

VŠB- Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra pozemního stavitelství

Návrh variant technologického postupu provádění stropních
konstrukcí u administrativní budovy

Proposal of Variants of Technological Process of Implementation of
Ceilings in Office Building

Student:

Jan Moravec

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Radek Fabian

Ostrava 2012

VŠB - Technická univerzita Ostrava
Fakulta stavební
Katedra pozemního stavitelství

Zadání bakalářské práce

Student: **Jan Moravec**

Studijní program: B3607 Stavební inženýrství

Studijní obor: 3607R041 Příprava a realizace staveb

Téma: **Návrh variant technologického postupu provádění stropních konstrukcí u administrativní budovy**
Proposal of variants of technological process of implementation of ceilings in office building

Zásady pro vypracování:

- a) Část pozemní stavby:
 - studie zadaného objektu,
 - půdorys typického podlaží 1:50,
 - výkresy variant stropů 1:50,
 - vybrané detaily stropních konstrukcí.
- b) Část technologická:
 - časové plánování,
 - technologický předpis provádění stropních konstrukcí
 - rozpočet

Seznam doporučené odborné literatury:

- [1] KOČÍ, B. a kol. Technologie pozemních staveb. Brno : Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., 2007, s. 319, ISBN 80 - 214 - 0354 - 3.
- [2] LÍZAL, P. a kol. Technologie stavebních procesů pozemních staveb. Brno : Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., 2003, s. 109, ISBN 80 - 214 - 2536 - 9
- [3] JURÍČEK, I. Technológia pozemných stavieb – hrubá stavba. Bratislava : Jaga group, 2001, s. 167, ISBN 80 - 88905 – 29 -X.
- [4] JARSKÝ, Č. a kol. Technologie staveb II – příprava a realizace staveb. Brno : Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., 2003, s. 318, ISBN 80 - 7204 - 282 - 3.
- [5] ZAPLETAL, I., MUSIL, F. a kol. Technológia stavieb - dokončovacie práce 1 (Technologie staveb - Dokončovací práce 1). Bratislava : STU, 2002, s. 354, ISBN: 80-227-1693-6.
- [6] ZAPLETAL, I a kol. Technológia stavieb - dokončovacie práce 2 (Technologie staveb - Dokončovací práce 2). Bratislava : STU, 2004, s. 299, ISBN80-227-2084-4.
- [7] Zapletal, I., Jarský, Č. a kol. Technológia stavieb - dokončovacie práce 3 (Technologie staveb - Dokončovací práce 3). Bratislava : STU, 2006, s. 284, ISBN 80-227-2484-X.
- [8] Technické normy v platném znění.

Formální náležitosti a rozsah bakalářské práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

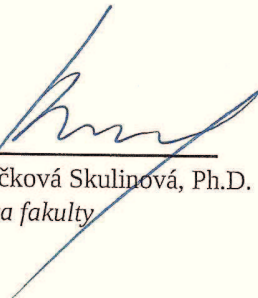
Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Radek Fabian**

Datum zadání: 31.10.2011

Datum odevzdání: 30.04.2012



Ing. Marcela Halířová, Ph.D.
vedoucí katedry



prof. Ing. Darja Kubečková Skulinová, Ph.D.
děkanka fakulty

Prohlášení studenta

Prohlašuji, že jsem celou bakalářskou práci včetně příloh vypracoval samostatně pod vedením Ing. Radka Fabiana a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě dne 30.4.2012

.....

Jan Moravec

Prohlašuji, že:

- byl jsem seznámen s tím, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č.121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo.
- beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě bakalářskou práci užít (§ 35 odst. 3).
- souhlasím s tím, že jeden výtisk bakalářské práce bude uložen v Ústřední knihovně VŠB-TUO k prezenčnímu nahlédnutí a jeden výtisk bude uložen u vedoucího bakalářské práce. Souhlasím s tím, že údaje o bakalářské práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- bylo sjednáno, že užít své dílo – bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- beru na vědomí, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č.111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě dne 30.4.2012

.....

Jan Moravec

ANOTACE BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

MORAVEC, J. *Návrh variant technologického postupu provádění stropních konstrukcí u administrativní budovy*. Ostrava: VŠB-Technická univerzita Ostrava, Fakulta stavební, Katedra pozemního stavitelství, 2012, 53 s, Vedoucí práce: Ing. Radek Fabian

Klíčová slova: technologický předpis, stropní konstrukce, Porotherm, Spiroll

Tato bakalářská práce se zabývá návrhem dvou variant stropních konstrukcí u administrativní budovy. Prvním úkolem, u každé z obou variant, je vyřešení jejího návrhu a správné zakreslení ve vazbě s typickým podlažím objektu. Následně je zpracován technologický předpis provádění, rozpočet a harmonogram. Problematika stropních konstrukcí je zásadním tématem stavitelství již od starověku. V dnešní době jsou však na stropní konstrukce kladeny zvláště přísné požadavky, jak z hlediska statického, tak z hlediska technologie provádění. Právě na správné volbě technologie závisí výsledná jakost, cena a doba provádění celého díla, což jsou významné aspekty dnešního stavitelství.

ANNOTATION OF BACHELOR THESIS

MORAVEC, J. *Proposal of variants of technological process of implementation of ceilings in office building*. Ostrava: VSB-Technical University of Ostrava, Faculty of Civil Engineering, Department of Civil Engineering, 2012, 53 s, Supervisor: Ing. Radek Fabian

Keywords: technological prescription, ceiling, Porotherm, Spiroll

This bachelor thesis deals with design of two variants of the ceilings in office building. First task, for each of the two selected variants, is to solve the design and proper drawing in connection with typical floor of the building. Next task is to create technological prescription of implementation, calculation and schedule. The issue of ceilings is a major theme of architecture since ancient times. Today, however, there are particularly strict requirements on the ceilings in terms of both static and in terms of technology of implementation. It is the right choice of technology, which leads to the resulting quality, price and duration of the works, which are important aspects of today's architecture.

Seznam použitých zkratk

BOZP	bezpečnost a ochrana zdraví při práci
ČSN	česká technická norma
EN	evropská norma
EPS	pěnový polystyren
ISO	mezinárodní organizace pro normalizaci
MC	malta cementová
MVC	malta vápenocementová
P+D	pero a drážka
PD	projektová dokumentace
PU	polyuretan

Seznam použitých výpočetních programů

- AutoCAD 2008
- KROSPplus- ÚRS Praha, a.s. 2011
- Microsoft Office Word 2003
- Microsoft Office Excel 2003
- Microsoft Office Project 2003

OBSAH BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

1. ÚVOD.....	9
2. TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PROVÁDĚNÍ STROPNÍ KONSTRUKCE, VARIANTA POROTHERM.....	10
2.1. Obecné informace.....	10
2.2. Materiál, doprava, skladování.....	10
2.2.1. Nosníky Porotherm POT.....	10
2.2.2. Vložky Porotherm Miako.....	12
2.2.3. Asfaltový pás.....	13
2.2.4. Výztuž.....	13
2.2.5. Betonová směs.....	14
2.2.6. Bednění.....	14
2.2.7. Malta cementová.....	14
2.2.8. Válcovaný profil IPE.....	15
2.3. Pracovní podmínky.....	16
2.4. Převzetí pracoviště.....	17
2.5. Personální obsazení.....	18
2.6. Stroje a pomůcky.....	19
2.7. Pracovní postup.....	20
2.7.1. Chronologický sled pracovních operací.....	20
2.7.2. Opatření, prováděná po skončení směny.....	26
2.8. Jakost, kontrola kvality.....	26
2.8.1. Jakost a kontrola kvality vstupních materiálů.....	26
2.8.2. Jakost a kontrola kvality prováděných činností.....	27
2.8.3. Jakost a kontrola výsledku činnosti.....	28
2.9. BOZP a ochrana životního prostředí.....	29
2.9.1. BOZP.....	29
2.9.2. Ochrana životního prostředí.....	30
3. TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PROVÁDĚNÍ STROPNÍ KONSTRUKCE, VARIANTA SPIROLL.....	31
3.1. Obecné informace.....	31
3.2. Materiál, doprava, skladování.....	31
3.2.1. Stropní panely Spiroll PPD 205.....	31
3.2.2. Výztuž.....	34

3.2.3. Betonová směs.....	35
3.2.4. Bednění.....	35
3.2.5. Malta cementová.....	36
3.3. Pracovní podmínky.....	36
3.4. Převzetí pracoviště.....	38
3.5. Personální obsazení.....	38
3.6. Stroje a pomůcky.....	39
3.7. Pracovní postup.....	41
3.7.1. Chronologický sled pracovních operací.....	41
3.7.2. Opatření, prováděná po skončení směny.....	43
3.8. Jakost, kontrola kvality.....	43
3.8.1. Jakost a kontrola kvality vstupních materiálů.....	43
3.8.2. Jakost a kontrola kvality prováděných činností.....	45
3.8.3. Jakost a kontrola výsledku činnosti.....	46
3.9. BOZP a ochrana životního prostředí.....	46
3.9.1. BOZP.....	46
3.9.2. Ochrana životního prostředí.....	47
4. ZÁVĚR.....	49
SEZNAM POUŽITÝCH PRAMENŮ.....	50
SEZNAM OBRÁZKŮ.....	52
SEZNAM TABULEK.....	52
SEZNAM VÝKRESŮ.....	53
SEZNAM PŘÍLOH.....	53

1. ÚVOD

Tato práce řeší problematiku návrhu a provádění dvou variant stropních konstrukcí. První variantou je stropní konstrukce systému Porotherm. Jedná se o strop složený z keramobetonových POT nosníků s nosnou výztuží a stropních keramických vložek Miako. Tato konstrukce tvoří ztracené bednění pro zmonolitňující nadbetonávku z betonu třídy C 16/20. Druhou variantou je stropní konstrukce z nosných stropních panelů Spiroll z předpjatého betonu. Tyto panely spolupůsobí při přenosu zatížení díky spojující betonové zálivce.

Objektem, na který se navrhují tyto stropní konstrukce, je administrativní budova obdélníkového půdorysu s ustupujícími zdmi. Tato budova je osazena do mírně svažitého terénu a má jedno podzemní a tři nadzemní podlaží. Vertikální dopravu v objektu zabezpečuje schodiště a výtah s hydraulickým pohonem. V podzemním podlaží se nachází technická místnost, tři archivy pro uchovávání písemností, sklad a strojovna výtahu. V prvním nadzemním podlaží se nachází vstupní hala s recepcí, bufet, čtyři kanceláře a společné toalety. V každém, z dalších dvou nadzemních podlaží, se nachází šest kanceláří a společné toalety.

Obvodové i vnitřní nosné stěny jsou z keramických tvarovek Porotherm 30 P+D na MVC, dělicí nenosné příčky jsou ze sádkartonu. Obvodová stěna je opatřena kontaktním zateplením ETICS z fasádních polystyrénových desek Styrotrade EPS 70F o tloušťce 150 mm.

Objekt je založen na ŽB základových pásech z betonu třídy C 16/20. Střecha objektu je valbová s nosnou konstrukcí ze sbíjených dřevěných příhradových vazníků. Vertikálně je objekt rozdělen stropy na jednotlivá podlaží. Nad třetím nadzemním podlažím je zhotoven sádkartonový protipožární podhled zavěšený pod nosnou konstrukcí střechy.

2. TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PROVÁDĚNÍ STROPNÍ KONSTRUKCE, VARIANTA POROTHERM

2.1. Obecné informace

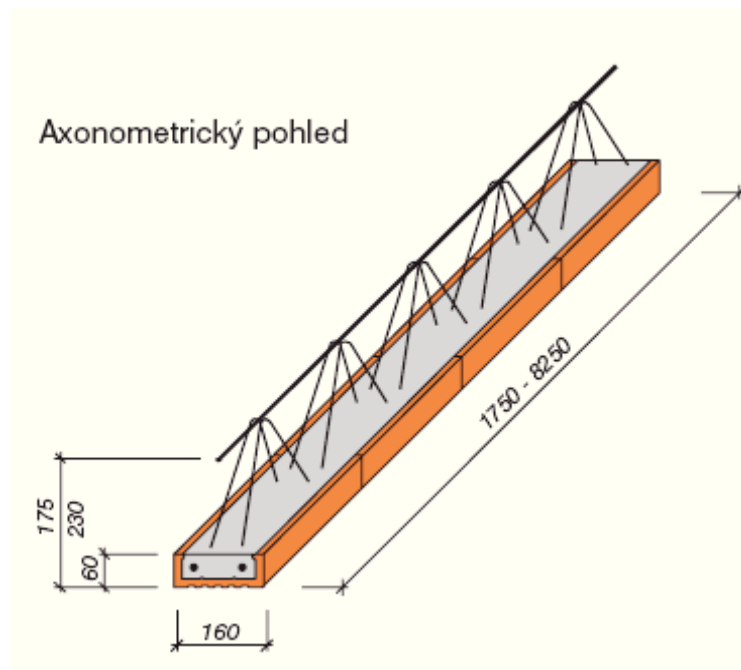
Tento technologický předpis řeší provádění stropní konstrukce systému Porotherm. Z konstrukčního hlediska se jedná o stropní konstrukci, která se skládá z keramobetonových POT nosníků, keramických vložek MIAKO a 60 mm nadbetonávky z betonu třídy C 16/20. Celková tloušťka stropní konstrukce je 250 mm. Zároveň s prováděním stropní konstrukce proběhne vyztužení a betonáž ŽB pozdních věnců. [1]

2.2. Materiál, doprava, skladování

Za převzetí materiálu zodpovídá stavbyvedoucí. Stavbyvedoucí smí převzít pouze nepoškozený materiál v předepsaném množství a kvalitě. Záznam o převzetí materiálu zapisuje stavbyvedoucí do stavebního deníku.

