

**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ
FAKULTA STAVEBNÍ**

Katedra technologie staveb



BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

**Stavebně technologický projekt
administrativní budovy „Mělník“**

Příloha č.11 – Technologický postup

Evgeny Shevchuk

2018

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Rostislav Šulc, Ph.D

**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ
FAKULTA STAVEBNÍ**

Katedra technologie staveb



BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

**Technologický postup pro provádění
variantního postupu provádění betonáže
stropních konstrukcí**

Evgeny Shevchuk

2018

Obsah:

1.1	Identifikační údaje stavby	5
1.2	Stručná charakteristika technologie	5
1.3	Předmět Technologického postupu	6
1.4	Technické normy	6
1.4.1	Příslušné technické normy	6
1.4.2	Bezpečnost a ochrana zdraví	6
1.4.3	Ekologie	14
2.1	Tabulka vlastností materiálů	15
2.2	Výpis materiálu	17
3.1	Bednění [2]	18
3.2	Beton	18
3.3	Výztuž	18
4.1	Bednění [2]	19
4.2	Beton	20
4.3	Výztuž	20
5.1	Přípravenost pracoviště	20
5.2	Struktura pracovní čety	20

5.3	Bezprostřední podmínky pro práci	21
5.4	Stroje a přístroje, pracovní pomůcky	22
6.1	Montáž bednění	22
6.2	Vázání výztuže	23
6.3	Betonáž, hutnění a ošetření	23
6.4	Odbednění	23
6.5	Odstojkování	24
6.6	Postupový diagram.....	24
6.7	Pracnost.....	24
7.1	Metody kontroly jakosti výsledného provedení, možnosti oprav vad a nedodělků	25
7.1.1	Bednění.....	25
7.1.2	Betonáž.....	25
7.1.3	Vyztužení	25
8.1	Konkrétní vymezení jednotlivých opatření pro zajištění BOZ a PO ..	25
8.2	Vymezení zodpovědností za dodržení podmínek	26
9.1	Odpady	26
9.2	Ochrana ovzduší	27

0. Úvod a cíl práce

Pro praktickou část práce byl zvolen technologický postup, ve kterém bude popsán technologii prováděný variantní postup provádění betonáže stropních konstrukcí. Technologický postup bude zpracován v souladu s normami, nařízeními vlády a předpisy. Praktická část bude obsahovat technologický předpis pro provádění monolitických stropních konstrukcí a porovnání dvou variant postupu betonáže stropních konstrukcí. První alternativou je betonáž stropní konstrukce na jeden záběr. Další alternativou je betonáž stropní konstrukce na dva záběry. Hlavním cílem praktické části bude zhodnocení a porovnání dvou variant postupu provádění betonáže stropních konstrukcí z finančního, časového a technologického vč. plynulosti nasazení čt hlediska.

1. Základní identifikační údaje

1.1 Identifikační údaje stavby

Řešený objekt je „Přístavba a přestavba administrativní budovy, Mělník“. Nachází se v jihozápadní části areálu závodu „Erwin Junker Grinding Technology a. s.“ v Mělníku, a to severně od křižovatky ulice Řípská s ulicí Blahoslavovou. Přestavovaný a přístavovaný objekt je umístěn v druhé řadě firemních budov od ulice Řípská. Jde o několikrát upravovanou dvoupodlažní průmyslovou stavbu ze 60. – 70. let minulého století umístěnou na p. č. 3943, budova nemá číslo popisné. Funkce stavby spočívá v soustředění stávajících administrativních pracovišť, která jsou v současné době rozmístěna v různých objektech závodu. Objekt má 5 nadzemních podlaží. První podlaží zahrnuje vstupní halu se schodištěm, jednací místnosti, kuchyňku, sociální zázemí a dvě technické místnosti s úklidem. Druhé až čtvrté podlaží má kancelářské prostory, kancelář vedoucího a sociální zázemí s úklidem. Páté podlaží obsahuje jenom výlez na střechu a úklidový prostor.

1.2 Stručná charakteristika technologie

Konstrukční systém stavby je kombinací stěnového a sloupového systému. Nosnou svislou konstrukci tvoří železobetonové stěny a pilíře. V 5. NP je stropní deska po jedné straně nesená čtveřicí ocelových sloupů z TR 126/4. Nosná vodorovná konstrukce je tvořena z železobetonových monolitických desek s nosnou výztuží v obou směrech a je doplněna průvlaky. Výstavba objektu bude provedena v zimním období.

1.3 Předmět Technologického postupu

V tomto postupu budou popsány technologie variantního postupu provádění betonáže stropních konstrukcí. Technologický postup bude zpracován v souladu s normami, nařízeními vlády a předpisy.

1.4 Technické normy

Dílo bude provedeno dle platné technické dokumentace stavby a technických norem a předpisu.

1.4.1 Příslušné technické normy

- ČSN EN 13670 – Provádění betonových konstrukcí
- ČSN EN 206-1 – Beton - Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
- ČSN 73 0212 – 1 – Geometrická přesnost ve výstavbě
- ČSN 73 0212 – 3 – Geometrická přesnost ve výstavbě
- ČSN 73 0212 - 5 - Geometrická přesnost ve výstavbě

1.4.2 Bezpečnost a ochrana zdraví

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

- 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

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

- Nařízení vlády č. 494/2001 Sb., kterým se stanoví způsob evidence, hlášení a zasílání záznamu o úrazu, vzor záznamu o úrazu a okruh orgánů a institucí, kterým se ohlašuje pracovní úraz a zasílá záznam o úrazu

- Nařízením vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích [1]:

- V. Dopravní prostředky pro přepravu betonových a jiných směsí

1. Před jízdou, zejména po ukončení plnění nebo vyprazdňování přepravního zařízení, zkontroluje řidič dopravního prostředku, dále jen vozidla, zajištění výsypného zařízení v přepravní poloze, popřípadě je v této poloze v souladu s návodem k používání zajistí.

