



VYSOKÉ UČENÍ FAKULTA
TECHNICKÉ STAVEBNÍ
V BRNĚ

NWA032

TECHNOLOGIE STAVEB 1 (ARA)

ZADÁNÍ 03

PROVÁDĚNÍ MONOLITICKÝCH STROPNÍCH KONSTRUKCÍ

Václav Venkrbec
Adam Boháček

ZADÁNÍ 03 – PROVÁDĚNÍ MONOLIT. STROPNÍCH KONSTRUKCÍ

OBSAH PREZENTACE

- Podklady pro zpracování zadání, dílčí úkoly
- Varianty stropních konstrukcí
- Komentář k Technologickému předpisu
 - Bednění a bednicí systémy
 - Betonářská výztuž a provádění armování
 - Betonáž
- Vysvětlení ke zpracování příloh
- Příklady „dobré“ praxe

ZADÁNÍ 03 – PROVÁDĚNÍ MONOLIT. STROPNÍCH KONSTRUKCÍ

PODKLADY PRO ZPRACOVÁNÍ

- Půdorys 1.NP (M 1:50)
- Příčný a podélný řez (M 1:50)
- Výkres tvaru stropu (součást zadání tohoto cvičení)

- Zjednodušení – deska, trémový strop (průvlak v 1 směru stropní konstrukce, krajní průvlak po obvodu konstrukce)
- Výběr systémového bednění pro jedno podlaží – Doka, Peri

ZADÁNÍ 03 – PROVÁDĚNÍ MONOLIT. STROPNÍCH KONSTRUKCÍ

ÚKOL

Zpracujte následující části zadání:

Technologický předpis pro provedení betonové monolitické stropní konstrukce (osnova viz úvodní cvičení)

Přílohy:

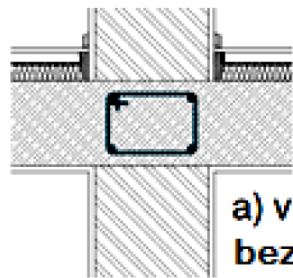
- 1) **Výkaz výměr** – prokazatelný výpočet materiálu (kontrolovatelný – ne jen výsledky) – samostatná A4
- 2) **Výkres tvaru stropu**
- 3) **Výkres bednění**
(popis prvků bednění, dimenze průřezů řeziva, kóty...)
- 4) **Schéma dosahu** mechanismu pro čerpání betonu

ZADÁNÍ 03 – PROVÁDĚNÍ MONOLIT. STROPNÍCH KONSTRUKCÍ

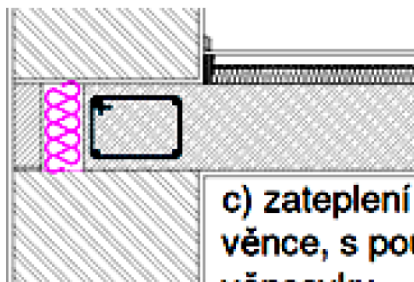


ZADÁNÍ 03 – PROVÁDĚNÍ MONOLIT. STROPNÍCH KONSTRUKCÍ

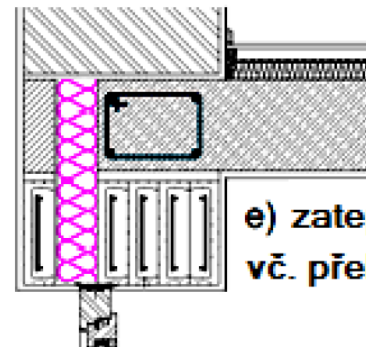
VARIANTY STROPNÍCH KONSTRUKCÍ – KONSEKVENCE



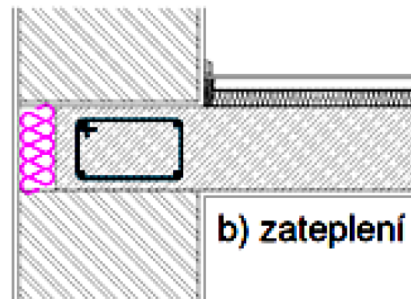
a) vnitřní stěna
bez tepelné izolace



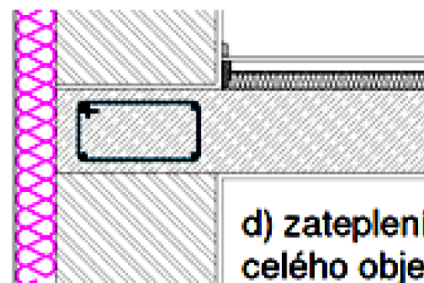
c) zateplení
věnce, s použitím
věncovky



e) zateplení věnce
vč. překladů



b) zateplení věnce



d) zateplení
celého objektu

ZADÁNÍ 03 – PROVÁDĚNÍ MONOLIT. STROPNÍCH KONSTRUKCÍ

- ČSN EN 1992-1-1, Příloha E

Tabulka E.1N – Indikativní pevnostní třídy

	Stupně vlivu prostředí podle tabulky 4.1									
Koroze										
	koroze vyvolaná karbonatací				koroze vyvolaná chloridy			koroze vyvolaná chloridy z mořské vody		
	XC1	XC2	XC3	XC4	XD1	XD2	XD3	XS1	XS2	XS3
Indikativní pevnostní třída	C20/25	C25/30	C30/37		C30/37		C35/45	C30/37	C35/45	
Poškození betonu										
	bez rizika	střídavé působení mrazu a rozmrzávání				chemické napadení				
	X0	XF1	XF2	XF3	XA1	XA2	XA3			
Indikativní pevnostní třída	C12/15	C30/37	C25/30	C30/37	C30/37			C35/45		