2.2.1. Nosníky Porotherm POT

Jedná se o keramobetonové stropní nosníky s prostorovou příhradovou výztuží. Základem nosníku je keramická tvarovka CNt-PTH, P15 o rozměrech 160 x 60 x 250 mm, která tvoří ztracené bednění pro beton třídy C 25/30 a prostorovou příhradovou výztuž BSt 500 M. Šířka nosníku je 160 mm, výška 175 mm, délka použitých nosníků je od 2000 mm do 5250 mm (viz. Obr. č.1.- Porotherm POT nosník). Nosníky se kladou v osové vzdálenosti po 625 mm. Počet a délky POT nosníků, použitých ve stropní konstrukci pro jedno podlaží viz. Tab. č.1.- Výpis POT nosníků. [1]



Obr. č.1.- Porotherm POT nosník [1]

Tab. č.1.-Výpis POT nosníků

Ozn	Popis	Délka (mm)	Ks
N1	POT 160/175/5250	5250	64
N2	POT 160/175/4250	4250	10
N3	POT 160/175/2750	2750	42
N4	POT 160/175/2000	2000	3
N5	POT 160/175/3700	3700	1

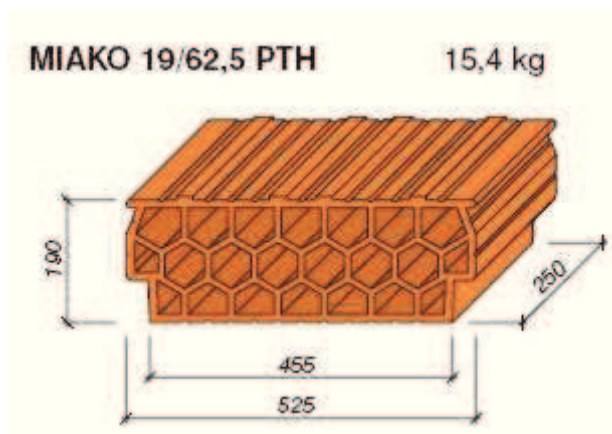
Nosníky se na stavenišťe dodávají na nákladních automobilech Tatra T815 s nákladovým prostorem valníkového typu s hydraulickou rukou, při dopravě musí nosníky ležet celou svou plochou na rovné nákladové ploše automobilu. Při manipulaci se použije autojeřáb Tatra AD 20T na podvozku Tatra T815, který je opatřen vahadlem pro uchycení dlouhých břemen. Nosník se zavěsí vždy ve dvou bodech, a to ve vzdálenosti 500 mm od konců, závěsná lana se podvěčou v místě svaru příčné výztuže s horní výztuží. Není přípustná manipulace s více nosníky najednou. Při manipulaci, dopravě a skladování musí být nosníky vždy ve vodorovné poloze, tj. keramickou částí dolů a výztuží nahoru. [1]

Nosníky se skladují na zpevněné, vyrovnané a odvodněné ploše. Při skladování je nutno nosníky prokládat dřevěnými proklady o průřezu 40 x 20 mm, umístěnými 500 mm

od konců nosníků vždy v místě svaru horní a příčné výztuže. Proklady musí být umístěny svisle nad sebou, aby nedošlo k poškození prostorové výztuže nosníků. Nosníky se na sebe kladou do maximální výšky 1,0 m, to odpovídá 5 vrstvám, v každé vrstvě musí být minimálně 6 nosníků vedle sebe, aby nedošlo k překlopení stohu. Nosníky se na skládku ukládají podle délky. Je potřeba chránit nosníky před povětrnostními vlivy přikrytím plachtou. Z bezpečnostních důvodů není dovoleno vylézat a chodit po uskladněných nosnících. [1]

2.2.2. Vložky Porotherm Miako

Jedná se o keramické stropní vložky vylehčené dutinami. Třída objemové hmotnosti je 800 kg/m^3 , pevnost v tlaku P12. Pro stropní konstrukci se použije pouze jeden druh vložky, a to Porotherm Miako 19/62,5. Šířka této vložky je 525 mm, výška 190 mm a délka 250 mm (viz. Obr. č.2.- Vložka Porotherm Miako 19/62,5). Pro uložení na nosníky jsou vložky na spodní straně po obou bocích opatřeny ozuby o rozměrech 35 x 60 mm. Počet vložek Miako 19/62,5 na jedno podlaží činí 1821 ks. [1]



Obr. č.2.- Vložka Porotherm Miako 19/62,5 [1]

Miako vložky jsou na stavenišť dodávány zafolované na vratných paletách o rozměru 1180 x 1000 mm na nákladních automobilech Tatra T815 s nákladovým prostorem valníkového typu. Jedna paleta obsahuje 48 ks vložek, hmotnost palety je 745 kg. Celkem je na jedno podlaží potřeba 38 palet. Na místo zabudování jsou vložky dopravovány na paletách pomocí autojeřábu Tatra AD 20T, opatřeného paletovacími vidlemi. Při manipulaci se paleta podebere paletovacími vidlemi, zavěšenými na jeřáb. [1]

Palety s Miako vložkami se skladují na zpevněné, vyrovnané a odvodněné ploše. Na sebe lze uložit maximálně dvě palety se stropními vložkami, aby nedošlo k poškození vložek na spodní paletě. Vložky je potřeba chránit před povětrnostnímu vlivy, dostatečnou ochranu zajistí fólie, kterou jsou vložky obaleny na paletách. [1]

2.2.3. Asfaltový pás

Těžký asfaltový pás typu R 500H se používá jako akustická izolace stropní konstrukce, klade se na nosnou zeď do míst pod budoucí ztužující věnec, v místech nad překlady se nepokládá. Skládá se z nasákavé nosné vložky z hadrové lepenky, která je z obou stran opatřena krycí vrstvou z oxidovaného asfaltu a posypem z jemného písku. [1],[2]

Asfaltový pás se dodává v rolích o šířce 0,9 m, délka rozvinutého pásu je 10 m. Materiál je potřeba chránit před slunečním zářením a proto se dováží v krytých vozech a skladuje v krytých skladech. Role se dovážejí ve svislé poloze na paletách o rozměru 1000 x 1200 mm, skladují se ve svislé poloze v krytém skladu, při teplotách do +30 °C, maximální doba skladování je 12 měsíců od data výroby. Podlaha skladu musí být zpevněná, vyrovnaná a odvodněná. [2]

2.2.4. Výztuž

Použitá výztuž ŽB věnce je ve formě prutů nastříhaných a vytvarovaných již ve výrobně dle statického výpočtu. Do 60 mm vrstvy nadbetonávky nad Miako vložky se pokládají Kari sítě o průměru drátu 6 mm a velikosti ok 150 x 150 mm. [1]

Výztuž bude na staveništi dovážena nákladním automobilem s nákladovým prostorem valníkového typu ve formě prutů ve svazcích (rozdělených podle tvaru, délky a typu) a Kari sítí ve formě rohoží o rozměru 3 x 2 m. Výztuž musí být chráněna před povětrnostními vlivy, a proto bude skladována v krytém skladu se zpevněnou, vyrovnanou a odvodněnou podlahou. Výztuž ve formě prutů bude rozdělena podle typu, tvaru a délky,

Kari sítě ve formě rohoží budou skladovány ve vodorovné poloze a budou pokládány na sebe po 50 kusech. Při manipulaci a skladování nesmí dojít k deformaci výztuže. [3]

2.2.5. Betonová směs

Při betonáži stropní konstrukce a ŽB věnců bude použit beton třídy C 16/20. Betonová směs bude vyrobena v centrální betonárce, která odpovídá za parametry a jakost betonové směsi. Spotřeba betonové směsi na jedno podlaží je 37 m³. [1]

Betonová směs bude na stavenišťe dovážena v autodomíchávačích Schwing AM 10C s objemem bubnu 10 m³. Celkem je pro betonáž jednoho stropu potřeba 4 autodomíchávače. Betonová směs bude na místo uložení přečerpávána autočerpádem Schwing S 34X s rychlostí čerpání 90 m³/hod. [4]

2.2.6. Bednění

Při realizaci bednění ŽB věnců, dobetonávek a prostupů bude použito systémové bednění Doka, sestávající z bednicích desek Doka 3-SO, dále z nosníků Doka H20 top N a stojek Doka Eurex 30 350, které slouží jako provizorní podpora stropní konstrukce do doby, než získá požadovanou únosnost. [5]

Systémové bednění Doka bude na stavenišťe dováženo nákladním automobilem Tatra T815 s nákladovým prostorem valníkového typu s hydraulickou rukou a skladováno na paletách v krytém skladu se zpevněnou, vyrovnanou a odvodněnou podlahou. [5]

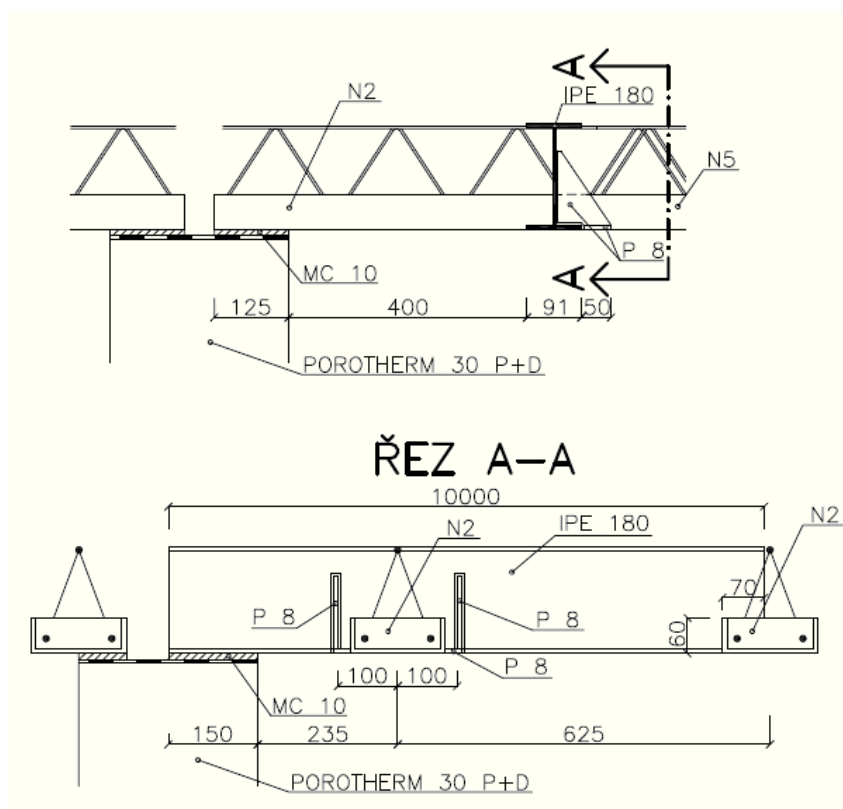
2.2.7. Malta cementová

Do 10 mm silného lože z cementové malty třídy MC 10 se ukládají stropní nosníky Porotherm POT v celé ploše uložení. [1]

Na staveništi bude malta dovážena jako suchá směs Baumit MM 100 v pytlích po 40 kg. Celkem je pro provádění stropní konstrukce jednoho podlaží potřeba 4 pytle suché maltové směsi. Pytle s touto maltovou směsí musí být chráněny před vlhkostí a povětrnostními vlivy, a proto se budou skladovat v krytém skladu se zpevněnou, vyrovnanou a odvodněnou podlahou. Doba skladování je nejvýše 6 měsíců. [6]

2.2.8. Válcovaný profil IPE

V konstrukci stropu bude použito válcovaného nosníku IPE 180 délky 1,0 m jako komínové výměny. Jeho jeden konec bude osazen na nosnou zeď podobným způsobem jako POT nosníky a druhý konec, opatřený ozubem o rozměrech 70 x 60 mm se osadí na POT nosník (viz. Obr. č.3.-Rozměry a osazení válcovaného profilu IPE 180) Na spodní pásnici, opatřenou 50 mm přírubou z 8 mm tlustého plechu se osadí zkrácený POT nosník. Na jedno podlaží je potřeba vždy jen jednoho takového nosníku. [1]



Obr. č.3.-Rozměry a osazení válcovaného profilu IPE 180

Na staveništi se válcovaný ocelový nosník IPE 180 dodá na nákladním automobilu Tatra T815 s nákladovým prostorem valníkového typu. Na celou stavbu postačí jeden nosník délky 3,0 m, který se pak na stavbě nařeže úhlovou bruskou s řezným kotoučem na tři kusy délky 1,0 m a dojde k vyříznutí ozubu pro osazení na POT nosník.