2. Při přejímce a při ukládání směsi musí být vozidlo umístěno na přehledném a dostatečně únosném místě bez překážek ztěžujících manipulaci a potřebnou vizuální kontrolu.

- VI. Čerpadla směsi a strojní omítačky

1. Potrubí, hadice, dopravníky, skluzné a vibrační žlaby a jiná zařízení pro dopravu betonové směsí musí být vedeny a zajištěny tak, aby nezpůsobily přetížení nebo nadměrné namáhání například lešení, bednění, stěny výkopu nebo konstrukčních částí stavby.

2. Víko tlakové nádoby nelze otvírat, pokud nebyl přetlak uvnitř nádoby zrušen podle návodu k používání, například odvzdušňovacím ventilem.

3. Vyústění potrubí na čerpání směsi musí být spolehlivě zajištěno tak, aby

riziko zranění fyzických osob následkem jeho nenadálého pohybu vlivem dynamických účinků dopravované směsi bylo minimalizováno.

6. Pro dopravu směsí k čerpadlu musí být zajištěn bezpečný příjezd nevyžadující složité a opakované couvání vozidel.

7. Při provozu čerpadel není dovoleno

a) přehýbat hadice,

b) manipulovat se spojkami a ručně přemísťovat hadice a potrubí, nejsou-li pro to konstruovány,

c) vstupovat na konstrukci čerpadla a do nebezpečného prostoru u koncovky hadice.

8. Pojízdné čerpadlo (dále jen „autočerpadlo“) musí být umístěno tak, aby obslužné místo bylo přehledné a v prostoru manipulace s výložníkem a potrubím se nenacházely překážky ztěžující tuto manipulaci.

9. Při použití děleného výložníku musí být autočerpadlo umístěno tak, aby je nebylo nutno zbytečně přemísťovat a aby byla dodržena bezpečná vzdálenost od okrajů výkopů, podpěr lešení a jiných překážek.

10. V pracovním prostoru výložníku autočerpadla se nikdo nezdržuje.

11. Výložník autočerpadla nelze používat ke zdvihání a přemísťování břemen.

12. Manipulace s rozvinutým výložníkem (výložníková ramena s potrubím a hadicemi) smí být prováděna jen při zajištění stability autočerpadla sklápěcími a výsuvnými opěrami (stabilizátory) v souladu s návodem k používání.

13. Přemísťovat autočerpadlo lze jen s výložníkem složeným v přepravní poloze.

- IX. Vibrátory

1. Délka pohyblivého přívodu mezi napájecí jednotkou a částí vibrátoru, která je držena v ruce nebo je ručně provozována, musí být nejméně 10 m.

Totéž platí o délce pohyblivého přívodu mezi napájecí jednotkou a motorovou jednotkou, jestliže motorová jednotka je mezi napájecí jednotkou a částí vibrátoru držena v ruce.

2. Ponoření vibrační hlavice ponorného vibrátoru a její vytažení ze zhutňovaného betonu se provádí jen za chodu vibrátoru. Ohebný hřídel vibrátoru nesmí být ohýbán v oblouku o menším poloměru, než je stanoveno v návodu k používání.

- IX.1 Bednění

1. Bednění musí být těsné, únosné a prostorově tuhé. Bednění musí být v každém stadiu montáže i demontáže zajištěno proti pádu jeho prvků a částí. Při jeho montáži, demontáži a používání se postupuje v souladu s průvodní dokumentací výrobce a s ohledem na bezpečný přístup a zajištění proti pádu fyzických osob. Podpěrné konstrukce bednění, jako jsou stojky a rámové podpěry, musí mít dostatečnou únosnost a být úhlopříčně ztuženy v podélné, příčné i vodorovné rovině.

2. Podpěrné konstrukce musí být navrženy a montovány tak, aby je bylo možno při odbedňování postupně odstraňovat a uvolňovat bez nebezpečí.

3. Únosnost podpěrných konstrukcí a bednění musí být doložena statickým výpočtem s výjimkou prvků bez konstrukčního rizika.

4. Před zahájením betonářských prací musí být bednění jako celek a jeho části, zejména podpěry, řádně prohlédnuty a zjištěné závady odstraněny. O předání a převzetí hotové konstrukce bednění a její kontrole provede fyzická osoba pověřená zhotovitelem křížení betonářských prací písemný záznam.

- IX.2 Přeprava a ukládání betonové směsi

1. Při přečerpávání betonové směsi do přepravníků nebo zásobníků a při jejím ukládání do konstrukce je nutno pracovat z bezpečných pracovních podlah popřípadě plošin, aby byla zajištěna ochrana fyzických osob zejména proti pádu z výšky nebo do hloubky, proti zavalení a zalití betonovou směsí. Nelze-li taková místa zřídit, zajistí zhotovitel ochranu fyzických osob jinými prostředky

stanovenými v technologickém postupu, jako jsou osobní ochranné pracovní prostředky proti pádu nebo ochranný koš.

2. Pro přístup a pro ruční přepravu betonové směsi musí být vybudovány bezpečné přístupové komunikace), například pracovní nebo přístupová lešení popřípadě podlahy tak, aby byla vyloučena chůze fyzických osob bezprostředně po uložené výztuži.

