosti je odvislá od změny počasí (přibližně 50-70 procent), teplota je odhadována na +5 až +32°C (dle termínů technologických etap).

Zásobování vodou je zajištěno a řešeno v kapitole 5 – zásady organizace výstavby (zařízení staveniště), stejně tak i zázemí pro zaměstnance.

Únikové cesty, východy, dopravní komunikace a přístupové cesty budou během etapy stále volné.

Jelikož od roku 1993 není normově stanovený obsah lékárniček (s výjimkou dopravy), budou vybaveny následovně:

Léčiva:	
ACYLPYRIN tabl.10	2 ks
CARBOSORB tabl.	1 ks
GASTROGEL tabl. nebo jiné volně dostupné antacidum	1 ks
OPHTAL	1 ks
ATARALGIN tabl. nebo jiné volně dostupné analgetikum	1 ks
SEPTONEX nebo jiný vhodný dezinfekční přípravek	1 ks
Obvazový materiál:	
Gáza hydrofilní skládaná sterilní 7,5 x 7,5 cm à 5 ks	2 ks
Spofaplast 2,5 cm x 2 m	1 ks
Spofaplast rychloobvaz 6 x 1 cm	1 ks
Obinadlo hydrofilní sterilní 6 cm x 5 m	2 ks
Obinadlo škrtící pryžové, délka 70 cm	1 ks
Obvaz NERIT	4 ks
Polštářek PORIN	10 ks
Obinadlo hydrofilní sterilní 10 cm x 5 m	10 ks
Šátek trojcípý	1 ks
Vata obvazová skládaná 50 g	2 ks
Zdravotnické pomůcky:	
Pinzeta anatomická	1 ks
Příručka "První pomoc"	1 ks
Rouška resuscitační	2 ks
Špendlíky zavírací	6 ks
Teploměr lékařský v pouzdře	1 ks
TRAUMACEL zásyp	1 ks

Obrázek 70 – vybavení lékárničky

Rozmístění a počet na staveništi bude rozmístěn takto:

ZS01.1 – zázemí stavbyvedoucího (2 ks);

ZS01.2 – zázemí pracovníků (1 ks) vybavena obvazovým materiálem a zdravotnickými pomůckami s jediným léčivem OPHTAL; ZS03.1 – sklad (1 ks) vybavena obvazovým materiálem a zdravotnickými pomůckami s jediným léčivem OPHTAL.

Lékárničky budou zavěšeny (tak aby mohly být v případě potřeby sejmuty a přemístěny) ve výšce 1,7 m nad podlahou v těsné blízkosti dveří (vzdáleny max. 1 m). Dále musí být výrazně označena (tučný bílý kříž v zeleném poli). Kontrola obsahu bude prováděna vždy na začátku a konci příslušné technologické etapy nebo před předáváním staveniště (doplněna následný den po proběhlém úrazu). Konstrukce a umístění lékárničky musí zamezovat působení tepla, světla, vody a nečistot na její obsah. Vzorovou lékárničkou je Alu-Viva se zásuvkami, rozměr 410/228/140 mm, váha 1,9 kg

Stavbyvedoucí a mistři absolvují kurz první pomoci se zaměřením na pády z výšky, zranění od padajícího předmětu a od stroje, nářadí.

Požadavky na pracoviště a pracovní prostředí na staveništi

Zaměstnavatel, který provádí jako zhotovitel stavební, montážní, stavebně montážní nebo udržovací práce pro jinou fyzickou nebo právnickou osobu na jejím pracovišti, zajistí v součinnosti s touto osobou vybavení pracoviště pro bezpečný výkon práce.

Zaměstnavatel je povinen dodržovat další požadavky:

udržování pořádku a čistoty na staveništi;

uspořádání staveniště podle příslušné dokumentace;

zajištění požadavků na manipulaci s materiálem;

předcházení zdravotním rizikům při práci s břemeny;

provádění kontroly před prvním použitím, během používání, při údržbě a pravidelném provádění kontrol strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí během používání;

splnění požadavků na způsobilost fyzických osob konajících práce na staveništi;

určení a úprava ploch pro uskladnění, zejména nebezpečných látek, přípravků a materiálů;

uskladňování, manipulace, odstraňování a odvoz odpadu a zbytků materiálů;

předcházení ohrožení života a zdraví fyzických osob, které se s vědomím zaměstnavatele mohou zdržovat na staveništi;

zajištění spolupráce s jinými osobami;

předcházení rizikům vzájemného působení činností prováděných na staveništi nebo v jeho těsné blízkosti;

vedení evidence přítomnosti zaměstnanců a dalších fyzických osob na staveništi, které mu bylo předáno;

přijetí odpovídajících opatření, pokud budou na staveništi vykonávány práce a činnosti vystavující zaměstnance ohrožení života nebo poškození zdraví;

Udržování pořádku a čistoty na staveništi plní zaměstnanci v rámci bezpečnosti a společenských mravů (komunální odpad bude shromažďován v jednotlivých kontejnerech ZS01.1 a ZS01.2 do padesáti litrových plastových odpadkových košů Dinova (4 ks); likvidace odpadní vody a fekálií je řešena buď odvozem jednotlivých nádrží nebo jejich přečerpání do fekální cisterny, uložení je na přilehlé ČOV Velké přílepy.). Staveniště je tvořeno dle příslušné dokumentace.

Manipulace s materiálem je řízena podle příslušných pravidel, níže uvedených. Při manipulaci s břemeny se postupuje podle níže uvedených pravidel.

Fyzickou způsobilost pracovníků pro konkrétní činnosti kontroluje stavbyvedoucí na základě předložené zprávy o kontrole od lékaře, prováděné jedenkrát ročně.

Na staveništi se nevyskytují nebezpečné látky ani materiály, proto nejsou nutná zvláštní opatření ani úpravy. Manipulace s odpadovým materiálem je řešena v rámci kapitoly 4 – technologický předpis.

Vzhledem k povaze provozu skládky, které vyžadují zvýšenou pozornost přítomných osob, nebude zřízeno oplocení oddělující staveniště od vlastního dílčího tělesa skládky uvnitř areálu. Pracovníci skládky budou seznámeni s možnými riziky v blízkosti staveniště (lokalita - jižní strana tělesa skládky).

Stavbyvedoucí vede evidenci všech osob přítomných na staveništi. Opatření proti úrazu a újmě zdraví jsou plněna dle příslušných rizik řešených níže.

Požadavky na výrobní a pracovní prostředky a zařízení

Zaměstnavatel je povinen zajistit, aby stroje, technická zařízení, dopravní prostředky a nářadí byly z hlediska bezpečnosti a ochrany zdraví při práci vhodné pro práci, při které budou používány.

Stroje, technická zařízení, dopravní prostředky a nářadí musí být:

vybaveny ochrannými zařízeními, která chrání život a zdraví zaměstnanců;

vybaveny nebo upraveny tak, aby odpovídaly ergonomickým požadavkům a aby zaměstnanci nebyli vystaveni nepříznivým faktorům pracovních podmínek;

pravidelně a řádně udržovány, kontrolovány a revidovány

Všechny stroje, zařízení a nářadí splňují v rámci svého provozu a užívání uvedené požadavky.

Požadavky na organizaci práce a pracovní postupy

Zaměstnavatel je povinen organizovat práci a stanovit pracovní postupy tak, aby byly dodržovány zásady bezpečného chování na pracovišti a aby zaměstnanci:

nevykonávali činnosti jednotvárné a jednostranně zatěžující organismus. Nelze-li je vyloučit, musí být přerušovány bezpečnostními přestávkami;

nebyli ohroženi padajícími nebo vymrštěnými předměty nebo materiály;

byli chráněni proti pádu nebo zřícení;

nebyli ohroženi dopravou na pracovištích;

na pracovišti se zvýšeným rizikem nepracovali osamoceně bez dohledu dalšího zaměstnance, pokud jejich ochranu nezajistí jinak;

nevykonávali ruční manipulaci s břemeny, která může poškodit zdraví, zejména páteř;

Jednotlivé dílčí činnosti etap tvoří různorodé provádění práce, které proměně zatěžují pracovníky, navíc jednotlivé záběry dílčích činností umožňují pravidelné přestávky v rozsahu 3 až 7 minut.

V rámci padajících předmětů se pracovníci řídí předpisy při manipulaci břemen. Pracovníci se řídí nařízením vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky a do hloubky.

Vnitrostaveništní doprava je řízena stavbyvedoucím, mistry a vrátným. Max. povolená rychlost je 5 km/h pro veškerá vozidla a stroje, pro pojezd vzad jsou stroje vybaveny akustickým signalizačním zařízením. Rychlost na ZS05.3, ZS05.4 a ZS05.5 (části vnitrostaveništní komunikace) je omezena na max. 10 km/h.

Všichni pracovníci vykonávají svoji činnost v četách (stavbyvedoucí v rámci skupiny), čímž jsou v neustálém verbálním i vizuálním kontaktu.

Pro manipulaci s břemeny slouží autojeřáby. Břemena a zatížení působící na pracovníky jsou definovány v nařízení vlády 361/2006 Sb., kterým se stanoví podmínky a ochrana zdraví při práci.

Rizikové faktory pracovních podmínek a kontrolovaná pásma

Rizikovými faktory jsou zejména faktory fyzikální (například hluk, vibrace), chemické (například karcinogeny), biologické činitele (například viry, bakterie, plísně), prach, fyzická zátěž, psychická a zraková zátěž a nepříznivé mikroklimatické podmínky (například extrémní chlad, teplo a vlhkost).

Nelze-li výskyt biologických činitelů a překročení nejvyšších přípustných hodnot rizikových faktorů vyloučit, je zaměstnavatel povinen omezovat jejich působení technickými, technologickými a jinými opatřeními, kterými jsou zejména úprava pracovních podmínek, doba výkonu práce, zřízení kontrolovaných pásem, používání vhodných osobních ochranných pracovních prostředků nebo poskytování ochranných nápojů.

Není-li možné ochranu zdraví zaměstnance zajistit, popřípadě opatřeními podle zvláštního právního předpisu, je zaměstnavatel povinen zdroj rizikového faktoru vyřadit z provozu, a není-li to možné, práci zastavit.

Zaměstnavatel je povinen zajistit, aby práce s azbestem, s chemickými karcinogeny a biologickými činiteli a pracovní procesy s rizikem chemické karcinogenity byly v rozsahu stanoveném prováděcím právním předpisem vždy prováděny v kontrolovaných pásmech, která budou označena a zajištěna tak, aby do nich nevstupovali zaměstnanci, kteří v něm nevykonávají práci, opravy, údržbu, zkoušky, revize, kontrolu nebo dozor. Tento materiál se však na staveništi nevyskytuje.

O kontrolovaných pásmech a zaměstnancích, kteří vstupují do kontrolovaných pásem, nebo zde konají práce uvedené výše, je zaměstnavatel povinen vést evidenci.

V kontrolovaném pásmu je zakázáno jíst, pít a kouřit; pro tyto účely zaměstnavatel vyhradí zvláštní prostory. Vstupovat do kontrolovaného pásma je možné jen s osobními ochrannými pracovními prostředky určenými pro výkon práce v kontrolovaném pásmu.

V kontrolovaném pásmu nesmějí pracovat mladiství zaměstnanci, a to ani z důvodu přípravy na povolání, dále těhotné zaměstnankyně, zaměstnankyně, které kojí, a zaměstnankyně-matky do konce devátého měsíce po porodu.

Pracovníci budou vybaveni ochrannými pomůckami BOZP pro snížení působení vlivů rizikových faktorů při prováděných pracích. Jsou to: (1) pracovní oděv, polo-holeňová obuv, rukavice proti mechanickým oděrkám, brýle proti vymrštěným tělesům; (2) přilba proti padajícím předmětům,

reflexní vesta pro lepší vizuální kontakt; (3) svářečská kukla a zástěra i rukavice při svářečských pracích.

Osoby s povolením výskytu na staveništi budou vybaveni ochranou přilbou a reflexní vestou (2)

(1) (2) (3)



Obrázek 71 - ochranné pracovní pomůcky

Bezpečnostní značky, značení a signály

Na pracovištích, na kterých jsou vykonávány práce, při nichž může dojít k poškození zdraví, je zaměstnavatel povinen umístit bezpečnostní značky a značení a zavést signály, které poskytují informace nebo instrukce týkající se bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, a seznámit s nimi zaměstnance. Bezpečnostní značky, značení a signály mohou být zejména obrazové, zvukové nebo světelné.

Použité bezpečnostní značení, jejich umístění a počet:

upozornění o výjezdu vozidel ze stavby je umístěn 20 m od příjezdové komunikace na staveniště v obou směrech (2 ks) na stojanech (pod sebou) 2,0 m nad upravený terén.



Obrázek 72 - značení u vjezdu

Při příjezdu na staveniště budou umístěny bezpečnostní značky při pravé straně obslužné komunikace na stojanu ve výšce 2,0 m nad upraveným terénem. Jsou to: (1) ohlášení se osob nepatřících do pracovních čet (1 ks), (2) zákaz vstupu bez přilby (1 ks), (3) zvýšená pozornost (1 ks). V místě ZS05.a – dočasný kruhový objezd pro otáčení vozidel, kde je přerušena místní obslužná komunikace bude umístěna značka (4) zákaz vstupu na staveniště ve výšce 1,8 m nad upraveným terénem (1 ks).

(1) (2) (3) (4)



Obrázek 73 - značení kolem staveniště

V těsné blízkosti staveniště (tj. přibližně 5 m od obvodu stavby) budou při severozápadním, severovýchodním a jihovýchodním koutu na stojanu umístěny tyto cedule: (1) omezená rychlost na 5

km/h (3 ks), (2) provoz jeřábu (3 ks), (3) nebezpečí zavěšeného předmětu (3 ks), (4) nebezpečí pádu předmětů (3 ks)

(1) (2) (3) (4)



Obrázek 74 - značení u brány

V samotném prostoru stavby budou u obou objektů při jihozápadním koutu jámy 1,0 m od komunikace umístěny na dřevěných stojanech cedule do dokončení základové konstrukce (1) nebezpečím pádu do hloubky (2 ks). Při ZS01.2 – zázemí pracovníků budou na kontejneru AB 6 připevněny cedule (2)použití ochranných pomůcek (1ks) a (3) všeobecný přehled (1 ks).

(1) (2) (3)



Obrázek 75 - další značení

Zákaz výkonu některých prací

Zakázány jsou práce s azbestem. Zákaz těchto prací neplatí, jde-li o výzkumné laboratorní práce, analytické práce, práce při likvidaci zásob, odpadů a zařízení, která obsahují azbest, a práce při odstraňování staveb a částí staveb obsahujících azbest, nebo opravy a udržovací práce na stavbách nebo práce s ojedinělou krátkodobou expozicí.

Aplikace azbestu nástřikem a pracovní postupy, které zahrnují použití tepelně nebo zvukově izolačních materiálů s hustotou menší než 1 g/cm 3 obsahujících azbest, jsou zakázány.

Odborná způsobilost

Zaměstnavatel je povinen zajišťovat a provádět úkoly v hodnocení a prevenci rizik možného ohrožení života nebo zdraví zaměstnance s ohledem na:

nebezpečí ohrožení bezpečnosti a zdraví zaměstnanců při práci ve vztahu k předmětu činnosti zaměstnavatele;

základní znalosti a dovednosti zaměstnanců;

počet zaměstnanců, jejich odbornou připravenost a jimi vykonávanou práci

Zaměstnává-li zaměstnavatel:

nejvýše 25 zaměstnanců, může zajišťovat úkoly v prevenci rizik sám, má-li k tomu potřebné znalosti;

26 až 500 zaměstnanců, může zajišťovat úkoly v prevenci rizik sám, je-li k tomu odborně způsobilý, nebo jednou nebo více odborně způsobilými osobami;

více než 500 zaměstnanců, zajišťuje úkoly v prevenci rizik vždy jednou nebo více odborně způsobilými osobami

Zaměstnavatel je povinen:

poskytnout odborně způsobilé osobě k zajišťování úkolů v prevenci rizik zejména potřebné prostředky a dobu potřebnou k výkonu její činnosti, zvláště ve vztahu k zaměstnancům v pracovním poměru na dobu určitou, mladistvým zaměstnancům, těhotným zaměstnankyním, zaměstnankyním, které kojí, nebo zaměstnankyním-matkám dítěte do konce devátého měsíce po porodu a zaměstnancům agentury práce dočasně přiděleným k výkonu práce k jinému zaměstnavateli;

zajistit dostatečný počet odborně způsobilých osob;

poskytnout odborně způsobilé osobě dokumentaci a informace o všech skutečnostech a okolnostech, o nichž je mu známo, že mají nebo by mohly mít vliv na bezpečnost zaměstnanců nebo vést k poškození jejich zdraví, podané zaměstnancům jiného zaměstnavatele, které obdrželi před zahájením práce na pracovištích zaměstnavatele k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci;

poskytnout odborně způsobilé osobě písemnosti týkající se pracovních úrazů a nemocí z povolání a potřebnou součinnost

Předpokladem odborné způsobilosti fyzické osoby je:

alespoň střední vzdělání s maturitní zkouškou;

odborná praxe v délce alespoň 3 let nebo v délce alespoň 1 roku, jestliže fyzická osoba získala vysokoškolské vzdělání v bakalářském nebo magisterském studijním programu v oblasti bezpečnosti a ochrany zdraví při práci;

za odbornou praxi se považuje doba činnosti vykonávané oboru, ve kterém fyzická osoba bude zajišťovat úkoly v prevenci rizik nebo činnost v oblasti bezpečnosti a ochrany zdraví při práci;

doklad o úspěšně vykonané zkoušce z odborné způsobilosti;

zkouška z odborné způsobilosti se skládá opakovaně každých 5 let

9.2 Nařízením vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost ochranu zdraví při práci na staveništích

Plnění požadavků:

na zajištění staveniště:

Stávající drátěné oplocení (výška 2,0 m) a zelený pás odděluje provoz areálu od přilehlého okolí, čímž je zamezený přístup nepovolaných osob na staveniště. Staveniště bude od provozu skládky odděleno mobilní oplocením podle návrhu zařízení staveniště.

Pracovníci skládky jsou plně obeznámeni s možnými riziky a nebezpečím v blízkosti staveniště.

Nepoužívané prohlubně a jámy byly zasypány v rámci postupu výstavby objektu.

Staveniště je zabezpečeno proti vstupu nepovolaných osob. Kontroly zabezpečovacího aparátu provádí stavbyvedoucí s vedoucími čet jedenkrát týdně. Bezpečnostní značení je plněno v rámci zákona č. 309/2006 Sb. o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.

Na staveništi se nebudou vyskytovat osoby jinak zrakově a pohyblivě disponovaní, proto nebudou přijata žádná mimořádná opatření.

Výskyt vozidel na staveništi je řešen podle zákona č. 309/2006 Sb. o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, dále podle vyhlášky č. 153/2003 Sb.,

vyhlášky č. 176/2004 Sb. a vyhlášky č. 193/2006 Sb.

Hlavní výstavba se částečně nachází v ochranném pásmu inženýrských sítí a staveb, proto byla projata opatření proti jejich možnému poškození. Jedná se ochranu vodovodu DN 450 při severní části objektu SO02. Ochranné pásmo je na povrchu vyznačeno trasírkami a komunikace, která na povrchu protíná trubní vedení je doplněno roznášecími ocelovými deskami.

Během provádění prací jsou plněny požadavky podle zákona č. 309/2006 Sb. o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.

Veškeré plochy jsou stabilní nebo upraveny tak aby nedošlo k jejich destabilizaci při jakékoli prováděné činnosti na staveništi.

Materiály, stroje, dopravní prostředky a břemena při dopravě i manipulaci na staveništi nijak neohrozí zdraví a hodnotu vyskytujících se osob a materiálu vzhledem k dodržování právním, technickým a technologickým předpisům.

pro rozvod energie:

Dočasná zařízení pro rozvod energie na staveništi jsou navržena a provedena tak, že nejsou zdrojem jakéhokoli nebezpečí pro osoby vyskytující se na staveništi, vč. majetku. Zařízení odpovídá vedení rozvodu NN jako podzemní pomocí elektrických kabelů, které jsou zakončeny v rozvodné skříni o příkonu 22,9 kW (viz zařízení staveniště). Nachází se v blízkosti ZS01.2 – zázemí pracovníků a je viditelně označeno.

Zařízení splňuje normové požadavky a je pravidelně kontrolováno oprávněno osobou na konci každé technologické etapy nebo při zdánlivém poškození.

Vnitroareálové vedení nijak neomezuje ani neohrožuje provoz na staveništi, nebyla přijata, žádná mimořádná opatření.

na venkovní pracoviště na staveništi:

Užití zdvihacích montážních plošin je navrženo na počet pracovníků (2 osoby), zařízení a nářadí, materiál. Podmínka povětrnostního vlivu je závislá na mezní rychlosti větru 8 m/s.

Všechny části pracoviště plní požadavek plné stability a stabilizace mobilních pracovních prostředků.

Pracovní plochy, i mobilní, splňují normové požadavky a jsou pravidelně kontrolovány oprávněnou osobou na konci každé technologické etapy nebo při zdánlivém poškození.

Skladování materiálu a strojů je řešeno níže.

Přerušení činnosti v rámci ohrožení života a zdraví provádí, kterýkoli zaměstnanec v daném okamžiku a na základě rozhodnutí mistra nebo stavbyvedoucího se pokračuje v práci po odstranění nežádoucích a rizikových faktorů. Přerušení prací vyhlašuje stavbyvedoucí a na základě prozkoumání a odstranění problémů a nedostatků vyhlásí obnovení prací.

V rámci změny klimatických a geologických podmínek provede zhotovitel nezbytná bezpečnostní a technologická opatření (činnost pracovníků a strojů) pro následné bezpečné pokračování ve výstavbě.

Na staveništi nehrozí pády do hloubky kromě dočasných rýh pro základové konstrukce a technické zařízení budov.

na obsluhu strojů:

Obsluha strojů je plně seznámena s provozními a pracovními podmínkami v rámci probíhající technologické etapy v rámci únosnosti zeminy, sklony pojezdových rovin, přejezdy a mosty v rámci mimostaveništní dopravy.

Při provozu stroje obsluha využívá stabilizační zařízení v rámci technických parametrů stroje.

Obsluha během provozu stroje plně využívá signalizační zařízení. Pracovní prostor stroje je stanoven min na 2,0 m v rámci jeho prostorového objemu.

při přepravě strojů:

Nakládání, přeprava, skládání se provádí dle technických a bezpečnostních parametrů uvedených od výrobce.

Při přepravě stroje na ložné ploše dopravního prostředku, nesmí být v kabině tohoto stroje žádná osoba.

Při skládání stroje musí být dopravní prostředek řádně zajištěn proti rozjezdu a překlopení, přičemž v jeho kabině a na ložné ploše se nesmí zdržovat žádná osoba.

Při pohybu stroje na ložné ploše se s výjimkou obsluhy nesmí v blízkosti soupravy zdržovat žádné další osoby.

Navádějící osoba nesmí být v blízkosti soupravy, ale musí být neustále ve vizuálním kontaktu s obsluhou stroje.

skladování a manipulace s materiálem:

Skladovací plochy jsou rovné, zpevněné a odvodněné.

Materiál je uložen tak, že nedochází k jeho deformaci a jinému poškozené, jeho poloha je plně stabilní a je zajištěno jeho bezpečné odebírání pomocí podkladů (hranoly)

Upínání a odepínání prvků je prováděno ze zemně nebo bezpečné pracovní plošiny o výšce menší než 1,5 m (platí v rámci nezabudovaných prvků do konstrukce).

montážní práce:

Pracovníci provádějící montážní práce užívají bezpečnostní pomůcky stanovené v zákoně č. 309/2006 Sb. o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.

Stroje, zařízení a nářadí pracovníci užívají v souladu s technologickým předpisem a v rámci plnění BOZP.

Vázací prostředky pro materiál užívají dle technologického předpisu a technického listu výrobce.

Vertikální přeprava pracovníků není výše než 30 m (skutečná 11 m), proto není třeba zřizovat stavební výtah.

Při odebírání dílců nesmí dojít k porušení a destabilizaci zbývajících prvků na skládce nebo ložné ploše dopravního prostředku.

Zdvihání a přemisťování břemen (pracovníků) se provádí pouze při aktivní stabilizaci zdvihacího prostředku.

Při manipulaci s břemeny se osoby zdržují c bezpečné vzdálenosti. Teprve po ustálení dílce nad místem montáže se mohou pracovníci přiblížit a provést jeho osazení. Břemeno se odjistí až po zajištění v místě uložení.

Svislé prvky musí být během montáže zajištěny proti překlopení dle technologického předpisu.

Následující dílec se smí osadit až poté, co je předešlý dílec bezpečně uložen a místě určení.

Ocelová konstrukce musí být po dobu montáže trvale uzemněna.

9.3 Nařízením vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky a do hloubky

Plnění požadavků:

zajištění proti pádu technickou konstrukcí:

Volné okraje musí být zajištěny osazením konstrukce ochrany proti pádu vhodně uspořádané, dostatečně vysoké a pevné k zabránění nebo zachycení pádu z výšky. Při použití záchytných konstrukcí je nutno dbát na zamezení úrazů zaměstnanců při jejich zachycení. Konstrukce ochrany proti pádu může být přerušena pouze v místech žebříkových nebo schodišťových přístupů.

Požadavky na uspořádání, montáž, demontáž, zajištění stability a únosnosti, na používání a kontrolu konstrukce jsou obsaženy v technické dokumentaci.

Zábradlí se skládá alespoň z horní tyče (madla) a zarážky u podlahy (ochranné lišty) o výšce minimálně 0,15 m. Je-li výška podlahy nad okolní úrovní větší než 2 m, musí být prostor mezi horní tyčí (madlem) a zarážkou u podlahy zajištěn proti propadnutí osob osazením jedné nebo více středních tyčí, případně jiné vhodné výplně, s ohledem na místní a provozní podmínky. Za dostatečnou se považuje výška horní tyče (madla) nejméně 1,1 m nad podlahou.

Jestliže provedení určité pracovní operace vyžaduje dočasné odstranění konstrukce ochrany proti pádu, musí být po dobu provádění této operace přijata účinná náhradní bezpečnostní opatření. Práce ve výškách a nad volnou hloubkou nesmí být zahájena, dokud nejsou tato opatření provedena. Bezprostředně po dočasném přerušení nebo ukončení příslušné pracovní operace se odstraněná konstrukce ochrany proti pádu opět osadí.

zajištění proti pádu osobními ochrannými pracovními prostředky:

Podle účelu a způsobu použití se rozlišují

osobní ochranné pracovní prostředky pro pracovní polohování a prevenci proti pádům z výšky (pracovní polohovací systémy);

osobní ochranné pracovní prostředky proti pádům z výšky (systémy zachycení pádu).

Osobní ochranné pracovní prostředky se používají samostatně nebo v kombinaci prvků a součástí systémů a v souladu s návody k používání dodanými výrobcem tak, že je:

zaměstnanci zamezen přístup do prostoru, v němž hrozí nebezpečí pádu (1,5 m od volného okraje);

zaměstnanec udržován v pracovní poloze tak, že pádu z výšky je zcela zabráněno.

Zaměstnavatel zajistí, aby zaměstnanec provádějící práce při použití osobních ochranných pracovních prostředků proti pádu byl pro předpokládané činnosti vyškolen, zejména pak pro vyprošťovací postupy při mimořádných událostech.

používání žebříků:

Při výstupu, sestupu a práci na žebříku musí být zaměstnanec obrácen obličejem k žebříku a v každém okamžiku musí mít možnost bezpečného uchopení a spolehlivou oporu.

Po žebříku mohou být vynášena (snášena) jen břemena o hmotnosti do 15 kg.

Po žebříku nesmí vystupovat (sestupovat) ani na něm pracovat současně více než jedna osoba.

Žebřík nesmí být používán jako přechodový můstek s výjimkou případů, kdy je k takovému použití výrobcem určen.

Žebříky používané pro výstup (sestup) musí svým horním koncem přesahovat výstupní (nástupní) plošinu nejméně o 1,1 m, přičemž tento přesah lze nahradit pevnými madly nebo jinou pevnou částí konstrukce, za kterou se vystupující (sestupující) zaměstnanec může spolehlivě přidržet. Sklon žebříku nesmí být menší než 2,5 : 1, za příčlemi musí být volný prostor alespoň 0,18 m a u paty žebříku ze strany přístupu musí být zachován volný prostor alespoň 0,6 m.

Žebřík musí být umístěn tak, aby byla zajištěna jeho stabilita po celou dobu použití. Přenosný žebřík musí být postaven na stabilním, pevném, dostatečně velkém, nepohyblivém podkladu tak, aby příčle byly vodorovné. Závěsný žebřík musí být upevněn bezpečným způsobem a s výjimkou provazových žebříků zajištěn proti posunutí a rozkývání. Provazový žebřík může být používán pouze pro výstup a sestup.

U přenosných žebříků musí být zabráněno jejich podklouznutí zajištěním bočnic na horním nebo dolním konci použitím protiskluzových přípravků nebo jiných opatření s odpovídající účinností. Skládací a výsuvné žebříky musí být užívány tak, aby jednotlivé díly byly zajištěny proti vzájemnému pohybu. Pojízdné žebříky musí být před zahájením prací a v jejich průběhu zajištěny proti pohybu. Přenosné dřevěné žebříky o délce větší než 12 m nelze používat.

Na žebříku smí zaměstnanec pracovat jen v bezpečné vzdálenosti od jeho horního konce, za kterou se u žebříku opěrného považuje vzdálenost chodidel nejméně 0,8 m, u dvojitého žebříku nejméně 0,5 m od jeho horního konce.

Pří práci na žebříku musí být zaměstnanec v případech, kdy stojí chodidly ve výšce větší než 5 m, zajištěn proti pádu osobními ochrannými pracovními prostředky.

zajištění proti pádu předmětů a materiálu:

Materiál, nářadí a pracovní pomůcky musí být uloženy, popřípadě skladovány ve výškách tak, že jsou po celou dobu uložení zajištěny proti pádu, sklouznutí nebo shození jak během práce, tak po jejím ukončení.

Pro upevnění nářadí, uložení drobného materiálu (hřebíky, šrouby apod.) musí být použita vhodná výstroj nebo k tomu účelu upravený pracovní oděv.

Konstrukce pro práce ve výškách nelze přetěžovat; hmotnost materiálu, pomůcek, nářadí, včetně osob, nesmí překročit nosnost konstrukce stanovenou v průvodní dokumentaci nebo technickém listu strojních zdvihacích plošin.

zajištění pod místem práce ve výšce a v jeho okolí:

Pro bezpečné zajištění ohrožených prostorů se použije zejména:

vyloučení provozu;

konstrukce ochrany proti pádu osob a předmětů v úrovni místa práce ve výšce nebo pod místem práce ve výšce;

ohrazení ohrožených prostorů dvoutyčovým zábradlím o výšce nejméně 1,1 m s tyčemi upevněnými na nosných sloupcích s dostatečnou stabilitou; pro práce nepřesahující rozsah jedné pracovní směny postačí vymezit ohrožený prostor jednotyčovým zábradlím, popřípadě zábranou o výšce nejméně 1,1 m;

dozor ohrožených prostorů k tomu určeným zaměstnancem po celou dobu ohrožení.

Ohrožený prostor musí mít šířku od volného okraje pracoviště nejméně:

1,5 m při práci ve výšce od 3 m do 10 m;

2 m při práci ve výšce nad 10 m do 20 m;

2,5 m při práci ve výšce nad 20 m do 30 m;

1/10 výšky objektu při práci ve výšce nad 30 m.

Při práci na plochách se sklonem větším než 25 stupňů od vodorovné roviny se šířka ohroženého prostoru podle bodu 3 zvětšuje o 0,5 m. Obdobně se zvětšuje tato šířka o 1 m na všechny strany od půdorysného profilu vertikálně dopravovaného břemene v místech dopravy materiálu.

Práce nad sebou nebudou probíhat v soustavně probíhajících činností. Jakmile bude dokončena práce ve výšce, začne práce pod ní.

práce na střeše:

Zaměstnance vykonávající práci na střeše je nutné chránit proti:

pádu ze střešních plášťů na volných okrajích;

propadnutí střešní konstrukcí.

Zajištění proti propadnutí se provádí na všech střešních pláštích, kde je půdorysná vzdálenost mezi latěmi nebo jinými nosnými prvky střešní konstrukce větší než 0,25 m a kde není zaručeno, že jednotlivé střešní prvky jsou bezpečné proti prolomení zatížením osobami včetně nářadí, pracovních pomůcek a materiálu, případně není toto zatížení vhodně rozloženo pomocnou konstrukcí.

Práce budou probíhat z montážních plošin a pracovníci pohybující se přímo po střešním plášti budou připevněni lezeckým vázáním.

dočasné stavební konstrukce:

Dočasné stavební konstrukce lze užívat pouze po jejich náležitém předání odborně způsobilou osobou odpovědnou za jejich montáž a převzetí do užívání osobou odpovědnou za jejich užívání. O předání a převzetí vyhotoví předávající na základě odborné prohlídky zápis potvrzující úplné dokončení a vybavení dočasné stavební konstrukce. Zápis o předání a převzetí se nevyžaduje u:

typizovaných lehkých pracovních lešení o výšce pracovní podlahy do 1,5 m;

pohyblivých pracovních plošin, pokud při přemísťování na jiné pracoviště nebyly demontovány jejich nosné části, přičemž za demontáž se nepovažuje úprava nosných částí do přepravní polohy.

Tyto konstrukce nebudou zřízeny.

shazování předmětů a materiálu:

Shazovat předměty a materiál na níže položená místa nebo plochy lze jen za předpokladu, že:

místo dopadu je zabezpečeno proti vstupu osob (ohrazením, vyloučením provozu, střežením apod.) a jeho okolí je chráněno proti případnému odrazu nebo rozstřiku shozeného předmětu nebo materiálu;

materiál je shazován uzavřeným shozem až do místa uložení;

je provedeno opatření, zamezující nadměrné prašnosti, hlučnosti, popřípadě vzniku jiných nežádoucích účinků.

Nelze shazovat předměty a materiál v případě, kdy není možné bezpečně předpokládat místo dopadu, jakož ani předměty a materiál, které by mohly zaměstnance strhnout z výšky.

přerušení práce ve výškách:

Při nepříznivé povětrnostní situaci je zaměstnavatel povinen zajistit přerušení prací. Za nepříznivou povětrnostní situaci, která výrazně zvyšuje nebezpečí pádu nebo sklouznutí, se při pracích ve výškách považuje:

bouře, déšť, sněžení nebo tvoření námrazy;

čerstvý vítr o rychlosti nad 8 m/s (síla větru 5 stupňů Bf) při práci na zavěšených pracovních plošinách, pojízdných lešeních, žebřících nad 5 m výšky práce a při použití závěsu na laně u pracovních polohovacích systémů; v ostatních případech silný vítr o rychlosti nad 8 m/s (síla větru 6 stupňů Bf);

dohlednost v místě práce menší než 30 m;

teplota prostředí během provádění prací nižší než -10 °C.

krátkodobé práce ve výškách:

Při krátkodobých montážních pracích ve výškách nevyhnutelných pro osazení stavebních prvků se mohou stavební prvky osazovat a vzájemně spojovat z konzol, z navařených nebo jiným způsobem upevněných příčlí, z profilů ztužujících příhradovou konstrukci nebo podobných nášlapných ploch, pokud zaměstnanec provádějící tyto práce použije osobní ochranné pracovní prostředky proti pádu.