ZADÁNÍ 03 – PROVÁDĚNÍ MONOLIT. STROPNÍCH KONSTRUKCÍ

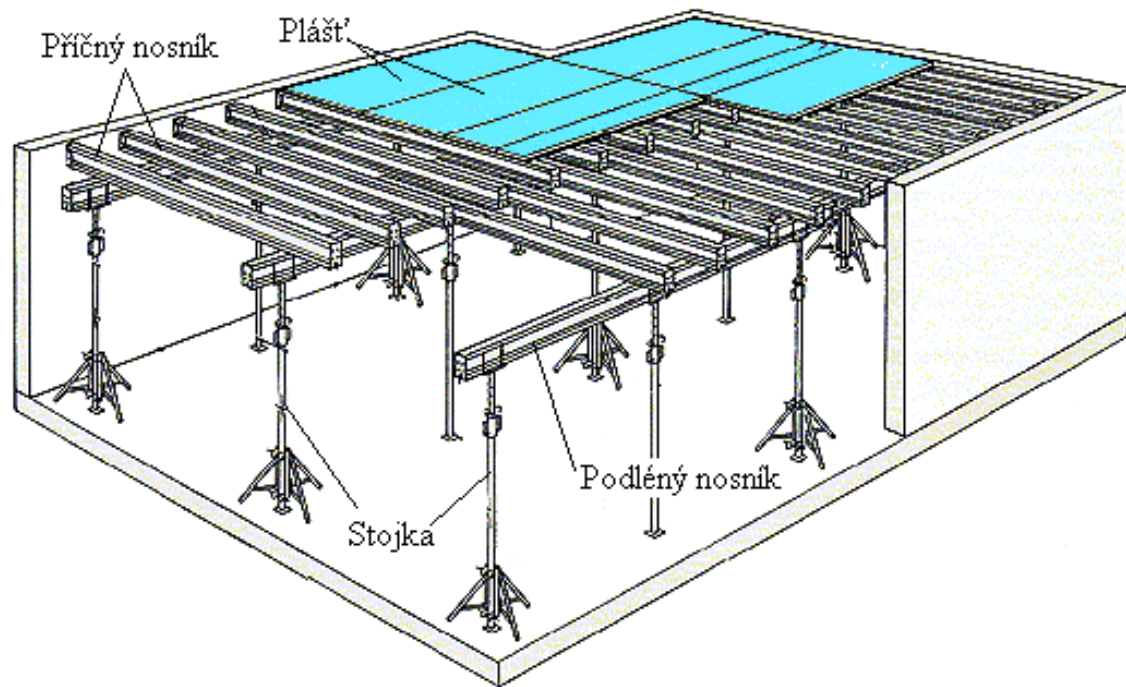
BEDNĚNÍ

- Bednění = dočasná konstrukce
- Tradiční – z řeziva
- Systémové – ze systémových dílců:
 - DOKA www.doka.com
 - PERI www.peri.cz
 - NOE www.isd-noe.webnode.cz
 - a jiné

ZADÁNÍ 03 – PROVÁDĚNÍ MONOLIT. STROPNÍCH KONSTRUKCÍ

BEDNĚNÍ

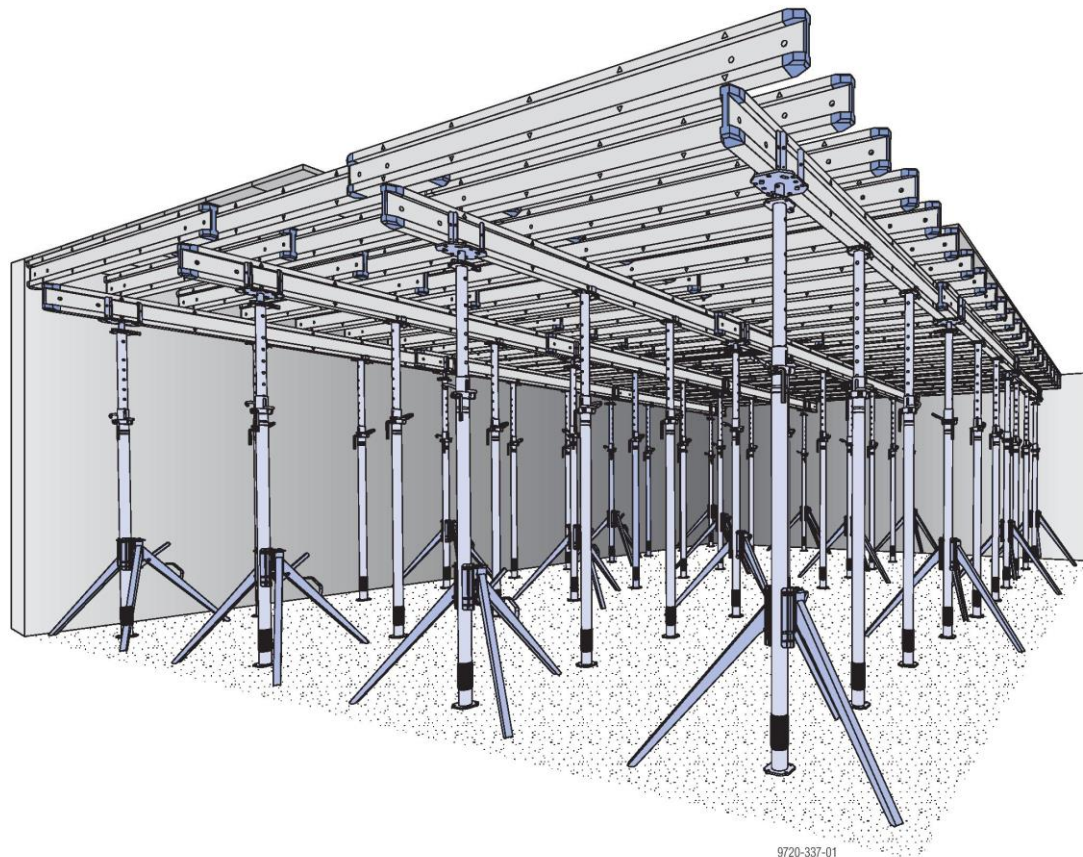
- Využijte čtyřprvkový systém:
- 1) plášť (bednicí desky)
- 2) Příčné nosníky
– primární rošt
- 3) Podélné nosníky
– sekundární rošt
- 4) Stojky, trojnožky