3. Zhotovitel zajistí provádění kontroly stavu podpěrné konstrukce bednění v průběhu betonáže. Zjištěné závady musí být bezodkladně odstraňovány.

4. Dopravuje-li se betonová směs do místa ukládání čerpadlem, zhotovitel stanoví a zajistí způsob dorozumívání mezi fyzickou osobou provádějící ukládání a obsluhou čerpadla.

- IX.3 Odbedňování

1. Odbedňování nosných prvků konstrukcí nebo jejich částí, u nichž při předčasném odbednění hrozí nebezpečí zřícení nebo poškození konstrukce, smí být zahájeno jen na pokyn fyzické osoby určené zhotovitelem.

2. Hrozí-li při odbedňování konstrukcí nebezpečí pádu z výšky nebo do hloubky, dodržuje zhotovitel bližší požadavky zvláštního právního předpisu). Žebřík lze při odbedňovacích pracích používat pouze do výšky 3 m odbedňované konstrukce nad pracovní podlahou a za předpokladu, že se neuvolňují ani neodstraňují nosné části bednění a stabilita žebříku není závislá na demontovaných částech bednění a podpěr.

3. Ohrožený prostor odbedňovacích prací je nutno zajistit proti vstupu nepovolaných fyzických osob.

4. Součásti bednění se bezprostředně po odbednění ukládají na určená místa tak, aby nebyly zdrojem nebezpečí úrazu a nepřetěžovaly konstrukci.

- I. Požadavky na zajištění staveniště

1. Stavby, pracoviště a zařízení staveniště musí být ohrazeny nebo jinak zabezpečeny proti vstupu nepovolaných fyzických osob, při dodržení následujících zásad:

a) staveniště v zastavěném území musí být na jeho hranici souvisle oploceno do výšky nejméně 1,8 m. Při vymezení staveniště se bere ohled na související přilehlé prostory a pozemní komunikace s cílem tyto komunikace, prostory a provoz na nich co nejméně narušit. Náhradní komunikace je nutno řádně vyznačit a osvětlit,

c) nelze-li u prací prováděných na pozemních komunikacích z provozních nebo technologických důvodů ohrazení ani zábrany provést, musí být bezpečnost provozu a osob zajištěna jiným způsobem, například řízením provozu nebo střežením,

d) nepoužívané otvory, prohlubně, jámy, propadliny a jiná místa, kde hrozí nebezpečí pádu fyzických osob, musí být zakryty, ohrazeny podle přílohy č. 3 části III. bodu 2. k tomuto nařízení nebo zasypány.

2. Zhotovitel určí způsob zabezpečení staveniště proti vstupu nepovolaných fyzických osob, zajistí označení hranic staveniště tak, aby byly zřetelně rozeznatelné i za snížené viditelnosti, a stanoví lhůty kontrol tohoto zabezpečení. Zákaz vstupu nepovolaným fyzickým osobám musí být vyznačen bezpečnostní značkou na všech vstupech, a na přístupových komunikacích, které k nim vedou.

3. Nejsou-li požadavky na zabezpečení staveniště pro zrakově a pohybově postižené obsaženy v projektové dokumentaci, zajistí zhotovitel, aby náhradní komunikace a oplocení popřípadě ohrazení staveniště na veřejných prostranstvích a veřejně přístupných komunikacích umožňovalo bezpečný pohyb fyzických osob s pohybovým postižením jakož i se zrakovým postižením.

4. Vjezdy na staveniště pro vozidla musí být označeny dopravními značkami, provádějícími místní úpravu provozu vozidel na staveništi. Zákaz

vjezdu nepovolaným fyzickým osobám musí být vyznačen bezpečnostní značkou na všech vjezdech, a na přístupových komunikacích, které k nim vedou.

5. Před zahájením prací v ochranných pásmech vedení, staveb nebo zařízení technického vybavení provede zhotovitel odpovídající opatření ke splnění podmínek stanovených provozovateli těchto vedení, staveb nebo zařízení, a během provádění prací je dodržuje.

6. Po celou dobu provádění prací na staveništi musí být zajištěn bezpečný stav pracovišť a dopravních komunikací; požadavky na osvětlení stanoví zvláštní právní předpis.

7. Přístup na jakoukoli plochu, která není dostatečně únosná, je povolen pouze, pokud je vhodným technickým zařízením nebo jinými prostředky zajištěno bezpečné provedení práce, popřípadě umožněn bezpečný pohyb po této ploše.

8. Materiály, stroje, dopravní prostředky a břemena při dopravě a manipulaci na staveništi nesmí ohrozit bezpečnost a zdraví fyzických osob zdržujících se na staveništi, popřípadě jeho bezprostřední blízkosti.

- Požadavky na venkovní pracoviště na staveništi

1. Pohyblivá nebo pevná pracoviště nacházející se ve výšce nebo hloubce musí být pevná a stabilní s ohledem na

- a)** počet fyzických osob, které se na nich současně zdržují,
- b)** maximální zatížení, které se může vyskytnout, a jeho rozložení,
- c)** povětrnostní vlivy, kterým by mohla být vystavena.

2. Nejsou-li podpěry nebo jiné součásti pracovišť dostatečně stabilní samy o sobě, je třeba stabilitu zajistit vhodným a bezpečným ukotvením, aby se vyloučil nežádoucí nebo samovolný pohyb celého pracoviště nebo jeho části.

3. Zhotovitel zajišťuje provádění odborných prohlídek pracoviště způsobem a v intervalech stanovených v průvodní dokumentaci, vždy však po změně polohy a po mimořádných událostech, které mohly ovlivnit jeho stabilitu a pevnost.