9.4 Nařízením vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí

Plnění požadavků:

na bezpečný provoz a používání zařízení pro zdvihání břemen a zaměstnanců:

Pevnost a stabilita během užívání s ohledem na velikost a hmotnost zdvihaných břemen a na namáhání vzniklá v kotvících či zajišťovaných bodech konstrukce; u pojízdného zařízení jeho stabilita s ohledem n a předpokládané podmínky provozu a vlastnosti podkladu, po kterém se pohybuje.

Zabránění případnému zachycení, přimáčknutí nebo naražení zaměstnance.

Zabránění pádu zařízení nebo jeho části či nebezpečnému posunu.

Zabránění samovolnému uvolnění pracovního zařízení nebo jeho částí.

Označení vázacích prostředků pro zdvihání tak, aby bylo možné určit charakteristiky podstatné pro jejich bezpečné použití.

Skladování závěsných prostředků tak, aby nedošlo k jejich záměně nebo poškození.

na bezpečný provoz a používání zařízení pro zdvihání a přemisťování zavěšených břemen:

Ochrana zabraňující sklopení, převrácení, posunutí nebo sklouznutí břemene; pravidelná kontrola a údržba zařízení.

Opatření k zabránění kolize břemene nebo částí zařízení s okolními předměty nebo se zaměstnanci, kteří se nacházejí v jeho manipulačním prostoru, v případě, že obsluha nemůže sledovat dráhu zdvihaného a přemisťovaného břemene po celou dobu jeho pohybu.

Způsob vázání nebo odvazování břemene oprávněným zaměstnancem vždy v koordinaci a za plné součinnosti s obsluhou, která zdvihací zařízení ovládá.

Zajištění vzájemné koordinace obsluh, jsou-li břemena zdvihána nebo přemisťována dvěma nebo více zařízeními.

Ochrana zaměstnance při částečném nebo úplném výpadku pohonu a při nebezpečí pádu břemene.

V příloze 9.1.1 – hodnocení rizik jsou popsány možná rizika při provádění prací, jejich hodnocení o vhodná opatření.

Podkladem pro tuto kapitolu byla bakalářská práce: Doubek, Rostislav. Technologická etapa realizace nosné konstrukce překládací stanice skládky Uhy. Brno, 2013. Bakalářská práce. VUT v Brně, Fakulta stavební. Vedoucí práce Ing. Michal Novotný.

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ
Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb

Faculty of Civil Engineering
Institute of Technology, Mechanization and Construction Management

STATICKÝ VÝPOČET PŘEDPJATÉHO PRVKU

DIPLOMOVÁ PRÁCE
DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE Bc. Rostislav Doubek
AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE Ing. MICHAL NOVOTNÝ, Ph.D.
SUPERVISOR

BRNO 2015

10 Statický výpočet předpjatého prvku

10.1 Technická zpráva

10.1.1 Návrh prvku, jeho zatížení, průběh napětí a omezení trhlin

Návrh průřezu a jeho charakteristiky

Výpočet stálého zatížení [kN/m], které je při zatěžovací šířka a = 6 m zatížení q_E =20,889 kN/m.

Stanovení ohybového momentu od stálého a proměnného zatížení podle obecného vztahu pro prostý nosník $M = \frac{1}{8} \cdot (\sum \text{zatížení}) \cdot l^2$, max. hodnota charakteristického momentu charakteristické kombinace je 1069,220 kNm.

Pro stanovení výšky průřezu zvolíme šířku průřezu 400 mm. Dále vypočítáme podle příslušných vztahů součinitel $\beta = \frac{1}{6}[1 - (1 - \gamma) \cdot (1 - 2\kappa)^3] = 0{,}14$ (stanovení dílčích součinitelů je uvedeno a vyřešeno ve statickém výpočtu) a napětí $R = 0{,}45 \cdot f_{ck} = 20{,}250$ MPa.

Výška průřezu je tedy stanovena pomocí vztahu $h = \alpha \sqrt{\frac{M}{\beta \cdot b \cdot R}}$ (koeficient α – viz výpočet), pro bezpečnější mez je hodnota stanovena na 1,1 m. Podmínka polohy průřezu $\frac{h}{b} \leq 3{,}5$ je splněna.

Zatížení vazníku

Vlastní tíha vazníku je dána q_{0k} je dána součinem plochy průřezu [m^2] · obj. tíhou [kN/m^3], a její hodnota je tedy 6,13 kN/m. Ostatní stálé zatížení (profilovaný plech, spádové klíny, ŽB panely SPIROLL) je $q_{1k} = 0{,}96$ kN/m. Proměnné zatížení (sníh, vítr) jsou $q_{0sk} = 2{,}688$ kN/m a q_{0vk} = 1,556 kN/m.

Kombinace zatížení pro mezní stav použitelnosti jsou použity dle eurokódu ČSN EN 1990 – zásady navrhování konstrukcí:

charakteristická kombinace - rce 6.14b: $G_k + Q_k + \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i} = 1032{,}187$ kNm,

častá kombinace - rce 6.15b: $G_k + \psi_1 \cdot Q_k + \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i} = 911{,}951$ kNm,

kvazistálá kombinace - rce 6.16b: $G_k + \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i} = 869{,}717$ kNm,

Kombinace zatížení pro mezní stav únosnosti je stanovena podle rovnic:

rce 6.10a: $\sum \gamma_G \cdot G_k + \gamma_{Q,1} \cdot \psi_{0,1} \cdot Q_k + \sum \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$,

rce 6.10b: $\sum \xi \cdot \gamma_G \cdot G_k + \gamma_{Q,1} \cdot Q_k + \sum \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$,

nepříznivější kombinací je rovnice 6.10a = 1337,925 kNm

Materiálové charakteristiky

beton C45/55

Charakteristická pevnost betonu v tlaku: f_{ck} =45 MPa; dílčí součinitel spolehlivosti materiálu Υ_c = 1,5; návrhová pevnost betonu v tlaku: f_{cd} =30 MPa; charakteristická pevnost betonu v tlaku: $f_{ctm} = 3{,}8$ MPa; poměrné přetvoření betonu: $\varepsilon_{cu3} = 0{,}0035$; součinitel dlouhodobě působící na pevnost v tlaku: α_{cc} =1,0; součinitel efektivní výšky tlačené zóny $\lambda = 0{,}8$.

výztuž: FREYSSINET Y 1770 S7 T15 - A

Dílčí součinitel spolehlivosti materiálu $\Upsilon_s = 1{,}15$ (betonářská výztuž); modul pružnosti oceli E_p = 195 GPa (PPP); smluvní mez kluzu $f_{p0,1k} = 1557{,}143$ MPa; mez kluzu: $f_{pd} = 1354{,}037$ MPa. Rast pro předpínací výztuž je 60/60 mm. Krytí výztuže je výpočtem stanoveno na 35 mm, z konstrukčních důvodů je však osová vzdálenost od spodního líce 60 mm a bočnic pásnice 80 mm. Vyrovnávací délka je stanovena pro lineární rozdělení napětí 1367,7 mm.

Průběh napětí v čase v PPP

Maximální vnesené napětí do výztuže $\sigma_{p,max}$ se stanoví jako minimální napětí $\{0{,}8f_{pk}; 0{,}9f_{p0,1k}\}$ což je 1401,429 MP.

Normové napětí od vnesení předpětí bylo určeno jako minimální napětí příslušných redukovaných napětí (viz výpočet), $\sigma_{p,m0(x)} = 1261{,}286$ MPa MPa

Podmínky návrhu: Dolní napětí vychází ze vztahu pružnosti $\sigma_d = -\frac{P_{\infty k}}{A} - \frac{P_{\infty k} \cdot e}{W_d} + \frac{M_{častá}}{W_d}; \sigma_d \leq 0$. Odtud získáme hodnotu síly předpětí $P_{\infty k} = 1936{,}463$ kN. Předpokládaná ztráta napětí je 25%. Nyní byla stanovena celková plocha předpínacích lan A_p z podílu síly předpětí a napětí po vlivu ztrát předpětí, což je 1378 mm^2. Počet lan je tedy 10 ks.

Horní napětí určíme z podobného vztahu jako dolní, $\sigma_h = -\frac{P_{\infty k}}{A_c} + \frac{P_{\infty k} \cdot e}{W_h} - \frac{M_{Ek}}{W_h} = -12{,}234$ MPa. Návrh vyhoví na podmínky $0{,}6\, f_{ck} < \sigma_h$ ($-27 < -12{,}234$ MPa) a $0{,}45\, f_{ck} < \sigma_h$ ($-20{,}25 < -12{,}234$).

Ověření na vznik trhlin v podporách při vnesení napětí

Hodnota předpínací síly je 1765,800 kN. Napětí v horní části je 6,382 MPa, charakteristická pevnost betonu v tahu $f_{ctm} = 3{,}8$ MPa, z čehož plyne, že je nutná separace předpínacích lan.

V dolní části průřezu je napětí $-20{,}368$ MPa a redukovaná charakteristická pevnost betonu v tlaku je $-18{,}9$ MPa, podmínka $f_{ck(t)} > \sigma_h \implies -18{,}9 < -20{,}368$ MPa … nevyhoví. Vznik-li by podélné trhliny, proto je nutná separace lan.

Separace předpínacích lan

Vzdálenost, po kterou je nutná separace lan určíme z výrazu $M_{E0k(x_p)} = 0{,}5 \cdot g_{0k} \cdot l \cdot x_p - 0{,}5 \cdot g_{0k} \cdot {x_p}^2$. Ohybový moment ve vzdálenosti plného předpětí (od σ_d) je stanoven z pružnosti průřezu jako $M_{E0k(x_p)} = W_d \left(-\frac{P_a}{A} - \frac{P_a \cdot e}{W_d} + 0{,}45 \cdot f_{ck}\right)$ a jeho hodnota je 7,160 kNm. Hodnota x_p se určí úpravou kvadratické rovnice pro $M_{E0k(x_p)}$ (viz výpočet). Separace musí být provedena do vzdálenosti max. 6 m od líce prvku.

10.1.2 Ideální průřez a ztráty předpětí

Ideální průřez

Plocha průřezu se stanoví jako součet plochy betonu v průřezu a součinu plochy PPP a součinitele modulu pružnosti. Ideální plocha průřezu je tedy 0,2601m^2. Odtud zjistíme posun těžiště o0,0134 m. Moment setrvačnosti je 0,0349 m^4; excentricita výztuže 0,4459 m.

Ztráty předpětí

Výrobní ztráty:

U ztráty pokluzem $\Delta\sigma_w$ je uvažován pokluz kotvy $w = 0{,}01$ m a délku výrobní linky $l_p = 60$ m. Hodnota ztráty je podle výrazu $-E_p \frac{w}{l_p} = -32{,}500$ MPa.

Ztráta přetvořením opěrného zařízení: $\Delta\sigma_a$ zohledňuje světlou délku linky $l_a = 57$ m a přetvoření linky $\Delta l_a = 0{,}005$ m. Ze vztahu $-E_p \frac{\Delta l_a}{l_a} \cdot \frac{m-1}{2 \cdot m}$ je stanovena hodnota ztráty $-7{,}697$ MPa.

Ztráta relaxací je dána dobou počátečního napětí $t = 0{,}083$ hod, ztrátou relaxací $\rho_{1000} = 2{,}5\%$, korekčním součinitelem μ a napětím při vnesení předpětí.

Z rovnice $\frac{\Delta\sigma_r}{\sigma_{pi}} = -0{,}66 \cdot \rho_{1000} \cdot e^{9{,}1 \cdot \mu} \left(\frac{t}{1000}\right)^{0{,}75(1-\mu)} \cdot 10^{-5}$ je určena hodnota ztráty $-7{,}180$ MPa. Dále pak při $t = 24$ hod je ztráta $-17{,}387$ MPa; $t = 6384{,}6$ hod $-41{,}608$ MPa; při $t = 6408{,}5$ dnů $-28{,}008$ MPa.

Ztráta vlivem rozdílu teplot je ovlivněna teplotami dráhy ($T_a = 40°C$), lan ($T_p = 65°C$), vzduchu ($T_0 = 10°C$) a součinitelem teplotní roztažnosti pro beton i výztuž $1 \cdot 10^{-5} K^{-1}$.

Ze vztahu $\frac{-E_p[\alpha_a \cdot l_a (T_a - T_0) - \alpha_p \cdot l_p (T_p - T_0)]}{l_p}$ má ztráta hodnotu $-51{,}675$ MPa.

Ztráta okamžitým pružným přetvořením vzniká součtem působících ztrát (viz výše) vč. ztrát od zatížení $\Delta\sigma_{pe} = -98{,}980$ MPa. Skutečné napětí ve výztuži tedy je $\sigma_{pa} = 1201{,}853$ MPa

Provozní ztráty:

Ztráta změnou předpětí okamžitým pružným přetvořením je ovlivněna smrštěním betonu ($-82{,}688$ MPa), ztráta relaxací při t_a až t_∞ je $-19{,}807$ MPa, napětí v betonu v úrovni předpínací výztuže ($-69{,}919$ MPa) a dotvarováním ($-69{,}919$ MPa). Celkové ztráta provozního zatížení =

$-140{,}606$ MPa. Celkové napětí se ztrátami je dáno vztahem $\sigma_{p\infty} = \sigma_{pa} + \Delta\sigma_{p,c+s+r} - \Delta\sigma_{pe}^{g} =$ 11103,740 MPa (dlouhodobé zatížení) .

Přehled ztrát v polovině délky a podpoře viz příloha 10.1.4 – souhrnná tabulka ztrát napětí a výpočet napětí pro průřezy P1 až 3 viz příloha 10.1.3 – souhrnná tabulka pro výpočet napětí.

10.1.3 Mezní stavy

Mezní stavy omezení napětí a kontroly trhlin

Omezení napětí v betonu je určeno ze součinu redukce a předpínací síly pro horní a dolní část průřezu: $P_{k,sup} = 1650{,}930$ kN, $P_{k,inf} = 1493{,}698$ kN.

Posouzení vzniku podélných trhlin v prvku je dána napětím v horní a dolní části průřezu ze vztahu pružnosti napětí v průřezu (horní: $\sigma_h = -\frac{P_{k,inf}}{A_i} + \frac{P_{k,inf} \cdot e_{pi}}{I_i} z_{ci} - \frac{M_{Ek}}{I_i} z_{ci}$, obdobně i dolní).

Podle typu zatížení posuzujeme napětí podel podmínek $\sigma_h < 0{,}6 f_{ck}$ a $\sigma_d < 0{,}6 f_{ck}$.

vznik podélných a kolmých trhlin v prvku (charakteristická kombinace)

horní vlákna prvku: $\sigma_h = -11{,}653$ MPa , podmínka: $-0{,}6\, f_{ck} < \sigma_h \implies$ vyhoví

dolní vlákna prvku: $\sigma_d = -0{,}114$ MPa, podmínka: $f_{ctm} > \sigma_d \implies$ vyhoví

dekomprese (častá kombinace)

horní vlákna prvku: $\sigma_h = -9{,}712$ MPa, podmínka: $0 > \sigma_h \implies$ vyhoví

dolní vlákna prvku: $\sigma_d = -1{,}963$ MPa, podmínka: $0 > \sigma_d \implies$ vyhoví

lineární dotvarování (kvazistálá kombinace)

horní vlákna prvku: $\sigma_h = -9{,}031$ MPa, podmínka: $-0{,}45\, f_{ck} < \sigma_h \implies$ vyhoví

dolní vlákna prvku: $\sigma_d = -2{,}612$ MPa

Je zřejmé, že průřez je navržen tak, aby nevznikly tahové thliny. Na dané podmínky vyhoví všechny kombinace při horním i dolním napětí.

Tažená výška průřezu je dána vztahem $\frac{h \cdot \sigma_d}{\sigma_d + \sigma_h}$. Pro charakteristickou kombinaci zatížení bude $x_t = 0{,}017$ m, díky čemuž vyhoví, protože maximální výška tahu v betonu od výztuže je 0,025 mm. Pro třídu prostředí XC1 není dekomprese vyžadována pro žádnou kombinaci.

Omezení napětí v předpínací výztuži

Střední hodnota napětí ve výztuži na konci životnosti je 1115,789 MPa (vyhoví podle podmínky $\sigma_{p\infty} + \Delta\sigma_{peq} \leq k_5 f_{pk}$) a ihned po zatížení ostatním stálým a proměnným zatížení je 1256,395 MPa (vyhoví podle podmínky $\sigma_{p\infty} - \Delta\sigma_{p,c+s+r} + \Delta\sigma_{peq} \leq k_5 f_{pk}$).

10.1.4 Mezní stav únosnosti

Posouzení porušení momentem a normálovou silou

Předpětí výztuže je 1572,314 kN, její přetvoření $\varepsilon_p = 5{,}851 \cdot 10^{-3}$. Mezní přetvoření je $6{,}944 \cdot 10^{-3}$. Maximální možná změna napětí $\Delta\sigma_p$ je dána rozdílem meze kluzu výztuže a celkovým napětím, což je 213,095 MPa. Změna velikosti předpínací síly je 268,500 kN. Plocha tlačeného betonu je dána vztahem $\frac{N_{tot} + \Delta F_p}{f_{cd}}$ a hodnota je 0,0614 m^2. Výška tlačené oblasti $x = 0{,}1918$ m. Síla v tlačeném betonu F_c je dána vztahem $f_{cd} \cdot A_{cc}$ o hodnotě 1840,814 kN.

Posouzení mezního stavu je provedeno podle podmínek $M_{Rd} > M_{tot}$ pro ohybový moment a $N_{Rd} > N_{tot}$ pro normálovou sílu. Moment únosnosti je stanoven jako $M_{Rd} = F_c \cdot z_{cc} + \Delta F_p \cdot z_{pc}$ o hodnotě 994,578 kNm. Normálová síla únosnosti je 1840,814 kN. Návrhový moment je $M_{Ed} =$ 1337,925 kNm. Z výše uvedené podmínky tedy plyne, že průřez vyhoví na ohybový moment a na normálovou sílu. Jedná o posouzení průřezu v polovině délky.

Průřez u podpory pak návrhová předpínací síla $P_{d\infty} = 1656{,}255$ kN a složení účinků svislého zatížení a předpínací síly $N_{tot} = \gamma_p \cdot P_{da} = 1656{,}255$ kN. Ohybový moment $M_{tot} = M_{E0d,(x_p)} + \gamma_p \cdot P_\infty \cdot e_p = -570{,}404$ kNm. Normálová síla meze únosnosti: $N_{Rd} = \eta \cdot f_{cd} \cdot A_{cc} = 2763{,}348$ kN, podmínka: $N_{Rd} > N_{tot} \implies$ vyhoví.

Posouzení porušení posouvající silou

Posouvající síla v čase t = 50 let je $V_{Ed} = 297{,}317$ kN. Posouvající síla ve vzdálenosti d od líce podpory $V_{Ed1} = V_{Ed} - f_d(d + 0{,}5 \cdot u) = 260{,}406$ kN . Dále je stanovena kotevní délka tahové síly $l_{bpd} = l_{pt2} + \frac{\alpha_2 \cdot \phi(f_{pd} - \sigma_{p\infty})}{f_{bpd}} = 1422{,}7$ mm.

Posouzení styčníku u podpory je odvislá od stanovení tahových a tlakových sil ve styčnících viz příloha 1.10.3 – styčník s tlakovými a tahovými silami. Z toho plyne napětí v tlačené diagonále $\sigma_{Rd1} = \frac{F_{cd1}}{b_w \cdot a_1} = 5{,}055$ MPa, podmínka: $\sigma_{Rd1} < \sigma_{Rd,max} \Longrightarrow$ vyhoví. Dle únosnost taženého pásu $F_{Rds} > F_{td} \Longrightarrow$ vyhoví, není tedy nutné připočíst předpínací lana (lana jsou připočtena).
Smyková výztuž je pro délku 1 m 5,1 ks $\Longrightarrow$ 6 ø 10, $s_s = 195$ mm, sklon třmínků $\alpha = 90^0$, ø třmínků $d_{sw} = 10$ mm, konstrukční výztuž 4 ø18 $\Longrightarrow A_s = 1080 \cdot 10^{-6} m^2$.

Posouzení ve vzdálenosti d od líce podpory

Návrhová únosnost ve smyku: $V_{Rd,c} = V_{Rd,cm} + V_{Rd,cn} = 289{,}934$ kN, podmínka $V_{Rd,c} > V_{Ed1} \Longrightarrow$ vyhoví není tedy nutný návrh smykové výztuže. Bude použita konstrukční výztuž po 195 mm.

Stupeň vyztužení $\rho_w = \frac{A_{sw}}{s_s \cdot b_w \cdot \sin\alpha} = 2{,}3‰$ a minimální stupeň vyztužení $\rho_{w,min} = \frac{0{,}08\sqrt{f_{ck}}}{f_{yk}} = 1{,}3‰$, podmínka: $\rho_w > \rho_{w,min} \Longrightarrow$ vyhoví.

V Brně, 16. 1. 2015 Bc. Rostislav Doubek

10.2 Vstupní údaje a předpoklady

10.2.1 Materiálové charakteristiky

druh betonu C45/55
mezní přetvoření
$\varepsilon_{cu3} = -0{,}0035\%$
součin. mater. $\gamma_c = 1{,}5$
součin. výšky tlačené zóny
$\lambda = 0{,}8$

a) beton
charakteristická pevnost v tlaku: $f_{ck} = 45$ MPa
návrhová pevnost v tlaku: $f_{cd} = \frac{f_{ck}}{\gamma_c} = \frac{45}{1{,}5} = 30$ MPa
pevnost v tahu: $f_{ctm} = 3{,}8$ MPa
modul pružnosti: $E_{cm} = 36$ GPa
střední hodnota pevnosti v tlaku: $f_{cm} = f_{ck} + 8 =$
$= 45 + 8 = 53$ MPa

předpínací výztuž
FREYSSINET Y 1770 T15
součin. mater. $\gamma_s = 1{,}15$
součin. předpětí
$\gamma_p = 1{,}00$
charakter. síla na mezi kluzu
$F_{p,01} = 218$ kN
$f_{p,01k} = \frac{F_{p,01}}{A_{p1}} = \frac{218 \cdot 10^3}{140} =$
$= 1557{,}143$ MPa

b) předpínací výztuž
charakteristická pevnost v tahu: $f_{pk} = 1770$ MPa
smluvní mez kluzu: $f_{p,01k} = 1557{,}143$ MPa
návrhová pevnost v tahu: $f_{pd} = \frac{f_{p,01k}}{\gamma_s} = \frac{1557{,}143}{1{,}00} = 1354{,}037$ MPa
modul pružnosti: $E_p = 195$ GPa
průměr lana: $ø_p = 15{,}3$ mm
plocha lana: $A_{p1} = 0{,}00014$ m^2

10.2.2 Předběžný návrh prvku

10.2.2.1. Zatížení – předběžný odhad

	tloušťka	zat. šířka	tíha	zatížení
vrstva	[m]	[m]	[kN/m^2; m^3]	[kN/m]
1	---	6	0,16	0,960
2	---	6	0,078	0,468
3**	0,39	6	0,3	0,702
4	---	6	2,284	13,704
5*	0,0337	6	25	5,055
			$q_E =$	20,889

1	revize střechy
2	profilovaný plech
3	spádové klíny
4	ŽB panely SPIROLL
5	vlastní tíha (odhad)

*tloušťka je určena z ø prvku
** průměrná výška

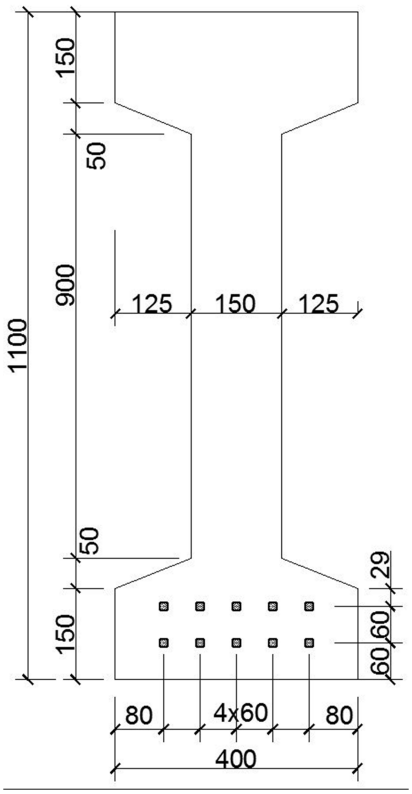
ohybový moment od vnějších zatížení: $M_E = \frac{1}{8} \cdot q_E \cdot L^2 =$
$= \frac{1}{8} \cdot 20{,}889 \cdot 18^2 = 846{,}005$ kNm

10.2.2.2. Určení základních rozměrů prvku

I. Stádium pevnosti betonu v tlaku: $R = 0{,}45 \cdot f_{ck} =$
$= 0{,}45 \cdot 45 = 20{,}250$ MPa
součinitel $\beta = \frac{1}{6}[1 - (1 - \gamma) \cdot (1 - 2\kappa)^3] =$
$= \frac{1}{6}[1 - (1 - 0{,}415) \cdot (1 - 2 \cdot 0{,}175)^3] = 0{,}140$
výška profilu prvku: $h = \alpha\sqrt{\frac{M}{\beta \cdot b \cdot R}} = 1{,}05\sqrt{\frac{846{,}005 \cdot 10^3}{0{,}14 \cdot 0{,}4 \cdot 20{,}25 \cdot 10^6}} =$
$= 907{,}3$ mm $\implies$ $h = 1100$ mm

součin. předpětí $\alpha = 1{,}05$
(plně předpětí)
součin. $\gamma = 0{,}415$
součin. $\kappa = 0{,}175$

zvolená šířka profilu prvku
$b_w = 400$ mm



Obr. 10.2.23 – návrh průřezu

	ŽB vazník

1	profilovaná plech
2	spádové klíny
3	ŽB panely SPIROLL

	revize střechy

10.2.3 Vstupní údaje

10.2.3.1. Parametry návrhu

rozpětí prvku: L = 18 m
životnost prvku: 50 let
osová vzdálenost prvků: a = 6 m

10.2.3.2. Průřezové charakteristiky

plocha průřezu prvku: $A_c = 0{,}2525\ m^2$
těžiště prvku od okraje:
horní - $t_h = 0{,}550$ m; dolní - $t_d = 0{,}550$ m
moment setrvačnosti: $I_c = 3{,}335 \cdot 10^{-2}\ m^4$
průřezové moduly prvku:
horní - $W_h = 6{,}064 \cdot 10^{-2}\ m^3$; dolní - $W_d = 6{,}064 \cdot 10^{-2} m^3$
jádrové úsečky prvku:
horní - $r_h = 0{,}196\ m^3$; dolní - $r_d = 0{,}196\ m^3$

10.3 Zatěžovací stavy a vnitřní síly

10.3.1 Stálé zatížení

10.3.1.1. Vlastní tíha

charakteristické zatížení g_{0k}:

	„1 m“	profil	tíha	zatížení
vrstva	[m]	[m²]	[kN/m³]	[kN/m]
1	1	0,2525	25	6,313
			g_{0k} =	6,313

10.3.1.2. Ostatní stálé zatížení

charakteristické zatížení g_{1k}:

	tloušťka	zat. šířka	tíha	zatížení
vrstva	[m]	[m]	[kN/m²; m³]	[kN/m]
1	---	6	0,078	0,468
2	0,39	6	0,300	0,702
3	---	6	2,284	13,704
			g_{1k} =	14,874

10.3.2 Proměnné zatížení

10.3.2.1. Užitné

charakteristické zatížení q_{1k}:

	tloušťka	zat. šířka	tíha	zatížení
vrstva	[m]	[m]	[kN/m³]	[kN/m]
1	---	6	0,16	0,96

výchozí základní rychlost větru $v_{b,0} = 22{,}5$ m/s
součinitel směru $c_{dir} = 1{,}0$
součinitel ročního období $c_{season} = 1{,}0$
výška $z = h = 10{,}32$ m
$z_0 = 2{,}0$; $z_{0,II} = 0{,}05$
ortografie $c_o = 1{,}0$
hustota větru $\rho = 1{,}25\,\frac{kN}{m^3}$
součinitel turbulence $k_c = 1$

přehled oblastí a jejich rozměrů viz příloha 10.1.1 – větrné oblasti

řez alternativou haly ŽB prvků viz příloha 10.1.2 – schéma ŽB prvků

10.3.2.2. Klimatické

1) vítr q_{0vk}:

základní rychlost větru: $v_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b,0} = 1 \cdot 1 \cdot 22{,}5 = 22{,}5$ m/s

součin. terénu: $k_r = 0{,}19\left(\frac{z_0}{z_{0,II}}\right)^{0{,}07} = 0{,}19\left(\frac{2}{0{,}05}\right)^{0{,}07} = 0{,}246$

drsnost terénu: $c_r = k_r \cdot \ln\left(\frac{h}{z_0}\right) = 0{,}246 \cdot \ln\left(\frac{10{,}32}{2}\right) = 0{,}404$

střední rychlost větru: $v_m = c_r \cdot c_o \cdot v_b = 0{,}404 \cdot 1 \cdot 22{,}5 = 9{,}082$ m/s

turbulence: $l_v = \frac{k_c}{c_o \cdot \ln\left(\frac{h}{z_0}\right)} = \frac{1}{1 \cdot \ln\left(\frac{10{,}32}{2}\right)} = 0{,}609$

maximální dynamický tlak: $q_p = (1 + 7l_v)\frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_m = (1 + 7 \cdot 0{,}609)\frac{1}{2} \cdot 1{,}25 \cdot 9{,}082 = 0{,}271$ kN/m²

vnější tlak větru: $w_e = c_{pe,H} \cdot q_p = 0{,}96 \cdot 0{,}271 = 0{,}261$ kN/m²

charakteristické zatížení q_{0vk}:

	tloušťka	zat. šířka	tíha	zatížení
	[m]	[m]	[kN/m²]	[kN/m]
	---	6	0,261	1,566
			q_{0vk} =	1,566

2) sníh q_{0sk}:

zatížení sněhem: $s = \mu_i \cdot C_{e,10} \cdot C_t \cdot s_k = 0{,}8 \cdot 0{,}8 \cdot 1 \cdot 0{,}7 = 0{,}448$ kN/m²

charakteristické zatížení q_{0sk}:

zatížení sněhem na zemi $s_k = 0{,}7$ kN/m²
tvarový součin: $\mu_i = 0{,}8$ (úhel střechy je $< 30°$)
součin. expozice: $C_{e,10} = 0{,}8$ (nechráněná krajina)
tepelný součin.: $C_t = 1{,}0$

	tloušťka	zat. šířka	tíha	zatížení
	[m]	[m]	[kN/m²]	[kN/m]
	---	6	0,448	2,688
			q_{0sk} =	2,688

10.3.3 Vnitřní síly

charakteristické hodnoty

a) charakteristická posouvající síla: $V_{Ek} = \frac{1}{2} \cdot f_k \cdot L = \frac{1}{2} \cdot 26{,}401 \cdot 18 = 237{,}605$ kN

Statické schéma prvku je uvažováno jako prostý nosník

b) charakteristický ohybový moment od vlastní tíhy: $M_{E0k} = \frac{1}{8} \cdot g_{0k} \cdot L^2 = \frac{1}{8} \cdot 6{,}313 \cdot 18^2 = 255,$ kNm

$q_k = q_{1k} + q_{0vk} + q_{0sk}$

c) charakteristický ohybový moment od proměnného zatížení: $M_{EQk} = \frac{1}{8} \cdot q_k \cdot L^2 = \frac{1}{8} \cdot 5{,}214 \cdot 18^2 = 211{,}167$ kNm

d) charakteristický ohybový moment charakteristické kombinace: $M_{Ek} = \frac{1}{8} \cdot f_k \cdot L^2 = \frac{1}{8} \cdot 26{,}401 \cdot 18^2 = 1069{,}22$ kNm

součinitelé ψ:

kombi	q_{0vk}	q_{0sk}	q_{1k}
charak.	0,6	0,5	0,7
častá	0,2	0,2	0,5
kvazi.	0	0	0,3

součinitelé příznivosti:
$\gamma_G = 1{,}35$;
$\gamma_Q = 1{,}50$;
$\xi = 0{,}85$

G_k = stálé zatížení
P_k = předpětí $\Longrightarrow 0$
Q_k = nejvýznamnější proměnné zatížení $\Longrightarrow$ $\Longrightarrow$ zatížení sněhem
$Q_{k,i}$ = další proměnné zatížení (užitné, vítr)

návrhové hodnoty

10.3.4 Kombinace zatížení

10.3.4.1. Mezní stav použitelnosti

charakteristická:
rce 6.14b: $G_k + Q_k + \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i} = (6{,}313 + 14{,}874) + 2{,}688 + 0{,}6 \cdot$
$\cdot 1{,}566 + 0{,}7 \cdot 0{,}960 = 25{,}486$ kN/m $= f_{d,0,b}$

častá:
rce 6.15b: $G_k + \psi_1 \cdot Q_k + \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i} = (6{,}313 + 14{,}874) + 0{,}2 \cdot$
$\cdot 2{,}688 + 0{,}2 \cdot 1{,}566 + 0{,}5 \cdot 0{,}960 = 22{,}517$ kN/m $= f_{d,1,b}$

kvazistálá:
rce 6.16b: $G_k + \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i} = (6{,}313 + 14{,}874) + 0 \cdot 1{,}566 + 0{,}3 \cdot$
$\cdot 0{,}960 = 21{,}475$ kN/m $= f_{d,2,b}$

e) návrhový ohybový moment od vlastní tíhy:
$M_{E0d} = \frac{1}{8} \cdot G_{0k} \cdot L^2 = \frac{1}{8} \cdot 15{,}12 \cdot 18^2 = 255{,}656$ kNm

f) návrhový ohybový moment ostatního stálého zatížení:
$M_{E1d} = \frac{1}{8} \cdot G_{1k} \cdot L^2 = \frac{1}{8} \cdot 33{,}137 \cdot L^2 = 602{,}397$ kNm

g) návrhový ohybový moment od proměnného zatížení:
$M_{EQd} = \frac{1}{8} \cdot \left(Q_k + \sum \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}\right) \cdot L^2 = \frac{1}{8} \cdot 22{,}5 \cdot 18^2 = 174{,}134$ kNm

h) návrhový ohybový moment charakteristické kombinace:
$M_{Ed} = \frac{1}{8} \cdot f_{d,0,b} \cdot L^2 = \frac{1}{8} \cdot 64{,}007 \cdot 18^2 = 1032{,}187$ kNm

i) návrhový ohybový moment časté kombinace:
$M_{E\psi 1} = \frac{1}{8} \cdot f_{d,1,b} \cdot L^2 = \frac{1}{8} \cdot 63{,}519 \cdot 18^2 = 911{,}951$ kNm

j) návrhový ohybový moment kvazistálé kombinace:
$M_{E\psi 2} = \frac{1}{8} \cdot f_{d,2,b} \cdot L^2 = \frac{1}{8} \cdot 63{,}519 \cdot 18^2 = 869{,}717$ kNm