2.3. Pracovní podmínky

Staveniště je lichoběžníkového tvaru, oploceno pletivem do výšky 1,8 m, výjezd směřuje na veřejnou komunikaci. Staveništní komunikaci tvoří silniční panely ve zhutněném šterkopískovém loži. Na staveništi se nacházejí buňky pro pracovníky (kancelář mistra, šatna, chemické WC, sprchy). Staveniště je napojeno na vodovodní řad přípojkou, staveništní rozvod vody je realizován přes vodoměrnou šachtu. Dále je staveniště napojeno na elektrické vedení nízkého napětí přes staveništní rozvaděč a na kanalizační řad. Veškerá napojení na inženýrské sítě jsou se souhlasem správců těchto sítí. Po dokončení stavby budou tyto přípojky sloužit k zásobě a odkanalizování objektu. Plánované práce budou probíhat ve dne, není tedy potřeba zajistit osvětlení staveniště. [10]

Skládky materiálů jsou umístěny mezi staveništní komunikací a stavbou. Tyto skládky mají zpevněný povrch tvořený silničními panely ve zhutněném šterkopískovém loži. Skládky stropních nosníků a vložek nejsou kryty, proto je nutné tento materiál chránit přikrytím plachtou před povětrnostními vlivy. Skládky výztuže, válcovaných profilů a bednění jsou opatřeny přístřeškem, aby chránily materiál před povětrnostními vlivy. Pytlované suché maltové směsi, asfaltové pásy, drobný materiál a nářadí se skladují v uzamykatelném plechovém skladu s rovnou a odvodněnou podlahou. Mezi figurami s materiálem musí být manipulační prostor minimální šířky 0,75 m. Celé staveniště musí být uspořádáno tak, aby byla umožněna plynulá a bezpečná vertikální doprava objemných dílců pomocí autojeřábu, také musí být zajištěna plynulost provozu nákladních automobilů.[1],[10]

Provádění stropní konstrukce lze započít až po dokončení nosných stěn a dosažení jejich požadované pevnosti. Před prováděním stropní konstrukce je potřeba zkontrolovat rovinnost, svislost a celkové rozměry zděných konstrukcí. Před zahájením prací musí být dodán potřebný materiál, lešení a prvky podpůrné konstrukce stropu. Práce je možno zahájit až po zhotovení pracovního lešení do výšky prováděné stropní konstrukce, lešení po obvodu

stavby musí být opatřeno zábradlím výšky 1,1 m a zarážkami u podlážek výšky 0,15 m proti pádu náradí. Veškeré mokré procesy (betonáž, práce s maltou) a manipulaci s asfaltovým pásem je možno provádět pouze při teplotách vzduchu větších než +5 °C a menších než +30 °C. Vzhledem k předpokladu, že realizace stropních konstrukcí bude probíhat v letním období, nenavrhují se žádná zvláštní zimní opatření. [1],[8]

Veškeré práce se musí přerušit v případě bouřky, silného deště a větru (nad 10,7 m/s), při silném sněžení, při teplotě nižší než -10 °C a při snížené viditelnosti (viditelnost na méně, než 30 m). Betonářské práce se musí přerušit, klesne-li teplota pod +5°C. Montážní práce je třeba provádět se zvýšenou opatrností. Každý den je potřeba provádět kontrolu vázacího a zdvihacího zařízení. Všichni pracovníci musí být před zahájením prací seznámeni s pracovními postupy a proškoleni v oblasti BOZP, záznam o proškolení provede stavbyvedoucí, nebo mistr, do stavebního deníku. Vazačské práce smí provádět pouze pracovníci s platným vazačským průkazem. Obsluha jeřábu musí mít platný jeřábnický průkaz. Všichni pracovníci musí být způsobilí pro práci ve výškách. [10]

2.4. Převzetí pracoviště

Pracoviště přebírá stavbyvedoucí, nebo mistr, po kontrole všech prací, které předcházejí samotnému provádění stropní konstrukce. Sepíše se protokol o převzetí pracoviště a zahájení prací. Záznam o převzetí pracoviště zapíše stavbyvedoucí, nebo mistr, do stavebního deníku.

Předmětem kontroly je zejména kontrola svislých nosných konstrukcí podlaží, nad kterým se provádí strop, tyto musí být dokončeny, musí mít požadované rozměry a únosnost dle PD. Vrchní hrany nosných stěn musí vykazovat potřebnou rovinnost, pokud nejsou rovné provede se vyrovnání maltou MC 10, větší než přípustné odchylky musí zaznačit stavbyvedoucí do PD. Před betonáží se provádí kontrola umístění a délky věncové výztuže, rozmístění a uložení stropních nosníků a vložek, provedení bednění, zvláště pak bednění a umístění prostupů dle PD. [1]

Horní plocha stropní konstrukce nižšího podlaží, než je podlaží, nad kterým se provádí strop musí mít v celé ploše požadovanou pevnost, aby bylo možno provést

provizorní podepření stropních nosníků. Z prostoru pod prováděným stropem musí být vyklizen materiál z předchozích prací. Musí být postaveno zařízení pro svislou dopravu materiálu a pracovní lešení. [1]

2.5. Personální obsazení

Montáž a betonáž stropu a s nimi související práce mohou provádět pouze řádně proškolení pracovníci. Práci čety bude kontrolovat stavbyvedoucí, nebo jím pověřený mistr, který o provedených pracích provede zápis do stavebního deníku.

Složení pracovní čety:

- 1 vedoucí čety
- 2 dělníci
- 2 svářeči
- 2 pomocní dělníci
- 1 obsluha jeřábu

Vedoucí čety zadává a řídí veškeré práce, provádí přejímku pracoviště, kontroluje technologickou kázeň, kvalitu a jakost provedeného díla a dodržování pravidel BOZP. [10]

Dělníci pracují podle pokynů vedoucího čety, jejich úkolem je provedení pokládky dílců stropní konstrukce, provedení bednění ŽB pozedního věnce, bednění pro dobetonávky a prostupy a provedení betonáže stropu a pozedních ŽB věnců v odpovídající kvalitě. Zadávají pokyny pomocným dělníkům. Dbají na dodržování technologické kázně a pravidel BOZP. Musí mít platný vazačský průkaz. [10]

Svářeči provádějí vyvazování a svařování výztuže ŽB pozedního věnce, příložek a Kari sítí podle PD. Zadávají pokyny pomocným dělníkům. Dbají na dodržování technologické kázně a pravidel BOZP. Musí mít platný svářečský průkaz. [10]

Pomocní dělníci pracují podle pokynů vedoucího čety, dělníků a svářečů. Jejich úkolem je provádění pomocných prací, zajištění přísunu materiálu se skládek na pracoviště a provádění vazačských prací. Musí mít platný vazačský průkaz. [10]

Obsluha jeřábu provádí manipulaci a vertikální dopravu materiálu ze skládek na pracoviště podle pokynů vedoucího čety. Musí mít platný jeřábnický průkaz. [10]

Všichni pracovníci musí být před zahájením prací seznámeni s pracovními postupy a proškoleni v oblasti BOZP, záznam o proškolení provede stavbyvedoucí, nebo mistr, do stavebního deníku. Všichni pracovníci musí být způsobilí pro práci ve výškách. [10]

2.6. Stroje a pomůcky

Seznam pracovních pomůcek:

- Kolečka
- Lopaty
- Kbelíky
- Spádová míchačka
- Vodováha
- Zednická lžíce
- Zednická naběračka
- Metr
- 2 m stahovací lať
- Kleště
- Kladivo
- Zednická šňůra
- Prodlužovací kabel
- Úhlová bruska+ sada kotoučů (řezné na ocel, diamantové na krácení vložek a nosníků)
- Indukční trafosvářečka+ sada svářecích elektrod
- Autojeřáb Tatra AD 20T na podvozku Tatra T815 (pracovní graf viz. Příloha č.1.)
- Vahadlo pro uchycení dlouhých nosníků na jeřáb

- Paletovací vidle pro zavěšení palet na jeřáb
- Vázací lana
- Autočerpadlo Schwing S 34 (pracovní graf viz. Příloha č.2.)
- Autodomíchávač Schwing AM10 C
- Lešení
- Podpěry stropních nosníků
- Stavební výtah
- Ponorný vibrátor

Seznam ochranných pomůcek pro každého pracovníka:

- Rukavice
- Přilba
- Ochranné brýle
- Pevná pracovní obuv s ocelovou špičkou

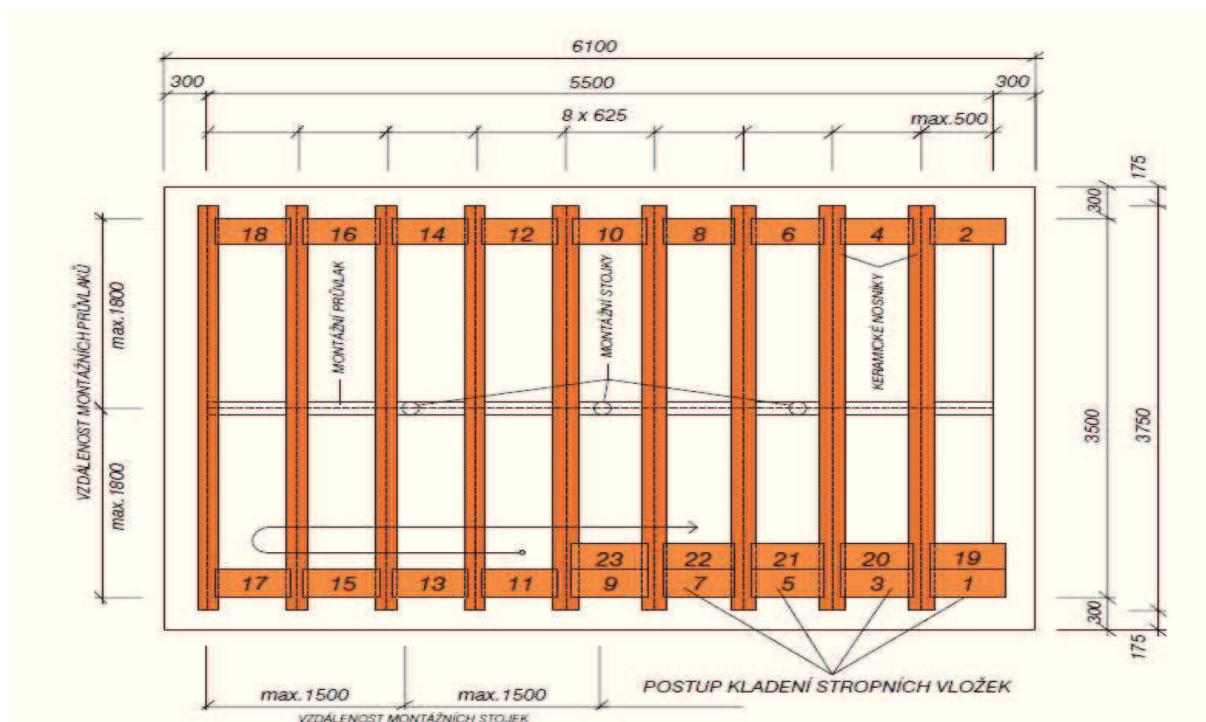
2.7. Pracovní postup

2.7.1. Chronologický sled pracovních operací

- Před započítím montáže se provede kontrola nosných zdí (rovinnost, svislost, únosnost) dle PD. [14]
- Případné nerovnosti se vyrovnají maltou MC 10. [1]
- Asfaltový pás se rozvine z role a nařeže na pásy široké 300 mm (šířka zdi), položí se na nosné zdi, jeho poloha se provizorně zajistí přibitím hřebíky ve vzdálenostech po 1 m. Neklade se v místech nad okenními překlady. [1]
- POT nosníky se ukládají do 10 mm tlustého lože z malty MC 10, malta musí být v celé ploše uložení nosníku. Horní strana překladů musí být před aplikací malty navlhčena.
- Dle výkresu skladby stropní konstrukce (viz. výkres č.12) se rozměří a zaznačí osově vzdálenosti POT nosníků. [1]
- Doprava POT nosníků ze skládky na místo uložení