4. Zhotovitel skladuje materiál, nářadí a stroje podle přílohy č. 3 části I k tomuto nařízení a podle pokynů výrobce a v souladu s požadavky zvláštních právních předpisů¹⁸⁾ a požadavky na organizaci práce a pracovních postupů stanovenými v příloze č. 3 k tomuto nařízení tak, aby nevzniklo nebezpečí ohrožení fyzických osob, majetku nebo životního prostředí.

5. Zhotovitel přeruší práci, jakmile by její další pokračování vedlo k ohrožení životů nebo zdraví fyzických osob na staveništi nebo v jeho okolí, popřípadě k ohrožení majetku nebo životního prostředí vlivem nepříznivých povětrnostních vlivů, nevyhovujícího technického stavu konstrukce nebo stroje, živelné události, popřípadě vlivem jiných nepředvídatelných okolností. Důvody pro přerušeni práce posoudí a o přerušeni práce rozhodne fyzická osoba pověřená zhotovitelem.

6. Při přerušeni práce zajistí zhotovitel provedení nezbytných opatření k ochraně bezpečnosti a zdraví fyzických osob a vyhotovení zápisu o provedených opatřeních.

7. Dojde-li v průběhu prací ke změně povětrnostní situace nebo geologických, hydrogeologických, popřípadě provozních podmínek, které by mohly nepříznivě ovlivnit bezpečnost práce zejména při používání a provozu strojů, zajistí zhotovitel bez zbytečného odkladu provedení nezbytné změny technologických postupů tak, aby byla zajištěna bezpečnost práce a ochrana zdraví fyzických osob. Se změnou technologických postupů zhotovitel neprodleně seznámí příslušné fyzické osoby.

8. V místech s nebezpečím výbuchu, zasypání, otravy, utonutí, pádu z výšky nebo do hloubky zajišťuje zhotovitel, aby fyzické osoby pracující na

takovém pracovišti osamoceně byly seznámeny s pravidly dorozumívání pro případ nehody a stanoví účinnou formu dohledu pro potřebu včasného poskytnutí první pomoci.

- Skladování a manipulace s materiálem

1. Bezpečný přísun a odběr materiálu musí být zajištěn v souladu s postupem prací. Materiál musí být skladován podle podmínek stanovených výrobcem, přednostně v takové poloze, ve které bude zabudován do stavby.

2. Zařízení pro vybavení skládek, jakými jsou opěrné nebo stabilizační konstrukce, musí být řešena tak, aby umožňovala skladování, odebírání nebo doplňování prvků a dílců v souladu s průvodní dokumentací bez nebezpečí jejich poškození. Místa určená k vázání, odvěšování a manipulaci s materiálem musí být bezpečně přístupná.

3. Skladovací plochy musí být rovné, odvodněné a zpevněné. Rozmístění skladovaných materiálů, rozměry a únosnost skladovacích ploch včetně dopravních komunikací musí odpovídat rozměrům a hmotnosti skladovaného materiálu a použitých strojů.

4. Materiál musí být uložen tak, aby po celou dobu skladování byla zajištěna jeho stabilita a nedocházelo k jeho poškození. Podložkami, zarážkami, opěrami, stojany, klíny nebo provázáním musí být zajištěny všechny prvky, dílce nebo sestavy, které by jinak byly nestabilní a mohly se například převrátit, sklopit, posunout nebo kutálet.

1.4.3 Ekologie

- Zákon 166/1999 Sb.,
- Zákon 185/2001 Sb. o odpadech a o změně některých dalších zákonů,
- Vyhláška 383/2001 Sb. o podrobnostech nakládání s odpady,
- Vyhláška 381/2001 Sb. kterou se stanoví Katalog odpadů

- Zákon 86/2002 Sb. o ochraně ovzduší a o změně některých dalších zákonů
- Zákon 114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny,
- Nařízení vlády 148/2006 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.

2. Vstupní materiály a výrobky

2.1 Tabulka vlastností materiálů

V tabulkách budou uvedeny vlastnosti betonu a výztuže. Tak že budou uvedeny rozměry nosníků stropního bednění.

Tabulka 1: Vlastností betonu

Betonáž	MJ	Pevnost v tlaku fck/fcm	Pevnost v tahu fctm/fctk 0,05/fctk0,95	Mezní přetvoření (GPa)
C25/30 XC1 S3 Dmax 16	Mpa	25/33	2,6/1,8/3,3	-3,3

Tabulka 2: Vlastností výztuže

Vyztužení	Výztuž B500B	KARI síť
Hmotnost	120 kg/m ³	1,85 kg/m ²
Mez kluzu	500-650 Mpa	-
Pevnost v tahu	550 (540) Mpa	-
Třída tažnosti	B	-

Tabulka 3: Vlastností bednění

	Hlavní nosníky (dřevěný tram)	Rozdělovací nosníky
Délka	[m]	[m]
4NP	3,9	2,45
	2,9	3,3
	4,5	1,8
	3,3	1,6
	2,45	3,9
	1	2,9
	3,6	2
3NP	2,9	2,9
	3,3	2,45

ČVUT v Praze
Stavební fakulta

Bakalářská práce
Shevchuk Evgeny

	3,9	1,8
	2,45	1,6
	1,2	1
	1,45	3,9
		4,9
	3,9	2,9
	3,3	2,45
	2,9	1,8
	2,45	1,6
	1,45	1
	1,2	3,9
2NP	3,6	4,9
	3,9	2,45
	4,5	1,8
	2,9	2,9
	2,45	2
1NP		1

2.2 Výpis materiálu

V tabulkách budou uvedeny množství materiálů, které je nutno objednat na stavbu.