10.3.4.2. Mezní stav únosnosti

rce 6.10a: $\sum \gamma_G \cdot G_k + \gamma_{Q,1} \cdot \psi_{0,1} \cdot Q_k + \sum \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i} =$
$= 1{,}35 \cdot (6{,}313 + 14{,}874) + 1{,}5 \cdot 0{,}5 \cdot 2{,}688 + (0{,}6 \cdot 1{,}566 + 0{,}7 \cdot$
$0{,}96) = \mathbf{33{,}035} \frac{\mathbf{kN}}{\mathbf{m}} = \mathbf{f_{d,a}}$

rce 6.10b: $\sum \xi \cdot \gamma_G \cdot G_k + \gamma_{Q,1} \cdot Q_k + \sum \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i} = 0{,}85 \cdot$
$\cdot 1{,}35 \cdot (6{,}313 + 14{,}874) + 1{,}5 \cdot 2{,}688 + (0{,}6 \cdot 1{,}566 + 0{,}7 \cdot$
$0{,}96) = 30{,}473 \frac{\text{kN}}{\text{m}} = f_{d,b}$

návrhová posouvající síla: $V_{Ek} = \frac{1}{2} \cdot f_k \cdot L =$
$= \frac{1}{2} \cdot 33{,}035 \cdot 18 = 297{,}317$ kN

návrhový ohybový moment charakteristické kombinace:
$M_{Ed} = \frac{1}{8} \cdot f_{d,a} \cdot L^2 = \frac{1}{8} \cdot 33{,}035 \cdot 18^2 = 1337{,}925$ kNm

10.4 Návrh a posouzení vazníku

10.4.1 Stabilita nosníku v příčném směru

vzdálenost mezi torzními vazbami $l_{0t} = 18$ m
výška nosníku ve střední části $h = 1{,}1$ m
šířka tlačené příruby $b = 0{,}4$ m

10.4.1.1.Podmínky druhého řádu:

$\frac{l_{0t}}{b} \leq \frac{70}{(h/b)^{1/3}} \Longrightarrow \frac{18}{0{,}4} \leq \frac{70}{(1{,}1/0{,}4)^{1/3}} \Longrightarrow 45 < 49{,}964$ … vyhoví

$\frac{h}{b} \leq 3{,}5 \Longrightarrow \frac{1{,}1}{0{,}4} \leq 3{,}5 \Longrightarrow 2{,}75 < 3{,}5$ … vyhoví

10.4.2 Uspořádání předpínacích lan

ø 1 lana $ø_p = 0{,}0153$ m
max. rozměr zrna kameniva $d_g = 16$ m

a) vertikální vzdálenost výztuže:

$\max\{2ø_p;\ d_g\} = \max\{2 \cdot 15{,}3;\ 16\} \Longrightarrow 60$ mm

b) horizontální vzdálenost výztuže:

$\max\{2ø_p;\ d_g + 5; 20\} = \max\{2 \cdot 15{,}3;\ 16 + 5; 20\} \Longrightarrow 60$ mm

10.4.3 Krytí předpínací výztuže

přídavná bezpečnostní vložka $\Delta c_{dur,\gamma} = 0{,}0$ mm
redukce při použití nerez. oceli $\Delta c_{dur,st} = 0{,}0$ mm
redukce přídavné ochrany $\Delta c_{dur,add} = 0{,}0$ mm
návrhový přídavek krytí $\Delta c_{dev} = 10$ mm

krycí vrstva soudržnosti: $c_{min,b} = 1{,}5\ ø_p = 1{,}5 \cdot 15{,}3 = 23$ mm
krycí vrstva prostředí: S4/XC1 $\Longrightarrow\ c_{min,dur} = 20$ mm
minimální krycí vrstva:

$c_{min} = \max\{c_{min,b};\ c_{min,dur} + \Delta c_{dur,\gamma} - \Delta c_{dur,st} - \Delta c_{dur,add}; 10\text{ mm}\} =$
$= \max\{23;\ 20 + 0 - 0 - 0; 10\text{ mm}\} = 23$ mm

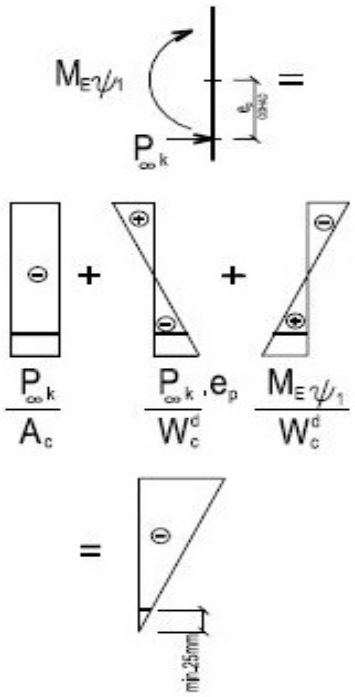
nominální krycí vrstva:

$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} = 23 + 10 = 33$ mm

krytí hlavní výztuže: $c_{nom} \Longrightarrow 35$ mm

10.4.4 Návrh předpětí na stav dekomprese

odhadované ztráty předpětí: výrobní 10 %, provozní 15 %



Obr. 10.3.4 – napětí od zatížení

10.4.4.1. Návrh předpětí výztuže a napětí v ní

max. přípustné napětí ve výztuži během předpínání:

$\sigma_{p,max} = \min\{0{,}8f_{pk};\ 0{,}9f_{p,0.1k}\} = \min\{1416;\ 1401{,}429\} =$
$= 1401{,}429$ MPa

max. přípustné napětí ve výztuži ihned po vnesení předpětí do betonu:

$\sigma_{p,m0(x)} = \min\{0{,}75f_{pk}; 0{,}85f_{p0,1k}; 0{,}9\sigma_{p,max}\} =$
$= \min\{1327{,}5; 1323{,}571; 1261{,}286\} = 1261{,}286$ MPa

síla v předpínací výztuži v čase 50 let:

$P_{\infty k} = \frac{\frac{M_{E\psi 1}}{W_c^d}}{(\frac{1}{A_c} + \frac{e_p}{W_c^d})} = \frac{\frac{911{,}951}{0{,}0606}}{(\frac{1}{0{,}253} + \frac{0{,}4594}{0{,}0606})} = 1303{,}618$ kN

předpínací síla při vnesení do betonu:

$P_{mk} = \frac{P_{\infty k}}{\text{ztráty}} = \frac{1303{,}618}{25} = 1738{,}158$ kN

max. napětí ve výztuži při předpětí betonu:

$\sigma_{pa} = \sigma_{pa,max} = \sigma_{p,m0(x)} = 1261{,}286$ MPa

10.4.4.2. Stanovení množství výztuže

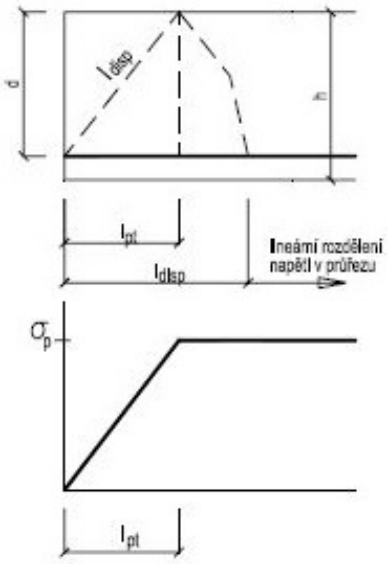
celková plocha lan: $A'_p = \frac{P_{\infty k}}{\sigma_{p,m0(x)}} = \frac{1303{,}618 \cdot 10^3}{1261{,}286} = 1378\ \text{mm}^2$

počet lan: $n_p = \frac{A'_p}{A_{p1}} = \frac{1378}{140} = 9{,}8 \Longrightarrow 10$ lan

$-0{,}6\,f_{ck} = -0{,}6 \cdot 45 =$
$= -27$ MPa
$-0{,}45\,f_{ck} = -0{,}45 \cdot 45 =$
$= -20{,}25$ MPa

těžiště lan (od spodního povrchu) $a_p = 90{,}7$ mm
délka mezi a_p a horním povrchem $d = h - a_p =$
$= 1100 - 90{,}7 = 1009{,}3$ mm
excentricita lan od těžiště ø $e_p = t_d - a_p = 0{,}550 -$
$-0{,}0907 = 0{,}4593$ m
plocha použitých lan
$A_p = n_p \cdot A_{p1} = 10 \cdot 1{,}40 \cdot$
$\cdot\, 10^{-4} = 0{,}0014$ m^2

součin. druhu předpínací výztuže $\eta_{p1} = 3{,}20$
(sedmi drátová lana)
součin. Podmínek soudržnosti $\eta_1 = 1{,}00$
součin. uvolňování lan
$\alpha_1 = 1{,}00$ (postupné)
součin. druhu lan
$\alpha_2 = 0{,}19$ (7 drátů)



Obr. 10.4.4 – délka přenosu a vyrovnávací délka

10.4.4.3 Ověření normálových napětí v horních vláknech pro charakteristickou kombinaci v čase 50 let

předpínací síla: $P_{\infty k} = n_p \cdot A_{p1} \cdot \sigma_{pa} \cdot$ ztráty $=$
$= 10 \cdot 1{,}40 \cdot 10^{-4} \cdot 1261{,}286 \cdot 10^3 (1 - 0{,}25) = 1324{,}350$ kN
napětí v horních vláknech ø: $\sigma_h = -\frac{P_{\infty k}}{A_c} + \frac{P_{\infty k} \cdot e}{W_h} - \frac{M_{Ek}}{W_h} =$
$= -\frac{1324{,}350}{0{,}2525} + \frac{1324{,}350 \cdot 0{,}4593}{0{,}0606} - \frac{1032{,}187}{0{,}0606} = -12{,}234$ MPa
podmínka: $0{,}6\,f_{ck} < \sigma_h \implies -27 < -12{,}234$ MPa … vyhoví
podmínka: $0{,}45\,f_{ck} < \sigma_h \implies -20{,}25 < -12{,}234$ MPa … vyhoví

10.4.4.4. Průřezové charakteristiky průřezu a ideálního průřezu

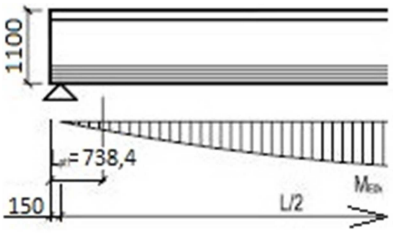
podíl modulů pružnosti: $\omega = \frac{E_p}{E_{cm}} = \frac{195}{36} = 5{,}417$
plocha ideálního ø: $A_i = A_c + \omega \cdot A_p =$
$= 0{,}2525 + 5{,}417 \cdot 0{,}0014 = 0{,}2601$m^2
vzdálenost těžišť ideál. ø a beton. ø: $t_i = \frac{\omega \cdot A_p \cdot e_p}{A_i} =$
$= \frac{5{,}417 \cdot 0{,}0014 \cdot 0{,}4593}{0{,}2601} = 0{,}0134$ m
excentricita lan od těžiště ideál. ø: $e_{pi} = e_p - t_i =$
$= 0{,}4593 - 0{,}0134 = 0{,}4459$ m
vzdálenost těžiště ideál. ø od horního líce: $z_{ci} = t_h - t_i =$
$= 0{,}550 - 0{,}0134 = 0{,}5634$ m
vzdálenost těžiště ideál. ø od dolního líce: $z_{ti} = t_d - t_i =$
$= 0{,}550 - 0{,}0134 = 0{,}5366$ m
moment setrvačnosti ideál. ø: $I_i = I_c + A_c t_i^2 + \omega A_p e_{pi}^2 =$
$= 0{,}0334 + 0{,}2525 \cdot 0{,}0134^2 + 5{,}417 \cdot 1{,}4 \cdot 10^{-3} \cdot 0{,}4459^2 =$
$= 0{,}0349$ m^4

10.4.5 Kotvení předem předpjaté výztuže

uvažujeme pevnost betonu při vnesení předpětí do prvku na 70% a v čase t = 1 den
souč. dlouhodobých účinků na pevnost betonu $\alpha_{ct} = 1{,}00$
pevnost betonu v tahu: $f_{ctm} = 0{,}7 \cdot E_{cm} = 0{,}7 \cdot 36 = 2{,}66$ MPa
návrhová hodnota pevnosti betonu v tahu během uvolnění lan:
$f_{ctd} = \frac{\alpha_{ct} \cdot 0{,}7 \cdot f_{ctm}}{\gamma_c} = \frac{1 \cdot 0{,}7 \cdot 2{,}66}{1{,}5} = 1{,}241$ MPa
napětí v soudržnosti: $f_{bpt} = \eta_{p1} \eta_1 f_{ctd} = 3{,}2 \cdot 1 \cdot 1{,}24 = 3{,}972$ MPa
napětí ve výztuži po uvolnění: $\sigma_{pm0} = 1261{,}286$ MPa

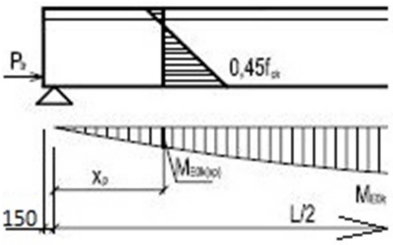
10.4.5.1 Délka přenosu předpínací síly

základní délka přenosu předpínací síly: $l_{pt} = \frac{\alpha_1 \alpha_2 \phi_p \sigma_{pm0}}{f_{bpt}} =$
$= \frac{1 \cdot 0{,}19 \cdot 18 \cdot 1261{,}286}{3{,}972} = 923{,}0$ mm
návrhová délka přenosu předpínací síly: $l_{pt1} = 0{,}8 \cdot l_{pt} =$
$= 0{,}8 \cdot 923{,}0 = 738{,}4$ mm
návrhová délka přenosu předpínací síly: $l_{pt2} = 1{,}2 \cdot l_{pt} =$
$= 1{,}2 \cdot 923{,}0 = 1107{,}6$ mm
vyrovnávací délka (předpoklad lineárního rozdělení napětí):
$l_{dis} = \sqrt{l_{pt}^2 + d^2} = \sqrt{923^2 + 1009{,}3^2} = 1367{,}7$ mm



Obr. 10.4.56-1 – řešený průřez

$f_{ctm(t)} = 0{,}7 \cdot 3{,}8 = 2{,}66$ MPa
$f_{ck(t)} = -0{,}6 \cdot 0{,}7 \cdot 45 =$
$= -18{,}90$MPa
$f_{ck} = -0{,}45 \cdot 45 =$
$= -20{,}25$ MPa



Obr. 10.4.56-2 – hledaný průřez

úprava kvadratické rovnice pro $M_{E0k(x_p)}$:

$$x_p{}^2 - x_p \cdot l + \frac{M_{E0k(x_p)}}{0{,}5 \cdot g_{0k}}$$

$$x_{p_{1,2}} = \frac{l \mp \sqrt{l^2 - 4 \cdot 1 \cdot \frac{M_{E0k(x_p)}}{0{,}5 \cdot g_{0k}}}}{2 \cdot 1}$$

přesah za podporou
$p_p = 0{,}150$ m

uvažovaný pokluz kotvy
$w = 0{,}01$ m
délka výrobní linky
$l_p = 60$ m

10.4.6 Ověření průřezu na vznik trhlin v podpoře při vnesení napětí

předpínací síla: $P_a = n_p \cdot A_{p1} \cdot \sigma_{pa} = 10 \cdot 1{,}4 \cdot 10^{-4} \cdot 1261{,}286 \cdot$
$\cdot 10^3 = 1765{,}800$ MPa

10.4.6.1. Napětí v krajních vláknech

uvažujeme pevnost betonu při vnesení předpětí do prvku na 70%

a) horní vlákna: $\sigma_h = -\frac{P_a}{A_c} + \frac{P_a \cdot e_p}{W_h} - \frac{M_{E0k}}{W_h} =$
$= -\frac{1765{,}8}{0{,}2525} + \frac{1765{,}8 \cdot 0{,}4594}{0{,}0606} - 0 = 6{,}382$ MPa
podmínka: $f_{ctm(t)} > \sigma_h \implies 2{,}85 < 6{,}382$ MPa … nevyhoví

b) dolní vlákna: $\sigma_d = -\frac{P_a}{A_c} - \frac{P_a \cdot e_p}{W_d} + \frac{M_{E0k}}{W_d} =$
$= -\frac{1765{,}8}{0{,}2525} - \frac{1765{,}8 \cdot 0{,}4594}{0{,}0606} + 0 = -20{,}368$ MPa
podmínka I: $f_{ck(t)} > \sigma_h \implies -18{,}9 < -20{,}368$ MPa … nevyhoví
vzniknou podélné trhliny – je nutná separace lan
podmínka II: $f_{ck} > \sigma_h \implies -20{,}25 < -20{,}368$ MPa … nevyhoví
na lineární dotvarování – není nutná separace lan

10.4.6.2. Orientační ověření snížení namáhání separací lan

ohybový moment od vlastní tíhy ve vzdálenosti plného předpětí (od σ_d) v místě x_p: $M_{E0k(x_p)} = W_d \left(-\frac{P_a}{A_c} - \frac{P_a \cdot e_p}{W_d} + 0{,}45 \cdot f_{ck}\right) =$
$= 0{,}0606 \left(-\frac{1765{,}8}{0{,}2525} - \frac{1765{,}8 \cdot 0{,}4594}{0{,}0606} + 0{,}45 \cdot 45\right) = 7{,}160$ kNm

normálové napětí v horním líci: $\sigma_h = -\frac{P_a}{A_c} + \frac{P_a \cdot e_p}{W_h} - \frac{M_{E0k(x_p)}}{W_h} =$
$= -\frac{1765{,}8}{0{,}2525} + \frac{1765{,}8 \cdot 0{,}4594}{0{,}0606} - \frac{7{,}160}{0{,}0606} = 6{,}263$ MPa
vzdálenost ø od podpory:
$M_{E0k(x_p)} = 0{,}5 \cdot g_{0k} \cdot l \cdot x_p - 0{,}5 \cdot g_{0k} \cdot x_p{}^2 \implies x_p = 0{,}094$ m
podmínka: $x_p \leq \frac{1}{3} l \ldots \left(\frac{1}{3} \cdot 18 = 6\right) \implies 0{,}094 < 6$ … vyhoví
délka separace lan: $x_s = x_p + p_p - l_{pt1} =$
$= 0{,}094 + 0{,}15 - 0{,}738 = -0{,}495$ m

10.4.7 Stanovení ztrát předpětí

napětí od předpínací pistole:
$\sigma_{p,max} \geq \sigma_{p0} \implies \sigma_{p0} = 1401{,}429$ MPa
počáteční síla při předpínání: $P_{m0} = n_p \cdot A_{p1} \cdot \sigma_{p0} =$
$= 10 \cdot 1{,}4 \cdot 10^{-4} \cdot 1401{,}429 \cdot 10^3 = 1962$ kN

10.4.7.1 Krátkodobé – výrobní ztráty

probíhá na časovém intervalu 0-1 den

a) ztráta vlivem tření: $\Delta\sigma_\mu = 0$ MPa … jedná se o PPP

b) ztráta pokluzem: $\Delta\sigma_w = -E_p \frac{w}{l_p} = -195 \cdot 10^3 \frac{0{,}01}{60} = -32{,}500$ MPa

c) ztráta postupným předpínáním: $\Delta\sigma_{pep} = 0$ MPa

světlá délka linky $l_a = 57$ m
přetvoření linky:
$\Delta l_a = 0{,}005$ m
počet lan m = 10 ks

d) ztráta přetvořením opěrného zařízení: $\Delta\sigma_{pA} = -E_p \frac{\Delta l_a}{l_a} \cdot \frac{m-1}{2 \cdot m} =$
$= -195 \cdot 10^3 \frac{0{,}005}{57} \cdot \frac{10-1}{2 \cdot 10} = -7{,}697$ MPa

e) ztráta stlačením spár: $\Delta\sigma_{p1} = 0$ MPa … prvek je beze spár

f) ztráta vlivem otlačení: $\Delta\sigma_{p2} = 0$ MPa … výztuž není ovíjena

ztráta relaxací: $\rho_{1000} = 2{,}5\%$
korekční součinitel:
$\mu = \frac{\sigma_{pi}}{f_{pk}} = \frac{1401{,}429}{1770} = 0{,}792$
doba podržení $t_{cor} =$
$= 5$ min $= 0{,}083$ hod

g.1) ztráta relaxací výztuže I:
relaxace je od podržení napětí ($\sigma_{pi} = \sigma_{p0} = 1401{,}429$ MPa)
lana jsou 2. třídy relaxace
$\frac{\Delta\sigma_{pr,hod}}{\sigma_{pi}} = -0{,}66 \cdot \rho_{1000} \cdot e^{9{,}1 \cdot \mu} \left(\frac{t_{cor}}{1000}\right)^{0{,}75(1-\mu)} \cdot 10^{-5} =$
$= \frac{\Delta\sigma_{pr,hod}}{1401{,}429} = -0{,}66 \cdot 2{,}5 \cdot e^{9{,}1 \cdot 0{,}792} \left(\frac{0{,}083}{1000}\right)^{0{,}75(1-0{,}792)} \cdot 10^{-5} \Longrightarrow$
$\Longrightarrow \Delta\sigma_{pr,hod} = -7{,}180$ MPa

doba podržení $t_{24} = 1$ den $=$
$= 24$ hod

maximální teplota ohřevu
$T_{max} = 65$ °C
teplota na časovém intervalu
Δt_i $T_{(\Delta t_i)} = 65$ °C

g.2) ztráta relaxací výztuže II (relaxace během zahřívání):
$\frac{\Delta\sigma_{pr,den}}{\sigma_{pi}} = -0{,}66 \cdot \rho_{1000} \cdot e^{9{,}1 \cdot \mu} \left(\frac{t_{24}}{1000}\right)^{0{,}75(1-\mu)} \cdot 10^{-5} =$
$= \frac{\Delta\sigma_{pr,den}}{1401{,}429} = -0{,}66 \cdot 2{,}5 \cdot e^{9{,}1 \cdot 0{,}792} \left(\frac{24}{1000}\right)^{0{,}75(1-0{,}792)} \cdot 10^{-5} \Longrightarrow$
$\Longrightarrow \Delta\sigma_{pr,den} = -17{,}387$ MPa

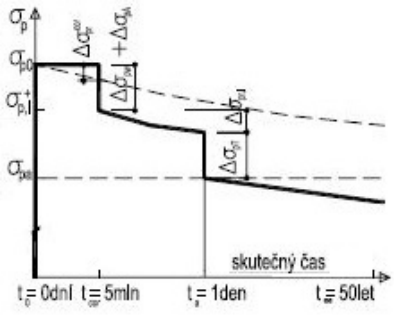
časový interval ohřevu
$\Delta t_i = 0{,}667$ dny

g.3) ztráta relaxací výztuže III:
ekvivalentní doba $t_{eq} = \frac{1{,}14^{T_{max}-20}}{T_{max}-20} \sum (T_{(\Delta t_i)} - 20) \Delta t_i$:

čas [hod]	skutečný [dny]	Δt_i [dny]	$T_{(\Delta ti)}$ [°C]	výraz	K_i	t_{eq} [dny]
0	0	0	0	0	0	0
2	0,083	0,083	15	-0,412	-3,367	0
1	0,125	0,042	35	0,625	5,051	5,051
1	0,167	0,042	45	1,042	8,419	13,470
16	0,833	0,667	65	23,333	242,453	255,923
1	0,875	0,042	40	1,250	6,735	262,657
1	0,917	0,042	30	0,833	3,367	266,025
1	0,958	0,042	20	0,412	0	266,025
1	1	0,042	15	-0,208	-1,684	0

$t_{eq} = 22984544$ sek $= 6384{,}6$ hod

doba po napnutí
$t_a = t_{24} + t_{eq} =$
$= 24 + 6384{,}6 =$
$= 6408{,}6$ hod



Obr. 10.4.7-1 – ztráta relaxací

g.4) ztráta relaxací výztuže IV:
tahové napětí ve výztuži po t_{cor}: $\sigma'_{pi} = \sigma_{p0} - \Delta\sigma_{pw} - \Delta\sigma_{pA} =$
$= 1401{,}429 - 32{,}500 - 7{,}697 = 1361{,}231$ MPa

kapacita relaxace $= \sigma'_{pi} - \Delta\sigma_{pr,hod} = 1361{,}231 + 7{,}180 =$
$= 1368{,}411$ MPa

korekční součinitel:
$\mu = \frac{\text{kapa. relaxace}}{f_{pk}} = \frac{1368{,}411}{1770} =$
$= 0{,}773$

$\frac{\Delta\sigma_{pr,mes}}{\sigma_{pi}} = -0{,}66 \cdot \rho_{1000} \cdot e^{9{,}1 \cdot \mu} \left(\frac{t_a}{1000}\right)^{0{,}75(1-\mu)} \cdot 10^{-5} =$
$= \frac{\Delta\sigma_{pr,mes}}{1401{,}429} = -0{,}66 \cdot 2{,}5 \cdot e^{9{,}1 \cdot 0{,}792} \left(\frac{6384{,}6}{1000}\right)^{0{,}75(1-0{,}792)} \cdot 10^{-5} \Longrightarrow$
$\Longrightarrow \Delta\sigma_{pr,mes} = -41{,}608$ MPa

ztráta relaxací: $\rho_{1000} = 2{,}5\%$
ztráty v intervalu
$\Delta t_i = t_a - t_{cor} =$
$= 6408{,}6 - 0{,}083 =$
$= 6408{,}5$ dny

$$\Delta\sigma_{pr,hod} = -0{,}66 \cdot \rho_{1000} \cdot e^{9{,}1\cdot\mu} \left(\frac{t_e}{1000}\right)^{0{,}75(1-\mu)} \cdot 10^{-5}$$

$$-7{,}180 = -0{,}66 \cdot 2{,}5 \cdot e^{9{,}1\cdot 0{,}773} \left(\frac{t_e}{1000}\right)^{0{,}75(1-0{,}773)} \cdot 10^{-5} \Longrightarrow$$

$$\Longrightarrow t_e = 0{,}563 \text{ hod}$$

$$\Delta\sigma_{pr,i} = -0{,}66 \cdot \rho_{1000} \cdot e^{9{,}1\cdot\mu} \left(\frac{t_e + \Delta t_i}{1000}\right)^{0{,}75(1-\mu)} \cdot \text{kapa. relaxace} \cdot$$

$$\cdot 10^{-5} - \Delta\sigma_{pr,hod} =$$

$$= -0{,}66 \cdot 2{,}5 \cdot e^{9{,}1\cdot 0{,}756} \left(\frac{0{,}563+6408{,}5}{1000}\right)^{0{,}75(1-0{,}756)} \cdot 1368{,}411 \cdot$$

$$\cdot 10^{-5} - 7{,}180 = -28{,}008 \text{ MPa}$$

h) ztráta rozdílem teplot prostředí:

$$\Delta\sigma_{pT} = \frac{-E_p[\alpha_a \cdot l_a(T_a - T_0) - \alpha_p \cdot l_p(T_p - T_0)]}{l_p} =$$

$$= \frac{-195\cdot 10^3[1\cdot 10^{-5}\cdot 57(40-10) - 1\cdot 10^{-5}\cdot 60(65-10)]}{60} = -51{,}675 \text{ MPa}$$

okamžité ztráty před vnesením do betonu:

$$\Delta\sigma'_p = \Delta\sigma_w + \Delta\sigma_{pA} + \Delta\sigma_{pr,i} + \Delta\sigma_{pT} = -32{,}5 - 7{,}697 - 28{,}008 - -51{,}675 = -119{,}881 \text{ MPa}$$

předpětí těsně před vnesením do betonu: $\sigma_p = \sigma_{p0} + \Delta\sigma'_p =$
$= 1401{,}429 - 119{,}881 = 1281{,}548$ MPa

součin. $\nu = \frac{A_p E_p}{A_c E_{cm(t)}} =$
$= \frac{1{,}4\cdot 10^{-3}\cdot 195}{0{,}2525\cdot 33{,}023} = 0{,}0332$
součin. $\psi = \nu\left(1 + \frac{A_c e_p^2}{I_c}\right) =$
$= \nu\left(1 + \frac{0{,}253\cdot 0{,}459^2}{0{,}0334}\right) = 0{,}032$

i) ztráta okamžitým pružným přetvořením $\Delta\sigma_{pe}$:
modul pružnosti v čase vnesení předpětí: $E_{cm(t)} =$

$$= \left(\frac{f_{cm(t)}}{f_{cm}}\right)^{0{,}3} E_{cm} = \left(\frac{2{,}66}{53}\right)^{0{,}3} \cdot 36 = 33{,}023 \text{ GPa}$$

$$\Delta\sigma_{pe} = \frac{-\sigma_p \psi}{(1+\psi)} = \frac{-195\cdot 10^3 \cdot 0{,}032}{(1+0{,}032)} = -98{,}980 \text{ MPa}$$

přírůstek napětí ve výztuži od vlastní tíhy: $\Delta\sigma_{peg0} = \frac{M_{E0k}}{I_i} e_{pi} \frac{E_p}{E_{cm(t)}}$

$$= \frac{453{,}6}{0{,}0349} \cdot 0{,}4459 \frac{195}{33{,}023} = 19{,}286 \text{ MPa}$$

okamžité ztráty celkem: $\Delta\sigma_p = \Delta\sigma_w + \Delta\sigma_{pA} + \Delta\sigma_{pr,i} + \Delta\sigma_{pT} +$
$+\Delta\sigma_{pe} + \Delta\sigma_{peg0} = -32{,}5 - 7{,}697 - 28{,}008 - 51{,}675 -$
$-98{,}980 + 19{,}286 = -199{,}575$ MPa

napětí těsně po vnesení předpětí do betonu: $\sigma_{pa} = \sigma_{p0} + \Delta\sigma_p =$
$= 1401{,}429 - 199{,}575 = 1201{,}853$ MPa
podmínka: $\sigma_{pa} < \sigma_{p,m0(x)} \Longrightarrow 1201{,}853 < 1261{,}286$ … vyhoví
síla ve výztuži těsně po vnesení předpětí do betonu:
$P_{ma} = \sigma_{pa} \cdot A_p = 1201{,}853 \cdot 1{,}4 \cdot 10^{-3} = 1656{,}255$ kN

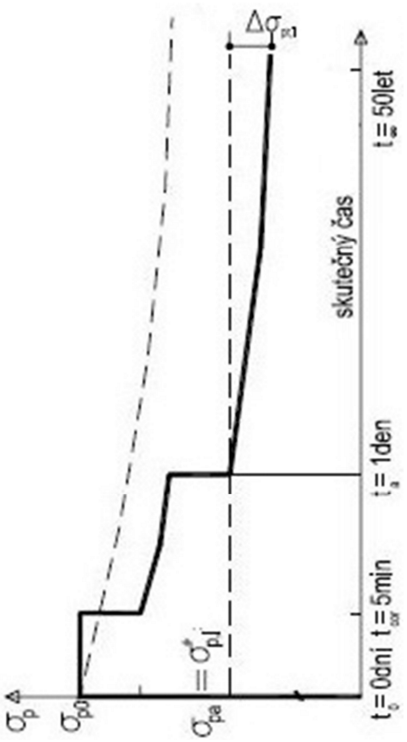
10.4.7.2. Dlouhodobé – provozní ztráty

j) změna napětí okamžitým pružným přetvořením betonu: $\Delta\sigma_{peg1} =$

$$= \frac{M_{E\psi 2} - M_{E0k}}{I_i} e_{pi} \frac{E_p}{E_{cm}} = \frac{869{,}717 - 255{,}656}{0{,}0349} 0{,}4459 \frac{195}{36} = 42{,}492 \text{ MPa}$$

změna předpínací síly: $\Delta P_{peg1} = \Delta\sigma_{peg1} A_p =$
$= 42{,}492 \cdot 1{,}4 \cdot 10^{-3} = 59{,}489$ kN

k) ztráta relaxací výztuže V (v intervalu t_a až t_∞):
tahové napětí ve výztuži ihned po okamžiku t_a: $\sigma_{pi2} =$
$= \sigma_{pa} + \Delta\sigma_{peg1} = 1201{,}853 + 42{,}492 = 1244{,}346$ MPa