ZADÁNÍ 03 – PROVÁDĚNÍ MONOLIT. STROPNÍCH KONSTRUKCÍ

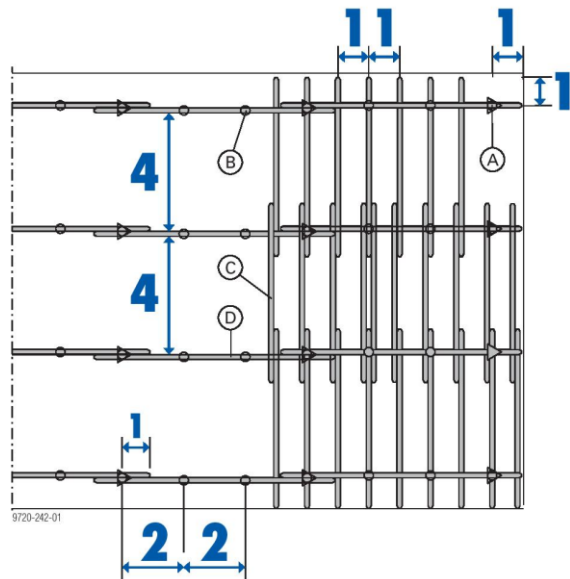
BEDNĚNÍ

- Dokaflex 1-2-4
- čtyřprvkový systém



ZADÁNÍ 03 – PROVÁDĚNÍ MONOLIT. STROPNÍCH KONSTRUKCÍ

BEDNĚNÍ



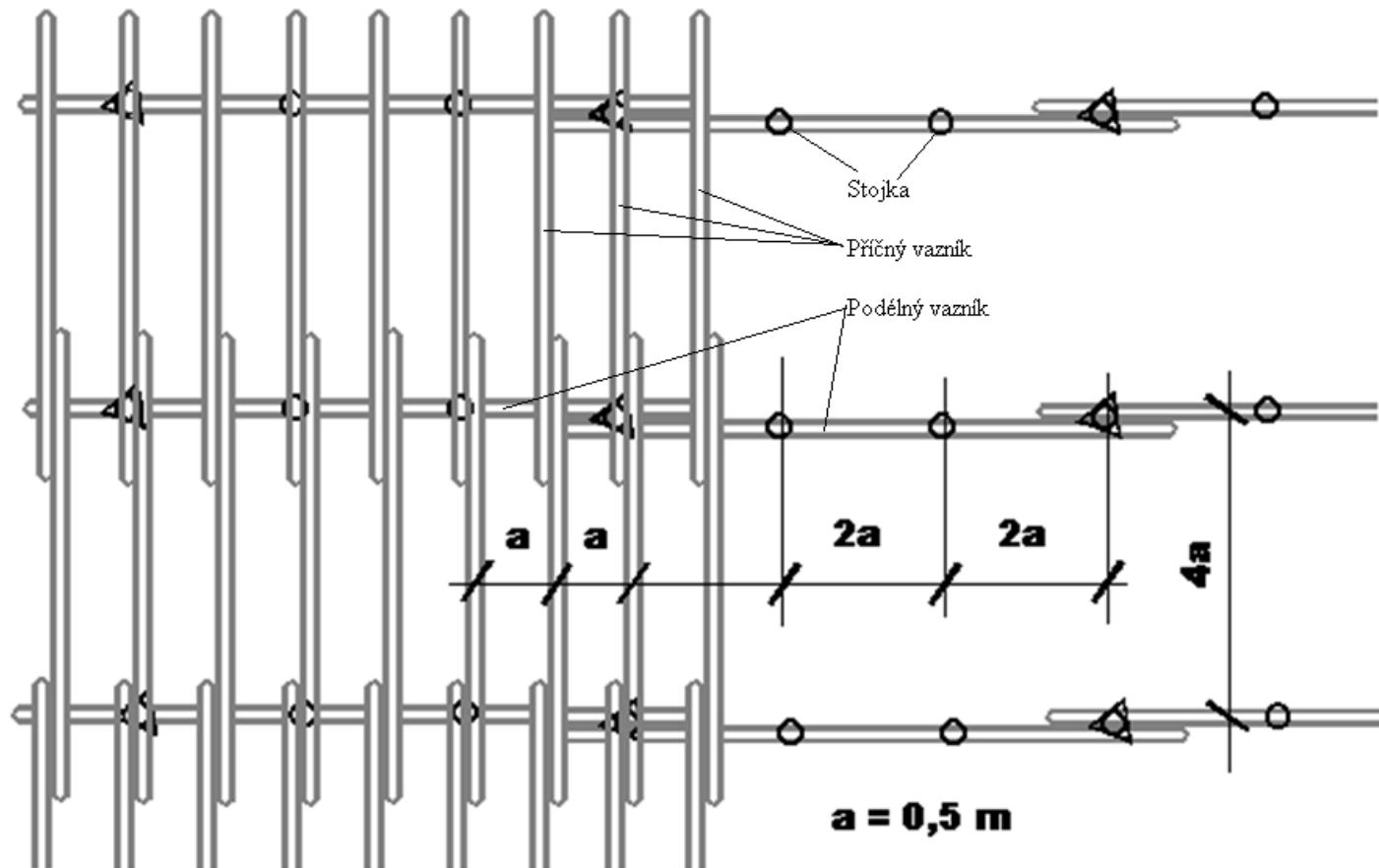
Dokaflex 1-2-4 (čísla představují rozestupy prvků pro montáž)

- 1 = maximální vzdálenost příčných nosníků
- 2 = maximální vzdálenost podpěr
- 4 = maximální vzdálenost podélných nosníků

ZADÁNÍ 03 – PROVÁDĚNÍ MONOLIT. STROPNÍCH KONSTRUKCÍ

BEDNĚNÍ

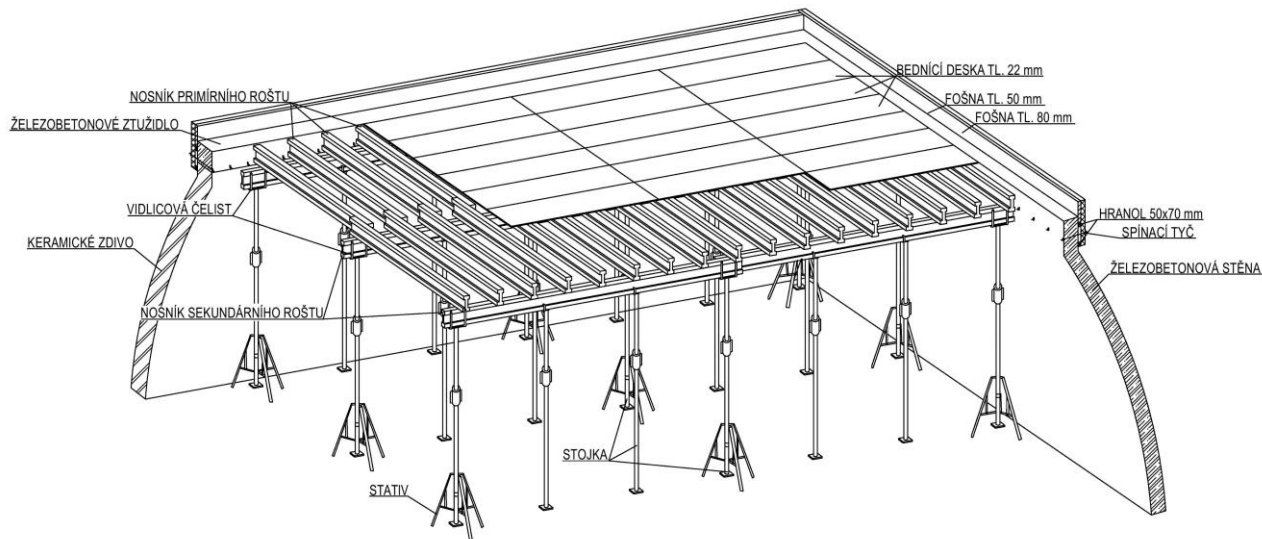
Dokaflex 1-2-4



ZADÁNÍ 03 – PROVÁDĚNÍ MONOLIT. STROPNÍCH KONSTRUKCÍ

BEDNĚNÍ

Dokaflex 1-2-4



Výpis prvků:

NOSNÍK SEKUNDÁRNÍHO ROŠTU DÉLKY 4900 mm



NOSNÍK PRIMÁRNÍHO ROŠTU DÉLKY 2450 mm

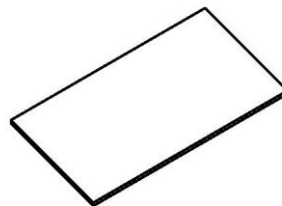


STOVKA S VIDLICOVOU ČELISTÍ



STOVKA SE STATIVEM A VIDLICOVOU HLAVOU

BEDNÍČÍ DESKA TL. 22 mm



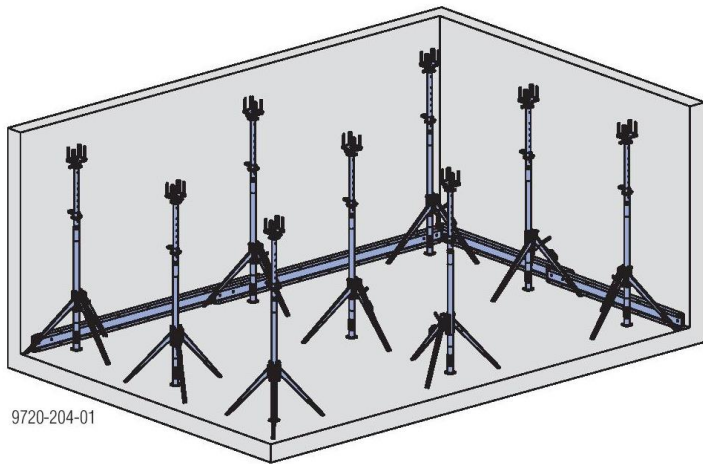
ZADÁNÍ 03 – PROVÁDĚNÍ MONOLIT. STROPNÍCH KONSTRUKCÍ