Tabulka 4: Množství materiálů

	MJ	Množství	vč. Ztratné	Množství	vč. Ztratné	Množství	vč. Ztratné	Množství	vč. Ztratné	Množství	vč. Ztratné
Bednění		1NP	1NP	2NP	2NP	3NP	3NP	4NP	4NP	5NP	5NP
Trojnožka	ks	67	70	87	91	105	110	82	86	8	8
Stojka	ks	99	104	130	137	142	149	146	153	46	48
Křížová hlavice	ks	67	70	100	105	105	110	118	124	16	17
Hlavní nosníky (dřevěný tram)	ks	51	54	70	74	67	70	84	88	8	8
Rozdělovací nosníky	ks	203	213	257	270	260	273	335	352	16	17
Oblouk (čelní)	ks	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Vyztužení											
Výztuž B500B	t	3,08	3,234	3,25	3,4125	3,47	3,6435	4,175	4,38375	0,65	0,6825
KARI síť	t	2,12	2,226	2,27	2,3835	2,43	2,5515	2,925	3,07125	0,45	0,4725
Betonáž											
C25/30 XC1 S3 Dmax 16	m3	42,9	45,045	46	48,3	49,1	51,555	59,2	62,16	9,2	9,66

Tabulka 5: Množství nosníků pro bednění

Délka	[m]	2,45	2,9	3,9	3,3	4,5	1,8	1,6	1	3,6	2	1,2	1,45	4,9
Hlavní nosníky (dřevěný tram)	ks	32	86	76	29	12	-	-	4	9	-	11	6	-
Rozdělovací nosníky	ks	675	92	12	20	-	267	23	20	3	4	-	-	2

3. Zásady manipulace, dopravy a skladování materiálu

3.1 Bednění [2]

- Stropní podpěry, trojnožky a desky

Pro dopravu a skladování stropních podpěr bude použita ukládací paleta 1,55 × 0,85 m. To je optimální řešení pro ukládání stropních podpěr všech rozměrů, bednicích nosníků a desek. Paleta je pozinkovaná a stohovatelná, bezpečně přemístitelná jeřábem. Pro skladování je důležité dodržovat platné předpisy, aby bylo zajištěno proti sesuvu a spadnutí.

- Dřevěný bednicí nosník

Pro přepravu dřevěných bednicích nosníků bude udělán stoh. Při vázání nosníků bude vždy používána ochrana hran z umělé hmoty, dřeva nebo kartonu. Stoh nosníků bude chráněn proti extrémním povětrnostním vlivům, jako jsou sluneční záření nebo vlhkost, zakrytím (prodyšnou krycí plachtou). Tím bude zabráněno vzniku prasklin. Stohy nosníků se přemísťují vždy pomocí popruhů (důležité – nepoužívat řetězy). Bednicí nosníky neobsahují ochranné prostředky na dřevo, mohou proto být uvedeny do procesu recyklace. Doporučuji termickou recyklaci ve vhodné spalovně, nikoliv spalování v otevřeném ohni nebo v rámci vytápění budovy. Musejí být dodrženy odpovídající národní předpisy.

Maximální sklon podkladu je 3 %. Podklad musí být dostatečně pevný a rovný. V optimálním případě jsou skladovací plochy betonové nebo dlážděné.

3.2 Beton

Betonování bude provedeno v zimním období, to znamená, že bude probíhat při průměrné teplotě prostředí, jež bude alespoň 3 dny po sobě nižší než +5°C. Při přepravě teplého čerstvého betonu na staveniště v zimě musí být autodomíchávač zaplněn betonem na plnou hmotnost své štítkové kapacity. Autodomíchávač dopraví beton na vzdálenost 1,2 km za cca 10 až 20 minut. Minimální teplota byla –15 °C. Při takových

podmínkách musí být teplota betonu 20 °C a pokles teploty bude 1 až 2 °C. Do betonu budou přidány speciální přísady pro betonování v zimním období. Betonáž na staveništi bude prováděna pomocí čerpadla. V zimním období musejí být dodrženy podmínky pro betonáž v zimě.

3.3 Výztuž

Výztuž a svařované sítě se nesmějí během manipulace, skladování a dopravy poškodit. Na stavbu budou dopraveny autem s hydraulickou rukou. Musí být vhodně uskladněny tak, aby jejich povrch byl před zabetonováním čistý, bez odlupujících se okují, mastnoty a hlíny. Na povrchu výztuže nesmějí být uvolněné produkty koroze a škodlivé látky, které mohou nepříznivě působit na ocel, beton nebo na soudržnost mezi nimi. Všechny nečistoty se musí odstranit. Výztuž bude uložena na dřevěný podklad.

4. Metody kontroly kvality materiálu

4.1 Bednění [2]

Stropní podpěry, trojnožky a desky

Zákazník musí zajistit, aby montáž a demontáž, přemísťování a zamýšlené použití výrobku byly prováděny podle norem a předpisů platných v místě použití a pod dohledem odborně způsobilé osoby. Způsobilost těchto osob nesmí být omezena alkoholem, léky nebo drogami. Ve všech fázích výstavby je nutno zajistit stabilitu všech dílů a jednotek, u všech spojů se musí pravidelně kontrolovat jejich usazení a funkce. Je třeba zkontrolovat a event. dotáhnout šroubová a klínová spojení, a to v závislosti na průběhu stavby a zvláště po výjimečných událostech. Provedena musí být také kontrola prohnutí koncových přírub, protože trhliny sváru nejsou přípustné. Závit musí být po celé délce namazaný.