Obr. 10.4.7-2 – ztráta relaxací

již proběhlé ztráty (v intervalu 0-1 den): $\Delta\sigma_{pr,j} =$
$= \Delta\sigma_{pr,i} + \Delta\sigma_{pr,hod} = -28{,}008 - 7{,}180 = -35{,}188$ MPa

nová kapacita relaxace: $\sigma_{pr,n} = \sigma_{pi2} - \Delta\sigma_{pr,j} =$
$= 1244{,}346 + 35{,}188 = 1279{,}534$ MPa

korekční součinitel: $\mu = \frac{\sigma_{pr,n}}{f_{pk}} = \frac{1279{,}534}{1770} = 0{,}723$

$$\Delta\sigma_{pr,j} = -0{,}66 \cdot \rho_{1000} \cdot e^{9{,}1\cdot\mu} \left(\frac{t_u}{1000}\right)^{0{,}75(1-\mu)} \cdot 10^{-5} \cdot \sigma_{pr,n}$$

$$-35{,}188 = -0{,}66 \cdot 2{,}5 \cdot e^{9{,}1\cdot 0{,}723} \left(\frac{t_u}{1000}\right)^{0{,}75(1-0{,}723)} \cdot 10^{-5} \cdot$$
$$\cdot 1279{,}534 \Longrightarrow t_u = 56990{,}9 \text{ hod}$$

doba relaxace $\Delta t_{i2} = t_\infty - t_a = 438000 - 6408{,}6 = 431187{,}4$ dní

$$\Delta\sigma_{pr} = -0{,}66 \cdot \rho_{1000} \cdot e^{9{,}1\cdot\mu} \left(\frac{t_u + \Delta t_{i2}}{1000}\right)^{0{,}75(1-\mu)} \cdot \sigma_{pr,n} \cdot 10^{-5} -$$

$$\Delta\sigma_{pr} = -0{,}66 \cdot 2{,}5 \cdot e^{9{,}1\cdot 0{,}723} \left(\frac{56990{,}9 + 431187{,}4}{1000}\right)^{0{,}75(1-0{,}723)} \cdot$$
$$\cdot 1279{,}534 \cdot 10^{-5} - 35{,}188 = -19{,}807 \text{ MPa}$$

vliv zvýšené teploty na stáří betonu

výpočet stáří betonu: $t_T = \sum_{i=1}^{n} e^{-\left[\frac{4000}{273 + T_{(\Delta t_i)} - 13{,}65}\right]} \cdot \Delta t_i$

skutečný [hod]	**skutečný** [dny]	**Δti** [dny]	**teplota** [°C]	**t_T** [dny]
0	0	0	0	0
2	0,083	0,083	15	0,066
1	0,125	0,042	35	0,146
1	0,167	0,041	45	0,268
16	0,833	0,667	65	4,365
1	0,875	0,042	40	4,464
1	0,917	0,042	30	4,530
1	0,958	0,042	20	4,571
1	1	0,042	15	4,604

l) ztráta smršťováním betonu $\Delta\sigma_{ps}$:
náhradní stáří betonu $t_s = t_T = 4{,}6$ dnů
uvažované stáří betonu $t = 50$ let $= 18250$ dnů

náhradní rozměr průřezu: $h_0 = \frac{2A_c}{u} = \frac{2 \cdot 0{,}2525}{3539} = 142{,}7$ mm
funkce vývoje smršťování: $\beta_{ds}(t, t_s) = \frac{(t - t_s)}{(t - t_s) + 0{,}04\sqrt{h_0^3}} =$

$$= \frac{(18250 - 4{,}6)}{(18250 - 4{,}6) + 0{,}04\sqrt{142{,}7^3}} = 0{,}996$$

relativní vlhkost prostředí RH = 60%
absolutní vlhkost $RH_0 = 100\%$

funkce vlhkosti: $\beta_{RH} = 1{,}55\left[1 - \left(\frac{RH}{RH_0}\right)^3\right] = 1{,}55\left[1 - \left(\frac{60}{100}\right)^3\right] =$
$= 1{,}215$

obvod vysychající části ø
$u = 3539\ mm$
součinitel $k_h = 0{,}936$
↳ lineární interpolací

h_0 (mm)	k_h
100	1
200	0,85
300	0,75
≥500	0,7

Obr. 10.4.7-3 – hodnoty $\mathbf{k_h}$

základní poměrné přetvoření od smršťování vysycháním:

součin. závislé na druhu cementu třídy N
$\alpha_{ds1} = 4{,}00;\ \alpha_{ds2} = 0{,}12$

$$\varepsilon_{cd0} = 0{,}85\left[(220 + 110 \cdot \alpha_{ds1}) \cdot e^{\left(-\alpha_{ds2} \cdot \frac{f_{cm}}{10}\right)}\right] 10^{-6} \cdot \beta_{RH} =$$
$$= 0{,}85\left[(220 + 110 \cdot 4) \cdot e^{\left(-0{,}12 \cdot \frac{53}{10}\right)}\right] 10^{-6} \cdot 1{,}215 =$$
$$= 3{,}61 \cdot 10^{-4}$$

poměrné přetvoření od vysychání: $\varepsilon_{cd}(t) = \beta_{ds}(t, t_s) \cdot k_h \cdot \varepsilon_{cd0} =$
$= 0{,}996 \cdot 0{,}936 \cdot 3{,}61 \cdot 10^{-4} = 3{,}37 \cdot 10^{-4}$

poměrné přetvoření od autogenního přetvoření:
$\varepsilon_{ca}(\infty) = 2{,}5(f_{ck} - 10)10^{-6} = 2{,}5(45 - 10)10^{-6} = 0{,}875 \cdot 10^{-4}$

funkce času $\beta_{as}(t) =$
$= 1 - e^{-0{,}2 \cdot t^{0{,}8}} =$
$= 1 - e^{-0{,}2 \cdot 18250^{0{,}8}} = 1{,}0$

$\varepsilon_{ca}(t) = \beta_{as}(t) \cdot \varepsilon_{ca}(\infty) = 1 \cdot 0{,}875 \cdot 10^{-4} = 0{,}875 \cdot 10^{-4}$

celkové poměrné přetvoření: $\varepsilon_{cs}(t) = \varepsilon_{cd}(t) + \varepsilon_{ca}(t) =$
$= 3{,}37 + 0{,}875 = 4{,}24 \cdot 10^{-4}$

ztráta od smrštění: $\Delta\sigma_{ps} = -\varepsilon_{cs} E_p =$
$= -4{,}24 \cdot 10^{-4} \cdot 195 \cdot 10^3 = -82{,}688$ MPa

m) ztráta dotvarováním betonu $\Delta\sigma_{pc}$:

součin. druhu cementu třídy N $\rightarrow$ $s = 0{,}25$

funkce nárůstu pevnosti betonu: $\beta_{cc}(t) = e^{\left\{s\left[1-\left(\frac{28}{t_T}\right)^{0{,}5}\right]\right\}} =$
$= e^{\left\{0{,}25\left[1-\left(\frac{28}{4{,}604}\right)^{0{,}5}\right]\right\}} = 0{,}693$

součinitelé vlivu pevnosti betonu:

podmínka
$f_{cm} > 35$ MPa

$\alpha_1 = \left(\frac{35}{f_{cm}}\right)^{0{,}7} = \left(\frac{35}{53}\right)^{0{,}7} = 0{,}7479;$
$\alpha_2 = \left(\frac{35}{f_{cm}}\right)^{0{,}2} = \left(\frac{35}{53}\right)^{0{,}2} = 0{,}9204;$
$\alpha_3 = \left(\frac{35}{f_{cm}}\right)^{0{,}5} = \left(\frac{35}{53}\right)^{0{,}5} = 0{,}8126$

součinitel vlivu vlhkosti na dotvarování: $\phi_{RH} = \left(1 + \frac{1 - \frac{RH}{100}}{0{,}1 \cdot \sqrt[3]{h_0}}\right) =$
$= \left(1 + \frac{1 - 60/100}{0{,}1 \cdot \sqrt[3]{142{,}7}}\right) = 1{,}447$

součin. druhu cementu třídy N $\rightarrow$ $\alpha = 0$
podmínka $t_0 \geq 0{,}5$
… vyhoví

součinitel vlivu druhu cementu na dotvarování t_0:
stáří betonu při za tížení s vlivem teploty $t_{0,T} = t_T = 4{,}6$ dnů
$t_0 = t_{0,T}\left(\frac{9}{2 + t_{0,T}^{1,2}} + 1\right)^{\alpha} = 3{,}469\left(\frac{9}{2 + 4{,}6^{1,2}} + 1\right)^{0} = 4{,}6 > 0{,}5$

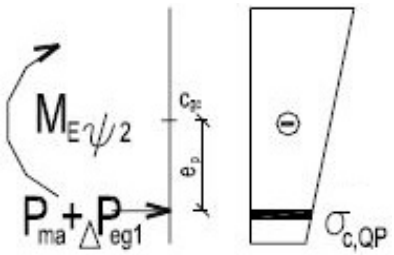
součin. vlivu pevnosti betonu na dotvarování
$\beta(f_{cm}) = \frac{16{,}8}{\sqrt{f_{cm}}} = \frac{16{,}8}{\sqrt{53}} =$

součin. vlivu stáří betonu při vnesení zatížení: $\beta(t_0) = \frac{1}{(0{,}1 + t_0^{0{,}2})} =$
$= \frac{1}{(0{,}1 + 4{,}6^{1,2})} = 0{,}686$

základní součinitel dotvarování: $\phi_0 = \phi_{RH} \cdot \beta(f_{cm}) \cdot \beta(t_0) =$
$= 1{,}447 \cdot 2{,}308 \cdot 0{,}686 = 2{,}292$

součin. závislý na vlhkosti a náhradním rozměru ($f_{cm} > 35$ MPa):
$\beta_H = 1{,}5[1 + (0{,}012 \cdot RH)^{18}]h_0 + 250 \cdot \alpha_3 =$
$= 1{,}5[1 + (0{,}012 \cdot 60)^{18}]142{,}7 + 250 \cdot 0{,}813 = 417{,}8$
podmínka: $\beta_H \leq 1500\alpha_3 \rightarrow 417{,}8 < 1218{,}954$ … vyhoví

součinitel časového průběhu dotvarování:
$\beta_c(t, t_{0,T}) = \left(\frac{t - t_{0,T}}{\beta_H + t - t_{0,T}}\right)^{0{,}3} = \left(\frac{18250 - 4{,}6}{417{,}8 + 18250 - 4{,}6}\right)^{0{,}3} = 0{,}993$
součinitel dotvarování:
$\phi(t, t_{0,T}) = \phi_0 \cdot \beta_c(t, t_{0,T}) = 2{,}292 \cdot 0{,}993 = 2{,}277$



Obr. 10.4.7-3 – napětí u výztuže

napětí v úrovni předpínací výztuže (od vlastní tíhy, počátečním předpětím a kvazistálým zatížením):

$$\sigma_{c,QP} = -\frac{P_{ma}-\Delta P_{peg1}}{A_c} - \frac{(P_{ma}-\Delta P_{peg1})e_p^2}{I_c} + \frac{M_{E\psi 2}}{I_c}e_p =$$
$$= -\frac{21656{,}255-59{,}489}{0{,}2525} - \frac{(1656{,}255-59{,}489)0{,}459^2}{0{,}0334} + \frac{869{,}717}{0{,}0334}0{,}459 =$$
$$= -5{,}670 \text{ MPa}$$

$$\Delta\sigma_{pc} = \phi_{(t,t_{0,T})} \cdot \frac{E_p}{E_{cm}}\sigma_{c,Qp} = 2{,}276 \cdot \frac{195}{36}(-5{,}670) = -69{,}919 \text{ MPa}$$

ztráta od provozního přetvoření:

$$\Delta\sigma_{p,c+s+r} = \frac{\Delta\sigma_{ps}+0{,}8\cdot\Delta\sigma_{pr}+\Delta\sigma_{pc}}{1+\frac{A_pE_p}{A_cE_{cm}}\left(1+\frac{A_c}{I_c}e_p^2\right)\left(1+0{,}8\cdot\phi_{(t,t_{0T})}\right)} =$$
$$= \frac{-82{,}688-0{,}8\cdot 19{,}807-69{,}919}{1+\frac{1{,}4\cdot 10^{-3}\cdot 195}{0{,}2525\cdot 36}\left(1+\frac{0{,}2525}{0{,}0334}0{,}459^2\right)(1+0{,}8\cdot 2{,}276)} = -140{,}606 \text{ MPa}$$

10.4.7.3. Napětí a síla ve výztuži za 50 let

Napětí ve výztuži

a) po výrobních i provozních ztrátách vč. okamžitého pružného přetvoření betonu od dlouhodobého zatížení:

$$\sigma_{p\infty} = \sigma_{pa} + \Delta\sigma_{peg1} - \Delta\sigma_{p,c+s+r} =$$
$$= 1201{,}853 + 42{,}492 - 140{,}606 = 1103{,}740 \text{ MPa}$$

b) po výrobních i provozních ztrátách bez okamžitého pružného přetvoření betonu od dlouhodobého zatížení (ideální průřez):

$$\sigma_{p\infty} = \sigma_{pa} + \Delta\sigma_{p,c+s+r} - \Delta\sigma_{pe} - \Delta\sigma_{peg0} =$$
$$= 1201{,}853 - 140{,}606 + 98{,}980 - 19{,}286 = 1140{,}942 \text{ MPa}$$

Síla ve výztuži

a) po výrobních i provozních ztrátách vč. okamžitého pružného přetvoření betonu od dlouhodobého zatížení:

$$P_{m\infty} = \sigma_{p\infty}A_p = 1103{,}740 \cdot 10^3 \cdot 1{,}4 \cdot 10^{-3} = 1445{,}236 \text{ kN}$$

b) po výrobních i provozních ztrátách bez okamžitého pružného přetvoření betonu od dlouhodobého zatížení (ideální průřez):

$$P_{m\infty} = \sigma_{p\infty}A_p = 1140{,}942 \cdot 10^3 \cdot 1{,}4 \cdot 10^{-3} = 1572{,}314 \text{ kN}$$

změna předpětí okamžitým pružným přetvořením

moment od krátkodobého zatížení (E_{cm} po 28 dnech)
$M'_{EQd} = 174{,}134$ kNm

změna napětí ve výztuži: $\Delta\sigma_{peq} = \frac{M'_{EQd}}{I_i}e_{pi}\frac{E_p}{E_{cm}} =$

$$= \frac{174{,}134}{0{,}0349} \cdot 0{,}446 \cdot \frac{195}{36} = 12{,}050 \text{ MPa}$$

10.4.7.4. Tabulka

viz příloha 10.1.3 – souhrnná tabulka pro výpočet napětí

10.4.7.5. Ztráty předpětí u podpory (v místě l_{pt2})

Krátkodobé provozní ztráty

a) okamžité ztráty při napínání $\Delta\sigma_{pe}$:

okamžité pružné přetvoření betonu: $\nu = \frac{A_pE_p}{A_cE_{cm}(t)} =$

$$= \frac{0{,}7\cdot 10^{-3}\cdot 195}{0{,}2525\cdot 33{,}023} = 0{,}0164$$

součinitel průřezu prvku: $\psi = \nu\left(1 + \frac{A_c\cdot e_p^2}{I_c}\right) =$

$$= \nu\left(1 + \frac{0{,}2525\cdot 0{,}417^2}{0{,}0334}\right) = 0{,}0380$$

okamžitá ztráta: $\Delta\sigma_{pe} = -\sigma_{pa}\frac{\psi}{1+\psi} =$

$$= -1281{,}548\frac{0{,}0380}{1+0{,}0380} = -46{,}859 \text{ MPa}$$

změna účinků od vlastní tíhy $\Delta\sigma_{peg0}$:
moment od vlastní tíhy v místě l_{pt2}

$$M_{E0d}(l_{pt2}) = \frac{1}{2} g_{0d} \cdot L \cdot (l_{pt2} - p_p) - \frac{1}{2} g_{0d} \cdot (l_{pt2} - p_p)^2 =$$

$$= \frac{1}{2} 6{,}313 \cdot 18 \cdot (1281{,}548 - 0{,}15) - \frac{1}{2} 6{,}313 \cdot (1281{,}548 - -0{,}15)^2 = 51{,}512 \text{ kNm}$$

$$\Delta\sigma_{peg0} = \frac{M_{E0k}(l_{pt2})}{I_i} e_{pi} \frac{E_p}{E_{cm(t)}} = \frac{51{,}512}{0{,}034} 0{,}417 \frac{195}{33{,}023} = 3{,}678 \text{ MPa}$$

okamžité ztráty celkem: $\Delta\sigma_p = -\Delta\sigma'_p - \Delta\sigma_{pe} + \Delta\sigma_{peg0} =$
$= -119{,}881 - 46{,}859 + 3{,}678 = -163{,}062$ MPa

napětí ihned po vnesení předpětí do betonu: $\sigma_{pa} = \sigma_{p0} - \Delta\sigma_p =$
$= 1401{,}429 - 163{,}062 = 1238{,}367$ MPa $< 1261{,}286$ MPa
síla ve výztuži ihned po vnesení předpětí do betonu:
$P_{ma} = \sigma_{pa} A_p = 1238{,}367 \cdot 0{,}7 \cdot 10^{-3} = 866{,}857$ kN

podmínka $\sigma_{pa} < \sigma_{pm0(x)}$
$\sigma_{pm0(x)} = 1261{,}286$ MPa
… vyhoví

Dlouhodobé provozní ztráty
změna předpětí okamžitým pružným přetvořením betonu:
moment od kvazistálého zatížení v místě l_{pt2}:

kvazistálá kombinace zatížení
$g_{eg1} = g_{1k} + \psi_{vítr} \cdot q_{0vk} +$
$+\psi_{užitné} \cdot q_{1k} = 14{,}874 + 0 \cdot$
$\cdot 1{,}566 + 0{,}3 \cdot 0{,}96 =$
$= 15{,}162$ kN/m

$$M_{Eg1} = \frac{1}{2} g_{eg1} \cdot L \cdot (l_{pt2} - p_p) - \frac{1}{2} g_{eg1} \cdot (l_{pt2} - p_p)^2 =$$

$$= \frac{1}{2} 15{,}162 \cdot 18 \cdot (1{,}108 - 0{,}15) - \frac{1}{2} 15{,}162 \cdot (1{,}108 - -0{,}15)^2 =$$

$$= 141{,}846 \text{ kNm}$$

$$\text{změna předpětí } \Delta\sigma_{peg1} = \frac{M_{Eg1}}{I_i} e_{pi} \frac{E_p}{E_{cm}} = \frac{141{,}846}{0{,}034} 0{,}417 \frac{195}{36} =$$

$$= 9{,}290 \text{ MPa}$$

změna předpínací síly ve výztuži: $\Delta P_{peg1} = \Delta\sigma_{peg1} \cdot A_p =$
$= 9{,}290 \cdot 0{,}7 \cdot 10^{-3} = 6{,}503$ kN

b) ztráta relaxací $\Delta\sigma_{pr}$:
tahové napětí ve výztuži ihned po 1 dni: $\sigma_{pi}'' = \sigma_{pa} + \Delta\sigma_{peg1} =$
$= 1238{,}367 + 9{,}290 = 1247{,}657$ MPa
již proběhlé ztráty relaxací (od počátku až do 1 dne):
$\sum \sigma_{pr,j}' = -\Delta\sigma_{pr,hod} - \Delta\sigma_{pr,i} = -7{,}697 - 28{,}008 = -35{,}188$ MPa
kapa. relaxace $= \sigma_{pi}'' + \sum \sigma_{pr,j} =$
$= 1247{,}657 - 35{,}188 = 1282{,}845$ MPa
ekvivalentní čas:

$$\sum \sigma_{pr,j}' = -0{,}66 \cdot \rho_{1000} \cdot e^{9{,}1 \cdot \mu} \left(\frac{t_e'}{1000}\right)^{0{,}75(1-\mu)} \cdot 10^{-5} \cdot \text{kapa. relax.}$$

$$-23{,}055 = -0{,}66 \cdot 2{,}5 \cdot e^{9{,}1 \cdot 0{,}723} \left(\frac{t_e'}{1000}\right)^{0{,}75(1-0{,}723)} \cdot 10^{-5} \cdot$$

$$\cdot 1229{,}287. \Longrightarrow t_e' = 8967{,}689 \text{ hod}$$

ztráta relaxací: $\rho_{1000} = 2{,}5\%$
korekční součinitel:
$\mu = \frac{\text{kapa. Relax.}}{f_{pk}} = \frac{1282{,}845}{1770} =$
$= 0{,}725$
ztráty v intervalu
$\Delta t_i' = t_\infty - t_a =$
$= 438000 - 6408{,}6 =$
$= 431591{,}4$ dny

$$\Delta\sigma_{pr} = -0{,}66 \cdot \rho_{1000} \cdot e^{9{,}1 \cdot \mu} \left(\frac{t_{e'} + \Delta t_i'}{1000}\right)^{0{,}75(1-\mu)} \cdot (\text{kapa. relax.}) \cdot$$

$$\cdot 10^{-5} - \sum \sigma_{pr,j}' =$$

$$= -0{,}66 \cdot 2{,}5 \cdot e^{9{,}1 \cdot 0{,}725} \left(\frac{8967{,}689 + 431591{,}4}{1000}\right)^{0{,}75(1-0{,}725)} \cdot$$

$$\cdot 1282{,}845 \cdot 10^{-5} - 35{,}188 = -20{,}323 \text{ MPa}$$

c) ztráta smršťováním betonu: $\Delta\sigma_{ps} = -82{,}688$ MPa
ztráta je stejná jako v polovině průřezu

kvazistálá kombinace zatížení:
$g_{e\psi 2} = g_{0k} + g_{1k} + \psi_{vítr} \cdot q_{0vk} + + \psi_{užitné} \cdot q_{1k} = 6{,}313 \cdot 14{,}874 + 0 \cdot \cdot 1{,}566 + 0{,}3 \cdot 0{,}96 = = 21{,}475$ kN/m

d) ztráta dotvarováním betonu $\Delta\sigma_{pc}$:
moment od kvazistálého zatížení v místě l_{pt2}:

$$M_{E\psi 2} = \frac{1}{2} g_{e\psi 2} \cdot L \cdot (l_{pt2} - p_p) - \frac{1}{2} g_{e\psi 2} \cdot (l_{pt2} - p_p)^2 =$$
$$= \frac{1}{2} 21{,}475 \cdot 18 \cdot (1{,}108 - 0{,}15) - \frac{1}{2} 21{,}475 \cdot (1{,}108 - -0{,}15)^2 =$$
$$= 156{,}522 \text{ kNm}$$

napětí v úrovni předpínací výztuže (od vlastní tíhy, počátečním předpětím a kvazistálým zatížením):

$$\sigma_{c,QP} = -\frac{P_{ma} - \Delta P_{peg1}}{A_c} - \frac{(P_{ma} - \Delta P_{peg1}) e_p^2}{I_c} + \frac{M_{E\psi 2}}{I_c} e_p =$$
$$= -\frac{866{,}857 - 6{,}503}{0{,}2525} - \frac{(866{,}857 - 6{,}503) 0{,}417^2}{0{,}0334} + \frac{156{,}522}{0{,}0334} 0{,}417 =$$
$$= -6{,}061 \text{ MPa}$$

součinitel dotvarování $\phi(t, t_{0,T})$ je stejný po celé délce prvku

$$\Delta\sigma_{pc} = -\phi_{(t,t_{0,T})} \cdot \frac{E_p}{E_{cm}} \sigma_{c,Qp} = -2{,}276 \cdot \frac{195}{36} 6{,}061 = -74{,}732 \text{ MPa}$$

ztráta od provozního přetvoření (v intervalu 1 den až ∞):

$$\Delta\sigma_{p,c+s+r} = \frac{\Delta\sigma_{ps} + 0{,}8 \cdot \Delta\sigma_{pr} + \Delta\sigma_{pc}}{1 + \frac{A_p E_p}{A_c E_{cm}} \left(1 + \frac{A_c}{I_c} e_p^2\right) \left(1 + 0{,}8 \cdot \phi_{(t,t_{0T})}\right)} =$$
$$= \frac{-82{,}688 - 0{,}8 \cdot 20{,}323 - 74{,}732}{1 + \frac{0{,}7 \cdot 10^{-3} \cdot 195}{0{,}2525 \cdot 36} \left(1 + \frac{0{,}2525}{0{,}0334} 0{,}417^2\right) (1 + 0{,}8 \cdot 2{,}276)} = -158{,}146 \text{ MPa}$$

10.4.7.6. Napětí a síla ve výztuži za 50 let

Napětí ve výztuži

a) po výrobních i provozních ztrátách vč. okamžitého pružného přetvoření betonu od dlouhodobého zatížení:
$\sigma_{p\infty} = \sigma_{pa} + \Delta\sigma_{peg1} - \Delta\sigma_{p,c+s+r} =$
$= 1238{,}367 + 9{,}290 - 158{,}146 = 1089{,}511$ MPa

b) po výrobních i provozních ztrátách bez okamžitého pružného přetvoření betonu od dlouhodobého zatížení (ideální průřez):
$\sigma_{p\infty} = \sigma_{pa} + \Delta\sigma_{p,c+s+r} - \Delta\sigma_{pe} - \Delta\sigma_{peg0} =$
$= 1238{,}367 - 158{,}146 + 46{,}859 - 3{,}678 = 1123{,}402$ MPa

Síla ve výztuži

a) po výrobních i provozních ztrátách vč. okamžitého pružného přetvoření betonu od dlouhodobého zatížení:
$P_{m\infty} = \sigma_{p\infty} A_p = 1089{,}511 \cdot 0{,}7 \cdot 10^{-3} = 762{,}658$ kN

b) po výrobních i provozních ztrátách bez okamžitého pružného přetvoření betonu od dlouhodobého zatížení (ideální průřez):
$P_{m\infty} = \sigma_{p\infty} A_p = 1123{,}402 \cdot 0{,}7 \cdot 10^{-3} = 786{,}382$ kN

změna předpětí okamžitým pružným přetvořením
moment od krátkodobého proměnného zatížení:

krátkodobé proměnné zatížení $g_{EQk} =$
$= \psi_{užitné} \cdot q_{1k} = 0{,}7 \cdot 0{,}96 =$
$= 0{,}672$ kN/m

$$M'_{EQk} = \frac{1}{2} g_{EQk} \cdot L \cdot (l_{pt2} - pp) - \frac{1}{2} g_{EQk} \cdot (l_{pt2} - pp)^2 =$$
$$= \frac{1}{2} 0{,}672 \cdot 18 \cdot (1{,}108 - 0{,}15) - \frac{1}{2} 0{,}672 \cdot (1{,}108 - 0{,}15)^2 =$$
$$= 4{,}898 \text{ kNm}$$

změna napětí ve výztuži: $\Delta\sigma_{peq} = \frac{M'_{EQk}}{I_i} e_{pi} \frac{E_p}{E_{cm}} =$
$= \frac{4{,}898}{0{,}034} 0{,}417 \frac{195}{36} = 0{,}321$ MPa

10.4.7.7. Přehled ztrát předpětí výztuže

viz příloha 10.1.4 – souhrnná tabulka ztrát napětí

10.4.8 Mezní stavy omezení napětí a trhlin v betonu

Průřez v polovině rozpětí v čase $t = \infty$

10.4.8.1. Omezení napětí v předpínací výztuži

Podmínka platí pro oba body omezení napětí ve výztuži

podmínka

$\sigma_{p\infty} + \Delta\sigma_{peq} \leq k_5 f_{pk}$

mezní hodnota:

$k_5 f_{pk} = 0{,}75 \cdot 1770 =$

$= 1327{,}5$ MPa

a) na konci životnosti:

střední hodnota $= \sigma_{p\infty} + \Delta\sigma_{peq} = 1103{,}740 + 12{,}050 =$

$= 1115{,}789$ MPa $< 1327{,}5$ MPa … vyhoví

b) ihned po zatížení ostatním stálým a proměnným zatížení:

střední hodnota $= \sigma_{p\infty} - \Delta\sigma_{p,c+s+r} + \Delta\sigma_{peq} = 1103{,}740 +$

$+140{,}606 + 12{,}050 = 1256{,}395$ MPa $< 1327{,}5$ MPa … vyhoví

10.4.8.2. Omezení napětí v betonu

Výpočet je proveden bez ztrát okamžitého pružného přetvoření

charakteristické hodnoty předpínací síly:

horní - $P_{k,sup} = r_{sup} \cdot P_{m\infty} = 1{,}05 \cdot 1572{,}314 = 1650{,}930$ kN

dolní - $P_{k,inf} = r_{inf} \cdot P_{m\infty} = 0{,}95 \cdot 1572{,}314 = 1493{,}698$ kN

redukce předpínací síly:

horní - $r_{sup} = 1{,}05$

dolní - $r_{inf} = 0{,}95$

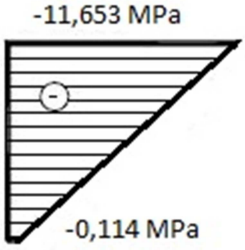
1) vznik podélných a kolmých trhlin v prvku (charakter. kombinace)

a) horní vlákna prvku: $\sigma_h = -\frac{P_{k,inf}}{A_i} + \frac{P_{k,inf} \cdot e_{pi}}{I_i} z_{ci} - \frac{M_{Ek}}{I_i} z_{ci} =$

$= -\frac{1493{,}698}{0{,}26} + \frac{1493{,}698 \cdot 0{,}459}{0{,}035} 0{,}563 - \frac{1032{,}187}{0{,}035} 0{,}563 =$

$= -11{,}653$ MPa

podmínka: $-0{,}6\, f_{ck} < \sigma_h \implies -27 < -11{,}653$ MPa … vyhoví



Obr. 10.4.78-10.4.7-1 – napětí od charakteristické kombinace

b) dolní vlákna prvku: $\sigma_d = -\frac{P_{k,inf}}{A_i} - \frac{P_{k,inf} \cdot e_{pi}}{I_i} z_{ti} + \frac{M_{Ek}}{I_i} z_{ti} =$

$= -\frac{1493{,}698}{0{,}26} - \frac{1493{,}698 \cdot 0{,}459}{0{,}035} 0{,}537 + \frac{1032{,}187}{0{,}035} 0{,}537 =$

$= -0{,}114$ MPa

podmínka: $f_{ctm} > \sigma_d \implies 3{,}8 > -0{,}114$ MPa … vyhoví

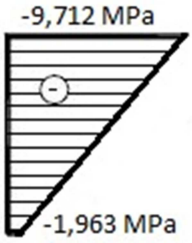
2) dekomprese (častá kombinace)

a) horní vlákna prvku: $\sigma_h = -\frac{P_{k,inf}}{A_i} + \frac{P_{k,inf} \cdot e_{pi}}{I_i} z_{ci} - \frac{M_{E\psi 1}}{I_i} z_{ci} =$

$= -\frac{1493{,}698}{0{,}26} + \frac{1493{,}698 \cdot 0{,}459}{0{,}035} 0{,}563 - \frac{911{,}951}{0{,}035} 0{,}563 =$

$= -9{,}712$ MPa

podmínka: $0 > \sigma_h \implies 0 > -9{,}712$ MPa … vyhoví



Obr. 10.4.78-10.4.7-2 – napětí od časté kombinace

b) dolní vlákna prvku: $\sigma_d = -\frac{P_{k,inf}}{A_i} - \frac{P_{k,inf} \cdot e_{pi}}{I_i} z_{ti} + \frac{M_{E\psi 1}}{I_i} z_{ti} =$

$= -\frac{1493{,}698}{0{,}26} - \frac{1493{,}698 \cdot 0{,}459}{0{,}035} 0{,}537 + \frac{911{,}951}{0{,}035} 0{,}537 =$

$= -1{,}963$ MPa

podmínka: $0 > \sigma_d \implies 0 > -1{,}963$ MPa … vyhoví

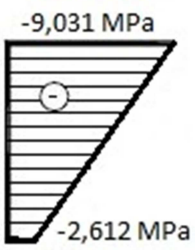
3) lineární dotvarování (kvazistálá kombinace)

a) horní vlákna prvku: $\sigma_h = -\frac{P_{k,inf}}{A_i} + \frac{P_{k,inf} \cdot e_{pi}}{I_i} z_{ci} - \frac{M_{E\psi 2}}{I_i} z_{ci} =$

$= -\frac{1493{,}698}{0{,}26} + \frac{1493{,}698 \cdot 0{,}459}{0{,}035} 0{,}563 - \frac{869{,}717}{0{,}035} 0{,}563 =$

$= -9{,}031$ MPa

podmínka: $-0{,}45\, f_{ck} < \sigma_h \implies -20{,}25 < -12{,}643$ MPa … vyhoví



Obr. 10.4.78-10.4.7-3 – napětí od kvaistálé kombinace

b) dolní vlákna prvku: $\sigma_d = -\frac{P_{k,inf}}{A_i} - \frac{P_{k,inf} \cdot e_{pi}}{I_i} z_{ti} + \frac{M_{E\psi 2}}{I_i} z_{ti} =$

$= -\frac{1493{,}698}{0{,}26} - \frac{1493{,}698 \cdot 0{,}459}{0{,}035} 0{,}537 + \frac{869{,}717}{0{,}035} 0{,}537 =$

$= -2{,}612$ MPa

vzdálenost dolní výztuže od dolního okraje průřezu

$x_v = 0{,}0607$ m

podmínka

$x_v - x_t > 0{,}025$ m

tažená výška průřezu $x_t = \frac{h \cdot \sigma_d}{\sigma_d + \sigma_h}$

charakteristická kombinace: $x_t = \frac{1{,}1 \cdot (-0{,}114)}{-0{,}114 - 11{,}653} = 0{,}0107$ m

$0{,}0607 - 0{,}025 = 0{,}0500$ m $> 0{,}025$ m … vyhoví

Pro třídu prostředí XC1 není dekomprese vyžadována pro žádnou kombinaci

10.4.8.3. Omezení napětí v předpínací výztuži u podpory

Průřez u podpory v čase t = 1 den

podmínka

$\sigma_{p\infty} + \Delta\sigma_{peq} \leq k_5 f_{pk}$

mezní hodnota:

$k_5 f_{pk} = 0{,}75 \cdot 1770 =$

$= 1327{,}5$ MPa

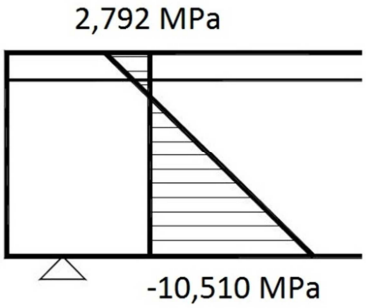
a) Podmínka platí pro oba body omezení napětí ve výztuži na konci životnosti:
střední hodnota $= \sigma_{p\infty} + \Delta\sigma_{peq} = 1089{,}511 + 0{,}321 =$
$= 1089{,}832$ MPa $< 1327{,}5$ MPa … vyhoví

b) ihned po zatížení ostatním stálým a proměnným zatížení:
střední hodnota $= \sigma_{p\infty} + \Delta\sigma_{peq} = 1089{,}832 + 158{,}146 =$
$= 1247{,}978$ MPa $< 1327{,}5$ MPa … vyhoví

10.4.8.4. Omezení napětí v betonu

Výpočet je proveden bez ztrát okamžitého pružného přetvoření. Působícím zatížením na prvek je jeho vlastní tíha a předpětí.

charakteristické hodnoty předpínací síly:
horní - $P_{k,sup} = r_{sup} \cdot P_{m\infty} = 1{,}05 \cdot 941{,}938 = 894{,}841$ kN
dolní - $P_{k,inf} = r_{inf} \cdot P_{m\infty} = 0{,}95 \cdot 941{,}938 = 989{,}035$ kN



výpočet pro průřez P1

1) vznik podélných a kolmých trhlin v prvku

a) horní vlákna prvku: $\sigma_h = -\frac{P_{k,inf}}{A_i} + \frac{P_{k,inf} \cdot e_{pi}}{I_i} z_{ci} - \frac{M_{Ek}}{I_i} z_{ci} =$
$= -\frac{894{,}841}{0{,}2563} + \frac{894{,}841 \cdot 0{,}411}{0{,}034} 0{,}556 - \frac{0}{0{,}034} 0{,}556 = 2{,}792$ MPa
podmínka: $f_{ctm} > \sigma_d \implies 3{,}8 > 2{,}792$ MPa … vyhoví

b) dolní vlákna prvku: $\sigma_d = -\frac{P_{k,inf}}{A_i} - \frac{P_{k,inf} \cdot e_{pi}}{I_i} z_{ti} + \frac{M_{Ek}}{I_i} z_{ti} =$
$= -\frac{894{,}841}{0{,}2563} + \frac{894{,}841 \cdot 0{,}411}{0{,}034} 0{,}554 - \frac{0}{0{,}034} 0{,}554 = -10{,}510$ MPa
podmínka: $-0{,}6\, f_{ck} < \sigma_h \implies -27 < -10{,}510$ MPa … vyhoví