BEDNĚNÍ

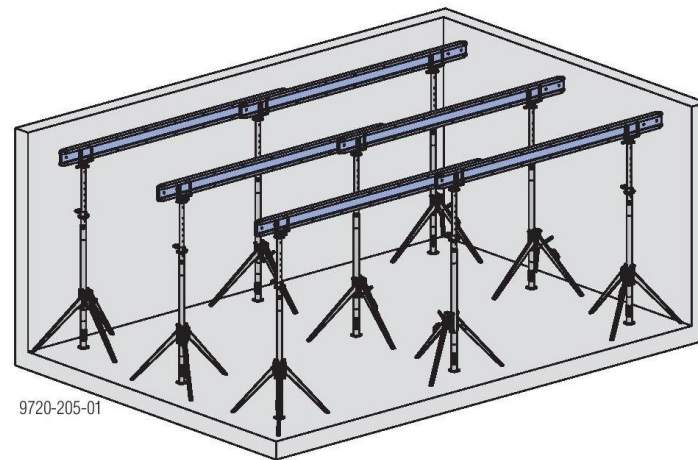
Dokaflex 1-2-4

Postup montáže

1) Stavění podpěr



2) Uložení podélných nosníků



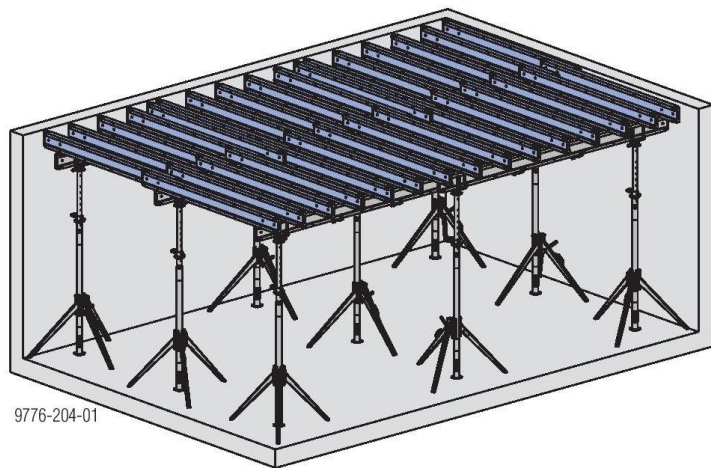
ZADÁNÍ 03 – PROVÁDĚNÍ MONOLIT. STROPNÍCH KONSTRUKCÍ

BEDNĚNÍ

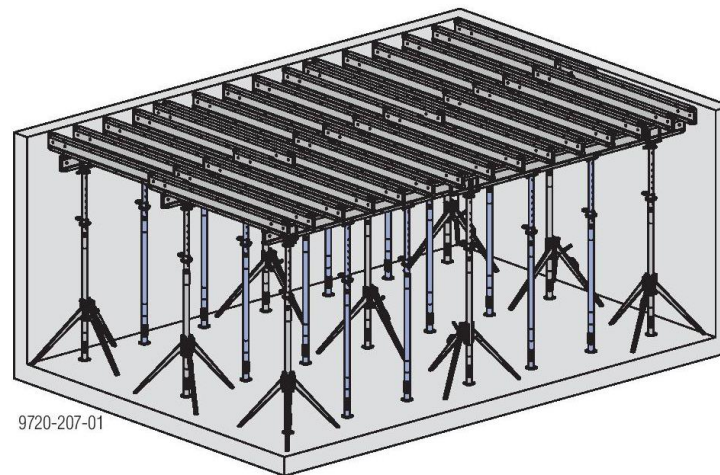
Dokaflex 1-2-4

Postup montáže

3) Uložení příčných nosníků



4) Montáž mezipodpěr



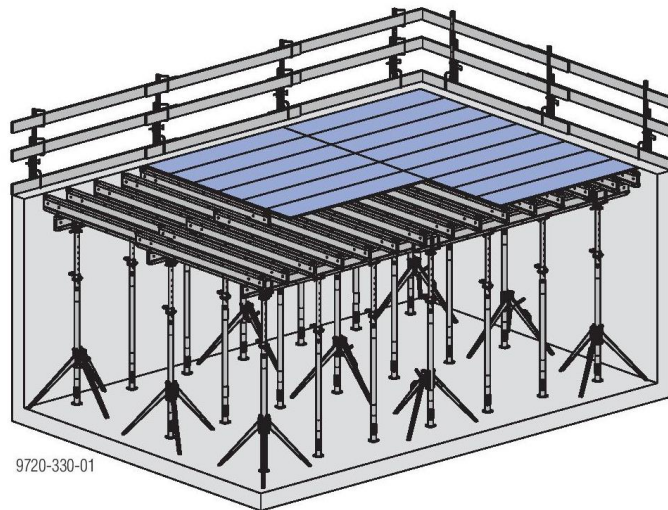
ZADÁNÍ 03 – PROVÁDĚNÍ MONOLIT. STROPNÍCH KONSTRUKCÍ

BEDNĚNÍ

Dokaflex 1-2-4

Postup montáže

5) Uložení bednicích desek/panelů + montáž bezpečnostního zábradlí



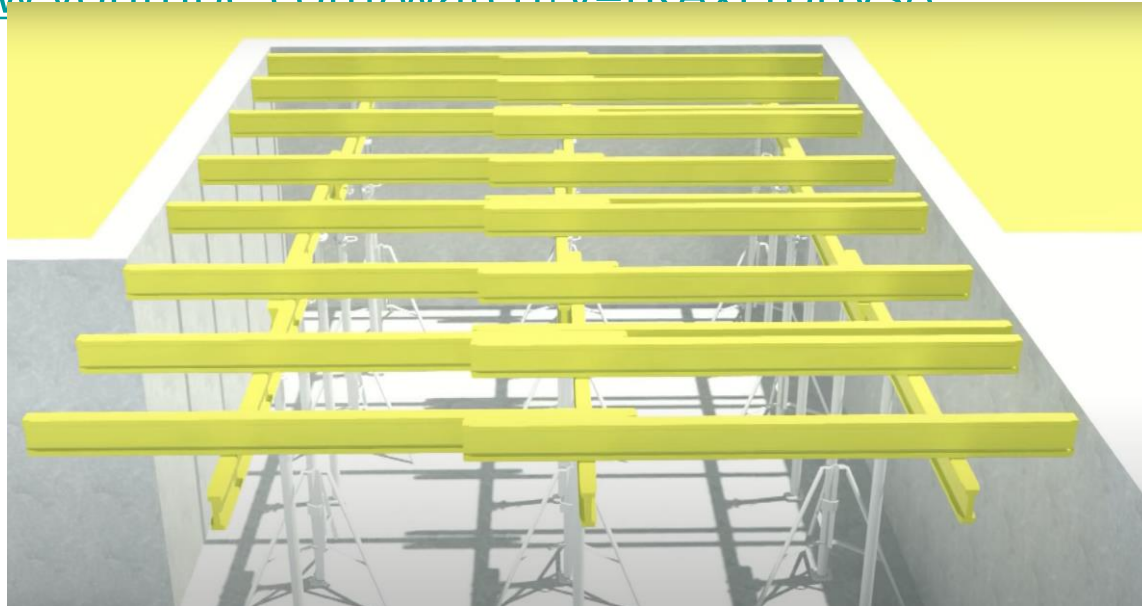
ZADÁNÍ 03 – PROVÁDĚNÍ MONOLIT. STROPNÍCH KONSTRUKCÍ