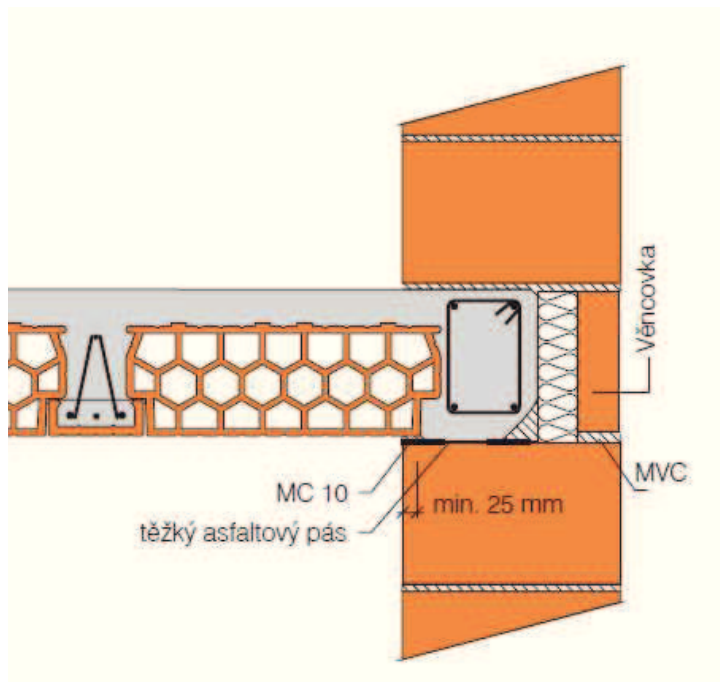
- Každý POT nosník musí být před zavěšením na vahadlo jeřábu zkontrolován, zda není poškozen (deformace výztuže, průhyb). Poškozený nosník nesmí být použit. [1]
- POT nosník se zavěšuje k vahadlu jeřábu pomocí nosných lan provlečených v místě svaru příčné a horní výztuže ve vzdálenosti 500 mm od čel POT nosníku. [1]
- Není dovoleno zavěšení více nosníků najednou. [1]
- Jeřáb dopraví POT nosník 300 mm nad místo uložení.
- Dva dělníci, stojící na lešení, každý při jedné ze dvou nosných stěn, kde bude nosník uložen, ustaví nosník do takové polohy, aby se po spuštění usadil na nosných zdech a dají jeřábníkovi pokyn k pomalému spuštění nosníku.
- V místě definitivního uložení nosníku se nanese 10 mm tlustá vrstva malty MC 10. [1]
- Dělníci, stojící na lešení, z obou stran podeberou POT nosník a usadí jej v požadované poloze, při tom dbají na správnou osovou vzdálenost od vedlejšího nosníku a správné uložení. [1]
- Uložení nosníků je min. 125 mm na každé straně, do lože z malty MC 10. Maltové lože je v celé ploše uložení. [1]
- Po osazení každého nosníku se na něj ihned osadí dvě vložky Miako, každá u jedné z protějších nosných stěn, čímž se nosníky zabezpečí proti překlopení a zajistí se jejich požadovaná osová vzdálenost (viz. Obr. č.4.-Schéma montáže stropu). [1]
- Již při ukládání nosníků je nutno je podepřít provizorní podpěrnou konstrukcí sestávající ze systémových nosníků Doka H20 top N (kladou se v kolmém směru ke směru nosníků) podepřených stojkami Doka Eurex 30 350, které musí být řádně zavětrovány, podloženy a podklínovány. [1]
- Osová vzdálenost podpor ve směru rovnoběžném s POT nosníky je max. 1800 mm a osová vzdálenost sloupků ve směru kolmém na POT nosníky je max 1500 mm. (viz. Obr. č.4.-Schéma montáže stropu). [1]
- Pokud štíhlostní poměr (poměr světlého rozpětí stropní konstrukce ku tloušťce výsledné stropní konstrukce) je větší než 15, pak se na provizorních podporách musí nastavit vzepětí stropní konstrukce. Vzepětí stropních nosníků musí být 1/300 jejich světlého rozpětí (tj. u světlého rozpětí 5000 mm je vzepětí 17 mm a u světlého rozpětí 4000 mm je vzepětí 14 mm). U světlého rozpětí 2500 mm se vzepětí neprovádí, jelikož je splněn požadavek na štíhlost stropní konstrukce. [1]
- Při realizaci stropů ve více podlažích musí být sloupky podpor svisle nad sebou. [1]

- Demontáž podpor probíhá od nejvyššího podlaží, a to až po tom, co stropní konstrukce nejvyššího podlaží dosáhne únosnosti požadované v PD. [1]
- Každá Miako vložka musí být před uložením zkontrolována, zda není poškozena (především v místě ozubů, které slouží k uložení na POT nosníky). Poškozená vložka nesmí být použita. [1]
- Stropní vložky se kladou na sucho ozuby na osazené POT nosníky. [1]
- Stropní vložky se kladou v řadách ve směru rovnoběžném s nosnou zdí od jedné zdi ke druhé (viz. Obr. č.4.-Schéma montáže stropu). [1]



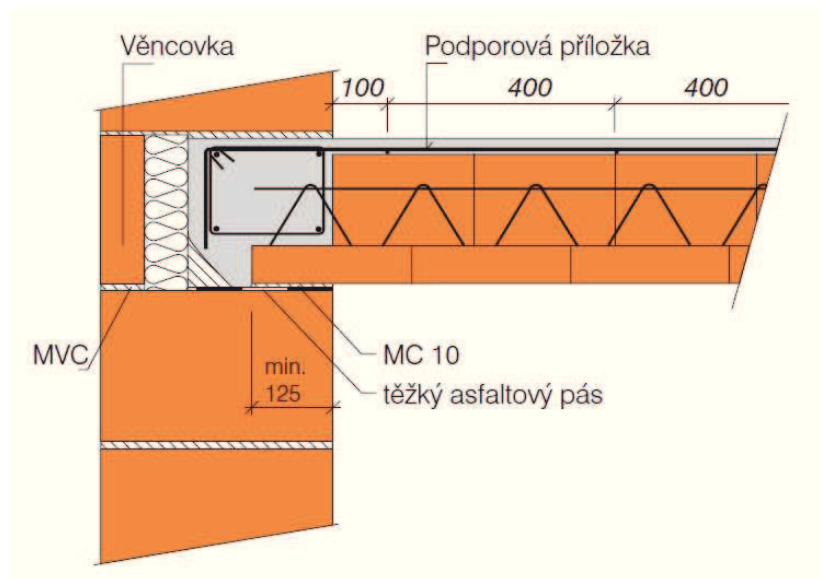
Obr. č.4.-Schéma montáže stropu [1]

- V případě, že stropní vložka jednou svou stranou leží na nosné zdi, musí být její uložení na této zdi min. 25 mm. Vložka se klade podobně jak je tomu při ukládání nosníků, tj. nad nosnou zdi na asfaltový pás opatřený 10 mm tlustou vrstvou MC 10, nebo pouze do 10 mm tlusté vrstvy MC 10, v případě uložení na nosný překlád. (viz. obr. č.5.-Uložení stropní vložky na nosnou zeď). [1]



Obr. č.5.-Uložení stropní vložky na nosnou zeď [1]

- Na osazené nosníky a vložky lze položit dřevěné fošny, aby bylo umožněno přecházení po konstrukci stropu a nedošlo přitom k poškození dílců. Nejvyšší přípustné zatížení je $1,5 \text{ kN/m}^2$. [1]
- Po vyskládání celé plochy stropu lze provést vyvázání ztužujícího pozedního věnce dle PD. Do ŽB věnce se vyváže i výztuž POT nosníků. [1]
- Dále se zhotoví podporové příložky tvaru L dle statického výpočtu v místě uložení nosníků na nosnou zeď, příložky zasahují až do $1/5$ světlého rozpětí nosníků, nacházejí se nad nosníky a jejich poloha je zabezpečována přivařením k třmínkům. Třmínky mají průměr 6 mm a jsou položeny na stropních vložkách, jejich osová vzdálenost je 100 mm od líce nosné stěny a dále 400 mm. (viz. Obr. č.6.- Uložení stropu v podélném směru). [1]



Obr. č.6.- Uložení stropu v podélném směru [1]

- Na takto zhotovenou výztuž se v ploše stropu položí Kari sítě, které se vzájemně přeloží o vzdálenost dvou ok a svážou se hladkým drátem. [1]
- Po zhotovení výztuže se provede bednění obvodu pozedních ŽB věnců a prostupů ze systémového bednění Doka dle PD. Provede se také bednění ozubů pro osazení schodišťových panelů na podestu. Je třeba dbát na to, aby tyto ozuby byly vybedněny a vybetonovány přesně podle PD.
- Před betonáží se provede kontrola uložení a vyvázání výztuže, skladby stropní konstrukce, bednění ŽB věnců, ozubů pro osazení schodiště a prostupů dle PD. Záznam o kontrole zapíše stavbyvedoucí, nebo mistr, do stavebního deníku.
- Před betonáží je třeba celou konstrukci navlhčit pokropením vodou. [1]
- K betonáži se používá beton třídy C 16/20. [1]
- Doprava betonové směsi probíhá pomocí betonového autočerpádlu Schwing S 34, které přečerpává betonovou směs z autodomíchávačů Schwing AM 10 C, na místo uložení. Betonová směs smí padat z výšky max. 0,5 m nad místem uložení, aby nedošlo k rozmísení složek. [9]
- Nejdříve se provádí betonáž žeber mezi vložkami, současně se žebry se betonují pozední věnce, pak se betonuje 60 mm nadbetonávka nad vložkami. [1]
- Betonáž probíhá v pruzích rovnoběžně s nosníky vždy od okraje stropní plochy. [1]
- Nesmí docházet k hromadění betonové směsi na jednom místě, aby nedošlo k přetížení konstrukce. [1]

- Po uložení betonové směsi se provede její hutnění ponorným vibrátorem (musí dojít k úplnému odstranění všech vzduchových bublin z betonové směsi) a srovnání stahovací 2 m latí. [1]
- Betonáž žeber nelze přerušit. [1]
- Pracovní spára smí vzniknout pouze mezi nosníky, uprostřed vložek. Nesmí procházet žebrem nad nosníkem. [1]
- Pracovní spárou se rozumí přerušení betonáže na více jak 2 hod a méně jak 20 hod. [9]
- Po betonáži stropu je nutno beton udržovat ve vlhkém stavu (kropením, přikrytím plachtou) po dobu nejméně 4 dnů, aby nedocházelo k nadměrnému sesychání a tvorbě smršťovacích trhlin. [13]
- Betonované konstrukce je možno odbednit po 4 dnech od betonáže.
- Demontáž podpůrné konstrukce lze provést až po dosažení 90% pevnosti betonu, tj. po 28 dnech od betonáže stropu nejvyššího podlaží. [1], [13]

Poznámka:

Stropní nosník ozn. N5 dle PD je zkrácen na 3700 mm z důvodu provedení komínové výměny. Jeho jedna strana leží na nosné zdi, obdobně jako u ostatních nosníků. Druhá strana je uložena na spodní pásnici ocelové válcované výměny IPE 180 ozn. N6. [1]

- Nejdříve se osadí POT nosníky ozn. N2.
- Následně se osadí ocelový válcovaný nosník IPE 180 ozn. N6, jednou stranou na nosnou zeď, opatřenou těžkým asfaltovým pásem a 10 mm tlustou vrstvou malty MC 10 (uložení je 150 mm), druhou stranou se pomocí předem vyříznutého ozubu o rozměrech 70 x 60 mm osadí kolmo na POT nosník ozn. N2, proti překlopení se zajistí přivařením k příčné výztuži nosníku ozn. N2. Ocelový válcovaný nosník IPE 180 se klade rovnoběžně s nosnou zdí. Vzdálenost líce nosné zdi od okrajů pásnic komínové výměny je 400 mm. (viz. Obr. č.3.-Rozměry a osazení válcovaného profilu IPE 180)
- Poté se na spodní pásnici (která je opatřena 50 mm přírubou z 8 mm silného plechu) na sucho uloží nosník ozn. N5 s předem odříznutou keramickou částí tak aby byla dodržena osová vzdálenost POT nosníků 625 mm, a aby spodní hrana ocelového

válcovaného nosníku IPE 180 lícovala se spodní hranou POT nosníků a vytvářela tak souvislou rovinu podhledu. [1]

2.7.2. Opatření, prováděná po skončení směny

Betonáž se přerušuje v místě pracovní spáry, která prochází uprostřed vložek mezi nosníky. Po skončení směny se veškerá mechanizace zajistí proti použití neoprávněnou osobou, na jeřábu nesmí zůstat zavěšeno žádné břemeno, nářadí a pracovní pomůcky se uzamknou do uzamykatelného skladu.

2.8. Jakost, kontrola kvality

2.8.1. Jakost a kontrola kvality vstupních materiálů

Za převzetí materiálu při dodávce odpovídá stavbyvedoucí, nebo mistr, který zároveň provádí kontrolu dodávaného materiálu. Převzat může být pouze materiál, který není poškozen a je v předepsaném množství a kvalitě. Skutečný stav dodávaného materiálu musí souhlasit s dodacími listy. Záznam o převzetí materiálu zapisuje stavbyvedoucí, nebo mistr, do stavebního deníku. Před zabudováním materiálu se provádí vizuální kontrola.

- U stropních POT nosníků se při dodání kontroluje jejich množství, rozměry dle PD a zda nedošlo k deformaci výztuže. Před montáží se POT nosníky opět kontrolují, zda nedošlo k deformaci výztuže vlivem chybného skladování. [1]
- U stropních vložek Miako se při dodání kontroluje jejich množství, rozměry dle PD a zda jsou bez prasklin a úlomků. Před montáží se opět kontroluje, zda nedošlo k jejich poškození vlivem chybného skladování. [1]
- U asfaltových pásů se při dodání kontroluje jejich množství, celistvost, rozměry. Tolerance rozměrů na 1 m je ± 1 mm. Před zabudováním se provádí kontrola celistvosti a zda nedošlo k degradaci vlivem chybného skladování. [2]

- Při přejímce pytlované maltové směsi se provádí kontrola množství, neporušenosti obalu a zda nedošlo k navlhnutí obsahu. Před použitím se kontroluje, zda maltová směs nepřišla do styku s vlhkostí. [6]
- Při přejímce výztuže se provádí kontrola její jakosti, množství, tvaru a rozměrů dle PD, dále se kontroluje zda nedošlo k její deformaci. Před použitím se kontroluje, zda nedošlo k deformaci vlivem chybného skladování.
- Při přejímce betonové směsi se provádí kontrola množství, třídy, frakce a konzistence dle PD, zda směs není rozmísena a znečištěna. Skutečný stav musí odpovídat údajům v dodacím listě. [13]
- Při přejímce bednění se provádí kontrola množství a druhu dílců, rovinnosti a čistoty bednicí plochy, bednicí dílce, nosníky a stojky nesmí být poškozeny. Před každým použitím se kontroluje rovinnost a čistota bednicí plochy a zda není bednicí dílec poškozen. [5]
- Při přejímce válcovaného nosníku IPE 180 se provádí kontrola rozměrů, třídy oceli dle PD, zda je bez rzi a není deformován. Před zabudováním se kontroluje, zda nedošlo k deformaci vlivem chybného skladování.
- Při přejímce provedené nosné stěny pod budoucím stropem se provádí kontrola rovinnosti (± 10 mm na délce 1 m, ± 50 mm na délce 10 m), rozměrů, svislosti (± 20 mm v rámci jednoho podlaží, ± 50 mm v rámci celé budovy) a uložení okenních překladů dle PD, dále se kontroluje čistota a zda je zeď bez poškození. [14]

2.8.2. Jakost a kontrola kvality prováděných činností

Za kvalitu a jakost prováděných činností odpovídá stavbyvedoucí, nebo mistr, který zároveň provádí kontrolu činností. Kontroly se provádějí po každé dílčí činnosti. Před betonáží se provádí kontrola zakrývaných konstrukcí, zejména kontrola uložení výztuže. O této kontrole musí stavbyvedoucí, nebo mistr, provést zápis do stavebního deníku.