2) dekomprese

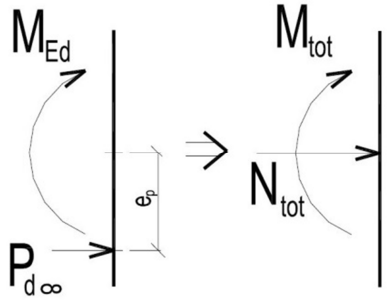
a) horní vlákna prvku: $\sigma_h = -\frac{P_{k,inf}}{A_i} + \frac{P_{k,inf} \cdot e_{pi}}{I_i} z_{ci} - \frac{M_{Ek}}{I_i} z_{ci} =$
$= -\frac{894{,}841}{0{,}2563} + \frac{894{,}841 \cdot 0{,}411}{0{,}034} 0{,}556 - \frac{0}{0{,}034} 0{,}556 = 2{,}792$ MPa
podmínka: $0 < \sigma_d \implies 0 < 2{,}792$ MPa … vyhoví

b) dolní vlákna prvku: $\sigma_d = -\frac{P_{k,inf}}{A_i} - \frac{P_{k,inf} \cdot e_{pi}}{I_i} z_{ti} + \frac{M_{Ek}}{I_i} z_{ti} =$
$= -\frac{894{,}841}{0{,}2563} + \frac{894{,}841 \cdot 0{,}411}{0{,}034} 0{,}554 - \frac{0}{0{,}034} 0{,}554 = -10{,}510$ MPa
podmínka: $0 > \sigma_h \implies 0 > -10{,}510$ MPa … vyhoví

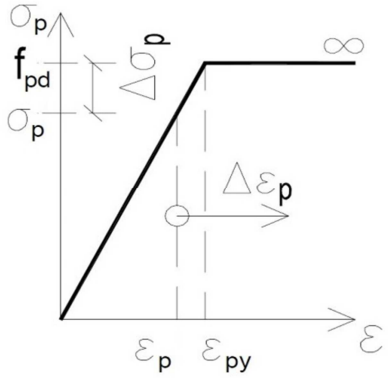
10.4.9 Mezní stav únosnosti při porušení ohybovým momentem a posouvající silou

10.4.9.1. Průřez v polovině rozpětí v čase t = ∞

dílčí součin. předpětí $\gamma_p = 1{,}0$



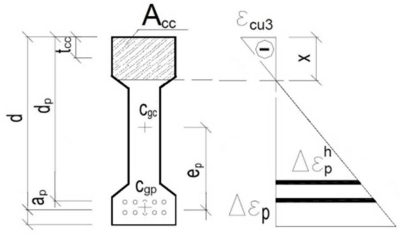
Obr. 10.4.89-10.4.8-1 – účinky zatížení



Obr. 10.4.89-10.4.8-2 - přetvoření při napětí

předpoklad: $\frac{\Delta\varepsilon_p}{d_p - x} = \frac{\varepsilon_{cu3}}{x}$

podmínka: $\Delta\varepsilon_p + \varepsilon_p > \varepsilon_{py}$



Obr. 10.4.89-10.4.8-3 – mezní stav únosnost

těžiště tlačené oblasti (k hornímu okraji):
$t_{cc} = 0{,}0767$ m

součin. dlouhodobých účinků na pevnost v tlaku
$\alpha_{cc} = 0{,}8$

návrhová předpínací síla $P_{d\infty}$ a ohybový moment M_{Ed} :
$P_{d\infty} = \gamma_p \cdot P_{m\infty} = 1{,}0 \cdot 1572{,}314 = 1572{,}314$ kN
$M_{Ed} = 1337{,}925$ kNm
složení účinků svislého zatížení a předpínací síly:
síla: $N_{tot} = \gamma_p \cdot P_{m\infty} = 1{,}0 \cdot 1572{,}314 = 1572{,}314$ kN
moment: $M_{tot} = M_{Ed} + \gamma_p \cdot P_\infty \cdot e_{\mathbf{p}} =$
$= 1337{,}925 + 1 \cdot 1572{,}314 \cdot 0{,}459 = 615{,}761$ kNm

Hookův zákon: $\varepsilon_{py} = \frac{f_{pd}}{E_p} = \frac{1354{,}037}{195 \cdot 10^3} = 6{,}944 \cdot 10^{-3}$ MPa
základní napětí v předpínací výztuži $\sigma_p = \sigma_{p\infty} = 1140{,}942$ MPa
přetvoření předpínací výztuže: $\varepsilon_p = \frac{\sigma_p}{E_p} = \frac{1140{,}942}{195 \cdot 10^3} =$
$= 5{,}851 \cdot 10^{-3}$
podmínka: $\varepsilon_p < \varepsilon_{py} \implies 5{,}85‰ < 6{,}94‰ \ldots$ vyhoví

maximální předpokládaná (pro všechny vrstvy výztuže stejná) změna napětí ve výztuži:
$\Delta\sigma_p = f_{pd} - \sigma_p = 1354{,}037 - 1140{,}942 = 213{,}095$ MPa
změna předpínací síly: $\Delta F_p = \Delta\sigma_p A_p = 213{,}095 \cdot 0{,}0014195 \cdot$
$\cdot 10^3 = 268{,}500$ kN

silová podmínka rovnováhy $N_{tot} = F_c - \Delta F_p \implies A_{cc}$

plocha tlačeného betonu A_{cc}:
š. stojiny $b_w = 0{,}400$ m;
$A_{cc} = \frac{N_{tot} + \Delta F_p}{f_{cd}} = \frac{1572{,}314 + 268{,}5}{30} = 0{,}0614$ m^2

podmínka: $x_1 >$ v. pásnice; $\lambda x_1 = A_{cc}/b_w$

dílčí působiště tlačené oblasti od horního okraje:
$x_1 = \frac{A_{cc}}{b_w} = \frac{0{,}0614}{0{,}4} = 0{,}153$ m … $0{,}153$ m $> 0{,}15$ m … vyhoví

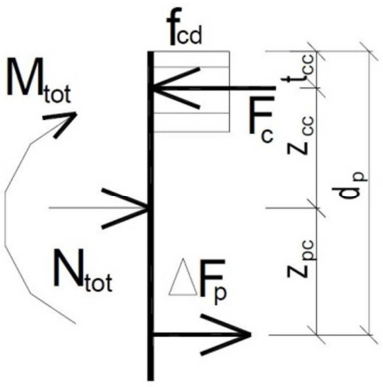
plocha pásnice: $A_{cpc} =$ v. pásnice $\cdot\, b_w =$
$= 0{,}15 \cdot 0{,}4 = 0{,}06$ m^2

dílčí výška 1: $x_2 = \frac{A_{cc} - A_{cpc}}{b_w} = \frac{0{,}0614 - 0{,}06}{b_w} = 0{,}0034$ m
dílčí výška 2: $\lambda x_3 =$ v. pásnice $+ x_2 \implies x_3 = 0{,}1534$ m
výška tlačené oblasti: $x = \frac{x_3}{\lambda} = \frac{0{,}1534}{0{,}8} = 0{,}1918$ m

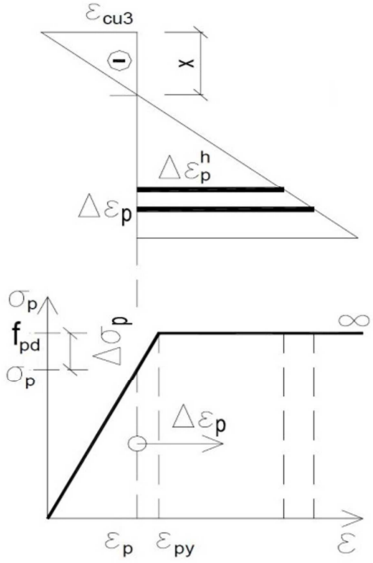
síla v tlačeném betonu: $F_c = f_{cd} \cdot A_{cc} = 30 \cdot 0{,}061 = 1840{,}814$ kN

poloha horní řady výztuže: $d_p = 0{,}3118$ m

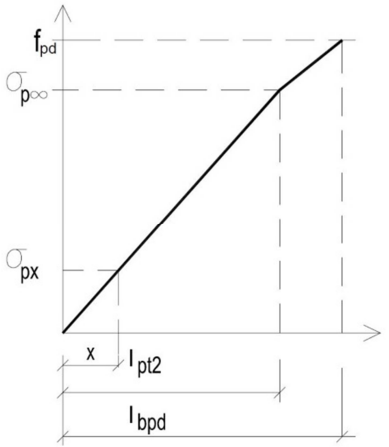
ověření využití všech vrstev výztuže (viz výše $\implies \Delta\sigma_p$):
$\Delta\varepsilon_p = \frac{\varepsilon_{cu3}}{x}(d_p - x) = \frac{3{,}5}{0{,}1918}(0{,}3118 - 0{,}1918) = 2{,}4‰$
celkové přetvoření: $\Delta\varepsilon_p + \varepsilon_p =$
$= 2{,}4 + 5{,}9 = 8{,}2‰ \ldots 8{,}2‰ > 6{,}9‰ \ldots$ vyhoví



Obr. 10.4.9-4 – mezní stav únosnosti



Obr. 10.4.9-5 – mezní stav únosnosti



Obr. 10.4.910 – napětí v kotevní oblasti

součin. dlouhodobých účinků na pevnost v tlaku $\alpha_{ct} = 1{,}0$

působiště síly F_c v tlačeném betonu: $z_{cc} = t_h - t_{cc} =$
$= 0{,}550 - 0{,}0767 = 0{,}4733$ m
působiště změny síly ΔF_p v tlačeném betonu: $z_{pc} = e_p = 0{,}4593$ m

moment meze únosnosti: $M_{Rd} = F_c \cdot z_{cc} + \Delta F_p \cdot z_{pc} =$
$= 1840{,}814 \cdot 0{,}4733 + 268{,}500 \cdot 0{,}4593 = 994{,}578$ kNm
podmínka: $M_{Rd} > M_{tot} \implies 994{,}578 > 615{,}761$ kNm … vyhoví

normálová síla meze únosnosti: $N_{Rd} = \eta \cdot f_{cd} \cdot A_{cc} =$
$= 1{,}0 \cdot 30 \cdot 0{,}0614 = 1840{,}814$ kN
podmínka: $N_{Rd} > N_{tot} \implies 1840{,}814 > 1572{,}314$ kNm … vyhoví

10.4.9.2. Průřez u podpory v čase t = 1 den

návrhový moment od svislého zatížení:
$M_{E0d(x_p)} = M_{E0k(x_p)} \cdot \gamma_F = 190{,}314 \cdot 1{,}0 = 190{,}314$ kNm

návrhová předpínací síla $P_{d\infty}$ a ohybový moment M_{Ed} :
$P_{da} = \gamma_p \cdot P_{ma} = 1{,}0 \cdot 1656{,}255 = 1656{,}255$ kN
složení účinků svislého zatížení a předpínací síly:
síla: $N_{tot} = \gamma_p \cdot P_{da} = 1{,}0 \cdot 1656{,}255 = 1656{,}255$ kN
moment: $M_{tot} = M_{E0d,(x_p)} + \gamma_p \cdot P_\infty \cdot \mathbf{e_p} =$
$= 190{,}314 - 1{,}0 \cdot 1656{,}255 \cdot 0{,}459 = -570{,}404$ kNm
excentricita složených účinků: $e = \frac{|M_{tot}|}{N_{tot}} = \frac{|570{,}404|}{1656{,}255} = 0{,}3444$ m

pevnost betonu v tlaku za 1 den: $f_{cd} = \frac{\alpha_{cc} \cdot f_{ck}}{\gamma_c} = \frac{\alpha_{cc} \cdot f_{ck}}{\gamma_c} = 00$ MPa
plocha tlačeného betonu: $A_{cc} = 2b_w(t_d - e) =$
$= 2 \cdot 0{,}4(0{,}55 - 0{,}344) = 0{,}1645$ m^2

normálová síla meze únosnosti: $N_{Rd} = \eta \cdot f_{cd} \cdot A_{cc} =$
$= 1{,}0 \cdot 30 \cdot 0{,}1645 = 2763{,}348$ kN
podmínka: $N_{Rd} > N_{tot} \implies 2763{,}348 > 1656{,}255$ kNm … vyhoví

10.4.10 Mezní stav únosnosti při porušení posouvající silou

posouvající síla v čase t = 50 let $V_{Ed} = 297{,}317$ kN

návrhová délka přenosu předpínací síly $l_{pt2} = 1{,}108$ mm
celkové návrhové zatížení $f_d = 33{,}035$ kN/m

vzdálenost $d = l_{pt2} - u = 1{,}108 - 0{,}3 = 0{,}9673$ mm
účinná délka (ø s 5 lany) d = 0,9673 m

uložení vaznice u = 0,3 m

posouvající síla ve vzdálenosti d od líce podpory:
$V_{Ed1} = V_{Ed} - f_d(d + 0{,}5 \cdot u) =$
$= 297{,}314 - 33{,}035(0{,}9673 + 0{,}5 \cdot 0{,}3) = 260{,}406$ kN

kotevní tahové síly l_{bpd}:
návrhová pevnost betonu v tahu: $f_{ctd} = \frac{\alpha_{ct} \cdot 0{,}7 \cdot f_{ctm}}{\gamma_c} =$
$= \frac{1 \cdot 0{,}7 \cdot 3{,}8}{1{,}5} = 1{,}773$ MPa

součin. podmínek soudržnosti $\eta_1 = 1{,}0$
součin. druhu předpínací výztuže $\eta_{p2} = 1{,}2$

návrhová pevnost betonu v soudržnosti: $f_{bpd} = \eta_{p2} \cdot \eta_1 \cdot f_{ctd} =$
$= 1{,}2 \cdot 1 \cdot 1{,}773 = 2{,}128$ MPa
$l_{bpd} = l_{pt2} + \frac{\alpha_2 \cdot \phi (f_{pd} - \sigma_{p\infty})}{f_{bpd}} = 1{,}108 + \frac{237{,}9 \cdot 15{,}3 (1354{,}037 - 1123{,}402)}{1422{,}711} =$
$= 1422{,}7$ mm

10.10.1.1. Posouzení styčníku u podpory

ø třmínků $d_{sw} = 10$ mm
vzdálenost řad hlavní výztuže $s = 67$ mm
těžiště výztuže $a_{st} = 93{,}5$ mm
ø kční. výztuže $a_k = 18$ mm

vzdálenost těžiště kční. výztuže od okraje $s_0 = 60$ mm
délka uložení $a_1 = u - c_{nom} - 2 \cdot s_0 =$
$= 0{,}3 - 32{,}95 - 2 \cdot 60 = 147{,}1$ mm
úhel sklonu tlačené diagonály: $\text{cotg}\theta = \frac{a_{st}}{\frac{a_1}{2}} = \frac{93{,}5}{\frac{147{,}1}{2}} = 1{,}272 \implies$
$\implies \theta = 38{,}2°$; podmínka $1 \leq \text{cotg}\theta \leq 2{,}5$
podmínka $1 \leq 1{,}272 \leq 2{,}5$ … vyhoví
šířka tlačené diagonály: $a_2 = \frac{a_1}{\sin\theta} = \frac{147{,}1}{\sin 38{,}2°} = 237{,}9$ mm

viz příloha 1.10.3 – styčník s tlakovými a tahovými silami

součin. $\nu = \left(1 - \frac{f_{ck}}{250}\right) =$
$= \left(1 - \frac{45}{250}\right) = 0{,}82$

tlakové napětí ve styčníku: $\sigma_{Rd,max} = 0{,}85 \cdot \nu \cdot f_{cd} =$
$= 0{,}85 \cdot 0{,}82 \cdot 30 = 20{,}910$ MPa

napětí v tlačené diagonále: $\sigma_{Rd1} = \frac{F_{cd1}}{b_w \cdot a_1} = \frac{187{,}317}{0{,}4 \cdot 0{,}1471} = 5{,}055$ MPa
podmínka: $\sigma_{Rd1} < \sigma_{Rd,max}$ … $5{,}055 < 20{,}91$ MPa … vyhoví

$F_{cd1} = V_{Ed}$

napětí v tlačené diagonále σ_{Rd2}:
síla v diagonále: $F_{cd2} = \frac{F_{cd1}}{\sin\theta} = \frac{297{,}312}{\sin 38{,}2°} = 480{,}988$ kN
$\sigma_{Rd2} = \frac{F_{cd2}}{b_w \cdot a_2} = \frac{480{,}988}{0{,}4 \cdot 237{,}9} = 5{,}055$ MPa
podmínka: $\sigma_{Rd2} < \sigma_{Rd,max}$ … $5{,}055 < 20{,}910$ MPa … vyhoví

pevnost kční. výztuže v tahu
$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s} = \frac{410}{1{,}15} =$
$= 356{,}522$ MPa

$x' = 380{,}8$ mm z viz příloha 1.10.3

únosnost taženého pásu F_{Rd}:
síla v taženém pásu: $F_{td} = \frac{F_{cd1}}{\text{tg}\theta} = \frac{187{,}317}{\text{tg}38{,}2°} = 378{,}090$ kN
síla přenášená kční. výztuži: $F_{Rds} = A_s \cdot f_{yd} =$
$= 1080 \cdot 10^{-6} \cdot 356{,}522 \cdot 10^6 = 385{,}044$ kN
podmínka: $F_{Rds} > F_{td}$ … $385{,}044 > 378{,}090$ kN … vyhoví
není nutné připočíst předpínací lana

návrh kční. výztuže 4 ø18 $\implies$
$\implies A_s = 1080 \cdot 10^{-6} \text{m}^2$

síla přenášená předpínací výztuží v místě uložení:
$F_{Rdp} = A_p \cdot \sigma_{p\infty} \frac{x' + c_{nom}}{l_{pt2}} = 0{,}0014 \cdot 1123{,}402 \frac{380{,}8 + 32{,}95}{1{,}108} =$
$= 117{,}498$ kN
$F_{Rd} = F_{Rds} + F_{Rdp} = 385{,}044 + 117{,}498 = 502{,}541$ kN
podmínka: $F_{Rd} > F_{td}$ … $502{,}541 > 378{,}090$ kN … vyhoví

součin. průměru prutu $\eta_2 = 1{,}0$

pevnost v soudržnosti konstrukční výztuže:
$f_{bd} = 2{,}25 \cdot \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot f_{ctd} = 2{,}25 \cdot 1 \cdot 1 \cdot f_{ctd} = 3{,}99$ MPa

součin. kotevní délky tvar prutu $\alpha_1 = 1{,}0$
krytí $\alpha_2 = 1{,}0$
ovinutí příčné výztuže na hlavní $\alpha_3 = 1{,}0$
přivaření $\alpha_4 = 0{,}7$
příčný tlak $\alpha_5 = 1{,}0$

návrhová kotevní délka l_{bd}:
základní kotevní délka: $l_{b,rqd} = \frac{\phi}{4} \cdot \frac{f_{yd}}{f_{bd}} = \frac{18}{4} \cdot \frac{356{,}522}{3{,}99} = 402{,}1$ mm
$l_{bd} = \alpha_1 \alpha_2 \alpha_3 \alpha_4 \alpha_5 l_{b,rqd} = 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0{,}7 \cdot 1 \cdot 402{,}1 =$
$= 281{,}5$ mm ; podmínka: $l_{bd} < x'$ … $281{,}5 < 380{,}8$ mm … vyhoví

sklon třmínků $\alpha = 90^0$

smyková výztuž ($d_{sw} = 10$ mm $\Longrightarrow A_{sw} = 0{,}157 \cdot 10^{-3}$ mm):
návrhová pevnost výztuže $f_{ywd} = f_{yd} = 356{,}522$ MPa
vzdorující síly výztuže $F_w = A_{sw} f_{ywd} = 0{,}157 \cdot 10^{-3} \cdot 356{,}522 =$
$= 55{,}974$ kN
počet třmínků:
na délku 1,033 m: $\frac{F_{cd1}}{F_w} = \frac{297{,}317}{55{,}974} = 5{,}3$ ks
na délku 1 m(trojčlenkou): 5,1 ks $\Longrightarrow$ 6 ø 10, $s_s = 195$ mm

10.10.1.2. Posouzení ve vzdálenosti d od líce podpory

součinitel výšky: $k = 1 + \left(\frac{200}{d}\right)^{0,5} = 1 + \left(\frac{200}{0{,}9673}\right)^{0,5} = 1{,}498$
plocha tahové výztuže: $A_{sl} \in$ vzdálenost $\geq l_{bd} + d \Longrightarrow$
$0{,}2815 + 0{,}8076 = 1{,}089$ m $\Longrightarrow$ vzdálenost $> d \Longrightarrow A_{sl} = 0 = \rho_l$

- součinitel únosnosti
  $C_{Rd,c} = \frac{0{,}18}{\gamma_c} = \frac{0{,}18}{1{,}5} = 0{,}12$

minimální smykové napětí:
$\nu_{min} = 0{,}035 \cdot k^{2/3} \cdot f_{ck}{}^{0,5} = 0{,}035 \cdot 1{,}498^{2/3} \cdot 45^{0,5} = 0{,}430$ kN

$V_{Rd,cm} = \nu_{min} \cdot b_w \cdot d = 0{,}430 \cdot 0{,}4 \cdot 0{,}8076 = 139{,}015$ kN

vliv normálové síly $V_{Rd,cn}$:
napětí v betonu u podpory: $\sigma_{cp} = \frac{N_{Ed}}{A_c} = \frac{786{,}382}{0{,}2525} = 3{,}114$ MPa
podmínka: $\sigma_{cp} < 0{,}2 \cdot f_{cd}$ … $3{,}114 < 6$ MPa … vyhoví
$V_{Rd,cn} = k_1 \sigma_{cp} b_w d = 0{,}15 \cdot 3{,}114 \cdot 0{,}4 \cdot 0{,}807 = 150{,}919$ kN

- normálová síla u podpory
  $N_{Ed} = A_p \cdot \sigma_{p\infty} =$
  $= 0{,}7 \cdot 10^{-3} \cdot 1123{,}402 =$
  $= 786{,}382$ kN

- $0{,}2 \cdot f_{cd} = 0{,}2 \cdot 30 =$
  $= 6$ MPa

- součin. $k_1 = 0{,}15$

návrhová únosnost ve smyku: $V_{Rd,c} = V_{Rd,cm} + V_{Rd,cn} =$
$= 139{,}015 + 150{,}919 = 289{,}934$ kN
podmínka: $V_{Rd,c} > V_{Ed1}$ … $289{,}934 > 260{,}154$ kN … vyhoví
není nutný návrh smykové výztuže

- rameno vnitřních sil
  $z = 0{,}9d = 0{,}9 \cdot 0{,}808 =$
  $= 0{,}727$ m

$V_{Rd,s} = \frac{A_{sw}}{s_s} z \cdot f_{ywd} \cdot \mathrm{cotg}\theta = \frac{0{,}157 \cdot 10^{-3}}{0{,}195} 0{,}727 \cdot 356{,}522 \cdot$
$\cdot \mathrm{cotg}1{,}272 = 265{,}333$ kN
podmínka: $V_{Rd,s} > V_{Ed1}$ … $265{,}333 > 260{,}154$ MPa … vyhoví

stupeň vyztužení: $\rho_w = \frac{A_{sw}}{s_s \cdot b_w \cdot \sin\alpha} = \frac{0{,}157 \cdot 10^{-3}}{0{,}195 \cdot 0{,}4 \cdot \sin 90} = 2{,}3‰$
minimální stupeň vyztužení: $\rho_{w,min} = \frac{0{,}08\sqrt{f_{ck}}}{f_{yk}} = \frac{0{,}08\sqrt{45}}{410} = 1{,}3‰$
podmínka: $\rho_w > \rho_{w,min}$ … $2{,}3 > 1{,}3‰$ … vyhoví

$0 < \sigma_{cp} < 0{,}25 \cdot f_{cd}$
$0{,}25 \cdot f_{cd} = 0{,}25 \cdot 30 =$
$= 7{,}5$ MPa

kontrola návrhové únosnosti tlačené diagonály
maximální posouvající síla $V_{Rd,max}$:
napětí v betonu u podpory - podmínka:
$0 < 3{,}114 < 7{,}5$ MPa … vyhoví
součinitel: $\alpha_{cw} = 1 + \frac{\sigma_{cp}}{f_{cd}} = 1 + \frac{3{,}114}{30} = 1{,}104$
součin. pevnosti betonu porušení smykem: $\nu_1 = 0{,}6\left(1 - \frac{f_{ck}}{250}\right) =$
$= 0{,}6\left(1 - \frac{45}{250}\right) = 0{,}492$
$V_{Rd,max} = \frac{\alpha_{cw} \cdot b_w \cdot z \cdot \nu_1 \cdot f_{cd}}{\mathrm{cotg}\theta + \mathrm{tg}\theta} = \frac{1{,}104 \cdot 0{,}4 \cdot 0{,}727 \cdot 0{,}492 \cdot 30}{\mathrm{cotg}1{,}272 + \mathrm{tg}1{,}272} = 2301{,}718$ kN
podmínka: $V_{Rd,max} > V_{Ed}$ … $2301{,}718 > 260{,}154$ kN … vyhoví

posouzení tlačené diagonály v podpoře

normálová síla v polovině uložení: $N_{Ed(u/2)} = n_p \cdot A_{p1} \cdot \sigma_{p\infty} \frac{p_p}{l_{pt2}} =$

$= 10 \cdot 0{,}00014 \cdot 1123{,}402 \frac{0{,}15}{1{,}108} = 106{,}494$ kN

napětí v betonu u podpory: $\sigma_{cp} = \frac{N_{Ed(u/2)}}{A_c} = \frac{106{,}494}{0{,}2525} = 0{,}422$ MPa

$0 < \sigma_{cp} < 0{,}25 \cdot f_{cd}$

$0{,}25 \cdot f_{cd} = 0{,}25 \cdot 30 =$

$= 7{,}5$ MPa

podmínka: $0 < 0{,}422 < 7{,}5$ MPa … vyhoví

součinitel: $\alpha_{cw} = 1 + \frac{\sigma_{cp}}{f_{cd}} = 1 + \frac{0{,}422}{30} = 1{,}014$

maximální posouvající síla: $V_{Rd,max} = \frac{\alpha_{cw} \cdot b_w \cdot z \cdot \nu_1 \cdot f_{cd}}{\cot g\theta + tg\theta} =$

$= \frac{1{,}014 \cdot 0{,}4 \cdot 0{,}727 \cdot 0{,}492 \cdot 30}{\cot g 1{,}272 + tg 1{,}272} = 2114{,}558$ kN

Pokud vzdálenost plochy $A_{sl} \not> d$, postupujeme podle vzorce

$V_{Rd,c} = \left[C_{Rd,c} \cdot k(100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3}\right] \cdot b_w \cdot d + k_1 \cdot \sigma_{cp} \cdot b_w \cdot d$

podmínka: $V_{Rd,c} \geq V_{Ed}$

Vysvětlivky:

- ideál. = ideální
- ø = průřez
- součin. = součinitel
- koef. = koeficient
- PPP = předem předpjatý prvek (výztuž)
- kapa. = kapacita
- teplot. = teplotní
- teplo. = teplota
- nerez. = nerezové
- relax. = relaxace
- charakter. = charakteristická
- kombi. = kombinace
- š. = šířka
- podm. = podmínka
- v. = výška
- kční. = konstrukční
- mater. = materiál
- ŽB = železobetonový
- rce = rovnice
- kvazi. = kvazistálá

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ
Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb

Faculty of Civil Engineering
Institute of Technology, Mechanization and Construction Management

POLOŽKOVÝ ROZPOČET

DIPLOMOVÁ PRÁCE
DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE — Bc. Rostislav Doubek
AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE — Ing. MICHAL NOVOTNÝ, Ph.D.
SUPERVISOR

BRNO 2015

11 Položkový rozpočet

Rozpočet 1		**výrobní náklady na objekt**		JKSO	815.99
Objekt		Název objektu		SKP	
SO01		**dotřiďovací linka druhotných surovin**		Měrná jednotka	m3
Stavba		Název stavby		Počet jednotek	9 934
01		**Objekty skládky Úholičky**		Náklady na m.j.	882
Projektant				Typ rozpočtu	
Zpracovatel projektu					
Objednatel					
Dodavatel				Zakázkové číslo	1
Rozpočtoval		Bc. Rostislav Doubek		Počet listů	18

ROZPOČTOVÉ NÁKLADY

Základní rozpočtové náklady			**Ostatní rozpočtové náklady**	
	HSV celkem	3 524 584	Ztížené výrobní podmínky	0
Z	PSV celkem	2 404 216	Oborová přirážka	0
R	M práce celkem	923 603	Přesun stavebních kapacit	0
N	M dodávky celkem	856 673	Mimostaveništní doprava	251 986
ZRN celkem		7 709 075	Zařízení staveniště	376 017
			Provoz investora	34 262
HZS		0	Kompletační činnost (IČD)	0
ZRN+HZS		7 709 075	Ostatní náklady neuvedené (rezerva rozpočtu)	385 454
ZRN+ost.náklady+HZS		8 756 794	Ostatní náklady celkem	1 047 719

Vypracoval		**Za zhotovitele**	**Za objednatele**
Jméno : Bc. Rostislav Doubek		Jméno :	Jméno :
Základ pro DPH	21,0	%	8 756 794 Kč
DPH	21,0	%	1 838 927 Kč
CENA ZA OBJEKT CELKEM			**10 595 721 Kč**

Poznámky:

neuvedené výpočty výměr u některých položek jsou převzaty z kapitoly 3 - výkaz výměr.

mimostaveništní přeprava je stanovena na převoz materiálů a strojů přepravované na Tahači s podvalníkem.

Stavba :	**01 Objekty skládky Úholičky**	Rozpočet : 1
Objekt :	**SO01 dotřiďovací linka druhotných surovin**	výrobní náklady na objekt

REKAPITULACE STAVEBNÍCH DÍLŮ

	Stavební díl	HSV	PSV	Dodávka	Montáž	HZS
11	Přípravné a přidružené práce	11 788	0	0	0	0
12	Odkopávky a prokopávky	6 655	0	0	0	0
13	Hloubené vykopávky	317 942	0	0	0	0
17	Konstrukce ze zemin	2 589	0	0	0	0
18	Povrchové úpravy terénu	127 851	0	0	0	0
27	Základy	1 815 978	0	0	0	0
32	Zdi přehradní a opěrné	30 406	0	0	0	0
59	Dlažby a předlažby komunikací	5 627	0	0	0	0
63	Podlahy a podlahové konstrukce	928 786	0	0	0	0
64	Výplně otvorů	9 635	0	0	0	0
8	Trubní vedení	1 068	0	0	0	0
88	Potrubí z drenážek	20 560	0	0	0	0
95	Dokončovací konstrukce na pozemních stavbách	56 029	0	0	0	0
99	Staveništní přesun hmot	189 671	0	0	0	0
711	Izolace proti vodě	0	1 074 050	0	0	0
713	Izolace tepelné	0	136 065	0	0	0
764	Konstrukce klempířské	0	70 470	0	0	0
767	Konstrukce zámečnické	0	950 310	0	0	0
769	Otvorové prvky z plastu	0	29 446	0	0	0
783	Nátěry	0	143 874	0	0	0
M21	Elektromontáže	0	0	74 310	273 801	0
M23	Montáže potrubí	0	0	5 627	1 166	0
M43	Montáže ocelových konstrukcí	0	0	776 735	648 636	0
	CELKEM OBJEKT	**3 524 584**	**2 404 216**	**856 673**	**923 603**	**0**

VEDLEJŠÍ ROZPOČTOVÉ NÁKLADY

Název VRN	Kč	%	Základna	Kč
Ztížené výrobní podmínky	0	0,0	5 928 799	0
Oborová přirážka	0	0,0	5 928 799	0
Přesun stavebních kapacit	0	0,0	5 928 799	0
Mimostaveništní doprava	251 986	0,0	5 928 799	251 986
Zařízení staveniště	376 017	0,0	6 852 402	376 017
Provoz investora	0	0,5	6 852 402	34 262
Kompletační činnost (IČD)	0	0,0	7 709 075	0
Rezerva rozpočtu	0	5,0	7 709 075	385 454
CELKEM VRN				**1 047 719**

Poř. č.	Položka	Popis	MJ	Množství	Cena/MJ Kč	Cena Kč	Jedn. hm.	Celk. hm.
	11	***Přípravné a přidružené práce***						
1	111 20-1401.R00	Spálení křovin a stromů o průměru do 100 mm	m2	84,5300	8,50	718,51	0,00005	0,00423
	*jih: 2*10,3*					*20,6000*		
	*sever: 3*2,6*					*7,8000*		
	*západ: 3,5*7,1*					*24,8500*		
	*východ: 2,3*1,8*					*4,1400*		
	*střed: 5,9*4,6*					*27,1400*		
2	111 20-1501.R00	Spálení větví stromů o průměru nad 100 mm	kus	9,0000	485,50	4 369,50	0,00299	0,02691
	západ: 9					*9,0000*		
3	111 20-3201.R00	Odstranění křovin s ponech. kořenů, pl.do 1000 m2	m2	84,5300	49,80	4 209,59	0,00000	0,00000
	*jih: 2*10,3*					*20,6000*		
	*sever: 3*2,6*					*7,8000*		
	*západ: 3,5*7,1*					*24,8500*		
	*východ: 2,3*1,8*					*4,1400*		
	*střed: 5,9*4,6*					*27,1400*		
4	112 10-1101.R00	Kácení stromů listnatých o průměru kmene 10-30 cm	kus	6,0000	180,00	1 080,00	0,00000	0,00000
	západ: 6					*6,0000*		
5	112 20-1101.R00	Odstranění pařezů pod úrovní, o průměru 10 - 30 cm	kus	6,0000	198,00	1 188,00	0,00005	0,00030
	západ: 6					*6,0000*		
6	162 20-1401.R00	Vod.přemístění větví listnatých, D 30 cm do 1000 m	kus	9,0000	24,70	222,30	0,00000	0,00000
	západ: 9					*9,0000*		
	11	**Přípravné a přidružené práce**				**11 787,90**		**0,03144**
	12	***Odkopávky a prokopávky***						
7	121 10-1101.R00	Sejmutí ornice s přemístěním do 50 m	m3	140,6900	47,30	6 654,64	0,00000	0,00000
	zjištěná tl. ornice průměrně 300 mm množství převzato z 4.1 - výkaz výměr							
	12	**Odkopávky a prokopávky**				**6 654,64**		**0,00000**
	13	***Hloubené vykopávky***						
8	131 10-1102.R00	Hloubení nezapažených jam v hor.2 do 1000 m3	m3	1 125,5200	94,50	106 361,64	0,00000	0,00000
9	131 20-1101.R00	Hloubení nezapažených jam v hor.3 do 100 m3	m3	12,7900	258,50	3 306,22	0,00000	0,00000
10	132 20-1211.R00	Hloubení rýh š.do 200 cm hor.3 do 100 m3,STROJNĚ	m3	59,4225	182,50	10 844,61	0,00000	0,00000
	množství převzato z 4.1 - výkaz výměr							