BEDNĚNÍ

Dokaflex 1-2-4

Postup montáže – video:

<https://www.youtube.com/watch?v=tKAxtTnuVs8>



ZADÁNÍ 03 – PROVÁDĚNÍ MONOLIT. STROPNÍCH KONSTRUKCÍ

BEDNĚNÍ

Dokaflex 1-2-4

Postup montáže – video:

<https://www.youtube.com/watch?v=TfkOe5xOYI>



ZADÁNÍ 03 – PROVÁDĚNÍ MONOLIT. STROPNÍCH KONSTRUKCÍ

BEDNĚNÍ

Dokaflex 1-2-4

Postup montáže – video:

<https://www.youtube.com/watch?v=42Dcc2Uhwts>



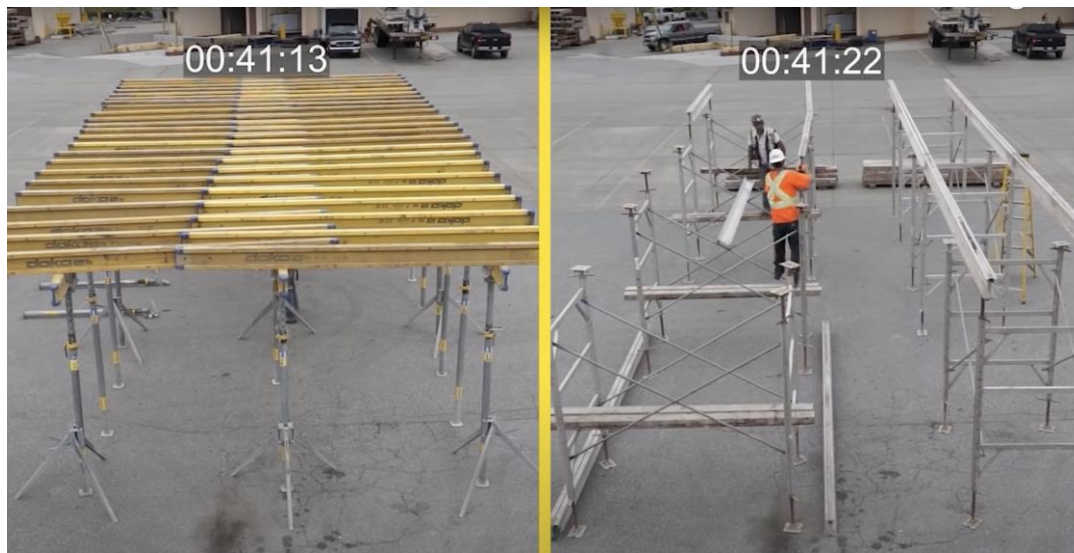
ZADÁNÍ 03 – PROVÁDĚNÍ MONOLIT. STROPNÍCH KONSTRUKCÍ

BEDNĚNÍ

Dokaflex 1-2-4

Porovnání času montáže různých variant bednění – video:

<https://www.youtube.com/watch?v=jggeUUbPHZs>



ZADÁNÍ 03 – PROVÁDĚNÍ MONOLIT. STROPNÍCH KONSTRUKCÍ

BEDNĚNÍ

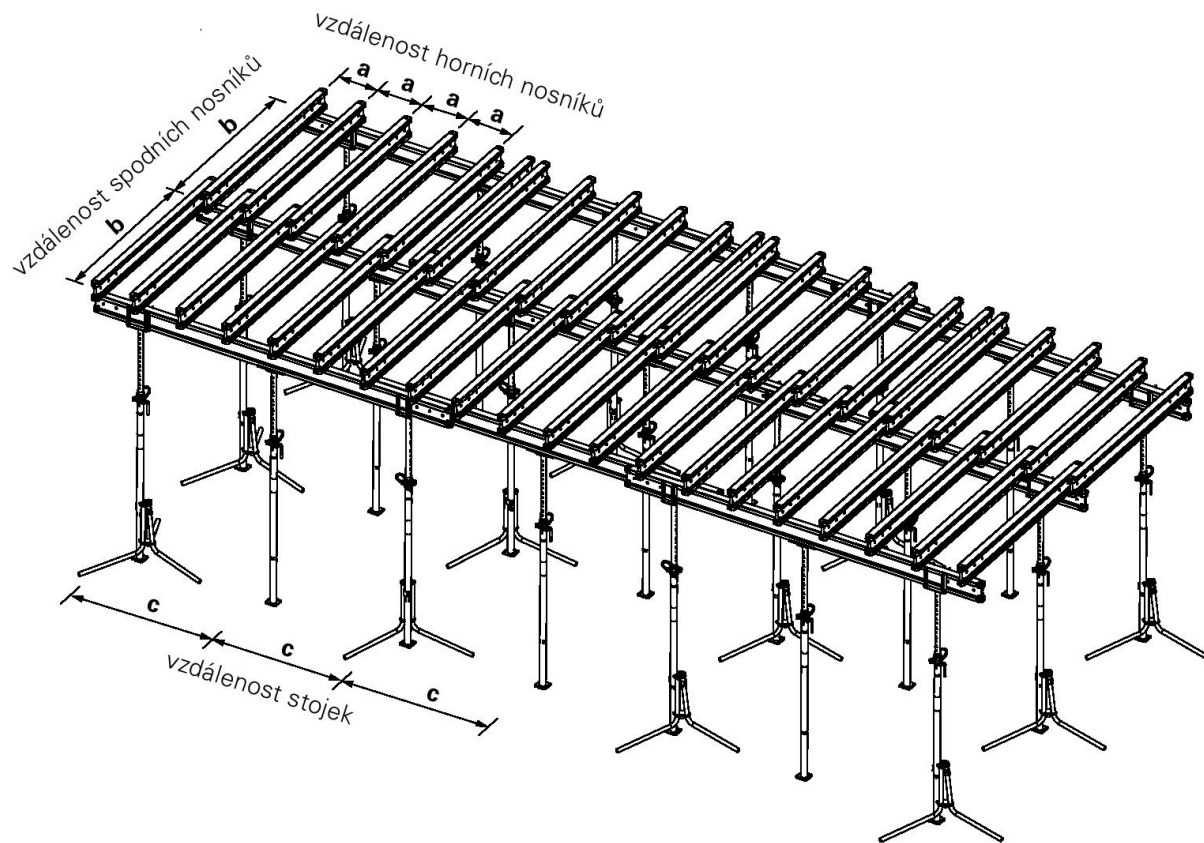
- Peri Multiflex - čtyřprvkový systém



ZADÁNÍ 03 – PROVÁDĚNÍ MONOLIT. STROPNÍCH KONSTRUKCÍ

BEDNĚNÍ

- Peri Multiflex
- čtyřprvkový systém



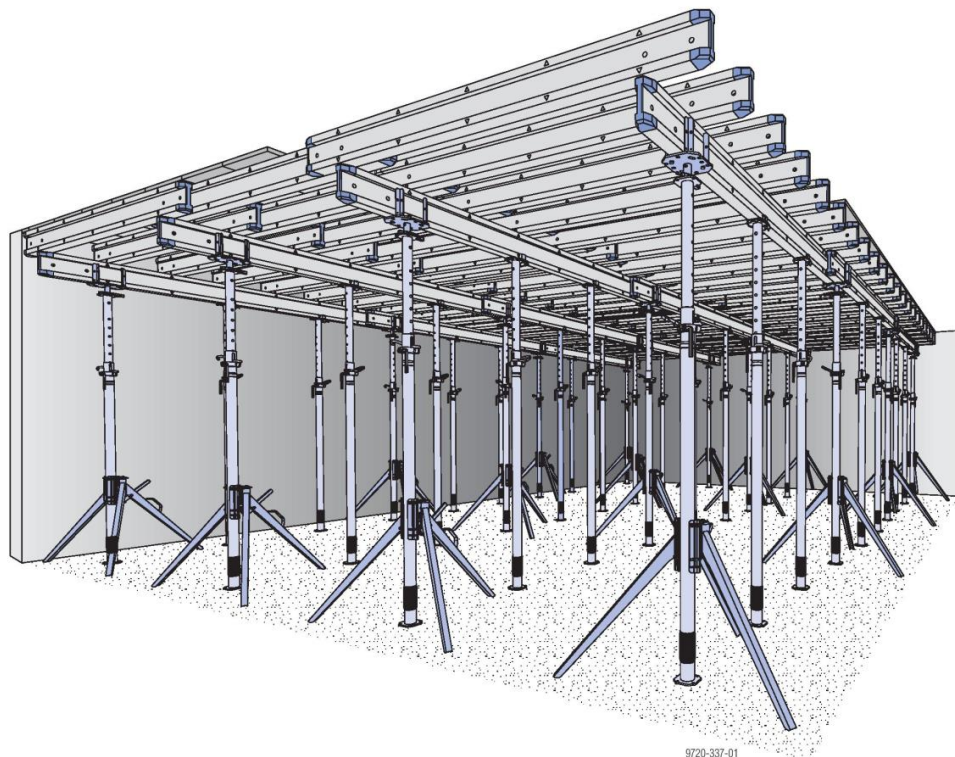
ZADÁNÍ 03 – PROVÁDĚNÍ MONOLIT. STROPNÍCH KONSTRUKCÍ