- Při pokládání asfaltového pásu se dbá na jeho řádné přichycení, aby nedošlo k jeho posunutí při montáži nosníků. Asfaltový pás se nepokládá nad okenní překlady. [1]

- Při nanášení maltového lože pod nosníky se dbá na řádnou přípravu maltové směsi dle technického listu výrobce, dále se dbá na řádné provlhčení konstrukce a nanesení maltového lože v tloušťce 10 mm v celé ploše uložení POT nosníků. [1],[6]
- Při montáži stropních POT nosníků se dbá na jejich řádné uložení do maltového lože, délka uložení musí být 125 mm na každé straně. Dále se dbá na jejich správné rozmístění a osovou vzdálenost dle PD. [1]
- Při montáži komínové výměny z válcovaného nosníku IPE se dbá na přesné vyříznutí ozubu a správné umístění nosníku dle PD, uložení je 150 mm. [1]
- Při montáži stropních vložek Miako se dbá na jejich řádné uložení na nosnících, z každé strany musí být uložení min. 25 mm. Dále se dbá na jejich správné rozmístění dle PD a zda jsou vložky kladeny těsně k sobě, aby nedošlo k úniku betonové směsi při betonáži. [1]
- Při vyvazování výztuže ŽB pozedního věnce a stropní plochy se dbá na její řádné uložení dle PD, včetně dodržení krycí vrstvy betonu.
- Při montáži provizorních podpor pod nosníky se dbá na jejich rozmístění 1,5 m ve směru příčném a 1,8 m ve směru podélném s nosníky. Stojky musí být řádně zavětrovány a musí být ve svislici se stojkami předchozích podlaží. [1]
- Při montáži bednění se dbá na jeho čistotu, těsné spojení mezi bednicími dílci, rozmístění dle PD a řádné nanesení odbedňovacího prostředku. [5]
- Při ukládání betonové směsi se dbá na dodržení maximální výšky pádu betonové směsi, která činí 0,5 m. Dále se dbá na správný průběh betonáže, kdy musí docházet k plynulému rozprostírání betonové směsi po ploše stropu, rovnoběžně s nosníky, pracovní spáry smí vznikat pouze místech nad stropními vložkami. Soubežně s ukládáním betonové směsi musí docházet k jejímu hutnění ponorným vibrátorem a srovnávání pomocí srovnávací latě. [1], [9]

2.8.3. Jakost a kontrola výsledku činnosti

Po dokončení provádění a po dosažení předepsané pevnosti stropní konstrukce se provádí kontrola její celistvosti, rozměrů, rovinnosti a pevnosti betonové vrstvy. Kontrola rozměrů se provádí měřením. Kontrola rovinnosti se provádí pomocí přikládání dvoumetrové latě na náhodná místa betonové plochy, následně se měří odchylka mezi rovinou latě

a betonovou plochou, maximální odchylka je ± 5 mm na 2 m. Zkouška pevnosti betonové vrstvy se provádí pomocí Schmidtova kladívka. Jedná se o nedestruktivní metodu, kdy se Schmidtovo kladívko natáhne a přiloží ke zkoušenému místu. Následně dojde k úderu beranu na povrch zkoušeného místa. Následný odraz beranu způsobí vychýlení ukazatele na stupnici, která vyjadřuje pevnost materiálu v tlaku. [12]

Všechna kritéria musí být splněna dle PD. Kontroly a zkoušky provedeného díla provádí stavbyvedoucí, nebo mistr, o kontrolách a zkouškách provede zápis do stavebního deníku.

2.9. BOZP a ochrana životního prostředí

2.9.1. BOZP

Před započítím montáže je třeba vykonat všechny přípravné práce tak, aby postup montáže byl plynulý a odpovídal zásadám bezpečnosti práce. Je nutné zachovat přesně sled stavebních prací, stanovený projektem, z hlediska stability konstrukce a bezpečnosti práce. Zajištění proti pádu osob se provádí na vnějších i vnitřních stranách objektu souběžně s postupem výstavby pomocí ochranného lešení, ohrazení a jištění pracovníků, jakmile úroveň pracoviště je výše než 1,5 m nad úrovní terénu nebo nad přílehlou nižší úrovní pracoviště.[10]

Bezpečnost práce musí být v souladu s platnými normami a legislativními předpisy. Každý člen čety musí být prokazatelně seznámen s bezpečnostními předpisy a technologickým postupem, které se týkají jím prováděné činnosti. Zápis o proškolení pracovníků provede stavbyvedoucí, nebo mistr, do stavebního deníku. Montážní práce a práce ve výškách smí provádět pouze pracovníci kvalifikovaní a způsobilí pro práce ve výškách, o způsobilosti musí mít potvrzení a musí být vybaveni jistícími prostředky. [10]

Pracovníci musí být vybaveni veškerými montážními a ochrannými prostředky a pomůckami podle charakteru práce. Každý pracovník má povinnost používat osobní ochranné pracovní pomůcky, kterými jsou ochranná přilba, rukavice, dlouhé kalhoty, ochranné brýle a pevná pracovní obuv s ocelovou špičkou. [10]

Pod zavěšeným břemenem a v jeho těsné blízkosti se nesmí pohybovat osoby. Při betonáži a odbedňování stropu se pod tímto stropem nesmí provádět žádné práce, ani vyskytovat žádné osoby. [10]

Staveniště je po obvodu oploceno 1,8 m vysokým oplocením a u vsupu je opatřeno tabulkou se zákazem vstupu nepovolaným osobám. [10]

Základní legislativní předpisy a normy pro BOZP:

- Zákon č.309/2006 Sb. O zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. [18]
- Zákon č.183/2006 Sb. Stavební zákon. [19]
- Zákon č.262/2006 Sb. Zákoník práce. [20]
- Nařízení vlády č.591/2006 Sb. O bližších min. požadavcích na BOZP na staveništích. [21]
- Nařízení vlády č.378/2001 Sb. Kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí. [22]
- ČSN ISO 12480-1 Jeřáby-Bezpečné používání-Část 1: Všeobecně. [16]

2.9.2. Ochrana životního prostředí

Všechny odpady vzniklé při výstavbě budou tříděny a likvidovány dle platné legislativy. Při výstavbě nebude docházet k emisím nadměrného hluku nebo vibrací. Také nebude docházet k nadměrnému znečištění ovzduší. [10]

Základní legislativní předpisy pro Ochranu životního prostředí:

- Zákon č.17/1992 Sb. O životním prostředí. [23]
- Zákon č.114/1992 Sb. O ochraně přírody a krajiny. [24]
- Zákon č.185/2001 Sb. O odpadech a o změně některých dalších zákonů. [25]

3. TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PROVÁDĚNÍ STROPNÍ KONSTRUKCE, VARIANTA SPIROLL

3.1. Obecné informace

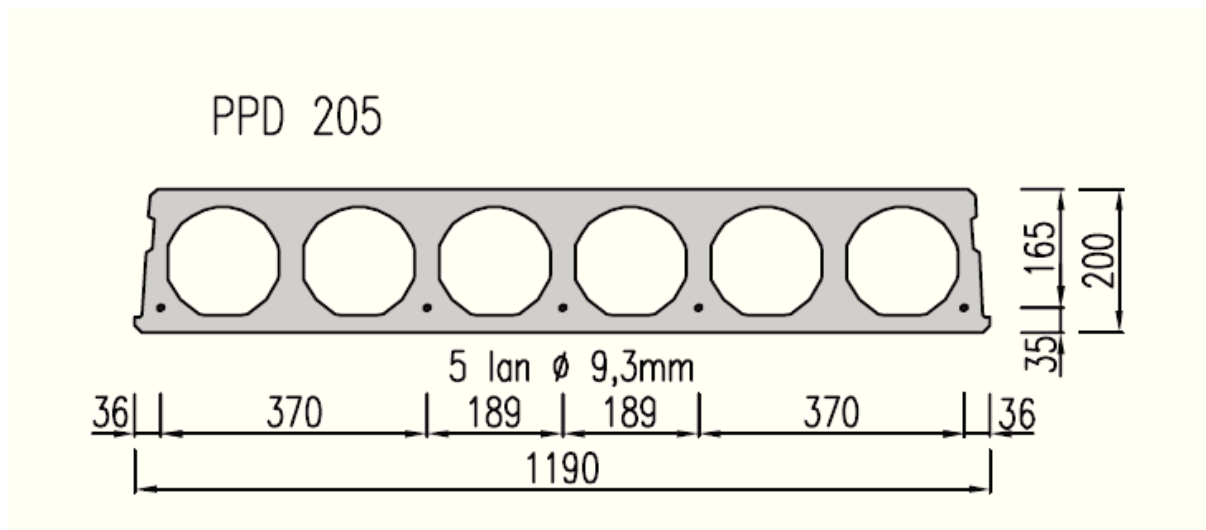
Tento technologický předpis řeší provádění stropní konstrukce z vylehčených stropních panelů Spiroll z předpjatého betonu. Tyto panely spolupůsobí při přenosu zatížení díky spojovací betonové zálivce. Celková tloušťka stropní konstrukce je 200 mm. Zároveň s prováděním stropní konstrukce proběhne vyztužení a betonáž ŽB pozedních věnců.

3.2. Materiál, doprava, skladování

Za převzetí materiálu zodpovídá stavbyvedoucí. Stavbyvedoucí smí převzít pouze nepoškozený materiál v předepsaném množství a kvalitě. Záznam o převzetí materiálu zapisuje stavbyvedoucí do stavebního deníku.

3.2.1. Stropní panely Spiroll PPD 205

Jedná se o betonové stropní deskové panely, které jsou vyztuženy pěti podélnými předpjatými ocelovými lany a vylehčeny šesti podélnými dutinami, třída betonu je C 45/55. Skladebná šířka panelu je 1200 mm, výška 200 mm a délka použitých panelů je v rozmezí od 2100 mm do 5200 mm (viz. Obr. č.7.-Rozměry stropního panelu Spiroll PPD 205). Rozměry některých použitých panelů jsou již ve fázi výroby upraveny podélnými řezy, nebo pravoúhlými výřezy podle požadavků PD (prostupy pro instalace, použití panelů o menší šířce) (viz. Tab. č.2.-Výpis stropních panelů Spiroll). [11]



Obr. č.7.-Rozměry stropního panelu Spiroll PPD 205 [11]

Tab. č.2.-Výpis stropních panelů Spiroll

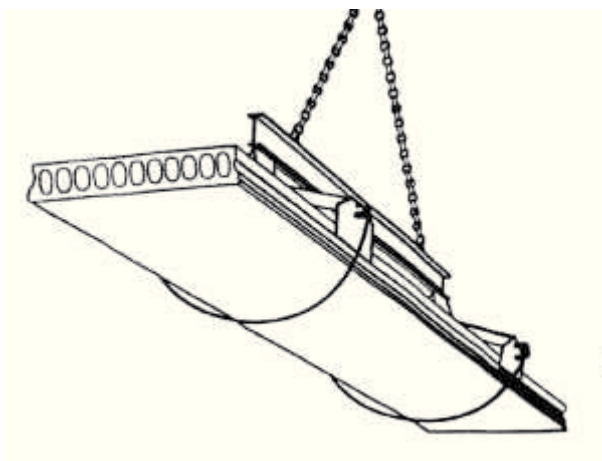
Ozn.	Popis	Rozměry (š x d x v) (mm)	Ks
A1	Spiroll PPD 520/205	450 x 5200 x 200	3
A2	Spiroll PPD 520/205	1190 x 5200 x 200	30
A3	Spiroll PPD 420/205 (výřez 200 x 300 mm)	1190 x 4200 x 200	2
A4	Spiroll PPD 420/205	700 x 4200 x 200	2
A5	Spiroll PPD 420/205	900 x 4200 x 200	1
A6	Spiroll PPD 420/205 (výřez 200 x 300 mm)	1190 x 4200 x 200	1
A7	Spiroll PPD 420/205 (výřez 500 x 540 mm)	1190 x 4200 x 200	1
A8	Spiroll PPD 520/205	850 x 5200 x 200	1
A9	Spiroll PPD 270/205	1190 x 2700 x 200	21
A10	Spiroll PPD 270/205	500 x 2700 x 200	1
A11	Spiroll PPD 200/205	1190 x 2000 x 200	1
A12	Spiroll PPD 200/205	820 x 2000 x 200	1