Poř. č.	Položka	Popis	MJ	Množství	Cena/MJ Kč	Cena Kč	Jedn. hm.	Celk. hm.
		*62,55*0,95*				*59,4225*		
11	139 60-1102.R00	Ruční výkop jam, rýh a šachet v hornině tř. 3	m3	3,1275	849,00	2 655,25	0,00000	0,00000
		množství převzato z 4.1 - výkaz výměr						
		*62,55*0,05*				*3,1275*		
12	162 60-1102.R14	Vodorovné přemístění výkopku z hor.1-4 do 5000 m kapacita vozu 12 m3, nosnost 13,5 t	m3	1 094,2400	163,00	178 361,12	0,00000	0,00000
		množství převzato z 4.1 - výkaz výměr						
		F8: 1052,9				*1 052,9000*		
		G4: 41,34				*41,3400*		
13	171 20-1201.R00	Uložení sypaniny na skl.-modelace na výšku přes 2m	m3	1 094,2400	15,00	16 413,60	0,00000	0,00000
		množství převzato z 4.1 - výkaz výměr						
		F8: 1052,9				*1 052,9000*		
		G4: 41,34				*41,3400*		
	13	**Hloubené vykopávky**				**317 942,43**		**0,00000**
	17	***Konstrukce ze zemin***						
14	171 20-6111.R00	Uložení zemin do násypů předeps. tvarů s urovnáním	m3	140,6900	18,40	2 588,70	0,00000	0,00000
		množství převzato z 4.1 - výkaz výměr						
		F5: 140,69				*140,6900*		
	17	**Konstrukce ze zemin**				**2 588,70**		**0,00000**
	18	***Povrchové úpravy terénu***						
15	180 45-1112.R00	Setí zemědělských kultur do 5 ha, sklon nad 5 stup	ha	0,4425	1 321,00	584,54	0,00000	0,00000
		*jih: 0,70*0,15*				*0,1050*		
		*východ: 0,15*0,60*				*0,0900*		
		*západ: 0,15*0,80*				*0,1200*		
		*sever: 0,85*0,15*				*0,1275*		
16	181 00-6114.R00	Rozprostření zemin v rov./sklonu 1:5, tl. do 30 cm	m2	0,4425	15,70	6,95	0,00000	0,00000
		*jih: 0,70*0,15*				*0,1050*		
		*východ: 0,15*0,60*				*0,0900*		
		*západ: 0,15*0,80*				*0,1200*		
		*sever: 0,85*0,15*				*0,1275*		
17	184 30-2221.R00	Výsadba sazenic nad 25 cm+jamka 35x35 zab.zem.1-3	kus	76,0000	13,30	1 010,80	0,00000	0,00000
		sever: 20				*20,0000*		

Poř. č.	Položka	Popis	MJ	Množství	Cena/MJ Kč	Cena Kč	Jedn. hm.	Celk. hm.
		jih: 20				*20,0000*		
		východ: 18				*18,0000*		
		západ: 18				*18,0000*		
18	597 07-1101.R00	Žlab odvodňovací SELF LINE 100, dl. 500 mm, A15	kus	190,0000	520,00	98 800,00	0,04414	8,38660
		*západ: 23*2*				*46,0000*		
		*východ: 35*2*				*70,0000*		
		*sever: 37*2*				*74,0000*		
19	639 57-1215.R00	Okapový chodník podél budovy z kačírku tl. 150 mm	m2	47,5000	396,00	18 810,00	0,24000	11,40000
		*západ: 23*0,5*				*11,5000*		
		*východ: 35*0,5*				*17,5000*		
		*sever: 37*0,5*				*18,5000*		
20	639 57-1311.R00	Okapový chodník - textilie proti prorůstání 45g/m2	m2	47,5000	42,30	2 009,25	0,00000	0,00000
		*západ: 23*0,5*				*11,5000*		
		*východ: 35*0,5*				*17,5000*		
		*sever: 37*0,5*				*18,5000*		
21	998 23-1111.R00	Přesun hmot na objektech rekultivací všech druhů	t	0,2932	1 431,00	419,57	0,00000	0,00000
		1: 0,00005				*0,0001*		
		2: 0,00299				*0,0030*		
		5: 0,00005				*0,0001*		
		20: 0,04414				*0,0441*		
		21: 0,24				*0,2400*		
		24: 0,001				*0,0010*		
		25: 0,005				*0,0050*		
22	005-72453	Směs travní sadová IV.- střední zátěž sušší PROFI	kg	7,4250	117,66	873,63	0,00100	0,00743
		*jih: 0,70*0,15*15*				*1,5750*		
		*východ: 0,15*0,60*10*				*0,9000*		
		*západ: 0,15*0,80*20*				*2,4000*		
		*sever: 0,85*0,15*20*				*2,5500*		
23	026-50113	Javor - Acer ginnala 80-100 cm	kus	76,0000	70,21	5 335,96	0,00500	0,38000
		sever: 20				*20,0000*		
		jih: 20				*20,0000*		
		východ: 18				*18,0000*		
		západ: 18				*18,0000*		
	18	**Povrchové úpravy terénu**				**127 850,70**		**20,17403**
	27	***Základy***						
24	270 35-1000.U00	Zřízení bednění nezabudovaného	m2	140,3650	237,00	33 266,50	0,00117	0,16423
		*J1: 20*1*2*				*40,0000*		
		*J2: 2,4*1*2*				*4,8000*		
		*J3: 8,7*1*9*				*78,3000*		
		*J4: 2*1*2*				*4,0000*		

Poř. č.	Položka	Popis	MJ	Množství	Cena/MJ Kč	Cena Kč	Jedn. hm.	Celk. hm.
		*d1 a d2: 4,8*0,35*2*				*3,3600*		
		*d3: 4,5*0,35*				*1,5750*		
		*d4: 3,8*0,35*				*1,3300*		
		*neočekávané: 0,35*20*				*7,0000*		
25	270 35-1800.U00	Odstranění bednění nezabudovaného	m2	140,3650	48,20	6 765,59	0,00000	0,00000
		*J1: 20*1*2*				*40,0000*		
		*J2: 2,4*1*2*				*4,8000*		
		*J3: 8,7*1*9*				*78,3000*		
		*J4: 2*1*2*				*4,0000*		
		*d1 a d2: 4,8*0,35*2*				*3,3600*		
		*d3: 4,5*0,35*				*1,5750*		
		*d4: 3,8*0,35*				*1,3300*		
		*neočekávané: 0,35*20*				*7,0000*		
26	273 31-3621.R00	Beton základových desek prostý C 20/25	m3	132,0300	2 625,00	346 578,75	2,52500	333,37575
		množství převzato z 4.2 - výkaz výměr						
27	273 36-1921.RU2	Výztuž základových desek ze svařovaných sítí průměr drátu 10,0, oka 100/100 mm	t	1,1375	23 470,00	26 697,13	1,05472	1,19974
		množství převzato z 4.2 - výkaz výměr						
		svislé: 0,2666+0,4266				*0,6932*		
		vodorovné: 0,4443				*0,4443*		
28	275 31-3511.R00	Beton podkladní prostý C 12/15	m3	25,5900	2 360,00	60 392,40	2,52500	64,61475
		množství převzato z 4.2 - výkaz výměr						
		desky: 5,22+14,76+5,61				*25,5900*		
29	275 31-3621.R00	Beton základových patek prostý C 20/25	m3	104,4000	2 625,00	274 050,00	2,52500	263,61000
		množství převzato z 4.2 - výkaz výměr						
30	279 32-1411.R00	Železobeton základových zdí C 25/30	m3	80,6300	2 765,00	222 941,95	2,52500	203,59075
		množství převzato z 4.2 - výkaz výměr						
31	279 35-1105.R00	Bednění stěn základových zdí, oboustranné-zřízení	m2	272,4120	389,50	106 104,47	0,03931	10,70852
		množství převzato z 4.2 - výkaz výměr						
		*O1, O2, O4: 2,8*2,07*47*				*272,4120*		
32	279 35-1106.R00	Bednění stěn základových zdí, oboustranné-odstran.	m2	272,4120	178,00	48 489,34	0,00000	0,00000
		množství převzato z 4.2 - výkaz výměr						
		*O1, O2, O4: 2,8*2,07*47*				*272,4120*		
33	279 36-1221.R00	Výztuž základových zdí z betonářské oceli 10216	t	6,1887	28 840,00	178 482,11	1,02159	6,32231

Poř. č.	Položka	Popis	MJ	Množství	Cena/MJ Kč	Cena Kč	Jedn. hm.	Celk. hm.
		množství převzato z 4.2 - výkaz výměr						
		vodorovné: 0,3046+1,7356+0,5945				*2,6347*		
		svislé: 3,554				*3,5540*		
34	451 57-6111.R00	Podkladní vrstva ze štěrkopísku do 20 cm	m2	1 046,2000	471,50	493 283,30	0,35695	373,44109
		*plocha objektu: 23*37+12,2*16*				*1 046,2000*		
35	629 99-9001.U00	ošetřování betonu kropení vodou	m2	1 046,2000	5,11	5 346,08	0,00000	0,00000
		*plocha objektu: 23*37+12,2*16*				*1 046,2000*		
36	953 94-3122.R00	Osazení kovových předmětů do betonu, 5 kg / kus	kus	20,0000	113,00	2 260,00	0,00015	0,00300
37	953 94-3123.R00	Osazení kovových předmětů do betonu, 15 kg / kus	kus	30,0000	144,00	4 320,00	0,00025	0,00750
38	953943121R00	Osazení kovových předmětů do betonu, 1 kg / kus	kus	280,0000	25,00	7 000,00	0,00008	0,02240
		množství převzato z 4.2 - výkaz výměr						
		*14*10*2*				*280,0000*		
	27	**Základy**				**1 815 977,62**		**1 257,06004**
	32	***Zdi přehradní a opěrné***						
39	328151111R00	Montáž světlíku z plastu	kus	23,0000	1 322,00	30 406,00	0,00040	0,00920
		množství převzato z 4.5 - výkaz výměr						
	32	**Zdi přehradní a opěrné**				**30 406,00**		**0,00920**
	59	***Dlažby a předlažby komunikací***						
40	599 14-1111.R00	Vyplnění spár mezi panely živičnou zálivkou	m	34,0000	62,50	2 125,00	0,00360	0,12240
		jih/sever: 23				*23,0000*		
		západ/východ: 11				*11,0000*		
41	599 14-2111.R00	Úprava zálivky dil.spár hloubky do 4 cm š. do 4 cm	m	34,0000	103,00	3 502,00	0,00224	0,07616
		jih/sever: 23				*23,0000*		
		západ/východ: 11				*11,0000*		
	59	**Dlažby a předlažby komunikací**				**5 627,00**		**0,19856**
	63	***Podlahy a podlahové konstrukce***						
42	631 31-5711.RT3	Mazanina betonová tl. 12 - 24 cm C 25/30 vyztužená ocelovými vlákny 25 kg/m3	m3	228,7890	3 665,00	838 511,69	2,55000	583,41195
		množství převzato z 4.4 - výkaz výměr						

Poř. č.	Položka	Popis	MJ	Množství	Cena/MJ Kč	Cena Kč	Jedn. hm.	Celk. hm.
43	631 31-6211.RT3	Povrchový vsyp na betonové podlahy strojně hlazený posypová směs s korundem a karbidem	m2	1 036,4400	87,10	90 273,92	0,00500	5,18220
	*plocha objektu: 23*37+12,2*16*0,95*					*1 036,4400*		
	63	**Podlahy a podlahové konstrukce**				**928 785,61**		**588,59415**
	64	***Výplně otvorů***						
44	641 94-1111.R00	Osazení rámů okenních ocelových, plocha do 1 m2	kus	2,0000	168,50	337,00	0,02556	0,05112
	množství převzato z 4.4 - výkaz výměr							
45	641 94-1312.R00	Osazení rámů okenních ocelových, plocha do 4 m2	kus	10,0000	411,00	4 110,00	0,04410	0,44100
	množství převzato z 4.4 - výkaz výměr							
46	641 94-1412.R00	Osazení rámů okenních ocelových, plocha do 10 m2	kus	4,0000	571,00	2 284,00	0,06030	0,24120
	množství převzato z 4.4 - výkaz výměr							
47	642 94-1210.R00	Osazení pouzdra pro posuv. dveře jednostr.	kus	2,0000	628,00	1 256,00	0,00065	0,00130
	množství převzato z projektové dokumentace							
48	231-53315	Tmel silikonový na polykarbonát kartuše 310 ml	kus	20,0000	82,38	1 647,60	0,00040	0,00800
	64	**Výplně otvorů**				**9 634,60**		**0,74262**
	8	***Trubní vedení***						
49	451 54-1111.R00	Lože pod potrubí ze štěrkodrtě 0 - 63 mm	m3	0,3000	947,00	284,10	1,70340	0,51102
	*3*1*0,1*					*0,3000*		
50	892 57-3111.R00	Zabezpečení konců kanal. potrubí DN do 200, vodou	úsek	0,3300	2 150,00	709,50	0,00013	0,00004
	úsek = 10 m							
51	899 71-1121.R00	Fólie výstražná z PVC, šířka 22 cm	m	9,0000	8,30	74,70	0,00000	0,00000
	8	**Trubní vedení**				**1 068,30**		**0,51106**
	88	***Potrubí z drenážek***						
52	212 75-3112.R00	Montáž ohebné dren. trubky do rýhy DN 65, bez lože	m	102,0000	11,10	1 132,20	0,00000	0,00000
	sever: 38					*38,0000*		
	*větrací: 4*2*					*8,0000*		
	západ: 50					*50,0000*		
	*větrací: 3*2*					*6,0000*		

Poř. č.	Položka	Popis	MJ	Množství	Cena/MJ Kč	Cena Kč	Jedn. hm.	Celk. hm.
53	212 79-2112.R00	Montáž trativodů z flexibilních trubek, lože	m	127,0000	125,50	15 938,50	0,22107	28,07589
	východ: 37					*37,0000*		
	jih: 50					*50,0000*		
	střed: 40					*40,0000*		
54	286-11221	Trubka PVC-U drenážní flexibilní DN 65 mm	m	102,0000	16,67	1 700,34	0,00022	0,02244
	sever: 38					*38,0000*		
	*větrací: 4*2*					*8,0000*		
	západ: 50					*50,0000*		
	*větrací: 3*2*					*6,0000*		
55	286-11281.A	Spojka PVC d 65 mm pro ohebné drenážní trubky	kus	7,0000	23,15	162,05	0,00000	0,00000
	větrací: 4					*4,0000*		
	větrací: 3					*3,0000*		
56	286-11317.A	T kus PVC d 65 mm pro drenážní trubky	kus	7,0000	88,91	622,37	0,00000	0,00000
	větrací: 4					*4,0000*		
	větrací: 3					*3,0000*		
57	286-11331.A	Klapka koncová PVC d 65 mm pro drenážní trubky	kus	7,0000	143,55	1 004,85	0,00000	0,00000
	větrací: 4					*4,0000*		
	větrací: 3					*3,0000*		
	88	**Potrubí z drenážek**				**20 560,31**		**28,09833**
	95	***Dokončovací konstrukce na pozemních stavbách***						
58	954 11-1102.R00	SDK obklad ocel.sloupů 4str., 1x RF tl.12,5 mm	m	48,4375	870,00	42 140,63	0,02582	1,25066
	množství převzato z 4.5 - výkaz výměr							
	*(31*1,25*2,5)*0,5*					*48,4375*		
59	952901221R00	Vyčištění průmyslových budov a objektů výrobních	m2	1 036,4400	13,40	13 888,30	0,00004	0,04146
	*plocha objektu: 23*37+12,2*16*0,95*					*1 036,4400*		
	95	**Dokončovací konstrukce na pozemních stavbách**				**56 028,93**		**1,29211**
	99	***Staveništní přesun hmot***						
60	998 00-3111.R00	Přesun hmot	t	1 896,7115	100,00	189 671,15	0,00000	0,00000
	99	**Staveništní přesun hmot**				**189 671,15**		**0,00000**
	711	***Izolace proti vodě***						

Poř. č.	Položka	Popis	MJ	Množství	Cena/MJ Kč	Cena Kč	Jedn. hm.	Celk. hm.
61	711 26-1111.R00	Izolace proti vlhkosti vodorovná, izolač.pás, tmel	m2	1 365,0000	366,50	500 272,50	0,00209	2,85285
		množství převzato z 4.4 - výkaz výměr						
		*39*35*				*1 365,0000*		
62	711 26-2111.R00	Izolace proti vlhkosti svislá, izolační pás, tmel	m2	546,0000	381,00	208 026,00	0,00226	1,23396
		množství převzato z 4.4 - výkaz výměr						
		*39*14*				*546,0000*		
63	28322029	Fólie EKOPLAST 806 tl. 1,0, š. 1300 mm zemní	m2	1 911,0000	183,00	349 713,00	0,00254	4,85394
		množství převzato z 4.4 - výkaz výměr						
		*39*35*				*1 365,0000*		
		*39*14*				*546,0000*		
64	69365031	Geotextilie FATRATEX-H	m2	1 911,0000	7,50	14 332,50	0,00016	0,30576
		množství převzato z 4.4 - výkaz výměr						
		*39*35*				*1 365,0000*		
		*39*14*				*546,0000*		
65	998 71-1192.R00	Příplatek zvětš. přesun, izol. proti vodě do 100 m	t	9,2465	184,50	1 705,98	0,00000	0,00000
	711	**Izolace proti vodě**				**1 074 049,98**		**9,24651**

713 Izolace tepelné

66	713 13-4211.RK2	Montáž parozábrany na stěny s přelepením spojů parotěsná zábrana Jutafol N 110 speciál	m2	337,5000	71,10	23 996,25	0,00014	0,04725
		množství převzato z 4.5 - výkaz výměr						
		*3*75*1,5*				*337,5000*		
67	673-52296	Fólie JUTAFOL N 140 standard parozábrana	m2	337,5000	19,08	6 439,50	0,00014	0,04725
		*3*75*1,5*				*337,5000*		
68	673-52422.A	Páska spojovací JUTAFOL SP AL - 0,08mmx48 mm x50 mkus		7,0000	140,07	980,49	0,00070	0,00490
69	63155131	Deska izolační ROCKWOOL Frontrock Max E 1000x600x250 mm,	m2	380,0000	270,00	102 600,00	0,01680	6,38400
		množství převzato z 4.5 - výkaz výměr						
		380				*380,0000*		
70	998 71-3192.R00	Příplatek zvětš. přesun, izolace tepelné do 100 m	t	6,4834	316,00	2 048,75	0,00000	0,00000

Poř. č.	Položka	Popis	MJ	Množství	Cena/MJ Kč	Cena Kč	Jedn. hm.	Celk. hm.
	713	**Izolace tepelné**				**136 064,99**		**6,48340**
	764	***Konstrukce klempířské***						
71	764 32-1220.R00	Oplechování Pz říms pod nadříms. žlabem, rš 500 mm	m	72,0000	316,00	22 752,00	0,00482	0,34704
	sever: 37					*37,0000*		
	jih: 25+10					*35,0000*		
72	764 33-4250.R00	Lemování zdí na plochých stř. Pz, rš 500 mm	m	142,0000	327,00	46 434,00	0,00430	0,61060
	jih: 22+15					*37,0000*		
	východ: 35					*35,0000*		
	západ: 23+10					*33,0000*		
	sever: 37					*37,0000*		
73	998 76-4102.R00	Přesun hmot pro klempířské konstr., výšky do 12 m	t	0,9576	1 341,00	1 284,20	0,00000	0,00000
	764	**Konstrukce klempířské**				**70 470,20**		**0,95764**
	767	***Konstrukce zámečnické***						
74	767 13-1111.R00	Montáž plechu spojených šroubováním	m2	1 950,0000	393,00	766 350,00	0,00008	0,15600
	množství převzato z 4.5 - výkaz výměr							
	1950					*1 950,0000*		
75	767 62-2140.R00	Dokončení okování otvíravých křídel pl. do 3,50 m2	kus	6,0000	128,00	768,00	0,00000	0,00000
	množství převzato z 4.5 - výkaz výměr							
76	767 65-4250.R00	Montáž vrat posuvných do oc.konstrukce,pl.do 32 m2	kus	2,0000	8 175,00	16 350,00	0,00248	0,00496
	množství převzato z 4.5 - výkaz výměr							
77	767 99-1911.R00	Samostatné svařování	m	30,0000	217,00	6 510,00	0,00029	0,00870
78	767 99-1912.R00	Řezání plamenem (samostatně)	m	200,0000	30,60	6 120,00	0,00000	0,00000
79	553-40770	Dveře kovové se zámkem FAB 746576.1 80x197 L	kus	2,0000	3 153,00	6 306,00	0,04270	0,08540
	množství převzato z 4.5 - výkaz výměr							
80	553-44706	Vrata ocelová 746620 posuvná 2/2 420x420	kus	2,0000	73 170,62	146 341,24	0,78020	1,56040
	množství převzato z 4.5 - výkaz výměr							
81	998 76-7101.R00	Přesun hmot pro zámečnické konstr., výšky do 6 m	t	1,8155	862,00	1 564,93	0,00000	0,00000
	767	**Konstrukce zámečnické**				**950 310,17**		**1,81546**

Poř. č.	Položka	Popis	MJ	Množství	Cena/MJ Kč	Cena Kč	Jedn. hm.	Celk. hm.
	769	***Otvorové prvky z plastu***						
82	766 62-9301.R00	Montáž oken plastových plochy do 1,50 m2	kus	5,0000	794,00	3 970,00	0,00090	0,00450
	množství převzato z 4.5 - výkaz výměr							
83	766 62-9302.R00	Montáž oken plastových plochy do 2,70 m2	kus	4,0000	956,00	3 824,00	0,00120	0,00480
	množství převzato z 4.5 - výkaz výměr							
84	766 69-4112.R00	Montáž parapetních desek š.do 30 cm,dl.do 160 cm	kus	9,0000	155,50	1 399,50	0,00001	0,00009
	množství převzato z 4.5 - výkaz výměr							
85	553-420409	Parapet vnější Al eloxovaný tažený š. 210 mm	m	9,0000	305,84	2 752,56	0,00164	0,01476
	množství převzato z 4.5 - výkaz výměr							
86	61143060	Okno plastové jednodílné 1,1 x 1,2 m S	kus	5,0000	1 476,00	7 380,00	0,02500	0,12500
	množství převzato z 4.5 - výkaz výměr							
87	61143094	Okno plastové jednodílné 0,9 x 2,4 m V	kus	4,0000	2 530,00	10 120,00	0,03500	0,14000
	množství převzato z 4.5 - výkaz výměr							
	769	**Otvorové prvky z plastu**				**29 446,06**		**0,28915**
	783	***Nátěry***						
88	783 12-4721.RT3	Nátěr syntetický OK "B" základní, Paulín Zincolac Primer 1 x, ředidlo Diluente per Zincolac	m2	1 950,0000	52,10	101 595,00	0,00024	0,46800
	množství převzato z 4.5 - výkaz výměr							
89	783 12-5731.RT2	Nátěr syntetický OK "C" nebo "CC" základní, Paulín Antiruggine Minio 2 x, ředidlo Pinosolve	m2	432,0000	65,60	28 339,20	0,00028	0,12096
90	246-12202	Hmota nátěrová na kov IZOCOLOR sv. šedý á 5 kg	kg	100,0000	139,40	13 940,00	0,00100	0,10000
	783	**Nátěry**				**143 874,20**		**0,68896**
	M21	***Elektromontáže***						
91	210 01-0312.RT1	Krabice odbočná KO 97, bez zapojení-kruhová včetně dodávky PH KO 97/5	kus	22,0000	116,50	2 563,00	0,00003	0,00066
	sever: 4					*4,0000*		
	východ: 5					*5,0000*		
	západ-dleší: 3					*3,0000*		
	západ-kratší: 4					*4,0000*		
	jih-delší: 2					*2,0000*		
	jih kratší: 4					*4,0000*		

Poř. č.	Položka	Popis	MJ	Množství	Cena/MJ Kč	Cena Kč	Jedn. hm.	Celk. hm.
92	210 01-0321.RT1	Krabice univerzální KU 68, se zapojením-kruhová vč.dodávky krabice KU 68-1903	kus	18,0000	170,00	3 060,00	0,00009	0,00162
	sever: 4					*4,0000*		
	východ: 5					*5,0000*		
	západ-dleší: 3					*3,0000*		
	západ-kratší: 2					*2,0000*		
	jih-delší: 2					*2,0000*		
	jih kratší: 2					*2,0000*		
93	210 01-0344.RT1	Krabice přístrojová LK 80/1 včetně dodávky krabice LK 80/1	kus	18,0000	34,80	626,40	0,00003	0,00054
	sever: 4					*4,0000*		
	východ: 5					*5,0000*		
	západ-dleší: 3					*3,0000*		
	západ-kratší: 2					*2,0000*		
	jih-delší: 2					*2,0000*		
	jih kratší: 2					*2,0000*		
94	210 01-0521.R00	Odvíč./zavíčkování krabic - víčko na závit	kus	58,0000	2,65	153,70	0,00000	0,00000
	sever: 4					*4,0000*		
	východ: 5					*5,0000*		
	západ-dleší: 3					*3,0000*		
	západ-kratší: 2					*2,0000*		
	jih-delší: 2					*2,0000*		
	jih kratší: 2					*2,0000*		
	sever: 4					*4,0000*		
	východ: 5					*5,0000*		
	západ-dleší: 3					*3,0000*		
	západ-kratší: 2					*2,0000*		
	jih-delší: 2					*2,0000*		
	jih kratší: 2					*2,0000*		
	sever: 4					*4,0000*		
	východ: 5					*5,0000*		
	západ-dleší: 3					*3,0000*		
	západ-kratší: 4					*4,0000*		
	jih-delší: 2					*2,0000*		
	jih kratší: 4					*4,0000*		
95	210 02-0001.R00	Hák pro volné uložení kabelu z pásku 30x3 mm	kus	72,0000	24,80	1 785,60	0,00000	0,00000
	sever: 37/2					*18,5000*		
	východ: 35/2					*17,5000*		
	jih: 37/2					*18,5000*		
	západ: 35/2					*17,5000*		
96	210 02-0011.R00	Závěs hřebenový pro 5 kabelů	kus	72,0000	72,70	5 234,40	0,00000	0,00000
	sever: 37/2					*18,5000*		
	východ: 35/2					*17,5000*		
	jih: 37/2					*18,5000*		
	západ: 35/2					*17,5000*		

Poř. č.	Položka	Popis	MJ	Množství	Cena/MJ Kč	Cena Kč	Jedn. hm.	Celk. hm.
97	210 02-0042.R00	Objímka pro zajištění kabelu proti prokluzu	kus	72,0000	66,00	4 752,00	0,00000	0,00000
		sever: 37/2				*18,5000*		
		východ: 35/2				*17,5000*		
		jih: 37/2				*18,5000*		
		západ: 35/2				*17,5000*		
98	210 02-0902.R00	Ucpávka protipožární pod rozvaděč, dvojitá	m2	0,4500	3 725,00	1 676,25	0,00000	0,00000
		*východ: 0,6*0,6*				*0,3600*		
		*západ: 0,3*0,3*				*0,0900*		
99	210 02-0951.R00	Tabulka výstražná smaltovaná formát A3 - A4	kus	10,0000	60,20	602,00	0,00000	0,00000
100	210 10-0005.R00	Ukončení vodičů v rozvaděči + zapojení do 35 mm2	kus	10,0000	62,60	626,00	0,00000	0,00000
101	210 11-0005.RT1	Spínač nástěnný křížový - řaz. 7, obyč.prostředí včetně dodávky spínače 3553-07629	kus	22,0000	212,00	4 664,00	0,00004	0,00088
		sever: 5				*5,0000*		
		jih: 6				*6,0000*		
		západ: 6				*6,0000*		
		východ: 5				*5,0000*		
102	210 11-0023.R00	Spínač nástěnný seriový - řaz. 5, venkovní	kus	9,0000	135,50	1 219,50	0,00000	0,00000
		jih: 5				*5,0000*		
		východ: 4				*4,0000*		
103	210 11-0513.RT1	Vypínač vačkový v krytu S 63 VP, VL 01,02 včetně dodávky vypínače S 63VL 01	kus	9,0000	2 570,00	23 130,00	0,00185	0,01665
		jih: 5				*5,0000*		
		východ: 4				*4,0000*		
104	210 11-1053.R00	Zásuvka pro ploché kontakty 10A 3P+PE, venkovní	kus	15,0000	167,00	2 505,00	0,00000	0,00000
		sever: 4				*4,0000*		
		jih: 3				*3,0000*		
		západ: 2				*2,0000*		
		východ: 6				*6,0000*		
105	210 11-1135.R00	Zásuvka průmyslová IP 44 3P+PE 63 A	kus	12,0000	188,00	2 256,00	0,00000	0,00000
		sever: 3				*3,0000*		
		jih: 4				*4,0000*		
		východ: 5				*5,0000*		
106	210 12-0021.RT1	Spodek pojistky 500V SPH 0-SPC 25						

Poř. č.	Položka	Popis	MJ	Množství	Cena/MJ Kč	Cena Kč	Jedn. hm.	Celk. hm.
		včetně dodávky SPH 0 - 100 A norm.						
			kus	10,0000	196,00	1 960,00	0,00019	0,00190
107	210 12-0031.R00	Pojistka Remos včetně zapojení						
			kus	10,0000	56,10	561,00	0,00000	0,00000
108	210 12-0312.R00	Bleskojistka do 25 kV, 2,5 kA						
			kus	2,0000	174,00	348,00	0,00000	0,00000
109	210 12-0813.R00	Chránič proudový třípólový do 40 A						
			kus	10,0000	158,50	1 585,00	0,00000	0,00000
110	210 14-0251.R00	Ovladač pomocných obvodů - 2 tlačítkový						
			kus	6,0000	122,00	732,00	0,00000	0,00000
111	210 16-0011.R00	Spínač časový, včetně zapojení						
			kus	6,0000	150,00	900,00	0,00000	0,00000
112	210 16-0121.R00	Montáž ampermetru Ma, MP, Fa, FP						
			kus	2,0000	79,30	158,60	0,00000	0,00000
113	210 16-0642.R00	Montáž rozv.wattmetru, 3fáze do 500V GA II, GRA II						
			kus	2,0000	79,30	158,60	0,00000	0,00000
114	210 16-0711.R00	Montáž součtových hodin typ SHS 1-2						
			kus	1,0000	119,00	119,00	0,00000	0,00000
115	210 16-0906.R00	Montáž napěťového děliče ND 102 KB						
			kus	5,0000	123,50	617,50	0,00000	0,00000
116	210 19-0021.R00	Montáž skříně RVS a Blokor vnitř./venk. do 100 kg						
			kus	1,0000	711,00	711,00	0,00000	0,00000
117	210 20-1002.RT1	Svítidlo zářivkové 2312101 4x40 W stropní						
		včetně svítidla Elplast 32050+4x36 +star						
			kus	14,0000	2 200,00	30 800,00	0,00850	0,11900
	modul A4: 5					*5,0000*		
	modul A2: 5					*5,0000*		
	modul C3: 2					*2,0000*		
	modul C1: 2					*2,0000*		
118	210 20-2024.R00	Svítidlo výbojkové 5411901 2000W RVI světlomet						
			kus	19,0000	431,50	8 198,50	0,00000	0,00000
	sever: 4					*4,0000*		
	východ: 5					*5,0000*		
	jih: 6					*6,0000*		
	západ: 4					*4,0000*		
119	210 20-3813.RT1	Řetízkový závěs						
		včetně řetízkového závěsu						
			kus	28,0000	346,00	9 688,00	0,00150	0,04200
	*modul A4: 5*2*					*10,0000*		
	*modul A2: 5*2*					*10,0000*		
	*modul C3: 2*2*					*4,0000*		
	*modul C1: 2*2*					*4,0000*		
120	210 22-0002.RT3	Vedení uzemňovací na povrchu FeZn D 10 mm						
		včetně dodávky FeZn 10mm + PV 23						
			m	115,0000	100,00	11 500,00	0,00116	0,13340
	hřeben: 38					*38,0000*		
	*trny: 3*1*					*3,0000*		
	*svedení: 2*12*					*24,0000*		
	*svislé: 2*10*					*20,0000*		
	*podzemní vedení: 2*15*					*30,0000*		

Poř. č.	Položka	Popis	MJ	Množství	Cena/MJ Kč	Cena Kč	Jedn. hm.	Celk. hm.
121	210 22-0302.RT1	Svorka hromosvodová nad 2 šrouby /ST, SJ, SR, atd/ včetně dodávky svorky SR 2b Fe pro pásek 30x4 mm	kus	58,0000	135,00	7 830,00	0,00021	0,01218
		hřeben: 38/2				*19,0000*		
		*trny: 3*1/2*				*1,5000*		
		*svedení: 2*12/2*				*12,0000*		
		*svislé: 2*10/2*				*10,0000*		
		*podzemní vedení: 2*15/2+0,5*				*15,5000*		
122	210 80-0530.RT1	Vodič nn a vn CY 25 mm2 uložený volně včetně dodávky vodiče CY 25	m	1 460,0000	91,00	132 860,00	0,00028	0,40880
		*sever: 10*38*				*380,0000*		
		*jih: 10*38*				*380,0000*		
		*východ: 10*35*				*350,0000*		
		*západ: 10*35*				*350,0000*		
123	210 85-0066.R00	Kabel sdělovací NCYY 10 x 1,5 mm pevně uložený	m	97,0000	34,20	3 317,40	0,00000	0,00000
		jih: 37				*37,0000*		
		západ: 23				*23,0000*		
		sever: 37				*37,0000*		
124	220 72-1111.RT2	Montáž tlačítkového hlásiče požáru včetně dodávky hlásiče	kus	9,0000	767,00	6 903,00	0,00010	0,00090
		sever: 2				*2,0000*		
		jih: 3				*3,0000*		
		východ: 3				*3,0000*		
		západ: 1				*1,0000*		
125	345-512030000	Zásuvka 32a 5515N-C05751	kus	12,0000	409,79	4 917,48	0,00000	0,00000
126	345-51366	Zásuvka dvojnásobná čtvercová 5512C-2349	kus	15,0000	70,12	1 051,80	0,00012	0,00180
127	345-51476.A	Zásuvka domovní vodotěsná 5518-2929	kus	6,0000	66,54	399,24	0,00018	0,00108
128	347-51217	Zářivka lineární OSRAM FH 35W/840	kus	19,0000	99,29	1 886,51	0,00000	0,00000
		sever: 4				*4,0000*		
		východ: 5				*5,0000*		
		jih: 6				*6,0000*		
		západ: 4				*4,0000*		
129	348-34215	Svítidlo prům.výbojkové stropní 341 25 01 SHC 400W	kus	14,0000	3 175,45	44 456,30	0,01600	0,22400
		modul A4: 5				*5,0000*		
		modul A2: 5				*5,0000*		
		modul C3: 2				*2,0000*		
		modul C1: 2				*2,0000*		
130	358-22396	Jistič do 63 A 3pólový charakter. B LPN-4B-3	kus	10,0000	885,02	8 850,20	0,00044	0,00440