Podpůrná konstrukce bednění



ZADÁNÍ 03 – PROVÁDĚNÍ MONOLIT. STROPNÍCH KONSTRUKCÍ

Podpůrná konstrukce bednění



ZADÁNÍ 03 – PROVÁDĚNÍ MONOLIT. STROPNÍCH KONSTRUKCÍ

Podpůrná konstrukce bednění – hliníkové nosníky s dřevěnou vložkou



ZADÁNÍ 03 – PROVÁDĚNÍ MONOLIT. STROPNÍCH KONSTRUKCÍ

Armování



ZADÁNÍ 03 – PROVÁDĚNÍ MONOLIT. STROPNÍCH KONSTRUKCÍ

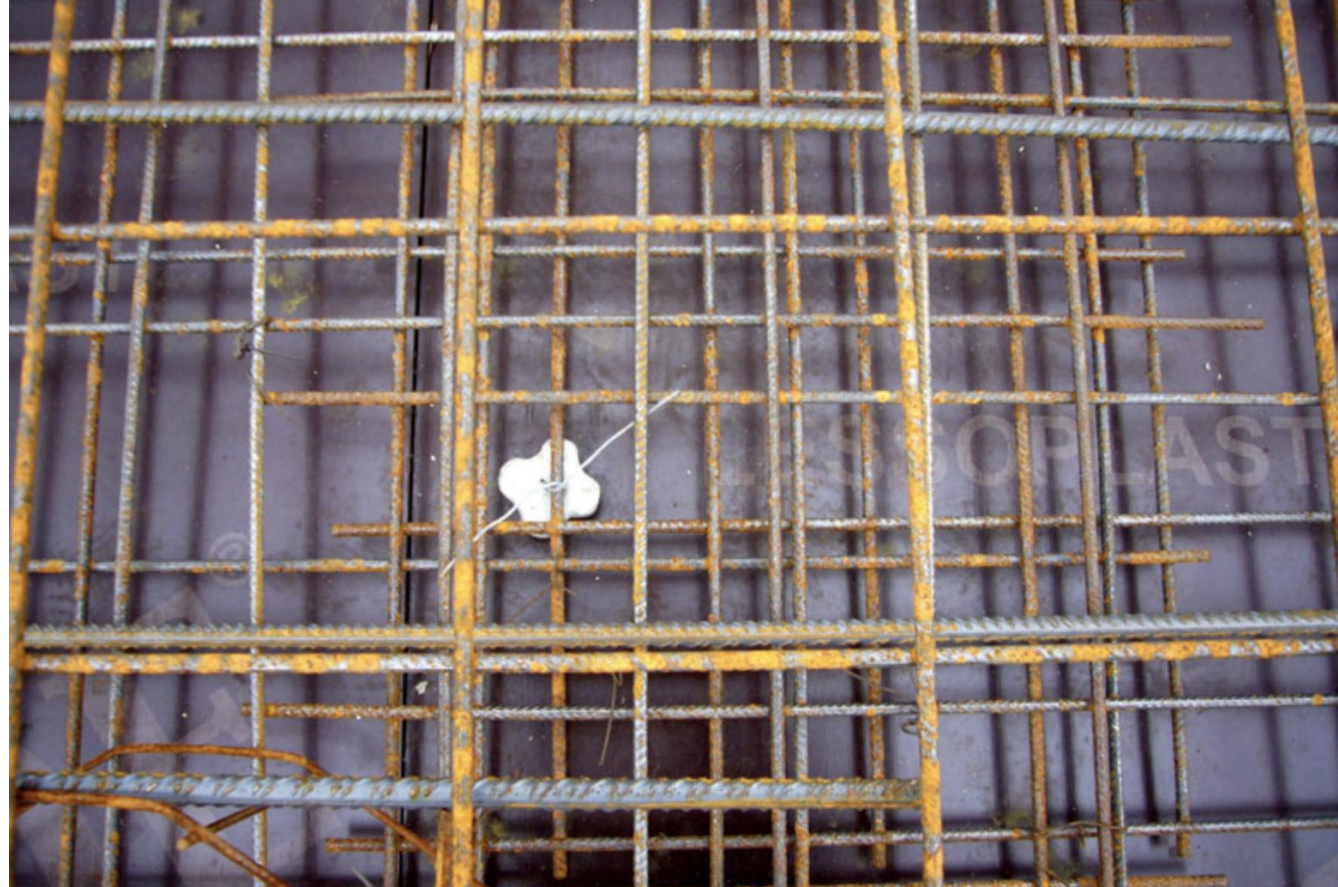
Armování



ZADÁNÍ 03 – PROVÁDĚNÍ MONOLIT. STROPNÍCH KONSTRUKCÍ

Armování

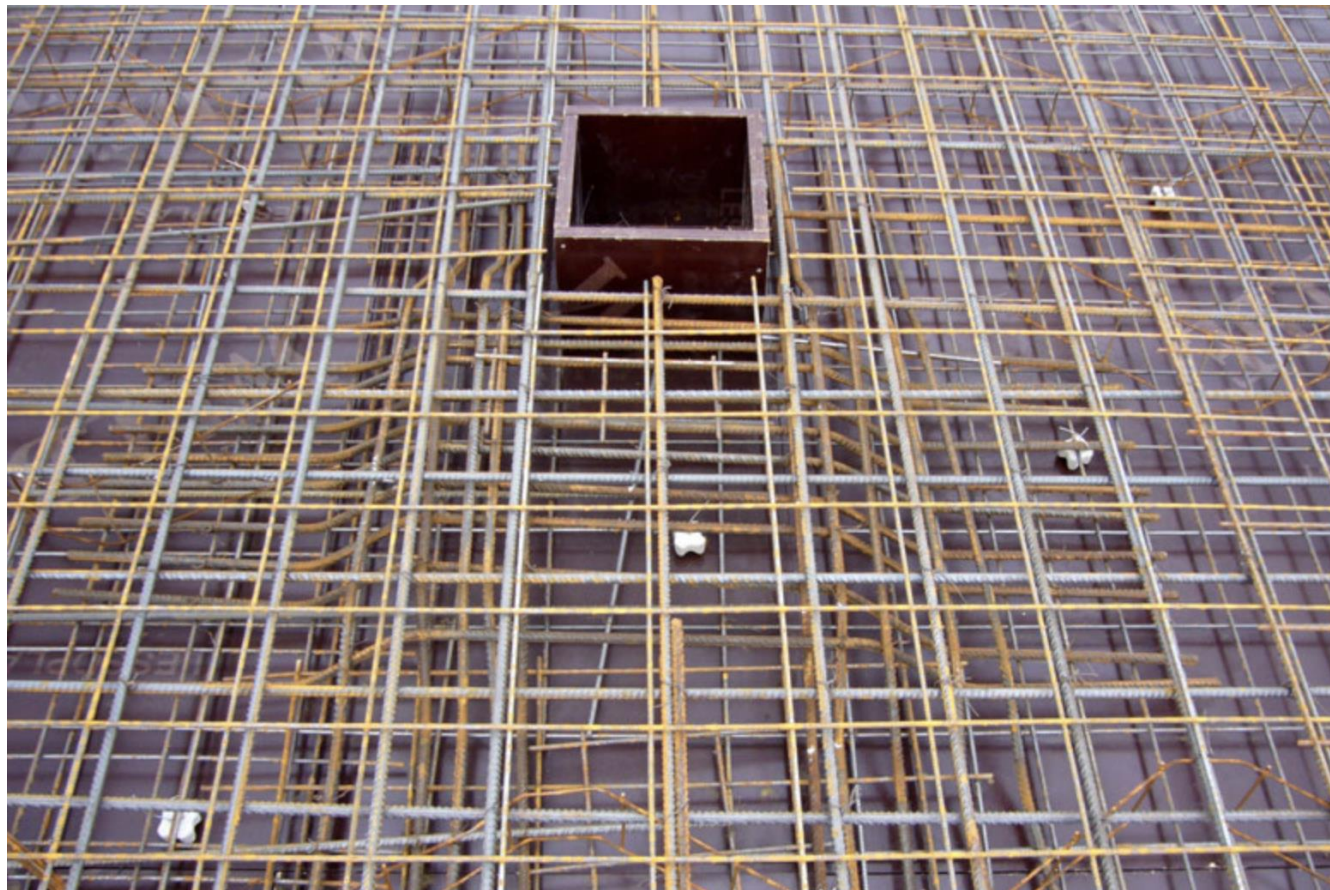
Distančník



ZADÁNÍ 03 – PROVÁDĚNÍ MONOLIT. STROPNÍCH KONSTRUKCÍ

Armování

Přivyztužení
v místě
prostupů



ZADÁNÍ 03 – PROVÁDĚNÍ MONOLIT. STROPNÍCH KONSTRUKCÍ

Armování

Atypické prvky



ZADÁNÍ 03 – PROVÁDĚNÍ MONOLIT. STROPNÍCH KONSTRUKCÍ

TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS

1) Obecné informace o stavbě

1.1) Technické údaje stavby

- Popis objektu individuálního zadání
- Místo stavby, typ stavby, počet podlaží, konstrukční systém, materiálové řešení atd.

1.2) Popis procesu

- Popis procesu základových konstrukcí (Co se bude provádět? Např. bednění, armování, betonáž)
- Volba typu betonové stropní desky – pro účely cvičení vždy železobetonová
- Provedení výztuže (vázaná / svařovaná, vázaná na místě / armokoše)
- Způsob betonáže (mechanizace, doprava betonu, betonáž v cyklech/kontinuální)
- Výběr dodavatele betonu (betonárny): např. pomocí **ConcreteDelivery 1.0**

<http://tstsw.cz/betony/>

ZADÁNÍ 03 – PROVÁDĚNÍ MONOLIT. STROPNÍCH KONSTRUKCÍ

TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS

2) Materiál, doprava, skladování

2.1) Materiál hlavní

- Specifikace betonu dle ČSN EN 206+A1 a ČSN P 73 2404



- Uvést celkový objem [m³] + rezervu 5% z objemu

ZADÁNÍ 03 – PROVÁDĚNÍ MONOLIT. STROPNÍCH KONSTRUKCÍ

TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS

2) Materiál, doprava, skladování

2.1) Materiál hlavní

- Výpočet kubatury betonu - samostatná příloha **Výpočet kubatury betonu, oceli a systémového bednění**
- Ocel:
 - Třída oceli: 10 505
 - Značka: R
 - Mez kluzu: $R_e/R_{p0,2} = 490$ MPa


ZADÁNÍ 03 – PROVÁDĚNÍ MONOLIT. STROPNÍCH KONSTRUKCÍ

TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS

2) Materiál

2.2) Materiál doplňkový

- Distanční prvky
 - fixace bodová: tělesa, kozlíky
 - fixace liniová: lišty / plastové nebo kovové žebříky
- Odbedňovací nátěr
 - výpočet spotřeby l/m^2 – Pozor, vždy 2 strany bednění
- Další: Vázací a rádlovací drát, hřebíky, PU pěna, ochranné bezpečnostní prvky