Panely Spiroll se na staveništi dodávají na nákladních automobilech Tatra T815 s nákladovým prostorem valníkového typu. Nákladový prostor musí mít rovnou plochu, aby bylo umožněno umístění dřevěných prokladů v kterémkoliv místě dle rozměrů panelu. Stropní dílce jsou při dopravě a manipulaci v poloze, v jaké budou zabudovány. Dřevěné proklady o průřezu 40 x 20 mm se umísťují u obou konců panelu v 1/10 jeho rozpětí, nejvýše však 600 mm. Proklady musí být ve svislici nad sebou, aby nedocházelo k deformaci

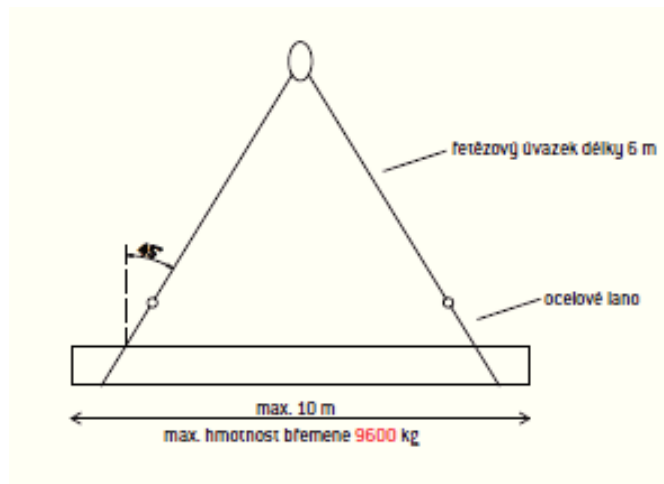
a poškození stropních panelů. Výška stohu při dopravě stropních panelů je nejvýše 1,5 m, tj. nejvýše 6 vrstev nad sebou. [11]

Ohledně po dodávce stropních panelů proběhne jejich kontrola a přejímka. Montáž stropních panelů probíhá přímo z dopravního prostředku, není tedy potřeba zřizovat skládku pro jejich uskladnění.

Při manipulaci se stropními panelů se použije autojeřáb Tatra AD 20T na podvozku Tatra T815, který je opatřen vahadlem se samosvornými kleštěmi (viz. Obr. č.8.-Vahadlo se samosvornými kleštěmi). Stropní panel se uchytí vždy ve čtyřech bodech, z toho každé dva body uchycení se nachází v 1/10 jeho rozpětí. Zuby samosvorných kleští uchytí panel v místě podélné spáry pro zálivkovou výztuž. Pomocí jeřábu s vahadlem se samosvornými kleštěmi se smí manipulovat vždy pouze s jedním stropním panelem. Pro manipulaci s kratšími panely (do délky 3 m) lze použít podvlečení panelu dvěma ocelovými lany typu oko-oko, které se zavěsí na jeřáb pomocí řetězového úvazku (viz. Obr. č.9.-Schéma zavěšení stropního panelu). Lana se podvlečou ve vzdálenosti 1/10 rozpětí panelu. Při manipulaci pomocí podvlečených ocelových lan se smí najednou manipulovat až se čtyřmi stropními panely. Při manipulaci nesmí dojít k poškození stropních panelů. [11]



Obr. č.8.-Vahadlo se samosvornými kleštěmi [11]



Obr. č.9.-Schéma zavěšení stropního panelu [11]

V případě nutnosti uskladnění stropních panelů, například z důvodu prostojů, se tyto stropní panely ukládají na vyrovnanou, zpevněnou a odvodněnou skladovací plochu o dostatečné únosnosti. Stropní panely se ukládají na dřevěné proklady min. průřezu 40 x 20 mm, které jsou umístěny vždy v 1/10 jejich rozpětí, nejvíce však 600 mm. Proklady musí být umístěny ve svislici nad sebou. Stropní panely se na sebe kladou do stohů o max. výšce výšce 4 m, mezi stohy musí být zachován průchod minimálně 0,8 m. Stropní panely se na skládce roztřízují a ukládají dle označení v PD. Před povětrnostními vlivy je potřeba chránit uskladněné stropní panely přikrytím plachtou. Z bezpečnostních důvodů není dovoleno vylézat a chodit po uskladněných stropních panelech. [11]

3.2.2. Výztuž

Použitá výztuž pro ŽB pozdní věnec a zálivku spár mezi stropními panely je ve formě prutů nastříhaných a vytvarovaných již ve výrobě dle statického výpočtu. [3]

Výztuž bude na staveništi dovážena nákladním automobilem s nákladovým prostorem valníkového typu ve formě prutů ve svazcích, rozdělených podle tvaru, délky a typu. Výztuž musí být chráněna před povětrnostními vlivy, a proto bude skladována v krytém skladu se zpevněnou, vyrovnanou a odvodněnou podlahou. Výztuž ve formě prutů bude rozdělena podle typu, tvaru a délky. Při manipulaci a skladování nesmí dojít k deformaci výztuže. [3]

3.2.3. Betonová směs

Betonářské práce budou probíhat ve dvou etapách. V první etapě dojde k betonáži roznášecí betonové mazaniny, na kterou se, po dosažení předeepsané pevnosti, osadí stropní panely. V druhé etapě dojde k betonáži styčných spár mezi stropními panely a ŽB pozedních věnců. Při betonáži bude použit beton třídy C 16/20. [11]

Betonová směs pro betonáž roznášecí betonové mazaniny bude vyrobena přímo na staveništi rozmícháním suché pytlované směsi pro betonovou mazaninu Baumit Beton B20 ve spádové míchačce. Spotřeba betonové směsi pro betonáž roznášecí mazaniny je $1,85 \text{ m}^3$ na jedno podlaží. Betonová směs se dodává v pytlích o hmotnosti 40 kg. Celkem je pro provádění betonové mazaniny pro jedno podlaží potřeba 93 pytlů suché betonové směsi. Pytle s touto betonovou směsí musí být chráněny před vlhkostí a povětrnostními vlivy, a proto se budou skladovat v krytém skladu se zpevněnou, vyrovnanou a odvodněnou podlahou. Maximální doba skladování je 6 měsíců od data výroby. [6]

Betonová směs pro betonáž styčných spár mezi dílci a ŽB pozedních věnců bude vyrobena v centrální betonárce, která odpovídá za parametry a jakost betonové směsi. Maximální frakce kameniva je 8 mm. Spotřeba betonové směsi pro ŽB pozední věnce a zálivku styčných spár jedno podlaží je $11,5 \text{ m}^3$. [11]

Betonová směs bude na staveništi dovážena v autodomíchávačích s integrovaným čerpadlem Schwing FBP 24 s objemem bubnu $4,5 \text{ m}^3$. Celkem je pro betonáž jednoho stropu potřeba 3 autodomíchávače. Betonová směs bude na místo uložení přečerpávána rychlostí čerpání $61 \text{ m}^3/\text{hod}$. [4]

3.2.4. Bednění

Při realizaci bednění pro roznášecí betonovou mazaninu a ŽB pozední věnce bude použito systémové bednění Doka, sestávající z bednicích desek Doka 3-SO. [5]

Systémové bednění Doka bude na staveništi dovozeno nákladním automobilem Tatra T815 s nákladovým prostorem valníkového typu s hydraulickou rukou a skladováno na paletách v krytém skladu se zpevněnou, vyrovnanou a odvodněnou podlahou. [5]

3.2.5. Malta cementová

Do 10 mm silného lože z cementové malty třídy MC 10 se ukládají stropní panely Spiroll PPD 205 v celé ploše uložení. [11]

Na staveništi bude malta dovozena jako suchá směs Baumit MM 100 v pytlích po 40 kg. Celkem je pro provádění stropní konstrukce jednoho podlaží potřeba 6 pytlů suché maltové směsi. Pytle s touto maltovou směsí musí být chráněny před vlhkostí a povětrnostními vlivy a proto se budou skladovat v krytém skladu se zpevněnou, vyrovnanou a odvodněnou podlahou. Maximální doba skladování je 6 měsíců od data výroby.[6]

3.3. Pracovní podmínky

Staveništi je lichoběžníkového tvaru, oploceno pletivem do výšky 1,8 m, výjezd směřuje na veřejnou komunikaci. Staveništní komunikaci tvoří silniční panely ve zhutněném šterkopískovém loži. Na staveništi se nacházejí buňky pro pracovníky (kancelář mistra, šatna, chemické WC, sprchy). Staveništi je napojeno na vodovodní řad přípojkou, staveništní rozvod vody je realizován přes vodoměrnou šachtu. Dále je staveništi napojeno na elektrické vedení nízkého napětí přes staveništní rozvaděč a na kanalizační řad, veškerá napojení na inženýrské sítě jsou se souhlasem správců těchto sítí. Po dokončení stavby budou tyto přípojky sloužit k zásobě a odkanalizování objektu. Plánované práce budou probíhat ve dne, není tedy potřeba zajistit osvětlení staveništi. [10]

Skládky materiálů jsou umístěny mezi staveništní komunikací a stavbou. Tyto skládky mají zpevněný povrch tvořený silničními panely ve zhutněném šterkopískovém loži. Se skládkou stropních panelů se neuvažuje, jelikož se počítá s jejich montáží přímo z dopravního prostředku. Skládky výztuže a bednění jsou opatřeny přístřeškem, aby chránily

materiál před povětrnostními vlivy. Pytlované suché maltové a betonové směsi, drobný materiál a nářadí se skladují v uzamykatelném plechovém skladu s rovnou a odvodněnou podlahou. Mezi figurami s materiálem musí být manipulační prostor min. šířky 0,75 m. Celé staveniště musí být uspořádáno tak, aby byla umožněna plynulá a bezpečná vertikální doprava stropních panelů pomocí autojeřábu, také musí být zajištěna plynulost provozu nákladních automobilů. [10]

Provádění stropní konstrukce lze započít až po dokončení nosných stěn a dosažení jejich požadované pevnosti, respektive po dosažení požadované pevnosti roznášecí betonové mazaniny. Před montáží stropních panelů je potřeba zkontrolovat, zda rovinnost, svislost a celkové rozměry zděných konstrukcí a roznášecí betonové mazaniny jsou dle PD. Před zahájením prací musí být dodán potřebný materiál a lešení. Práce je možno zahájit až po zhotovení pracovního lešení do výšky prováděné stropní konstrukce, lešení po obvodu stavby musí být opatřeno zábradlím výšky 1,1 m a zarážkami u podlážek výšky 0,15 m proti pádu nářadí. Veškeré mokré procesy (betonáž, práce s maltou) je možno provádět pouze při teplotách vzduchu větších než +5 °C a menších než +30 °C. Vzhledem k předpokladu, že realizace stropních konstrukcí bude probíhat v letním období, nenavrhují se žádná zvláštní zimní opatření. [8], [10]

Veškeré práce se musí přerušit v případě bouřky, silného deště a větru (nad 10,7 m/s), při silném sněžení, při námraze (teploty pod -10 °C) a při snížené viditelnosti (viditelnost na méně než 30m). Betonářské práce se musí přerušit, klesne-li teplota pod +5 °C. Montážní práce je třeba provádět se zvýšenou opatrností. Každý den je potřeba provádět kontrolu vázacího a zdvihadího zařízení. Všichni pracovníci musí být před zahájením prací seznámeni s pracovními postupy a proškoleni v oblasti BOZP, záznam o proškolení provede stavbyvedoucí, nebo mistr, do stavebního deníku. Vazačské práce smí provádět pouze pracovníci s platným vazačským průkazem. Obsluha jeřábu musí mít platný jeřábnický průkaz. Montážní práce a práce ve výškách smí provádět pouze pracovníci kvalifikovaní a způsobilí pro práce ve výškách, o této způsobilosti musí mít potvrzení a musí být vybaveni jistícími prostředky. [10]

3.4. Převzetí pracoviště

Pracoviště přebírá stavbyvedoucí, nebo mistr, po kontrole všech prací, které předcházejí samotnému provádění stropní konstrukce. Sepíše se protokol o převzetí pracoviště a zahájení prací. Záznam o převzetí pracoviště zapíše stavbyvedoucí, nebo mistr, do stavebního deníku.

Předmětem kontroly je zejména kontrola svislých nosných konstrukcí podlaží, nad kterým se provádí strop. Tyto musí být dokončeny, musí mít požadované rozměry a únosnost dle PD. Vrchní hrany nosných stěn musí vykazovat potřebnou rovinnost, větší než přípustné odchylky musí zaznačit stavbyvedoucí do PD. Před betonáží roznášecí betonové mazaniny se provádí kontrola provedení bednění. Před montáží stropních dílců se provádí kontrola rovinnosti, rozměrů a únosnosti roznášecí betonové mazaniny. Před betonáží ŽB pozedních věnců a spár mezi stropními dílci se provádí kontrola věncové a zálivkové výztuže, rozmístění a uložení stropních dílců, provedení bednění a umístění prostupů dle PD. [11]

Z prostoru pod prováděným stropem musí být vyklizen materiál z předchozích prací. Musí být postaveno zařízení pro svislou dopravu materiálu a pracovní lešení. [10]

3.5. Personální obsazení

Montáž a betonáž stropu a s nimi související práce mohou provádět pouze řádně proškolení pracovníci. Práci čety bude kontrolovat stavbyvedoucí, nebo jím pověřený mistr, který o provedených pracích provede zápis do stavebního deníku.