Poř. č.	Položka	Popis	MJ	Množství	Cena/MJ Kč	Cena Kč	Jedn. hm.	Celk. hm.
131	389-11225	Voltmetr FP 80, rozs. 6V - 600V	kus	2,0000	1 913,30	3 826,60	0,00020	0,00040
132	389-11265	Ampérmetr FP 80, rozs. 500mA - 60A	kus	2,0000	1 812,60	3 625,20	0,00050	0,00100
133	449-85121	Hlásič tlačítkový nástěnný	kus	9,0000	588,54	5 296,86	0,00010	0,00090
		sever: 2				*2,0000*		
		jih: 3				*3,0000*		
		východ: 3				*3,0000*		
		západ: 1				*1,0000*		
	M21	**Elektromontáže**				**348 111,64**		**0,97211**

M23 Montáže potrubí

134	230 01-3041.R00	Mont.předizol. potr.DN 40 mm,D 110 mm,spoj po 6 m	m	3,5000	216,00	756,00	0,00012	0,00042
135	230 04-0006.R00	Montáž závitových dílů DN 1"	kus	4,0000	102,50	410,00	0,00003	0,00012
136	147-10214	Potrubí předizolované PIP 130 "C" DN 32/140	m	3,5000	503,60	1 762,60	0,00424	0,01484
137	551-01106	Kolečko ruční K-350.1 DN 32	kus	2,0000	66,17	132,34	0,00007	0,00014
138	551-100011	Kohout kulový voda PERFECTA FIV.8363 1"	kus	2,0000	133,87	267,74	0,00020	0,00040
139	551-100203	Klapka zpětná voda CLAPET FIV.08406 1"	kus	2,0000	271,30	542,60	0,00040	0,00080
140	551-135812	Armatura připojovací R384 Giacomini 1" x 18	kus	4,0000	354,77	1 419,08	0,00050	0,00200
141	551-18004	Souprava vodoměrná HAWLE 101.11 1"-1"	kus	1,0000	1 502,57	1 502,57	0,00210	0,00210
	M23	**Montáže potrubí**				**6 792,93**		**0,02082**

M43 Montáže ocelových konstrukcí

142	360 02-0495.R00	Montáž dílu z ocel. profilu do 8 kg/bm	kg	8 410,4000	26,40	222 034,56	0,00000	0,00000
		množství převzato z 4.3 - výkaz výměr vaznice a paždíky						
		Z 15 a 20: 420+924+1638+2079+112+246,4+436,8+504				*6 360,2000*		
		C 16: 360+376,2+777,6+428,4+108				*2 050,2000*		
143	430 86-1001.R00	Křivka cenová první, hmotnost do 300 kg	kg	234,5000	12,00	2 814,00	0,00000	0,00000
		množství převzato z 4.3 - výkaz výměr ztužidla						
144	430 86-1002.R00	Křivka cenová první, hmotnost do 500 kg	kg	1 345,2000	10,80	14 528,16	0,00000	0,00000
		množství převzato z 4.3 - výkaz výměr ztužidla						

Poř. č.	Položka	Popis	MJ	Množství	Cena/MJ Kč	Cena Kč	Jedn. hm.	Celk. hm.
		301,4+341,4+340,2+362,2				*1 345,2000*		
145	430 86-1003.R00	Křivka cenová první, hmotnost do 750 kg	kg	1 383,7000	9,40	13 006,78	0,00000	0,00000
		množství převzato z 4.3 - výkaz výměr ztužidla						
		708,5+675,2				*1 383,7000*		
146	430 86-2003.R00	Křivka cenová druhá, hmotnost do 1000 kg	kg	6 462,5990	10,80	69 796,07	0,00000	0,00000
		množství převzato z 4.3 - výkaz výměr IPE 240, vazník V3						
		IPE: 3023,6+680,5				*3 704,1000*		
		vazník: 2758,499				*2 758,4990*		
147	430 86-2004.R00	Křivka cenová druhá, hmotnost do 2500 kg	kg	14 230,7350	8,70	123 807,39	0,00000	0,00000
		množství převzato z 4.3 - výkaz výměr vazníky V1 a V2						
		vazníka: 10634,35+3596,385				*14 230,7350*		
148	430 86-3002.R00	Křivka cenová třetí, hmotnost do 1000 kg	kg	890,9000	11,70	10 423,53	0,00000	0,00000
		množství převzato z 4.3 - výkaz výměr UPE 360						
		UPE: 890,9				*890,9000*		
149	430 86-3003.R00	Křivka cenová třetí, hmotnost do 2500 kg	kg	16 246,2000	9,90	160 837,38	0,00000	0,00000
		množství převzato z 4.3 - výkaz výměr IPE 360						
		IPE: 6392,8+7690,5+2162,9				*16 246,2000*		
150	936 94-1011.R00	Osazení doplňkových ocel. součástí do 1 kg	kg	30,7000	46,10	1 415,27	0,00000	0,00000
		množství převzato z 4.3 - výkaz výměr prvky ztužidla						
		3,4+2,3+6,8+18,2				*30,7000*		
151	936 94-1112.R00	Osazení doplňkových ocel. součástí do 10 kg	kg	629,3000	19,30	12 145,49	0,00000	0,00000
		množství převzato z 4.3 - výkaz výměr prvky ztužidla						
		629,3				*629,3000*		
152	936 94-1114.R00	Osazení doplňkových ocel. součástí do 100 kg	kg	394,4000	45,20	17 826,88	0,00000	0,00000
		*demontovatelná stěna: 4*31,2*3+4*5*				*394,4000*		

Poř. č.	Položka	Popis	MJ	Množství	Cena/MJ Kč	Cena Kč	Jedn. hm.	Celk. hm.
153	430- 80-142C	nosník 142.C.16 METSEC	kg	2 050,2000	22,20	45 514,44	0,00000	0,00000
	360+376,2+777,6+428,4+108					*2 050,2000*		
154	430- 80-202Z	nosník 202.Z.15 METSEC	kg	5 061,0000	25,00	126 525,00	0,00000	0,00000
	množství převzato z 4.3 - výkaz výměr							
	420+924+1638+2079					*5 061,0000*		
155	430- 80-202Z2	nosník 202.Z.20 METSEC	kg	1 187,2000	25,31	30 048,03	0,00000	0,00000
	246,4+436,8+504					*1 187,2000*		
156	430- 80-I360	válcovaný profil IPE 360	kg	16 246,2000	19,86	322 649,53	0,00000	0,00000
	množství převzato z 4.3 - výkaz výměr							
	6392,8+7690,5+2162,9					*16 246,2000*		
157	430- 80-IPE240	válcovaný profil IPE 240	kg	3 704,1000	19,00	70 377,90	0,00000	0,00000
	množství převzato z 4.3 - výkaz výměr							
	3023,6+680,5					*3 704,1000*		
158	430- 80-L	stojky ztužidel	kg	500,0000	23,40	11 700,00	0,00000	0,00000
159	430- 80-U360	válcovaný profil UPE 360	kg	890,9000	22,36	19 920,52	0,00000	0,00000
160	767- 13-SPM	spojovací materiál	kpl	150 000,000	1,00	150 000,00	0,00000	0,00000
	M43	**Montáže ocelových konstrukcí**				**1 425 370,93**		**0,00000**

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ
Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb

Faculty of Civil Engineering
Institute of Technology, Mechanization and Construction Management

ÚDRŽBA OBJEKTU

DIPLOMOVÁ PRÁCE
DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE — Bc. Rostislav Doubek
AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE — Ing. MICHAL NOVOTNÝ, Ph.D.
SUPERVISOR

BRNO 2015

12 Údržba objektu

Tabulka 18 - stanovení položkových cen

Stanovení ceny za měrnou jednotku pro jednotlivé položky oprav SO01

			Kč / měrnou jednotku			celková
díl	konstrukční prvek	měrná jednotka	odstranění stávajícího	nový materiál	provedení nového	cena [Kč]
SNK	protipožární sádrokartonové obložení sloupů	m	294,52	274,80	684,31	1253,64
SK	střešní kovová ztužidla	ks	273,54	66,80	778,31	1118,66
PK	drátkobetonové pojízdné/pochůzné plochy (vrstvy do 50 mm)	m^3	962,33	3089,00	576,00	4627,33
	dilatační spáry	m	31,57	30,30	72,70	134,57
VO	posuvná kovová vrata - rám, závěs	ks	444,63	180,00	1211,00	1835,63
	posuvná kovová vrata s dveřmy - závěs, rám, křídlo	ks	581,80	183,00	1624,40	2389,20
	prosvětlovací plastové pásy	ks	410,30	324,50	997,50	1732,30
	výklopná/sklopná plastová okna - rám	ks	145,48	158,60	320,70	624,78
	výklopná/sklopná plastová okna - křídlo	ks	141,21	214,10	265,70	621,01
	ovládací prvky otvorů (manuální)	ks	151,76	500,00	81,10	732,86
KOO	profilované (trapézové) ocelové plechy - vnitřní	m^2	98,45	221,00	130,92	450,37
	profilované (trapézové) ocelové plechy - vnější	m^2	97,80	221,00	128,93	447,73
I	hydroizolační polyvinylchloridové pásy	m^2	145,94	473,80	83,30	703,04
	tepelně-izolační minerální vlna	m^2	168,76	134,50	409,50	712,76
	parotěsné polyolefinové fóliové pásy	m^2	21,36	26,30	44,80	92,46
PÚ	syntetické nátěry kovových	m^2	14,68	41,70	12,90	69,28

	konstrukcí a prvků (nosné)					
	syntetické nátěry kov. kcí a prvky (působí klimatické jevy)	m²	19,15	41,50	26,60	87,25
	metalicky vsyp podlah	m²	25,04	46,30	40,80	112,14
IEV	elektrické rozvody	m	54,29	53,60	123,90	231,79
	přípojné zdířky	ks	54,00	150,00	50,00	254,00
	rozvaděče	ks	2510,63	9104,00	711,00	12325,63
	nosné kovové prvky rozvodů	ks	20,81	20,00	47,90	88,71
	osvětlovací plastové prvky - vnitřní	ks	235,65	538,00	306,50	1080,15
	osvětlovací kovové prvky - vnitřní	ks	1679,86	5807,60	690,80	8178,26
	osvětlovací plastové prvky - vnější	ks	625,46	1590,00	690,80	2906,26
	požární a výstražné prvky	kplt	1236,18	3531,00	1071,00	5838,18
	spínače	ks	41,06	97,30	50,70	189,06
	revize instalace elektrického vedení	soubor	906,44	2184,19	1092,10	4182,72
RV	regulační armatura	ks	85,46	206,55	102,50	394,51
	informativní stavová armatura	ks	443,30	1502,60	205,00	2150,90
	trubní vedení a doplňkové prvky	kplt	197,18	503,60	216,00	916,78
	nosné kovové prvky vedení	ks	93,21	60,00	237,00	390,21
	protipožární systém	kplt	10800,00	30000,00	10000,00	50800,00
	revize protipožární systém	soubor	2365,75	5033,50	3355,67	10754,91
KK	podokapní kovové rýny	m	2277,21	53,20	6860,32	9190,73
	okapní svody	m	127,61	92,00	317,00	536,61
	krycí kovové lemování detailů	m	103,24	82,30	250,50	436,04

	kotvící a nosné kovové prvky	ks	19,07	32,70	33,02	84,79
TK	okapové betonové chodníky	m²	117,14	343,70	94,60	555,44
	odtokové plastové žlaby	m	268,98	927,80	112,20	1308,98
	drenážní polyethylenová soustava	m	61,37	221,58	18,10	301,04
	revize - žlaby, výustě drenáží	soubor	387,89	100,00	1099,67	1587,56
dKP	bleskosvody	m	38,48	44,40	82,97	165,86
	revize - bleskosvody	soubor	1214,69	500,00	3302,10	5016,79
	hasící přístroje	ks	230,00	8690,00	1,00	8921,00
	revize - hasící přístroje	soubor	681,57	1214,00	1145,67	3041,24
	zářivky	ks	49,25	99,30	74,00	222,55

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ
Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb

Faculty of Civil Engineering
Institute of Technology, Mechanization and Construction Management

NÁVOD NA UŽÍVÁNÍ OBJEKTU

DIPLOMOVÁ PRÁCE
DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE Bc. Rostislav Doubek
AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE Ing. MICHAL NOVOTNÝ, Ph.D.
SUPERVISOR

BRNO 2015

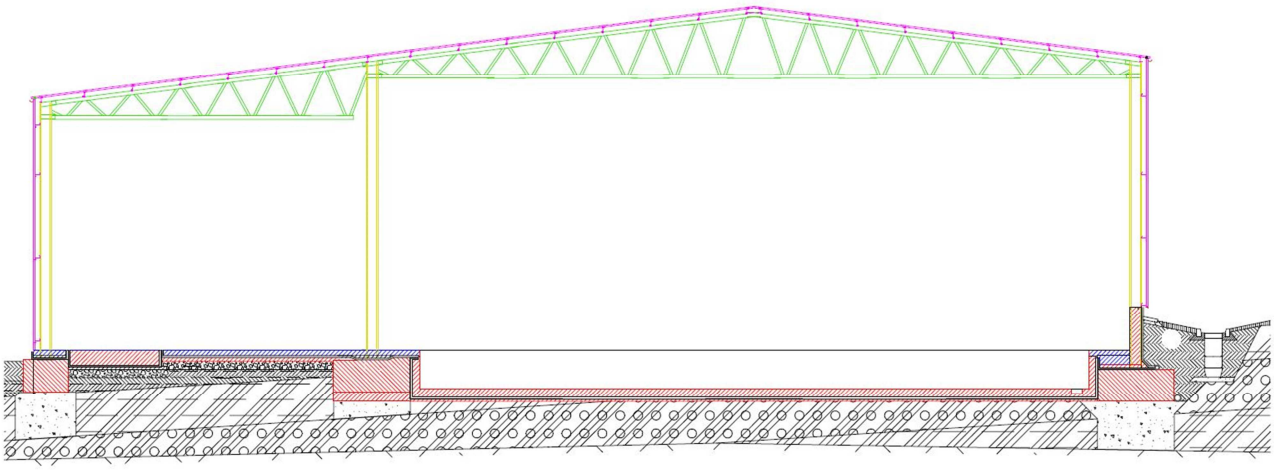
13 Návod na užívání objektu

Manuál pro užívání objektu – dotřiďovací linka druhotných surovin (SO01)

Závazná pravidla uživatele objektu

13.1 Obecné zásady pro užívání nemovitosti

Objekt je svým stavebně technickým provedením rámová skeletová konstrukce, čímž umožňuje velkou vnitřní prostorovou variabilitu a maximální využití interiérového provozu. Použité materiály pro dílčí konstrukce a jejich části poskytují dlouhou funkční provozuschopnost objektu. Technologické provedení konstrukcí a jejich dílčích částí umožnují relativní provedení oprav. Základní členění (některých) konstrukčních dílů objektu je určeno takto:



Obrázek 76 - schéma konstrukcí objektu

červená – základové konstrukce
žlutá - svislé nosné konstrukce
zelená – střešní konstrukce
modrá – podlahové konstrukce
fialová – konstrukce opláštění objektu
šedá - hydroizolace
ryšavá – klempířské konstrukce
černá – terénní konstrukce

V příloze 12.1.1 – životnost a náklady je sepsán přehled konstrukčních dílů, jejich částí (vč. základního určení materiálu) a předpokládaná životnost z pohledu provozu a funkčnosti objektu.

Dodržováním níže popsaných zásad a pravidel pro provoz a údržbu se dosáhne plnění předpokládané životnosti a funkčnosti celého objektu. Nedodržování a porušování zásad a pravidel pro provoz a údržbu výrazně sníží životnost a funkčnost jak dílčích částí, prvků a komponentů konstrukcí, tak i provozuschopnost nemovitosti, na kterou byla navržena a zhotovena.

13.1.1 Podzemní voda

Během přípravy a realizace objektu nebyla při geologických průzkumech nalezena hladina spodní vody. I přes tuto skutečnost, bylo provedeno opatření, které předpokládá zamezení vzniku poškození základové spáry (plocha, která přenáší tíhu objektu do podloží). Opatření je v podobě soustavy drenážních plastových, flexibilních, děrovaných rour, které jsou uloženy v místě spoje svislé a vodorovné hydroizolace, a v patě základových patek. Trasování drenážního systému je vedeno podél severního průčelí a stejně tak i při štítových stěnách. Podélná trasa je odváděna pod objektem souběžně s kanalizačním potrubím. Příčné trasy jsou zaústěny rovněž do trasy pod objektem, a to v místě jim nejbližším tak, aby od jižních koutů vedly co nejkratší trasu.

V případě, že by systém byl nefunkční, nastalo by zvýšení vlhkosti v okolí stavby a vyskytující se proud (proudy) podzemní vody by mohl způsobit v nesoudržných (štěrk, písek) vrstvách podloží vymílání kavern (dutin) a odplavování malých zrn. To by mělo za následek pokles základové konstrukce a následné deformace takřka všech konstrukčních prvků objektu. Zabránění a předejití tohoto nežádoucího jevu je popsáno níže v konkrétních zásadách pro užívání nemovitosti.

Zhotovením nemovitosti se provedl i velký zásah do dosavadního terénu, mění se tím i jeho povaha jak na jeho povrchu, tak i pod ním. Je tedy nutné sledovat v období dlouhotrvajících dešťů, zda v okolí objektu nedochází k propadání zeminy ve směru svahování terénu či vyvěrání vody. V takovém případě je nutné tuto skutečnost konzultovat s odborníkem (geotechnik) a provést opatření dle jeho odborné úvahy.

13.1.2 Vlhkost

Základové a terénní konstrukce, kanalizační vedení jsou provedeny z materiálů, které téměř po celou svoji životnost vzdorují degradačním vlivům. Vodovodní a elektrické vedení je pak opatřeno ochrannými prvky, které rovněž odolávají působení zemní vlhkosti a vodě.

Ostatní konstrukce objektu, které jsou v těsném kontaktu s terénem, nejsou schopny odolávat působení vody po celou životnost nemovitosti, aniž by nedošlo k významnému vlivu na funkčnost objektu. Jedná se především o konstrukce z kovových materiálů, sádrokartonové a minerální plsti.

Z důvodu zabránění prostupu zemní vlhkosti do objektu, je nemovitost vybavena hydroizolačními plastovými pásy, které vytváří, při své funkčnosti neproniknutelnou clonu vůči vodě a vlhkosti v daném místě jejich výskytu. Prvek je relativně z celé části zakryt dalšími konstrukčními prvky a proto je malá pravděpodobnost, že by mohlo dojít k jejímu poškození. Možné příčiny jsou popsány dále.

Vlhkost se však uvnitř objektu může objevit i kvůli jinému druhu vlhkosti než je podzemní. Může se například jednat i o zkondenzovanou vodu z provozu nemovitosti. Jedná se o jev, především za chladného klimatu v exteriéru vůči teplému a vlhkému interiérovému prostředí. I když je objekt realizován jako nevytápěný, může v něm docházet ke kondenzaci vodních par (tvorba vody na chladném povrchu v teplém prostředí) na konstrukcích. Příčinou může být výskyt velkého množství pracovníků, kteří produkují teplo a vlhko (dýchají, potí se), provoz mechanizace (zahřáté spalovací motory a výfukové plyny) a technologie výroby (třídící linka, odpadní materiál).

K předcházení vlhkosti vzniklé kondenzací vodních par postačí dostatečné (70 m^3/h) a pravidelné (každých 50 minut na dobu 10 minut) větrání objektu. Při chodu mechanizace se spalovacími motory budou otevřeny vrata na jižním průčelí a okna na severním průčelí (v případě deště vrata jižního průčelí a vrata východního štítu).

Vlhkost se může do objektu dostávat místy případného poškození pláště budovy (ve stěnách či střeše). To se ovšem jeví jako málo pravděpodobné a muselo by dojít k poškození neopatrností obsluhy mechanizace (náraz vozidla větší rychlosti do svislých stěn), nebo poškození střechy vlivem klimatického působení (letící předměty v poryvu větru, stržení konstrukce sáním větru).

Výskyt vlhkosti může být zapříčiněn i neuzavřením výplní otvorů (okna, vrata), kdy při kombinaci větru a deště voda vteče do objektu. Opatřením je částečné nebo úplné dovření otvorů.

Vlhkost v objektu se může objevit poruchou vodovodního rozvodu v místě výtokových či jiných armatur. V takovém případě je nutné vadné části vyměnit za bezzávadné.

13.1.3 Sedání stavby

Jedná se o jev, kdy nemovitost mění svoji výškovou polohu svojí určitou částí nebo v celém rozsahu z různých příčin. Ve všech případech jde o změnu (snížení) pozice základové spáry.

Jednou z příčin je zatížení zemního tělesa realizovaným objektem. Jde o to, že tíha nemovitosti vytlačuje ze zeminy vodu a vzduch tím dochází celkově ke změně kontinua podloží (konsolidace). Tento jev probíhá v závislosti na druhu zeminy, její nasycení před a během výstavby objektu, a soudržnosti. Sedání probíhá řádově roky až desítky let v závislosti charakteru podloží.

Další příčinou může být již výše zmíněná podzemní voda, která by mohla způsobit podemílání podloží pod základem. Jakmile by voda odebrala potřebné množství podkladu pod základem, v kterémkoli místě pod objektem dojde k významnému poklesu části nemovitosti (sloupy, podlaha). Sedání může být náhlé, čímž není pochyb o výskytu podzemní vody, nebo pozvolný, který pro stanovení povahy náročnější, jelikož jej lze zaměnit za konsolidaci zeminy. V takovém případě je přizvat odborníka (geotechnika) aby stanovil pomocí sond, o jaký pokles se jedná.

Ostatní příčiny jako sedání v poddolované oblasti nebo vliv seismického působení lze relativně předem vyloučit, jelikož nemovitost se nenachází v takových to území.

Celkově lze říci, že vzniknou-li dlouhé trhliny v podlaze (v kterémkoli směru), může to být vlivem sedání objektu. Šířka trhlin nesmí překročit šířku 2,4 mm. Překročí-li, je nutné poradit se s odborníkem (geotechnik, statik) o dalším postupu a opatření.

13.1.4 Smršťování, rozpínání a dilatace materiálu

Nemovitost se skládá z několika základní zcela odlišných materiálů, které se díky svým fyzikálním a chemickým vlastnostem chovají zcela rozlišně a nezávisle na sobě. Proto je nutné počítat s možnými estetickými odchylkami. Nicméně objekt je navržen tak, aby tyto odchylky neovlivnili funkčnost jednotlivých konstrukčních částí a prvků.

V prvé řadě, všechny použité materiály ze své podstaty reagují na kombinaci teploty a vlhkosti či pouze teploty. Smršťování je jev probíhající v materiálech, kde se vyskytují hydraulická pojiva, tedy cement, potažmo beton. Dochází ke změně objemu betonu při jeho zrání (nabývání pevnosti). Proces je odvislý od teploty (čím je vyšší, tím probíhá rychleji). Přitom ale dochází k vnitřním fyzikálním reakcím, které mohou mít za následek vznik trhlin v konstrukci, která se snaží dilatovat (uvolnit tyto reakce tvorbou trhlin). Podlahová konstrukce byla navržena tak, aby k tomuto aktu téměř nedocházelo.

Při kombinaci mrazivých teplot a vlhkosti v konstrukci (z betonu) může dojít ke vzniku trhlin na povrchu konstrukce, odlamování vrstev či drolení. Je tedy nutné v zimním období udržovat podlahovou konstrukci relativně suchou a základovou konstrukci jakkoli neobnažovat bez ochrany před současným působením vlhka a mrazu).

Vlhko, mráz a horko příliš nepůsobí na kovové konstrukce jako takové, avšak degraduje jejich ochranné nátěry. Ty se provádějí, aby nedocházelo ke korozivním chemickým reakcím, které „rozmělňují“ kovový materiál. Vysoké teploty působí na kov tím, že zvětšují jeho relativní objem, čili se rozpíná. U masivních prvků (silnostěnných) nedochází k výrazným tvarovým změnám, avšak u tenkostěnných jako jsou např. plechy (opláštění budovy), může dojít k mírnému zkroucení. Nicméně teplota povrchu prvku by musela být větší jak 80°C, aby významně deformovala prvek.

13.1.5 Sníh a vítr

Nemovitost jako celek ale i jeho dílčí části jsou navrženy tak, aby odolali standartnímu působení těchto elementů.

Především obvodový plášť (konstrukce opláštění objektu se závislostí na konstrukce střechy a svislé nosně konstrukce) objektu je navržen tak, aby odolal vrstvě sněhu o tloušťce 0,5 m a rychlosti větru 100 km/h bez absolutního poškození, při pouhém jejich působení. Při vyšších hodnotách může docházet k deformacím (průhybům vazníků) a tehdy je nutné odborné posouzení situace (statik).

13.2 Konkrétní zásady pro užívání objektu

Konstrukční prvky, které jsou zakryty, a za běžných okolností k nim není přístup, nejsou v této kapitole podrobně rozepsány, jelikož se nepředpokládá běžná porucha v rámci provozu. Pokud by došlo k rozsáhlejšímu poškození celé konstrukce, např. náraz vozidla do východní stěny (skladba: ocelový plech, plastová parozábrana, tepelná izolace minerální plsti, ocelový plech) při pojezdu vzad o takové síle, že by došlo k perforaci ocelového plechu, je nutné posouzení odborníka (statik, projektant), aby celou situaci vyhodnotili a navrhli příslušné provedení oprav. Tento postup platí i při působení výše zmíněných jevů (podzemní voda, vlhkost, sedání objektu, sníh a vítr, smršťování, rozpínání a dilatace materiálu) na zakryté konstrukční prvky.

Životnost jednotlivých konstrukcí a prvků jsou uvedeny V příloze 12.1.1 – životnost a náklady. Stejně tak i doba údržby a revizí

13.2.1 Drátkobetonové pojízdné/pochůzné plochy

Jedná se téměř o všechny plochy podlahy v nemovitosti, s výjimkou provozních jam a částí pod lisem. Zásadou pro užívání konstrukčního prvku podlahové konstrukce je, aby nedocházelo k mechanickému poškození či urychlení koroze materiálu v podlaze.

Mechanickým poškozením se rozumí především pád těžkých těles na podlahu, smýkáním a posouváním těžkých těles po podlaze, činností manipulační mechanizace (smýkání kol, nárazy lžicí). Koroze materiálu je způsobena především působení vzduchu, vlhkosti a případně nízkých teplot. Koroze oceli je důsledkem působení vzduchu a vlhka, koroze betonu pak rovněž degraduje beton (karbonatací). Trhliny betonu mohou být způsobeny především poklesem podloží základové konstrukce, viz výše.

Mechanickým poškozením lze předcházet obezřetnou manipulací s nákladem a vhodným pojezdem mechanizace. Při zdvihání a přesouvání s tělesy se musí pohybovat s takovou rychlostí, aby nedocházelo k jejich vypadnutí z přepravního nástroje. Pojezdy mechanizace pak musí být prováděny tak, že vozidla nesmí otáček nápravami kol při stání ale při pojezdu. Manipulačními nástroji pak nesmí narážet do podlahy, ani s nimi podlahu odírat. Negativnímu působení vlhkosti lze předcházet minimalizováním jejího výskytu v objektu, tedy předepsaným větráním (viz výše) a včasným dovíráním výplní otvorů. Vznikají-li trhliny, lze jim zabránit jen velmi těžko (viz výše), proto je třeba poradit se s odborníkem (statik).

Oprava se provádí způsobem tak, že se poškozená část podlahy vyfrézuje podobně jako např. vozovka (dle hloubky poškození konstrukce), očistí se zbývající mocnost podlahy, vybetonuje se a zhutní čerstvý drátkobeton. Na provedení opravy je třeba příslušného materiálu, mechanizace a odborných pracovníků. Opět určí odborník (technolog, projektant).

13.2.2 Dilatační spáry

Tyto spáry pomáhají vzdorovat podlaze vnitřním silám konstrukce (viz výše). Protože se jedná o rýhy v podlaze, je nutné, aby byly zaplněny stlačitelným materiálem. V případě, že by spára nebyla vyplněna, docházelo by k jejímu zanášení např. drobným kamenivem a uličními smetky, které by bránili potřebné dilataci podlahy.

Stěžejní zásadou pro životnost a funkčnost prvku je, aby nedocházelo k mechanickému poškozování materiálu výplně. Především tedy zarývání tvrdšího materiálu (kameniva, padajícího těžkého tělesa) a odírání nevhodným pojezdem mechanizace.

Opotřebení lze snížit udržováním co nejčistšího provozu objektu (pravidelné zametání) a vhodným pojezdem mechanizace (viz výše).

Při opravě poškozený úsek odfrézuje např. úhlovou bruskou, očistíme podklad a vložíme nový materiál.

13.2.3 Posuvná kovová vrata

Vrata slouží jako uzavíratelná výplň otvoru nemovitosti pro přístup pracovníků, mechanizace a materiálu provozu nemovitosti. Díky nim lze v objektu regulovat velikost teploty, vlhkosti, vzduchu a světla.

Při manipulaci s prvkem dbáme na to, aby nedocházelo k jejich mechanickému poškození a korozi kovového materiálu. Především se do konstrukce vrat nesmí najíždět vozidly, prudce je dovírat ale pomalu je nechat dojet k nárazníku, zbytečně jimi neposouvat a provádět pravidelné ochranné nátěry (snížení koroze materiálu). V zimním období provádíme pravidelné odmetání sněhu od vrat, aby nedocházelo k cyklickému tání a mrznutí sněhu u prvku, což by mělo za následek zvýšení degradace materiálu.

Při nevhodném zacházení může dojít k deformaci jak křídla, tak ráme vrat, což by způsobilo neschopnost prvek dovírat nebo s ním pohybovat. Stejně tak může dojít k poškození vodící kolejnice, která umožňuje posun vrat. Poškozením nárazníku vrat povede k ráznému dovření vrat a poškození křídla, které poté nemusí být možné dovřít.

Oprava komponentů vrat se provádí převážně výměnou za nové. Celkovou opravu pak provádí specializovaný podnik s patřičným vybavením a licencí. Oprava nátěru je popsána níže.

13.2.4 Výklopná/sklopná plastová okna

Slouží jako pevná výplň k přísunu přirozeného denního osvětlení v nemovitosti.

Obdobně jako u vrat platí stejné zásady při manipulaci s okny a při provozu v jejich těsné blízkosti. Mechanickým poškozením zde může být opět přílišné namáhání komponentů při otevírání a zavírání. Dále pak možná manipulace ve výšce s tělesy v blízkosti oken. V zimním období provádíme pravidelné odmetání sněhu s parapetů, aby nedocházelo k cyklickému tání a mrznutí sněhu u prvku, což by mělo za následek zvýšení degradace materiálu.

Podobně jako u vrat může dojít k deformaci křídla či rámu a okno nebude možné dovřít. Také by mohlo dojít poškození závěsného pantu a dalšího kování. Nárazem zdvihaných předmětů do okenního křídla může způsobit rozbití výplně a vysypání skla. To by ukončilo funkčnost prvku.

Komponenty a celý prvek opravíme výměnou za nové v případě, že již neplní svou funkci. Při běžném provozu je i nutné seřízení závěsného kování. Nutnost seřízení bude patrná, když křídlo nepůjde lehce dovírat. Na seřízení je vhodné zavolat dodavatele oken.

13.2.5 Profilované ocelové plechy

Tyto plechy jako celek tvoří plášť objektu, který je vlastní podobou nemovitosti. Hlavní jeho funkcí je oddělit vnitřní provoz od exteriéru (na povrchu) a jeho působení (klimatické vlivy).

Konstrukce vyžaduje pouze pravidelnou údržbu v podobě oprav syntetických nátěrů (viz níže) a zamezení mechanického poškození, především nárazy vozidle do konstrukce.

Dojde-li při nárazu mechanizací čí těžkým předmětem do prvku k perforaci, tato část konstrukce již nemůže plnit svoji funkci a musí být vyměněna (či náležitě upravena), aby nedocházelo k působení vnějších klimatických podmínek na interiér a materiál prvku. Pokud je poškození pouze protlačení nebo mírná deformace (která nemá vliv na funkci), provede se pomocí kladiva a dřevěné příložky dotvarování do přibližné či plné podoby před poškození a nanese se na příslušné místo nový nátěr.

13.2.6 Syntetické nátěry kovových prvků

Nátěry chrání všechny kovové konstrukce před výše popsanou chemickou reakcí vlhka a vzduchu na povrchu kovu. Ochrana je provedena všude, kde kovy nemají provedenu jinou speciální úpravu vzdorující korozi.

Nátěrům není možné zajistit dodržování veškerých zásad, které by vyžadovali. Přesto je nutné, aby při provozu nemovitosti nedocházelo k jejich odírání a strhávání z kovových prvků konstrukcí.

Při manipulaci s předměty a pohybu mechanizace by nemělo docházet k jejich přímému kontaktu s povrchem nátěrů. Nátěry jsou však poškozovány i kombinací přímého svitu, vlhka a chladu. Tím dochází k degradaci materiálu u jeho úbytku (poškození). Tento děj nelze zvrátit, jelikož nátěr je první a přímou ochranou prvku, u kterého brání průběhu chemických reakcí.

Dojde-li k mechanickému poškození, z dané místo se strhne zbývající nátěr, očistí a nanese se nový.

13.2.7 Elektroinstalace

Skládají se především z kabelových vodičů začínajících v rozvodné skříni (s jističi) a končí v příslušných prvcích, jako jsou zásuvné zdířky, spínače, osvětlovací prvky. Zásadou při užívání je, aby nedošlo k narušení ochranného povrchu vodičů či jejich přetržení, při manipulaci s jističi a spínači je hrubě nespínat, zabránit nárazu předměty do osvětlovacích prvků, které obsahují zářivky. Celý systém instalace se snažíme udržovat neustále v relativně suchém prostředí (větrat, zavírat otvory při dešti), aby nedocházelo ke korozi kovových částí.

Poruchy systému bývají právě na základě nedodržení výše uvedených zásad. Přetržení vodiče mechanizací či padajícím předmětem, koroze kovových částí vlivem působení vlhkosti, poškození ovládacích prvků opakovaným a namáhavým spínáním.

Veškeré opravy na elektroinstalacích musí provádět odborník (elektrikář). Dojde-li k takové závadě na soustavě, že není možný její provoz nebo by hrozilo nebezpečí úrazu zásahem elektrické energie, okamžitě se vypne příslušný okruh na rozvaděči. V případě, že je porucha v rozvaděči, vypne se hlavní jistič. Výměnu zářivek může provádět i dospělá osoba, která nepodléhá strachu z výšek, avšak musí si počínat tak, aby nepřišla do kontaktu s částí osvětlovacích prvků, ve které dochází k přenosu elektrické energie. Při výměně se tedy doporučuje vypnout jistič příslušného okruhu osvětlení.

13.2.8 Vodovodní soustava

Soustava je složena z trubního vedení a armatur. Ty mohou být výtokové (ventily, kohouty, baterie) nebo stavové (ukazatele tlaku, vodoměr). Zásadou při užívání je, aby nedošlo k narušení či přetržení vedení, při manipulaci s kohouty a ventily je maximálně nedotahovat/nedovírat, zabránit nárazu předměty do stavové armatury. Celý systém se snažíme udržovat neustále v relativně suchém prostředí (větrat, zavírat otvory při dešti), aby nedocházelo ke korozi vnějšího povrchu trubních částí a armatur.