Dřevěný bednicí nosník

Musí být provedena vizuální kontrola kvality pásnice a stojiny. Příčné praskliny nejsou přípustné. Boční praskliny jsou přípustné jenom v určitých rozměrech.

4.2 Beton

- Zkouška sednutím dle ČSN EN 12350-2

Dle zkoušky čerstvý beton byl klasifikován jako směs měkká S3. To znamená, že sednutí čerstvé směsi bylo v rozmezí od 100 do 150 mm.

4.3 Výztuž

Bude zkontrolováno jenom množství dopravené výztuží a tak že správnost profilů dle dokumentace.

5. Pracovní podmínky

5.1 Přípravenost pracoviště

Na staveništi musejí být připraveny přístupové cesty a místo pro stání čerpadla a autodomíhávače. Musí být připravené skládky pro výztuž a bednění. Pro vytvoření ŽB stropu musí být zabetonované a odbedněné svislé nosné konstrukce. Musí být vytvořen pevný základ pro montáž stropního bednění a po ní musí být provedena kontrola upevnění, svislosti a vodorovnosti všech prvků bednění. Musí být zkontrolováno umístění stojek geodetem a dle množství na každý běžný metr. Na místě provedení musí být zajištěna voda a elektřina. Pro sociální a hygienickou část zařízení na staveništi budou použity sanitární buňka SB6 a šatní buňky. Pro dopravu výztuže a bednění bude používán jeřáb Peiner SMK 203 C. Umístění strojů bude uvedeno ve výkrese zařízení staveništi.

5.2 Struktura pracovní čety

Dělníci mají požadovanou kvalifikaci pro daný pracovní úkon. Všichni zaměstnanci budou seznámeni s bezpečnostními předpisy práce na staveništi a o ochraně životního prostředí. Zodpovědný za práce je stavbyvedoucí.

Bednění

Vedoucí čety – technik zhotovitele - vyučen s maturitou

Tesaři – 3 dělníků - základní vzdělání – vyškolený

Betonáž

3x betonář - základní vzdělání – vyškolený

Vyztužení

5x železáři - základní vzdělání – vyškolený

5.3 Bezprostřední podmínky pro práci

Bednění

Montáž stropního bednění nemůže být provedena, pokud fouká silný vítr, který může nějak ovlivnit stabilitu stojek a systém stropního bednění celkem.

Betonáž

V žádném případě nelze do směsi přidávat vodu. Musí být dodržena doba zpracovatelnosti betonu. V době betonování má být teplota povrchu pracovní spáry vyšší než 0 °C. V bednění nebo na pracovní spáře nesmí být led, sníh a stojatá voda. Po uložení betonu do konstrukce je nutné jej chránit vhodnými opatřeními tak, že teplota povrchu betonu neklesne pod +5 °C, dokud beton nedosáhne pevnosti, při které může odolávat mrazu bez poškození (obvykle > 5 MPa, záleží na třídě betonu, orientačně po dobu min. 3 dnů). Při odběru betonu na sklápěcí auto je přepravce povinen beton na korbě ihned zaplachtovat a překrýt tepelnou izolací. Čerpání betonových směsí je možno do –5 °C. Při teplotách od –5 °C do –10 °C je třeba stanovit postup čerpání, aby se mohly vyloučit delší prodlevy v práci čerpadla, při nichž by mohlo dojít k vážným poškozením stroje. Teplota betonové směsi nesmí klesnout před uložením do bednění pod +10 °C a musí být taková, aby na začátku tuhnutí byla teplota čerstvého betonu nejméně +5 °C. Záporná teplota výztuže je vzhledem k

zanedbatelnému objemu oproti betonu přípustná. Nastalo-li při betonování porušení některých částí konstrukce mrazem, lze v betonování pokračovat až po jejich odstranění, přičemž se musí zajistit dokonalé spojení betonu nového s betonem starším. Při průměrné teplotě prostředí pod +0 °C nebude konstrukce kropena ani vlhčena.

Vyztužení

Vyztužení může být provedeno při jakýchkoliv podmínkách.

5.4 Stroje a přístroje, pracovní pomůcky

Na stavenišťě budou potřebný stroje:

Jeřáb Peiner SMK 203 C (návrh je uveden v bakalářské práci v bodě 2.5.1)

Auto s hydraulickou rukou

Autodomíhávač (specifikován dle subdodávky)

Čerpadlo s výložníkem do 34 m (uvedeno v bodě 2.6.1)

Nářadí a pomůcky BOZP

2x lopata, 1x měřická lať, 2x vodováha, 4x kladivo, 1x hadice na kropení, 2x kleště, 2x metr, 2x zednická tužka tvrdosti 4H, Provázek, vrtačka, řezačka, dvojitý žebřík, vibrátor.

Pro každého pracovníka budou potřebný:

Ochranné rukavice, pracovní oděv, pevná obuv, přilba a reflexní vesta.

6. Technologický postup doplněný postupovým diagramem

6.1 Montáž bednění

Varianta 1 (pro jeden záběr):

Začátek montáže bude proveden z podlahy. Trojnožky budou umístěny jenom na pevný podklad. Do trojnožek se postaví stojky s čtyřcestnou (křížovou) hlavicí, do hlavic budou osazeny hlavní nosníky. Vzdálenost stojek a rozteče

hlavních nosníků závisí na tloušťce betonované desky. Rozdělovací (příčné) nosníky budou uloženy kolmo k hlavním. Posledním krokem stropního bednění bude uložení bednicího pláště na rozdělovací nosníky. Mezilehlé stojky budou umístěny bez trojnožek, ale budou opatřeny přídržnou hlavicí, která umožňuje nasazení stojek zesponu k podepření hlavních nosníků. Konečným krokem bude osazení čelního bednění.