Složení pracovní čety:

- 1 vedoucí čety
- 2 dělníci
- 2 svářeči
- 2 pomocní dělníci
- 1 obsluha jeřábu

Vedoucí čety zadává a řídí veškeré práce, provádí přejímku pracoviště, kontroluje technologickou kázeň, kvalitu a jakost provedeného díla a dodržování pravidel BOZP. [10]

Dělníci pracují podle pokynů vedoucího čety, jejich úkolem je provedení montáže stropních panelů, provedení bednění roznášecí betonové mazaniny a ŽB pozedního věnce a provedení betonáže betonové roznášecí mazaniny, ŽB pozedních věnců a stykových spár mezi stropními panely v odpovídající kvalitě. Zadávají pokyny pomocným dělníkům. Dbají na dodržování technologické kázně a pravidel BOZP. Musí mít platný vazačský průkaz. [10]

Svářeči provádějí vyvazování a svařování výztuže ŽB pozedního věnce a zálivkové výztuže podle PD. Zadávají pokyny pomocným dělníkům. Dbají na dodržování technologické kázně a pravidel BOZP. Musí mít platný svářečský průkaz. [10]

Pomocní dělníci pracují podle pokynů vedoucího čety, dělníků a svářečů. Jejich úkolem je provádění pomocných prací, zajištění přísunu materiálu ze skládek na pracoviště a provádění vazačských prací. Musí mít platný vazačský průkaz. [10]

Obsluha jeřábu provádí manipulaci se stropními panely a zajišťuje jejich dopravu z dopravního prostředku na místo uložení podle pokynů vedoucího čety. Musí mít platný jeřábnický průkaz. [10]

Všichni pracovníci musí být před zahájením prací seznámeni s pracovními postupy a proškoleni v oblasti BOZP, záznam o proškolení provede stavbyvedoucí, nebo mistr, do stavebního deníku. Všichni pracovníci musí být způsobilí pro práci ve výškách. [10]

3.6. Stroje a pomůcky

Seznam pracovních pomůcek:

- Kolečka
- Lopaty
- Kbelíky
- Spádová míchačka

- Vodováha
- Zednická lžíce
- Zednická naběračka
- Metr
- Hladítko
- 2 m srovnávací lať
- Smeták
- Kleště
- Kladivo
- Hák, potřebný k přidržování záhlavkové výztuže v požadované poloze při betonáži
- Dva žebříky
- Hydraulický zvedák a klíny pro úpravu uložení stropního panelu do požadované polohy
- Páčidlo
- Zednická šňůra
- Prodlužovací kabel
- Úhlová bruska+ sada řezných kotoučů na ocel
- Indukční trafosvářečka+ sada svářecích elektrod
- Autojeřáb Tatra AD 20T na podvozku Tatra T815 (pracovní graf viz. Příloha č.1.)
- Vahadlo se samosvornými kleštěmi pro uchycení stropních dílců na jeřáb
- Vázací lana
- Autodomíchávač s integrovaným čerpadlem Schwing FBP 24 (pracovní graf viz. Příloha č.3.)
- Lešení
- Stavební výtah
- Ponorný vibrátor

Seznam ochranných pomůcek pro každého pracovníka:

- Rukavice
- Přilba
- Ochranné brýle
- Pevná pracovní obuv s ocelovou špičkou

3.7. Pracovní postup

3.7.1. Chronologický sled pracovních operací

- Před započítím provádění stropní konstrukce se provede kontrola nosných zdí (rovinnost, svislost, únosnost) dle PD.
- Provede se bednění pro roznášecí betonovou mazaninu.
- Připraví se betonová směs pro roznášecí mazaninu. Betonová směs se vyrábí z pytlované betonové směsi ve spádové míchačce. [6]
- Vybetonuje se roznášecí betonová mazanina o tloušťce 40 mm, rovina se vyhladí a zhutní pomocí hladítka.
- Po dvou dnech od betonáže se betonová mazanina odbední. [13]
- Před započítím montáže stropních panelů se provede přejímka materiálů a kontrola roznášecí betonové mazaniny (rovinnost, únosnost, tloušťka dle PD).
- Dle výkresu skladby stropní konstrukce (viz. výkres č.13) se rozměří a zaznačí polohy stropních panelů.
- Dva vazači na nákladové ploše dopravního prostředku uchytní stropní panel do samosvorných kleští (místo uchycení je z obou stran vždy v 1/10 rozpětí panelu). Jeřábem dopraví stropní panel 300 mm nad místo uložení. [11]
- Na navlhčenou podkladní plochu se nanese 10 mm silná vrstva malty MC 10 v celé ploše uložení stropního panelu. [11]
- Dva dělníci, stojící na lešení, každý při jedné ze dvou nosných stěn, kde bude stropní panel osazen, ustaví stropní panel do požadované polohy a dají jeřábníkovi pokyn k pomalému spuštění panelu, při tom dbají na jeho správné uložení. [11]
- Před odvěšením panelu se pracovníci přesvědčí o jeho správném uložení v horizontálním a vertikálním směru a ve vztahu k sousednímu panelu. Poté odepnou samosvorné kleště. [11]
- Pro případnou korekci polohy panelu se použije páčidlo, nebo hydraulický zvedák a dřevěné klíny. [11]
- Uložení stropního panelu na nosné konstrukci je min. 100 mm do lože z malty MC 10, malta musí být v celé ploše uložení stropního panelu. [11]
- Postup ukládání panelů je vždy od okraje plochy pro zastropení, správné rozmístění panelů musí souhlasit s výkresem skladby stropní konstrukce (viz. výkres č.13). [11]

- Po již osazeném panelu je možno pocházet, proto montáž dalších pozic stropních panelů vazači provádějí již z horní úrovně stropní konstrukce, dbají při tom na zvýšenou opatrnost. [11]
- Po položení všech panelů se provede ucpání podélných dutin plastovými ucpávkami proti zatékání betonové směsi. [11]
- Styky stropních panelů se na spodní straně zatmelí pružným PU tmelem, aby nedocházelo k vytékání záливkového betonu při betonáži. [11]
- Provede se vyvázání výztuže ŽB pozedního věnce dle PD.
- Ze spár mezi stropními panely se smetákem vymetou nečistoty. [11]
- Do těchto spár se vkládá záливková výztuž, jedná se o průběžné pruty betonářské oceli o průměru 8 mm. Osazuje se ve výšce podélné drážky. [11]
- Záливková výztuž se kotví do výztuže ŽB věnců přivařením. [11]
- Po zhotovení výztuže ŽB věnců a záливkové výztuže se provede bednění obvodu ŽB věnce ze systémových bednicích dílců Doka 3-SO dle PD. Provede se také bednění ozubů pro osazení schodišťových panelů na podestu. Je třeba dbát aby tyto ozuby byly vybedněny a vybetonovány přesně podle PD.
- Před betonáží se provede kontrola uložení výztuže, správné rozmístění stropních panelů, zejména stropních panelů s prostupy, bednění ŽB věnců a ozubů pro osazení schodiště dle PD, záznam o kontrole zapíše stavbyvedoucí do stavebního deníku.
- Před betonáží se provede navlhčení celé konstrukce pokropením vodou. [11]
- K betonáži se používá beton třídy C 16/20. [11]
- Doprava betonové směsi probíhá pomocí autodomíchávače s integrovaným betonovým čerpadlem Schwing FBP 24, které přečerpává betonovou směs na místo uložení. Betonová směs smí padat z výšky max. 0,5 m nad místem uložení, aby nedošlo k rozmísení složek. [9]
- Dva dělníci provádějí betonáž spár mezi stropními dílci, z toho jeden dělník vylévá záливkový beton z kbelíků do spár, hutní jej a srovnává jeho hladinu s horní rovinou stropních dílců pomocí zednické lžice, nebo hladítka, a druhý dělník pomocí háku srovnává výšku uložení záливkové výztuže. Betonáž záливkové výztuže nelze přerušit.[11]
- Po betonáži spár mezi stropními dílci se provádí ukládání betonové směsi do ŽB pozedních věnců. [11]

- Po uložení betonové směsi se provede její hutnění ponorným vibrátorem (dokud nedojde k úplnému odstranění vzduchových bublin z betonové směsi) a srovnání srovnávací latí, nebo hladítkem.
- Pracovní spáru je možno provést pouze v místech mimo styk stropních dílců. [11]
- Pracovní spárou se rozumí přerušení betonáže na více jak 2 hod a méně jak 20 hod. [9]
- Po betonáži stropu je nutno beton udržovat ve vlhkém stavu (kropením, přikrytím plachtou) po dobu 4 dní, aby nedocházelo k nadměrnému sesychání a tvorbě smršťovacích trhlin. [13]
- Betonované konstrukce je možno odbednit již po 4 dnech od betonáže. [13]
- Stropní panely je možno zatížit konstrukcí podlahy nebo dalšími materiály až po dosažení 70% pevnosti (tj. 4 dny po betonáži), aby nedošlo k porušení spár mezi panely. [11]
- V případě, že spodní povrch stropní konstrukce po betonáži vykazuje průsaky vody, je potřeba provést navrtání otvorů v místech průběžných dutin, nechat vodu vytéct a vysušit. Následně se otvory zatmelí pružným PU tmelem. [11]

3.7.2. Opatření, prováděná po skončení směny

Betonáž se přerušuje v místě pracovní spáry, která nesmí procházet spárou mezi dílci. Po skončení směny se veškerá mechanizace zajistí proti použití neoprávněnou osobou, na jeřábu nesmí zůstat zavěšeno žádné břemeno, náradí a pracovní pomůcky se uzamknou do uzamykatelného skladu. [10]

3.8. Jakost, kontrola kvality

3.8.1. Jakost a kontrola kvality vstupních materiálů

Za převzetí materiálu při dodávce odpovídá stavbyvedoucí, nebo mistr, který zároveň provádí kontrolu dodávaného materiálu. Převzat může být pouze materiál, který není poškozen a je v předepsaném množství a kvalitě. Skutečný stav dodávaného materiálu musí

souhlasit s dodacími listy. Záznam o převzetí materiálu zapisuje stavbyvedoucí, nebo mistr, do stavebního deníku. Před zabudováním materiálu se provádí vizuální kontrola.

- U stropních panelů Spiroll se při dodání kontroluje jejich množství a rozměry dle PD. Maximální odchylky rozměrů jsou ± 15 mm u délky, $+10/-5$ mm u výšky, ± 5 mm u šířky celého dílce, ± 20 mm u šířky děleného panelu a u rozměrů prostupů a vybrání. Maximální hodnota vzepětí stropního panelu ve stáří 28 dní od výroby je $1/300$ jeho rozpětí, lokální odchylka vzepětí mezi sousedními zabudovanými panely je ± 10 mm. U podélných hran panelu jsou přípustná ojedinělá drobná vydrolení betonu do 10 mm. U čel stropního panelu je přípustné vylomení betonu do šířky 30 mm a délky 30 mm. Zvlnění spodní hrany čela stropního panelu je max. ± 7 mm. Otřepené hrany prostupů a výtlučků jsou přípustné. Vlasové trhliny do šířky 0,2 mm a do délky 100 mm jsou přípustné. Nálitky z cementového mléka při spodních podélných hranách nejsou přípustné. [11]
- Při přejímce pytlované maltové a betonové směsi se provádí kontrola množství, neporušenosti obalu a zda nedošlo k navlhnutí obsahu. Před použitím se kontroluje, zda maltová směs nepřišla do styku s vlhkostí. [6]
- Při přejímce výztuže se provádí kontrola její jakosti, množství, tvaru a rozměrů dle PD, dále se kontroluje zda nedošlo k její deformaci. Před použitím se kontroluje, zda nedošlo k deformaci vlivem chybného skladování.
- Při přejímce bednění se provádí kontrola množství a druhu dílců, rovinnosti a čistoty bednicí plochy, dílce nesmí být poškozeny. Před každým použitím se kontroluje rovinnost a čistota bednicí plochy a zda není bednicí dílec poškozen. [5]
- Při přejímce betonové směsi se provádí kontrola množství, třídy, frakce a konzistence dle PD, zda směs není rozmísena a znečištěna. Skutečný stav musí odpovídat údajům v dodacím listě. [13]
- Při přejímce provedené nosné stěny pod budoucím stropem se provádí kontrola rovinnosti (± 10 mm na délce 1 m, ± 50 mm na délce 10 m), rozměrů, svislosti (± 20 mm v rámci jednoho podlaží, ± 50 mm v rámci celé budovy) a uložení okenních překladů dle PD, dále se kontroluje čistota a zda je zeď bez poškození. [14]

3.8.2. Jakost a kontrola kvality prováděných činností

Za kvalitu a jakost prováděných činností odpovídá stavbyvedoucí, nebo mistr, který zároveň provádí kontrolu činností. Kontroly se provádějí po každé dílčí činnosti. Před betonáží se provádí kontrola zakrývaných konstrukcí, zejména kontrola uložení výztuže. O této kontrole musí stavbyvedoucí, nebo mistr, provést zápis do stavebního deníku.