Poruchy systému bývají právě na základě nedodržení výše uvedených zásad. Přetržení vedení mechanizací či padajícím předmětem, koroze vlivem působení vlhkosti, poškození ovládacích a měřící armatury opakovaným a namáhavým uzavíráním.

Veškeré opravy na vodovodní soustavě musí provádět odborník (instalatér). Dojde-li k takové závadě na soustavě, že není možný její provoz nebo by hrozilo nebezpečí nadměrné kumulace vody, okamžitě se uzavře příslušný okruh vodovodu. V případě, že je porucha vně objektu, uzavře se hlavní uzávěr vody.

13.2.9 Dešťová kanalizace, podokapní rýny a svody, lemování

Kanalizace odvádí z objektu srážkovou vodu, která dopadá na nemovitost pomocí podokapních rýn, které sbírají vodu ze střešního pláště, odtud odtéká svody dolů do podpovrchového ležatého trubního vedení pryč od objektu do retenční nádrže. Lemování pak odvádí vodu, která stéká po fasádě. Kromě ležaté kanalizace se jedná o kovové klempířské výrobky. Zpravidla soustava nevyžaduje zvláštní nároky na provoz. Při prováděné činnosti na střeše je potřeba dát pozor na padající/sjíždějící předměty, které by mohly poškodit klempířské prvky. Při pojezdu mechanizace by mohlo dojít k poškození okapních svodů. Během roku je nutné provádět čistění podokapních rýn, aby nedocházelo k hromadění drobných nánosů, což by vedlo k zamezení odtoku vody.

Možnými opravami tedy jsou za běžných podmínek pouze výměna mechanicky poškozených částí klempířských výrobků. Opravu provádí odborník (klempíř). Čištění podokapních rýn může provádět jakákoli dospělá osoba, která nepodléhá strachu z výšek.

13.2.10 Odtokové žlaby a drenážní soustava

Soustava odvádí od objektu srážkovou vodu, která dopadá na nemovitost a její blízké okolí. Zpravidla soustava nevyžaduje zvláštní nároky na provoz. Během roku je nutné provádět čistění odtokových žlabů, především jejich roštů, aby nedocházelo k hromadění drobných nánosů, což by vedlo k zamezení odtoku vody. U drenážního systému dbáme, aby výustě na povrchu byly čisté a neustále opatřeny ochrannými mřížkami (zamezení výskytu nánosů a škůdců).

Možnými opravami tedy jsou za běžných podmínek pouze čištění soustavy od nahromaděných nánosů. Opravu provádí specialisté na kanalizace. Povrchové čištění může provádět jakákoli osoba.

13.3 Revize

Provádí odborná osoba s příslušným odborným zaměřením na prováděnou revizi, či dospělá osoba, pokud je v jejich schopnostech provést revizi technicky správně a bezpečně. Tato skutečnost se týká pouze stavebních částí, které nezpůsobí škodu dalším osobám a neohrožují je jakkoli na zdraví. Pokud nejsou tyto přímo určeny revize, které může provádět laik, platí, že je smí provádět pouze odborník příslušné specializace.

Instalace elektrického vedení

Provádí elektrikář minimálně s výučním listem. Klasifikace dle KZAM-R 71371; 71372; 71375. Provádí vizuální kontrolu celé soustavy: připevnění nosných prvků, ochrana vodičů, spoje vodičů, koncové napojení, stav spínačů, jističů, osvětlovacích prvků.

Vodovodního rozvodu

Provádí instalatér minimálně s výučním listem. Klasifikace dle KZAM-R 71363. Provádí vizuální kontrolu celé soustavy: připevnění nosných prvků, povrch trubního vedení (nezakrytého), spoje vedení (nezakryté), koncová napojení, armatury.

Terénní úpravy

Provádí jakákoli dospělá osoba. Jedná se o vizuální kontrolu dle výše popsaného způsobu.

Bleskosvodu

Provádí elektrikář minimálně s výučním listem. Klasifikace dle KZAM-R 31135. Provádí vizuální kontrolu celé soustavy a její měření na schopnost absorbování energie přítomně při zásahu blesku.

Hasících přístrojů

Provádí specializovaný odborník, který je oprávněn ke kontrole s patřičným vybavením.

Náklady na údržbu e rekonstrukce prvků objektu jsou sepsány v příloze 12.1.1 – životnost a náklady. Jsou zde zahrnuty i vlivy inflace a DPH

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ
Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb

Faculty of Civil Engineering
Institute of Technology, Mechanization and Construction Management

NÁVRH SMLOUVY O DÍLO

DIPLOMOVÁ PRÁCE
DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE Bc. Rostislav Doubek
AUTHOR

VEDOUCÍ PRÁCE Ing. MICHAL NOVOTNÝ, Ph.D.
SUPERVISOR

BRNO 2015

14 Návrh smlouvy o dílo

SMLOUVA O DÍLO

jméno, příjmení/ název: .A.S.A. spol. s r.o., Ďáblická 791/89, 182 00 Praha 8
datum narození/ IČ: 12345678
bydliště/sídlo: XXX 10, Praha
Bankovní účet č.: XXXXXXXXXXX/0800
(dále jen jako „**Objednatel**“)

a

jméno, příjmení/ název: fiktivní
datum narození/ IČ: 12345678
bydliště /sídlo: XXX 19, Praha
(dále jen jako „**Zhotovitel**“)

(Objednatel a Zhotovitel dále také společně jako „**Smluvní strany**“ a každý samostatně jako „**Smluvní strana**“)

uzavírají níže uvedeného dne, měsíce a roku v souladu s ustanovením § 2586 a násl. zákona č. 89/2012 Sb., občanský zákoník, ve znění pozdějších předpisů, tuto

smlouvu o dílo
(dále jen „**Smlouva**“)

I.
Předmět Smlouvy

Zhotovitel se touto smlouvou zavazuje provést na svůj náklad a nebezpečí pro objednatele za podmínek níže uvedených dílo: Objekty skládky Úholičky (dále jen „Dílo“) a objednatel se zavazuje Dílo převzít a zaplatit za něj Zhotoviteli cenu, která je sjednána v čl. II této Smlouvy.

Dílo bude provedeno dle projektové dokumentace v plném jejím rozsahu. Jedná se o:
SO01 - Dotřiďovací linka druhotných surovin (dotřiďovací linka)
SO01.1 - hygienické zázemí
SO01.2 - Obvodové příkopy
SO01.3 - Provozní komunikace
SO01.4 - Čisté terénní úpravy
SO01.5 - venkovní rozvody elektrické energie
SO01.6 - venkovní vodovod
SO01.7 - dešťová kanalizace
SO01.8 - odlučovač lehkých kapalin
SO02 - Hala na zpracování obalových materiálů (alternativního paliva – alt. paliva)
SO02.1 - Sociální zařízení
SO02.2 - Komunikace, odvodnění
SO02.3 - Venkovní rozvody NN, osvětlení
SO02.4 - Přeložka užitkového vodovodu

II.
Cena Díla a způsob úhrady

Smluvní strany se dohodly, že celková cena díla činí částku ve výši Kč 28 031 658,- (slovy dvacet osm miliónů třicet jedna tisíc šest set padesát osm korun) vč. + 21% DPH a bude uhrazena na účet Zhotovitele uvedený v záhlaví této smlouvy při předání a převzetí díla.

Fakturované částky budou dodávány postupně, podle přepravené bilance zdrojů v měsíčních intervalech.

Vícepráce i méněpráce (nutné, nepředvídané)budou fakturovány do rozsahu 5% dle rozsahu příslušných technologických etap podle projektové dokumentace. Opomenuté náklady bude moci Zhotovitel nárokovat do 0,5% z celkového nákladu na provedení Díla. Strany vyhotoví dodatek ke smlouvě. Výsledná suma bude změněna vůči navrhované.

III.
Doba trvání Smlouvy

Smluvní strany se dohodly, že Dílo bude Zhotovitelem provedeno do 23. 11.2015, datum zahájení výstavby 2. 3. 2015.

Zhotovitel převezme staveniště od Objednatele (stavebníka) 19. 2. 2015

IV.
Práva a povinnosti Smluvních stran

Objednatel je oprávněn kontrolovat dílo kdykoliv v jeho průběhu kontrolovat, zda je prováděno v souladu s touto Smlouvou.

Objednatel se zavazuje poskytovat Zhotoviteli součinnost k provedení Díla, a to ve lhůtě, jíž mu Zhotovitel určí.

Zhotovitel postupuje při provádění Díla samostatně.

Zhotovitel je povinen dodržet při provádění Díla všechny právní předpisy, týkající se předmětné činnosti.

Objednatel určí technický dozor investora, který bude kontrolovat plnění smlouvy o dílo dle projektové dokumentace.

V.
Platební podmínky a fakturace

Objednatel se zavazuje poskytovat Zhotoviteli zálohy, a to na základě zálohových faktur:

při zahájení stavby ve výši 10 % z rozpočtové ceny,

měsíční zálohy podle skutečně provedeného rozsahu prací a dodávek v každém měsíci vždy do 20. dne následujícího měsíce.

Tyto zálohy budou stanoveny vždy podle měsíčních soupisů provedených prací a dodávek a zjišťovacích protokolů. Stavební dozor Objednatele je povinen soupisy a protokoly průběžně prověřovat a podepisovat, v případě nesrovnalostí projednávat se stavbyvedoucím Zhotovitele.

Objednatel může uplatnit vůči Zhotoviteli pozastávku až do výše 10 % z rozpočtové ceny do doby odstranění vad a nedodělků během předávacího řízení (kolaudace). Technický dozor investora vypracuje protokol vad a nedodělků.

Při předání stavby bude kontolován protokol vad a nedodělků. Pokud Zhotovitel tyto vady a nedodělky neodstraní, může nabídnout Objednateli slevu. Objednatel si zvolí při předání stavby, zda bude požadovat slevu či odstranění vad a nedodělků. Strany provedou zápis o rozhodnutí.

V případě vyplácení vad a oprav, budou tyto vypláceny 10% z celkového množství v týdenních intervalech.

Nedodělky musí být odstraněny nejpozději do 3. pracovních týdnů.

VI.
Záruka za jakost

Zhotovitel přejímá záruku za jakost díla po dobu 60 měsíců ode dne předání díla. Na jednotlivé stavební části jako střecha, , ocelové konstrukce atd. bude sjednána záruční lhůta delší po projednání s objednatelem resp. budoucím uživatelem. Prodloužení záruční lhůty bude upřesněno dodatkem k této smlouvě. V případě vad bude záruční lhůta posunuta na 60 měsíců na opravované konstrukční části.

Odstranění vad a nedodělků musí být provedeno do 3 pracovních týdnů ode dne zjištění vady.

Objednatel se zavazuje, že umožní Zhotoviteli po předání díla přístup do objektu za účelem oprav a odstranění nedodělků.

VII.
Majetkové sankce

Při nedodržení termínu dokončení díla je zhotovitel povinen objednateli zaplatit smluvní pokutu ve výši 0,5 % z ceny díla uvedené v čl. III této smlouvy za každý započatý týden prodlení, vypočtenou podle vzorce: (cena díla dle čl. III, odst. 1 platná ke dni počátku prodlení : 200) x počet započatých týdnů prodlení .

Při nedodržení jednotlivých termínů splatnosti záloh nebo daňového dokladu (faktury) je objednatel povinen uhradit zhotoviteli smluvní pokutu ve výši 2 % z dlužné částky týdně, vypočtenou podle vzorce: (dlužná, splatná částka : 365) x 0.15 x počet dnů prodlení.

VIII.
Předání a převzetí Díla

K předání a převzetí Díla dojde do dvou dnů od jeho zhotovení. Předání a převzetí Díla bude Smluvními stranami písemně potvrzeno. Vyhotovení předávacího protokolu.

Zhotovitel se zavazuje předat Dílo bez vad a nedodělků.

Smluvní strany se dále dohodly, že budou-li v době předání na Díle viditelné vady či nedodělky, k předání a převzetí Díla dojde až po jejich odstranění. O této skutečnosti bude Smluvními stranami sepsán záznam. Náklady na odstranění vad nese Zhotovitel.

IX.
Rozhodčí doložka

Spory z této smlouvy budou rozhodnuty v rozhodčím řízení rozhodcem určeným do funkce obchodní společností Společnost, se sídlem v Praze, IČ: 87654321. V řízení bude postupováno podle zákona č. 216/1994 Sb. a hmotného práva České republiky. Místem konání a doručovací adresou rozhodčího řízení je sídlo Společnost, organizační složka O-Složka, IČ: 43218765. Poplatek za rozhodčí řízení (odměna rozhodce) činí 4 % z hodnoty předmětu sporu, nejméně však Kč 700 000,- bez DPH, maximálně potom 1 550 000,- Kč bez DPH. Jako svoji adresu pro doručování v rozhodčím řízení si smluvní strany výslovně zvolily adresu uvedenou shora v této smlouvě u jejich identifikace, vyjma případu, kdy rozhodci sdělí doručovací adresu jinou.

X.
Další ustanovení

Zhotovitel bude mít povolený přístup k objektu do doby odstranění vad a nedodělků. Po konečném předání a odstranění vad již nebude mít přístup do objektu a jeho okolí bez souhlasu majitele objektu.

Vzniklé havárie během výstavby a do předání stavby bude řešit Zhotovitel. Dojde-li během výstavby k nehodě, náklady vzniklé na opravu nese konkrétní viník, který uhradí škodu Zhotoviteli. Zhotovitel uzavře pojistku na havárie do výše 20% z ceny Díla.

Dojde-li během výstavby k přírodní katastrofě, budou se náklady na opravu řešit z pojistného plnění, které na tyto vlivy uzavře jak Zhotovitel, tak Objednatel.

XI.
Závěrečná ustanovení

Tato Smlouva nabývá platnosti a účinnosti dnem jejího podpisu oběma Smluvními stranami.

Tato Smlouva a vztahy z ní vyplývající se řídí právním řádem České republiky, zejména příslušnými ustanoveními zák. č. 89/2012 Sb., občanský zákoník, ve znění pozdějších předpisů.

Smlouva byla vyhotovena ve dvou stejnopisech, z nichž každá Smluvní strana obdrží po jednom vyhotovení.

Smluvní strany níže svým podpisem stvrzují, že si Smlouvu před jejím podpisem přečetly, s jejím obsahem souhlasí, a tato je sepsána podle jejich pravé a skutečné vůle, srozumitelně a určitě, nikoli v tísni za nápadně nevýhodných podmínek.

V Praze, dne 18. 2. 2015 V Praze, dne 18. 2 .2015

....

Objednatel Zhotovitel

Příloha 14.1.1 – finanční technicko hospodářský ukazatel stavby

Závěr

Ve své diplomové práci jsem se zabýval řešením stavebně technologického projektu dvou provozních halových objektů skládky komunálního odpadu v blízkosti obce Úholičky. Jednalo se o ocelové montované rámové konstrukce o dvou různých provozech.

Hlavní technologické etapy jsem si zvolil zemní práce, založení objektu na plošných základech, vrchní nosnou konstrukci, podlahy a opláštění. Tyto etapy jsem řešil pro oba zájmové objekty.

Rozsah práce jsem vypracoval podle náležitostí, které stavebně technologický projekt v dnešním měřítku vyžaduje. Jednalo se o části:

Technickou zprávu pro realizaci technologických etap
Situace stavby a širší vztahy dopravních
Výkaz výměr technologických etap
Technologický předpis vybraných technologických etap
Řešení organizace výstavby a zařízení staveniště technologických etap
Časový plán technologických etap
Strojní sestavu technologických etap
Kvalitativní požadavky technologických etap
Bezpečnost práce

Statický výpočet předem předpjatého prvku vazníku druhého objektu, jako část alternativního nosného systému z betonového materiálu. Statickým výpočtem jsem řešil mezní stav únosnosti a mezní stav omezení trhlin se započtením všech výrobních i provozních ztrát s ohledem na teplotu, vlhkost prostředí a stáří betonu. K výpočtu jsem vypracoval schémata výztuže a fyzický model části průřezu prvku ve zmenšeném měřítku.

V dalších částí závěrečné práce jsem vypracoval položkový rozpočet na realizovaný objekt dotřiďovací linky komunálního odpadu.

Dále pak stanovení údržby objektu, životnosti dílčích prvků konstrukcí, jejich opravy a náklady na dobu 50 let, a manuál na správné užívání objektu.

Jako poslední bod byl návrh obchodní smlouvy o dílo mezi stavebníkem a hlavním dodavatelem.

Protože poskytnutá projektová dokumentace neodpovídala požadavkům prováděcího projektového dokumentu, musel jsem sám navrhovat různá řešení a detaily při provádění technologických etap.

Např. nosné spoje vrchní nosné konstrukce, vyztužení opěrných stěn a maximální zpracování odpadní výztuže, hydroizolace, opláštění atd. Problém byl u druhého objektu (značen v práci jako SO02), ke kterému byly podklady vypracovány s konstrukčními nepřesnostmi, které není ani možné reálně provést (např. vytvořit základ tak, že nebude sejmuta zemina).

Okruhy a hlavní téma jsem si vybral v rámci profesního zájmu o stavební technologii, schopnost plánovat stavební činnost v závislosti na termínech a financích. To vše v součinnosti s nadřízenými, podřízenými, zákazníky a kolegy.

Statickou část jsem si vybral z důvodu prohloubení odborné kvalifikace v oboru a osobního nadšení pro věc.

Seznam příloh

Situace a širší dopravní vztahy

výkres 2.1.1 – bližší dopravní vztahy a značení
výkres 2.1.2 – trasy strojů I
výkres 2.1.3 – trasy strojů II

Výkaz výměr

příloha 3.1.1 - výkaz výměr zeminy
příloha 3.2.1 - výkaz výměr betonu
příloha 3.2.2 - výkaz výměr kameniva
příloha 3.2.3 - výkaz výměr výztuže
příloha 3.2.4 - výkaz výměr bednění
příloha 3.2.5 - výkaz výměr bednění
příloha 3.3.1 - výkaz výměr prvků
příloha 3.4.1 - výkaz výměr pro podlahy
příloha 3.5.1 - výkaz výměr pro opláštění

Technologický předpis

výkres 4.1.1 – schéma výkopu
výkres 4.1.2 - schéma pojezdu rypadel se sklápěči
výkres 4.1.3 - schéma pojezdu hutnících válců
výkres 4.2.1 - schéma umístění výztuže
výkres 4.2.2 - schéma stavěcí botky
výkres 4.3.1 - montážní spoje
výkres 4.4.1 - schéma bednění
příloha 4.4.2 - stanovení doby odbednění

Zásady organizace výstavby

výkres 5.1.1 – zařízení staveniště pro zemní práce
výkres 5.2.1 – zařízení staveniště pro základovou konstrukci
výkres 5.3.1 – zařízení staveniště pro vrchní nosnou konstrukci
výkres 5.4.1 – zařízení staveniště pro podlahovou konstrukci
výkres 5.5.1 – zařízení staveniště pro opláštění objektu

Časový plán

příloha 6.6.1 - řádkový harmonogram SO01
příloha 6.6.2 - řádkový harmonogram SO02
příloha 6.6.3 - bilance mechanizace pro SO01
příloha 6.6.4 - bilance pracovníků pro SO01
příloha 6.6.5 - bilance financí pro SO01 a SO02

Bezpečnost práce

příloha 9.1.1 - hodnocení rizik

Statický výpočet předpjatého prvku

příloha 10.1.1 - větrné oblasti
příloha 10.1.2 - schéma železobetonových prvků
příloha 10.1.3 - styčník s tlakovými a tahovými silami
schéma 10.1.4 - schéma předpínací výztuže
schéma 10.1.5 - schéma betonářské výztuže
příloha 10.1.6 - zmenšený model prvku v polovině průřezu

Údržba objektu
příloha 12.1.1 - životnost a náklady

Návrh smlouvy o dílo
příloha 14.1.1 - finanční THU stavby

Seznam obrázků

Obrázek 1 - ilustrace práce zemní frézy 47
Obrázek 2 – stavěcí botka 53
Obrázek 3 – pata sloupu 60
Obrázek 4 - zavětrování shora 60
Obrázek 5 - pohled na zavětrování 60
Obrázek 6 - paždíky a kotvící prvky 61
Obrázek 7 - montážní spoj vazníku 61
Obrázek 8 - spoj sloup/vazník 62
Obrázek 9 - vaznice se zavětrováním 62
Obrázek 10 - hřeben zdola 73
Obrázek 11 - hřeben shora 73
Obrázek 12 - detail hřebene 74
Obrázek 13 - SDK obložení sloupů 74
Obrázek 14 - SDK obložení sloupů shora 74
Obrázek 15 - ZS01.1 a ZS1.2 81
Obrázek 16 - vrátnice 81
Obrázek 17 - hygienické zázemí 82
Obrázek 18 - WC 82
Obrázek 19 - sklad a přehled pronájmů 82
Obrázek 20 - čistící linka 83
Obrázek 21 - Tatra 815 96
Obrázek 22 - rozměry Tatry 815 97
Obrázek 23 - Iveco Daily 97
Obrázek 24 - válec hladký 98
Obrázek 25 - válec ježkový 98
Obrázek 26 - rypadlo 99
Obrázek 27 - posouzení dosahu rypadla 99
Obrázek 28 - zemní fréza 100
Obrázek 29 - vlek 100
Obrázek 30 - cisterna 100
Obrázek 31 - parametry cisterny 101
Obrázek 32 - traktor Zetor 101
Obrázek 33 - technické parametry traktoru 102
Obrázek 34 - tahač s podvalníkem 102
Obrázek 35 - parametry tahače 103
Obrázek 36 - čerpadlo 103
Obrázek 37 - technické parametry čerpadla 103
Obrázek 38 - deska 103
Obrázek 39 - pěch 103
Obrázek 40 - řetězová pila 104
Obrázek 41 - geodetická souprava 104
Obrázek 42 - domíchávač 104
Obrázek 43 - technické parametry stroje 104
Obrázek 44 - kotoučová pila 106
Obrázek 45 - vrtačka 106
Obrázek 46 - pistole 106

Obrázek 47 - vibrátor 106
Obrázek 48 - Tatra AD20 a AD16 107
Obrázek 49 - posouzení nosnosti autojeřábů Tatra AD20 a AD16 108
Obrázek 50 - nosič profilů 108
Obrázek 51 - dvoupramenná úvazka 108
Obrázek 52 - vázací pás a technická tabulka 109
Obrázek 53 - stavěcí deska 109
Obrázek 54 - přepravní formy vazníků 109
Obrázek 55 - sestava přepravy vazníků 110
Obrázek 56 - plošina 111
Obrázek 57 - posouzení dosahu plošiny 111
Obrázek 58 - bruska 112
Obrázek 59 - agregát 112
Obrázek 60 - šroubovák 112
Obrázek 61 - autočerpadlo 112
Obrázek 62 - posouzení dosahu autočerpadla 113
Obrázek 63 - hladička 114
Obrázek 64 - vozík 116
Obrázek 65- nůžky 117
Obrázek 66 - mezní odchylky 122
Obrázek 67 - odchylky osazení 122
Obrázek 68 - odchylka od modulu 123
Obrázek 69 - přehled konzistence 126
Obrázek 70 – vybavení lékárničky 143
Obrázek 71 - ochranné pracovní pomůcky 146
Obrázek 72 - značení u vjezdu 146
Obrázek 73 - značení kolem staveniště 146
Obrázek 74 - značení u brány 147
Obrázek 75 - další značení 147
Obrázek 76 - schéma konstrukcí objektu 205

Seznam tabulek

Tabulka 1 - množství stmelovacího vápenného pojiva 43
Tabulka 2 - personální obsazení čet 44
Tabulka 3 - nasazení mechanizace 45
Tabulka 4 - předpokládané vzniklé druhy odpadu při etapě 49
Tabulka 5 - materiál pro bednění technologických jam objektu SO01 51
Tabulka 6 - personální obsazení čet 52
Tabulka 7 - nasazení mechanizace 53
Tabulka 8 - předpokládané vzniklé druhy odpadu při etapě 55
Tabulka 9 - personální obsazení čet 58
Tabulka 10 - nasazení mechanizace 59
Tabulka 11 - předpokládané vzniklé druhy odpadu při etapě 63
Tabulka 12 - personální obsazení čet 65
Tabulka 13 - nasazení mechanizace 66
Tabulka 14 - předpokládané vzniklé druhy odpadu při etapě 70
Tabulka 15 - personální obsazení čet 72
Tabulka 16 - nasazení mechanizace 72
Tabulka 17 - předpokládané vzniklé druhy odpadu při etapě 76
Tabulka 18 - stanovení položkových cen 201

Seznam zdrojů

Literatura:

Doubek, Rostislav. Technologická etapa realizace nosné konstrukce překládací stanice skládky Uhy. Brno, 2013. Bakalářská práce. VUT v Brně, Fakulta stavební. Vedoucí práce Ing. Michal Novotný.

ČSN EN 1090-2 Provádění ocelových konstrukcí a hliníkových konstrukcí

Hrazdil, V.: Technologie staveb I, Technologie provádění montovaných konstrukcí. Brno: VUT FAST, 2005

Motyčka, V.: Technologie staveb II, Příprava a realizace staveb. VUT FAST, 2003

Stavební zákon. http://business.center.cz/business/pravo/zakony/stavebni/, 16. 1. 2015

DOČKAL, Karel, Management kvality staveb, Brno: Elektronická studijní opora FAST, 2009

ČSN 73 2611 Úchylky rozměrů a tvarů ocelových konstrukcí

ČSN 73 2601 Provádění ocelových konstrukcí

ČSN EN 1090-2 Provádění ocelových konstrukcí a hliníkových konstrukcí, část 2.

Zákon č. 309/2006 Sb. o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.

Nařízením vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost ochranu zdraví při práci na staveništích,

Nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí,

Zákon 201/2012 Sb. o ochraně ovzduší

Zákon 114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny

Nařízení vlády 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací

Eurokódy: http://www.pjpk.cz/Seznam%20platnych%20eurokodu%2012-2012.pdf 16. 1. 2015

Studijní opory pro předměty vyučované na ústavu technologie, mechaniza a řízení staveb VUT v Brně, FAST

projektová dokumentace pro skládku Úholičky (textová i výkresová část)

Dojezdové vzdálenosti a časy. http://mapy.cz/ 16. 1. 2015

Dopravní značení. http://www.dopravni-znaceni.eu/ 16. 1. 2015

http://www.nasetraktory.eu/forum/viewtopic.php?f=87&t=43989&view=print

http://www.kmbss.cz/1/10/Myci-rampa-Express-Top-k-polozeni-pouze-na-zem

http://www.tzb-info.cz/tabulky-a-vypocty/16-ocelove-trubky-zavitove-bezne-a-bezesve

http://www.dixi-wc.cz/shop-produkty-mobilni-oploceni.html?od=1&do=20&rozbaleno=0&stranka=1&typ=Produkty&znacka=Mobiln%ED%20oplocen%ED&cenamin=0&cenamax=0&typvyp=tab&utm_source=GOOGLE&utm_medium=PPC&utm_campaign=PLOTY

http://www.ab-cont.cz/prodej/obytne-stavebni-bunky/obytna-bunka-ab-3.html

Stroje:

Depo. http://www.svestka.com/kontakt/ 16. 1. 2015

Plošiny. http://www.ramirent.cz/9h5gj_praha_9.htm/ 16. 1. 2015

Autojeřáby. http://www.auto-jeraby.com/2455/kontakty/ 16. 1. 2015

https://www.google.cz/search?q=Stetter+Dutzi+2500&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ei=w32wVPXOMM3tas6vgKAC&ved=0CAgQ_AUoAQ&biw=1876&bih=1049&dpr=0.9

http://www.zetor.cz/file/25564/Zetor-MAJOR_CZ.pdf

https://www.google.cz/search?q=Vibra%C4%8Dn%C3%AD+deska+Lumag+-+prospekt&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ei=uXmwVMbsFsfuaIHMgtgF&ved=0CAkQ_AUoAg&biw=1876&bih=1049&dpr=0.9#imgdii=_&imgrc=79S_UvUbh0cj2M%253A%3BkypN63_lpBoEPM%3Bhttp%253A%252F%252Fwww.lumag.cz%252Ffotky26284%252Ffotos%252F26284_194__vyrn_78_vyr_78804.jpg%3Bhttp%253A%252F%252Fwww.lumag.cz%252Fobchodni-podminky%3B279%3B396

http://www.m-tec.com/cz/pdf/m-tec_P20_cz_web_03_2010.pdf

http://tatratech.wz.cz/prospekty/t815/t815cas11.html

http://www.mascus.com/specs/cold-recyclers_985550/wirtgen/wr-2500-sk_1026880

http://zeppelin.cz/pujcovna/the-cat-rental-store/stavebni-stroje/valce

http://www.superbeton.cz/sb/planetova-bruska-75-cm/

http://www.vzv.cz/cz/kontakt/spolecnost

http://www.nn-kosatky.cz/kontakt-slany/
http://www.ts.sedlcany.cz/cenik.html
http://www.autojeraby-jurkovic.cz/kontakt-autojeraby-jurkovic/
http://www.celysvet.cz/mechanizace/Documents/33.pdf
http://www.celysvet.cz/mechanizace/silnice
http://prockert-hynek.cz/index.php?page=ok&aktuality=1
http://www.acpujcovna.cz/kontakt.html
https://www.dek.cz/pobocka-kladno/kontakty
http://www.heidelbergcement.com/cz/cs/country/o_skupine/cmb/index.htm
http://www.svestka.com/
http://www.kondor.cz/sidlo-spolecnosti/t-172/

Materiál:
http://www.kondor.cz/exec/market.aspx?country=3&region=1 16. 1. 2015
http://ocel.cz/209-silnostenne-ocelove-trubky.html 16. 1. 2015
http://www.kysela.cz/index.php?obsah=vp. 16. 1. 2015
http://www.voestalpine.com/etc/picprod/sections/special_sections/profilform_cz/cs.PICPARSYSContentBeschreibung.8186.File.tmp/katalogMETSEC.pdf
http://www.nerezmaterial.cz/jekl-150x50x2-0-wst-nr-1-4301-vyrobni-delka-6000, 16. 1. 201
http://www.jiry.cz/katalog_detail.php?set_id=4. 16. 1. 2015
http://www.alms-brno.cz/kategorie/6-plechy-ze-slitin-hliniku-od-sily-10mm/, 16. 1. 201
http://www.alfun.cz/sortiment/ocel, 16. 1. 2015
http://www.obchodprodilnu.cz/sroub-sestihranny-s-telem-din-931-109-zn-pozinkovany-0511.html. 16. 1. 2015
http://www.ferrum.cz/hutni-materialy/sortiment/profily-ocelove-valcovane-za-tepla/10-profilova-ocel-valcovana-za-tepla-hea/. 16. 1. 2015
http://www.kondor.cz/uhelniky-ctvercove/c-1587-p-2/. 16. 1. 2015
http://shop.asko-as.cz/files/ceniky/003001004_rezivo_-_rezivo_jehlicnate_-_fosny_omitane_-_smrk.pdf
http://www.valentazt.cz/zavitove-tyce-metricky-zavit.html#jakost-4-8
http://www.pilajenec.cz/fosny
http://eshop.esako.cz/branove_a_kovane_prvky/chemicka-kotva-a-malta-spojovaci-a-kotvici-material/zavitove-tyce/zavitove-tyce-nerezove-nerez/zavitova-tyc-m-14-nerezova
http://www.barvy-eternal.cz/a/eternal-na-drevo-zakladni
http://www.nejlevnejsi-barvy-laky.cz/eternal-na-drevo-zakladni-bily-5-kg-vodou-reditelna-barva-pro-zakladni-natery-dreva
http://www.dklignum.cz/plosne-materialy/plosne-materialy-pro-vyrobce-nabytku/drevotriskove-desky-laminovane
http://www.stavbaonline.cz/osb-desky-3-n.html
http://www.schwing.cz/cz/fbp-21.html
http://www.transportbeton.cz/transportbetony/vlaknobetony/dratkobeton-pro-prumyslove-podlahy-floorcrete.html
http://www.satjam.cz/cad-detaily-58.html
http://www.stavbaonline.cz/media/documents/doc_products/2979_391.pdf
fólie a geotextílie. http://www.fatrafol.cz/cz/hydroizolacni-doplnky/parotesna-folie-a-ochranne-textilie/
ocelové drátky. http://www.msdo.cz/pletivo/komix-ocelovy-sekany-drat-do-betonu-dratkobeton-
odlučovač lehkých kapalin. http://www.sekoprojekt.cz/produkty/odlucovace-lehkych-kapalin---sol--gsol----------klikni-zde!/gsol-2_4p-odlucovac-lehkych-kapalin.html
opláštění. http://www.kalzip.cz/hreben.html
http://www.krytiny-strechy.cz/montazni-navody/
Obytné buňky a skladovací kontejnery. http://www.ab-cont.cz/pronajem/ 16. 1. 2015
Zařízení staveniště. http://www.old.technologie.fsv.cvut.cz/upload/predmety/../zarizeni staveniste.pdf, 16. 1. 2015
Nářadí a přístroje:

http://www.geoserver.cz/nivelacni-pristroje-akcni-sety-prislusenstvi-stativy-late/vyhodne-akcni-sety/nivelacni_set_geofennel_fal24_stativ_lat_profi_zaruka_3_roky-1368. 16. 1. 2015
http://www.geoserver.cz/geo/teodolity/digitalni/teodolit_elektronicky_fet_110_bonus-296. 16. 1. 2015
http://www.tedox.cz/kombinace-kov-textil. 16. 1. 2015
http://www.narex-makita.cz/razove-utahovaky/narex-esr-30/. 16. 1. 2015
http://www.dostal.cz/narex-en-25-e.html
http://www.kohut.cz/hladicka-betonu-norton-clipper-ct-901
http://www.husqvarna.com/cz/products/chainsaws/236/
http://www.dknv.cz/naradi-a-stavebni-technika/vibracni-a-hutnici-technika-cerpadla-michacky/ponorne-vibratory/27-vibrator-ponorny-wacker-m2000
http://horkovzdusne-pistole.heureka.cz/steinel-hg2000e/galerie/?obrazek=dab760b01dcf1c7577d25fa590fc0561

Pracovní pomůcky:
http://www.univer.cz/svarecska-zastera-gys-045217-id3867
http://www.svarecky-obchod.cz/prislusenstvi/svareci-kukly/865-svareci-kukly-ask-300.htm svář. kukla
http://prilba.probez.cz/component.php?cocode=catalogue&icid=126
http://www.probez.cz/component.php?cocode=catalogue&icid=555
http://pracovni-rukavice.probez.cz/component.php?cocode=catalogue&icid=16
http://pracovni-rukavice.probez.cz/component.php?cocode=catalogue&icid=13
http://pracovni-obuv.probez.cz/component.php?cocode=catalogue&itid=1112687&icid=610 obuv
http://monterky.probez.cz/component.php?cocode=catalogue&itid=1112291&icid=86 oděv