Varianta 2 (pro dva záběry):

Montáž stojek, trámů a desek bude stejný, ale potřeba materiálů v určitý čas a plynulost čety se změní.

6.2 Vázání výztuže

Vázání výztuže bude provedeno železářem z oceli B500B. Na bednicí formu budou uloženy jednotlivé pruty. Pak budou uloženy distanční prvky. Na prvky budou vázány kolmo uložené jednotlivé pruty.

6.3 Betonáž, hutnění a ošetření

Beton se na stavbu dopraví z betonárky pomocí autodomíchavače. Jedná se o beton C25/30 s přísady. Budou použity superplastifikační přísady a provzdušňující přísady. Pro výrobu betonu byl použit cement označený písmenem R. To je cement s rychlým náběhem počátečních pevností. Stropní bednění musí být zatepleno pomocí pěnového polystyrenu a chráněno proti větru a silnému proudění studeného vzduchu. Sníh, ledové zmrázky a jinovatky musí být odstraněny z bednění. Stropní konstrukce se betonuje v pruzích kolmo na stěny. Betonáž pruhu nelze přerušit. Při betonáži je nutné zabránit hromadění betonu na jednom místě. Beton do bednění se dopravuje pomocí čerpadla. Beton nesmí padat na bednění z větší výšky než 1,5 m z důvodu rozmísení betonové směsi. Bude natažen provázek a pomocí latí se celá stropní konstrukce zarovná. Konstrukce bednění musí být nastříkaná odbedňovacím olejem. Po uložení do bednění bude beton hutněn pomocí vibrátoru, je třeba dbát na dokonalé provibrování. Hutníme do té doby, než dojde k vyplavování cementového mléka

na povrch. Beton musíme ošetřovat dle podmínek a stropní konstrukci je třeba přikrýt ochrannou fólií z měkčeného PVC. Od počátku betonáže musí být kontrolován průběh nárůstu pevností betonu. Kontrola se provádí nedestruktivními zkouškami pomocí tvrdoměru.

Technologická přestávka bude trvat minimálně 5 dnů. Po posouzení statika lze odbedňovat a pokračovat dal.

Odbednění

Odbednění stropní konstrukce musí být provedeno jenom po technologické přestávce. Ta slouží k tomu, aby beton ztvrdnul a nebyl poškozen pohybem čer a přesunem materiálů. Odbednění stropu je tak možno provést při dosažení 85 % hodnoty zaručené krychelné pevnosti betonu. Pracoviště, kde se odbedňuje stropní bednění, musí být zajištěné proti vstupu nepovolaných osob. Odbedňovaný materiál bude přemístěn z pracoviště na sklad.

6.4 Odstojkování

Odstojkování konstrukce bude provedeno jenom po 28 dnech od betonáže. Budou odebrány stojky a umístěny na následně patro nebo uloženy do skládek.

6.5 Postupový diagram

Postupový diagram bude uveden v příloze č. 12

6.6 Pracnost

Pro porovnání variantního postupu betonáže stropní konstrukce byl vybrán betonáž na jeden záběr a na dva. Cílem porovnání je výběr lepšího řešení pro stavbu z finančního a časového hlediska a tak že z plynulého nasazení čer. Byly udělaný normál, časoprostorový graf a cenová nabídka pro každou z variant.

Budou uvedený v příloze č.13 a příloze č. 14.

7. Jakost provedení

7.1 Metody kontroly jakosti výsledného provedení, možnosti oprav vad a nedodělků

7.1.1 Bednění

Povoleno jenom svislé osazení stojek. Postavení trojnožek možné pouze na únosném podkladu. Tak že musí být zkontrolováno umístění stojek geodetem a dle množství na každý běžný metr. Musí být provedena kontrola upevnění všech prvků, rovností stojek, trámů a desek.

7.1.2 Betonáž

Stavbyvedoucí za dohledu technického dozoru stavebníka zkontrolují výškové i směrové odchylky provedeného stropu. Vodorovnost stropní konstrukce bude zkontrolována pomocí nivelačního přístroje. Přípustné odchylky jsou $10+L/500$ mm na metr. Rovinnost stropu má 9 mm odchylku na metr čtverečný. Bude to změřeno pomocí vodováhy. Tak že bude zkontrolován vzorek betonu na pevnost ve tlaku.

7.1.3 Vyztužení

Musí být zkontrolováno správné uložení výztuže na bednění dle dokumentace. Tak že bude ověřeno množství a výška distančních podložek.

8. BOZ a PO

8.1 Konkrétní vymezení jednotlivých opatření pro zajištění BOZ a PO

Při veškerých činnostech na stavbě bude zhotovitel a subdodavatelé dodržovat požadavky vycházejících z předpisů:

zákon č. 262/2006 Sb. – zákoník práce

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

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

zákon č. 258/2000 Sb. – o ochraně veřejného zdraví

NV č. 101/2005 Sb. – komunikace v objektech, skladování, manipulace, únikové cesty, první pomoc, atd.