- Při montáži bednění se dbá na jeho čistotu, těsné spojení mezi bednicími dílci, rozmístění dle PD a řádné nanesení odbedňovacího prostředku. [5]
- Při vyvazování výztuže ŽB pozdního věnce a zálivkové výztuže se dbá na její řádné uložení dle PD, včetně dodržení krycí vrstvy betonu.
- Při betonáži roznášecí betonové mazaniny se dbá na řádnou přípravu betonové směsi dle technického listu výrobce, dále se dbá na řádné provlhčení konstrukce před betonáží. Soubežně s ukládáním betonové směsi musí docházet k jejímu hutnění a srovnávání pomocí ocelového hladítka. [6]
- Při nanášení maltového lože pod stropní panely se dbá na řádnou přípravu maltové směsi dle technického listu výrobce, dále se dbá na řádné provlhčení konstrukce a nanesení maltového lože v tloušťce 10 mm v celé ploše uložení stropních panelů.[6], [11]
- Při montáži stropních panelů se dbá na jejich řádné uložení do maltového lože, délka uložení musí být 100 mm na každé straně. Dále se dbá na jejich správné rozmístění dle PD. [11]
- Při ukládání betonové směsi se dbá na dodržení maximální výšky pádu betonové směsi, která činí 0,5 m. Dále se dbá na správný průběh betonáže, kdy musí docházet k plynulému rozmístování betonové směsi do ŽB věnců. Při betonáži spár mezi panely se musí dodržet výška uložení zálivkové výztuže. Soubežně s ukládáním betonové směsi musí docházet k jejímu hutnění ponorným vibrátorem a srovnávání pomocí ocelového hladítka a srovnávací latě. [9]

3.8.3. Jakost a kontrola výsledku činnosti

Po dokončení provádění roznášcí betonové mazaniny a stropní konstrukce se provádí kontrola její celistvosti, rozměrů, rovinnosti a pevnosti betonu. Kontrola rozměrů se provádí měřeními. Kontrola rovinnosti se provádí pomocí přikládání dvoumetrové latě na náhodná místa betonové plochy, následně se měří odchylka mezi rovinou latě a betonovou plochou, maximální odchylka je ± 5 mm na délce 2 m. Zkouška pevnosti betonu se provádí pomocí Schmidtova kladívka. Jedná se o nedestruktivní metodu, kdy se Schmidtovo kladívko natáhne a přiloží ke zkoušenému místu. Následně dojde k úderu beranu na povrch zkoušeného místa. Následný odraz beranu způsobí vychýlení ukazatele na stupnici, která vyjadřuje pevnost materiálu v tlaku. [12]

Všechna kritéria musí být splněna dle PD. Kontroly a zkoušky provedeného díla provádí stavbyvedoucí, nebo mistr, o kontrolách a zkouškách provede zápis do stavebního deníku.

3.9. BOZP a ochrana životního prostředí

3.9.1. BOZP

Před započítím montáže je třeba vykonat všechny přípravné práce tak, aby postup montáže byl plynulý a odpovídal zásadám bezpečnosti práce. Je nutné zachovat přesně sled stavebních prací, stanovený projektem, z hlediska stability konstrukce a bezpečnosti práce. Zajištění proti pádu osob se provádí na vnějších i vnitřních stranách objektu souběžně s postupem výstavby pomocí ochranného lešení, ohrazení a jištění pracovníků, jakmile úroveň pracoviště je výše než 1,5 m nad úroveň terénu nebo nad přílehlou nižší úroveň pracoviště.[10]

Bezpečnost práce musí být v souladu s platnými normami a legislativními předpisy. Každý člen čety musí být prokazatelně seznámen s bezpečnostními předpisy a technologickým postupem, které se týkají jím prováděné činnosti. Zápis o proškolení pracovníků provede stavbyvedoucí, nebo mistr, do stavebního deníku. Montážní práce

a práce ve výškách smí provádět pouze pracovníci kvalifikovaní a způsobilí pro práce ve výškách, o způsobilosti musí mít potvrzení a musí být vybaveni jistícími prostředky. [10]

Pracovníci musí být vybaveni veškerými montážními a ochrannými prostředky a pomůckami podle charakteru práce. Každý pracovník má povinnost používat osobní ochranné pracovní pomůcky, kterými jsou ochranná přilba, rukavice, dlouhé kalhoty, ochranné brýle a pevná pracovní obuv s ocelovou špičkou. [10]

Pod zavěšeným břemenem a v jeho těsné blízkosti se nesmí pohybovat osoby. Při montáži a betonáži stropní konstrukce se pod tímto stropem nesmí provádět žádné práce, ani vyskytovat žádné osoby. [10]

Staveniště je po obvodu oploceno 1,8 m vysokým oplocením a u vsupu je opatřeno tabulkou se zákazem vstupu nepovolaným osobám. [10]

Základní legislativní předpisy a normy pro BOZP:

- Zákon č.309/2006 Sb. O zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. [18]
- Zákon č.183/2006 Sb. Stavební zákon. [19]
- Zákon č.262/2006 Sb. Zákoník práce. [20]
- Nařízení vlády č.591/2006 Sb. O bližších min. požadavcích na BOZP na staveništích. [21]
- Nařízení vlády č.378/2001 Sb. Kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí. [22]
- ČSN ISO 12480-1 Jeřáby-Bezpečné používání-Část 1: Všeobecně. [16]

3.9.2. Ochrana životního prostředí

Všechny odpady vzniklé při výstavbě budou tříděny a likvidovány dle platné legislativy. Při výstavbě nebude docházet k emisím nadměrného hluku nebo vibrací. Také nebude docházet ke znečištění ovzduší.

Základní legislativní předpisy pro Ochranu životního prostředí:

- Zákon č.17/1992 Sb. O životním prostředí. [23]
- Zákon č.114/1992 Sb. O ochraně přírody a krajiny. [24]
- Zákon č.185/2001 Sb. O odpadech a o změně některých dalších zákonů. [25]

4. ZÁVĚR

Účelem této práce bylo vypracování technologických předpisů na provádění obou variant stropních konstrukcí. V těchto technologických předpisech jsou informace o použitých materiálech, nástrojích a mechanizaci, požadavcích na pracoviště, složení pracovní čety, kontrole jakosti díla a BOZP. Nejdůležitější částí těchto předpisů jsou však pracovní postupy pro montáž obou variant stropních konstrukcí. Dále byl vypracován rozpočet a harmonogram prací pro každou variantu stropní konstrukce.

Po zhodnocení všech informací obsažených v této práci a v použitých podkladech bych upřednostnil stropní konstrukci z předpjatých stropních panelů Spiroll z důvodu rychlejší montáže a nižší ceny. Další nespornou výhodou je okamžitá únosnost stropního panelu, odpadá tedy použití podpůrné konstrukce a nutnost technologických přestávek z důvodu zrání betonu, což zkracuje celkovou dobu výstavby.

SEZNAM POUŽITÝCH PRAMENŮ

Internetové stránky

- [1] Wienerberger cihlářský průmysl, a.s., [online], [cit. 19.4.2012].
Dostupné z: <<http://www.wienerberger.cz>>
- [2] Charvát, a.s., [online], [cit. 19.4.2012].
Dostupné z: <<http://www.charvat.cz>>
- [3] FEROSTEEL, s.r.o., [online], [cit. 19.4.2012].
Dostupné z: <<http://www.ferosteel.cz>>
- [4] SCHWING Setter Ostrava, s.r.o., [online], [cit. 19.4.2012].
Dostupné z: <<http://www.schwing.cz>>
- [5] Česká Doka bednicí technika, spol. s r.o., [online], [cit. 19.4.2012].
Dostupné z: <<http://www.doka.com>>
- [6] BAUMIT, spol. s r.o., [online], [cit. 19.4.2012].
Dostupné z: <<http://www.baumit.cz>>
- [7] ČKD Mobilní jeřáby, a.s., [online], [cit. 19.4.2012].
Dostupné z: <<http://www.ckd-jeraby.cz>>
- [8] Studijní materiály: Mechanizace a doprava ve stavebnictví, [online], [cit. 19.4.2012].
Dostupné z: <<https://homel.vsb.cz/~per31/priprava-a-realizace-staveb/Mechanizace-a-doprava-ve-stavebnictvi>>
- [9] Studijní materiály: Realizace staveb 1, [online], [cit. 19.4.2012].
Dostupné z: <<https://homel.vsb.cz/~per31/priprava-a-realizace-staveb/Realizace-staveb-1>>
- [10] Studijní materiály: BOZP, [online], [cit. 19.4.2012].
Dostupné z: <<http://fast10.vsb.cz/kuda/BOZP/P%f8edn%e1%9aky/>>
- [11] Prefa Brno, a.s., [online], [cit. 19.4.2012].
Dostupné z: <<http://www.prefa.cz/>>

Normy

- [12] *Nedestruktivní zkoušení beton – Tvrdoměrné metody zkoušení betonu: ČSN 73 1373.* Praha: Technický a zkušební ústav stavební Praha, 2011. 20 s.
- [13] *Beton- část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda: ČSN EN 206-1.* Praha: Český normalizační institut, 2001. 72 s.
- [14] *Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí - Část 2: Volba materiálů, konstruování a provádění zdiva: ČSN EN 1996-2.* Praha: Český normalizační institut, 2007. 36 s.
- [15] *Provádění a kontrola montovaných betonových konstrukcí: ČSN 73 2480.* Praha: Český normalizační institut, 1993. 20 s.
- [16] *Jeřáby-Bezpečné používání-Část 1: Všeobecně: ČSN ISO 12 480-1.* Praha: Český normalizační institut, 1999. 36 s.
- [17] *Výkresy pozemních staveb- Kreslení výkresů stavební části: ČSN 01 3420.* Praha: Český normalizační institut, 2004. 72 s.

Předpisy

- [18] Zákon č. 309/2006 Sb. O zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.
- [19] Zákon č. 183/2006 Sb. Stavební zákon.
- [20] Zákon č.262/2006 Sb. Zákoník práce.
- [21] Nařízení vlády č.591/2006 Sb. O bližších min. požadavcích na BOZP na staveništích.
- [22] Nařízení vlády č.378/2001 Sb. Kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a náradí.
- [23] Zákon č. 17/1992 Sb. O životním prostředí.
- [24] Zákon č. 114/1992 Sb. O ochraně přírody a krajiny.
- [25] Zákon č.185/2001 Sb. O odpadech a o změně některých dalších zákonů

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. č.1.-Poroherm POT nosník

Obr. č.2.-Vložka Porotherm Miako 19/62,5

Obr. č.3.-Rozměry a osazení válcovaného profilu IPE 180

Obr. č.4.-Schéma montáže stropu

Obr. č.5.-Uložení stropní vložky na nosnou zeď

Obr. č.6.-Uložení stropu v podélném směru

Obr. č.7.-Rozměry stropního panelu Spiroll PPD 205

Obr. č.8.-Vahadlo se samosvornými kleštěmi

Obr. č.9.-Schéma zavěšení stropního panelu

SEZNAM TABULEK

Tab. č.1.-Výpis POT nosníků

Tab. č.2.-Výpis stropních panelů Spiroll

SEZNAM VÝKRESŮ

1. STUDIE- SITUACE	1:100
2. STUDIE 1.S	1:100
3. STUDIE 1.NP	1:100
4. STUDIE 2.NP	1:100
5. STUDIE 3.NP	1:100
6. STUDIE- PODÉLNÝ ŘEZ OBJEKTEM, A-A´	1:100
7. STUDIE- PŘÍČNÝ ŘEZ OBJEKTEM, B-B´	1:100
8. STUDIE- POHLED JIŽNÍ	1:100
9. STUDIE- POHLED ZÁPADNÍ A VÝCHODNÍ	1:100
10. STUDIE- POHLED SEVERNÍ	1:100
11. PŮDORYS 1.NP	1:50
12. VÝKRES STROPNÍ KONSTRUKCE, VARIANTA POROTHERM	1:50
13. VÝKRES STROPNÍ KONSTRUKCE, VARIANTA SPIROLL	1:50
14. D1- DETAIL POZEDNÍHO VĚNCE, VARIANTA POROTHERM	1:10
15. D2- DETAIL NAPOJENÍ SCHODIŠŤOVÉHO RAMENE NA PODESTU	1:10
16. D3- DETAIL NAPOJENÍ SCHODIŠŤOVÉHO RAMENE NA MEZIPODESTU	1:10
17. D4- DETAIL POZEDNÍHO VĚNCE, VARIANTA SPIROLL	1:10
18. D5- DETAIL NAPOJENÍ SCHODIŠŤOVÉHO RAMENE NA PODESTU	1:10

SEZNAM PŘÍLOH

- Příloha č.1.- Pracovní graf autojeřábu Tatra AD 20T na podvozku Tatra T815
- Příloha č.2.- Pracovní graf autočerpadla Schwing S 34 X
- Příloha č.3.- Pracovní graf autodomíchávače s integrovaným čerpadlem Schwing FBP 24
- Příloha č.4.- Položkový rozpočet, varianta Porotherm
- Příloha č.5- Položkový rozpočet, varianta Spiroll
- Příloha č.6.- Harmonogram provádění stropních konstrukcí