NV č. 361/2007 Sb. – podmínky ochrany zdraví při práci

NV č. 495/2001 Sb. – používání OOPP

NV č. 591/2006 Sb. – o bližších minimálních požadavcích na BOZP na staveništích

zákon ČNR č.133/85 Sb. O požární ochraně ve znění předpisů následných

Rizika a opatření budou uvedeny v příloze č. 15

8.2 Vymezení zodpovědností za dodržení podmínek

Zákazník musí zajistit, aby montáž a demontáž, přemísťování a zamýšlené použití výrobku byly prováděny podle norem a předpisů platných v místě použití a pod dohledem odborně způsobilé osoby (technik zhotovitele). Způsobilost těchto osob nesmí být omezena alkoholem, léky nebo drogami. Tak že zodpovědným je stavbyvedoucí.

9. Vliv na životní prostředí

9.1 Odpady

Odpady vzniklé na stavbě musí být zaříděny do k tomu určených a označených shromažďovacích prostředků (kontejnery, nádoby, apod.). Odpady budou zaříděny dle katalogu, který uveden v zákonu 185/2001 Sb. ve vyhlášce 93/2016 Sb.

Tabulka 6: Odpady

Kód odpadu	Druh odpadu	Kategorie odpadu	Likvidace
------------	-------------	------------------	-----------

15 01 01	Papírové a lepenkové obaly	Odpadní obaly	Sběrné suroviny
15 01 06	Směsné obaly	Odpadní obaly	Sběrné suroviny
17 01 01	Beton	Stavební a demoliční odpady	Skládky, odvoz k recyklace
17 02 01	Dřevo	Stavební a demoliční odpady	Skládky, odvoz k recyklace
15 02 02	Absorpční činidla, filtrační materiály, čisticí tkaniny	Stavební a demoliční odpady	Sběrné suroviny
17 04 05	Železo a ocel	Stavební a demoliční odpady	Sběrné suroviny
17 06 04	Izolační materiály	Stavební a demoliční odpady	Sběrné suroviny

Odpady lze předávat jen oprávněným osobám, které jsou držitelem platného souhlasu k provozování zařízení, vydaného krajským úřadem. Při předání nebezpečných odpadů bude vyplněn evidenční list pro přepravu nebezpečných odpadů.

9.2 Ochrana ovzduší

Dle zákona č. 86/2002 Sb. stavební činnost musí probíhat bez nadměrné prašnosti do okolí. V případě sucha a vysoké prašnosti bude zajištěno kropení terénu. U mobilních zdrojů znečišťování ovzduší (doprava) bude vizuálně sledován technický stav, v případě nadměrných emisí do ovzduší může být zdroj vykázan ze stavby.

10. Použitá literatura

[1] Zákony. In: zakonyprolidi [online]. AION CS s.r.o., © 2010-2018 [vid. 24.5.2018], Dostupné z:

<https://www.zakonyprolidi.cz/cs>

[2] Stropní bednění. In: ulma [online]. ULMA GROUP., © 2007 [vid. 24.5.2018], Dostupné z:

<http://ulma.cz/?q=cs/produkty/vodorovne-bedneni>

[3] J.LADRA, F. MUSIL, V. POSPICHAL, P. SVOBODA. Realizace železobetonové monolitické konstrukce budov. Praha: ČVUT, 2002. Technologie staveb 11. ISBN 80-01-02487-3.

[4] JARSKÝ, Čeněk. Příprava a realizace staveb. Brno: CERM, 2003. Technologie staveb. ISBN 80-7204-282-3. [vid. 24.5.2018],

11. Seznam tabulek

Tabulka č.1 Vlastností betonu.....	15
Tabulka č. 2: Vlastností výztuže.....	15
Tabulka č. 3: Vlastností bednění.....	15
Tabulka č. 4: Množství materiálů.....	17
Tabulka č. 5: Množství nosníků pro bednění.....	17

Tabulka č. 6: Odpady.....27

12. Použité zákony

ČSN EN 13670 – Provádění betonových konstrukcí

ČSN EN 206-1 – Beton - Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda

ČSN 73 0212 – 1 – Geometrická přesnost ve výstavbě

ČSN 73 0212 – 3 – Geometrická přesnost ve výstavbě

ČSN 73 0212 - 5 - Geometrická přesnost ve výstavbě

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

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

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

Nařízení vlády č. 494/2001 Sb., kterým se stanoví způsob evidence, hlášení a zasílání záznamu o úrazu, vzor záznamu o úrazu a okruh orgánů a institucí, kterým se ohlašuje pracovní úraz a zasílá záznam o úrazu

Nařízením vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích [1]:

Zákon 166/1999 Sb.,

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

Vyhláška 383/2001 Sb. o podrobnostech nakládání s odpady,

Vyhláška 381/2001 Sb. kterou se stanoví Katalog odpadů

Zákon 86/2002 Sb. o ochraně ovzduší a o změně některých dalších zákonů

Zákon 114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny,

Nařízení vlády 148/2006 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.

zákon č. 262/2006 Sb. – zákoník práce

Nařízení Vlády č. 362/2005 Sb. – o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovišti s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky

- zákon č. 309/2006 Sb. – o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a
ochrany zdraví při práci
- zákon č. 258/2000 Sb. – o ochraně veřejného zdraví
- NV č. 101/2005 Sb. – komunikace v objektech, skladování, manipulace,
únikové cesty, první pomoc, atd.
- NV č. 361/2007 Sb. – podmínky ochrany zdraví při práci
- NV č. 495/2001 Sb. – používání OOPP
- NV č. 591/2006 Sb. – o bližších minimálních požadavcích na BOZP na
staveništích
- zákon ČNR č.133/85 Sb. O požární ochraně ve znění předpisů
následných
- Vyhláška 93/2016 Sb.