Obrázek	Popis	Počet [ks]
	Distanční lišty TRICK 25, krytí 25 mm - délka 2 m, 50 ks/balení	270 ks 4 balení

ZADÁNÍ 03 – PROVÁDĚNÍ MONOLIT. STROPNÍCH KONSTRUKCÍ

Zajištění polohy výztuže v konstrukčních prvcích

- pro zajištění krytí výztuže

distanční těleso



distanční lišta

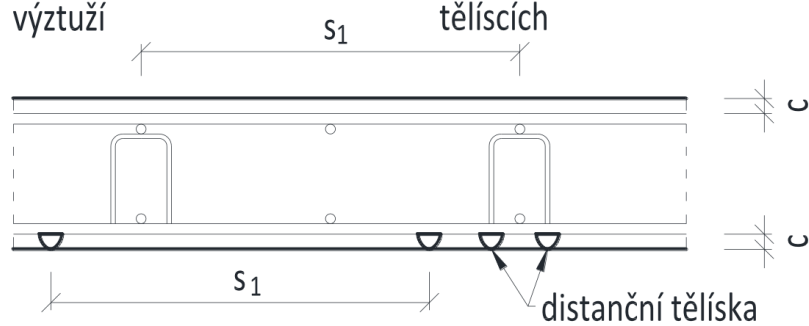


ZADÁNÍ 03 – PROVÁDĚNÍ MONOLIT. STROPNÍCH KONSTRUKCÍ

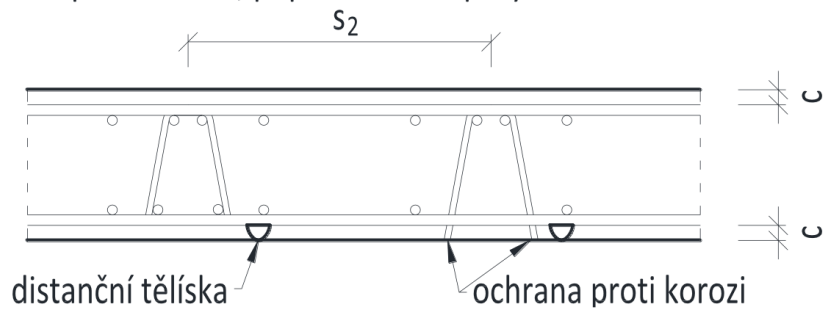
Zajištění polohy výztuže v konstrukčních prvcích

Podporové kozlíky
uložené na spodní
výztuži

uložené na distančních
tělískách



Podporové koše, popř. distanční pásy



Jmenovitý průměr pro podporové kozlíky	
louška stěny h	Jmenovitý průměr ϕ
do 150 mm	8 mm
do 300 mm	12 mm
do 500 mm	14 mm
nad 500 mm	zvláštní řešení

Jmenovitý průměr nosného prutu	Fixace vzdálenosti bodová *)		Fixace vzdálenosti liniová	
	$s_{1,max}$	kusů/m ²	$s_{2,max}$	m/m ²
do 8 mm	-	-	450 mm	2,2
8 až 12 mm	500 mm	4	500 mm	2
12 až 14 mm	600 mm	3	700 mm	1,4
přes 14 mm	700 mm	2	1000 mm	1

*) podporové kozlíky lze používat pro desky tloušťky 300 mm a více

Vysvětlivky

c betonová krycí vrstva podle výkresové dokumentace	fixace vzdálenosti bodová		distanční tělíska
			podporové kozlíky
			spony
fixace vzdálenosti liniová		podporové koše	

ZADÁNÍ 03 – PROVÁDĚNÍ MONOLIT. STROPNÍCH KONSTRUKCÍ

TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS

2.2) Doprava

- Primární doprava (objemy cca 4 – 10 m³)



ZADÁNÍ 03 – PROVÁDĚNÍ MONOLIT. STROPNÍCH KONSTRUKCÍ

TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS

2.2) Doprava

- Sekundární doprava
- Čerpadlo betonu (cca 17m³/hod.)
- Bádie (např. V=1500 litrů, cyklický proces)
- Stavební kolečka



ZADÁNÍ 03 – PROVÁDĚNÍ MONOLIT. STROPNÍCH KONSTRUKCÍ

Doprava sekundární
Betonáž čerpadly

Rukávec pro betonáž



ZADÁNÍ 03 – PROVÁDĚNÍ MONOLIT. STROPNÍCH KONSTRUKCÍ

Kombinace primární a sekundární dopravy

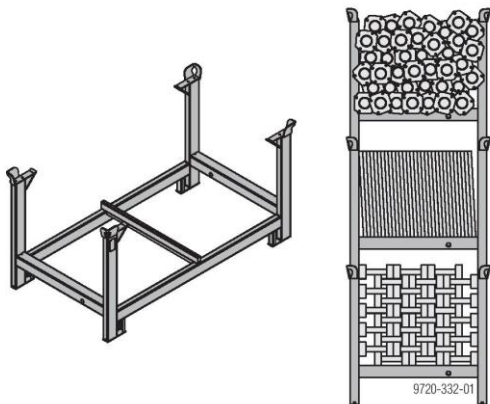


ZADÁNÍ 03 – PROVÁDĚNÍ MONOLIT. STROPNÍCH KONSTRUKCÍ

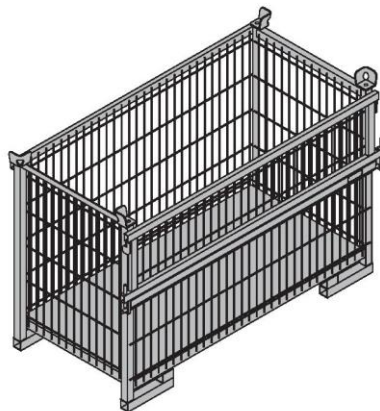
TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS

2.3) Skladování

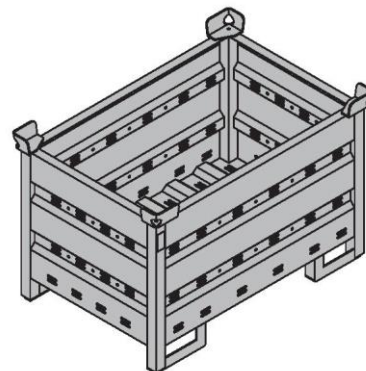
- Vyřešit pro bednění a výztuž + doplňkový materiál
- Beton bude dodáván tzv. metodou JIT (Just-In-Time)



**Kontejner se síťovými bočnicemi
Doka 1,70x0,80m**



**Víceúčelový kontejner Doka
1,20x0,80m**

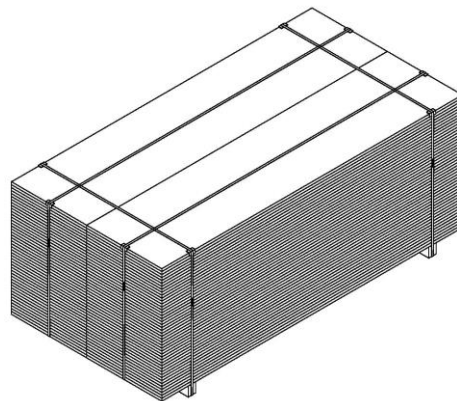
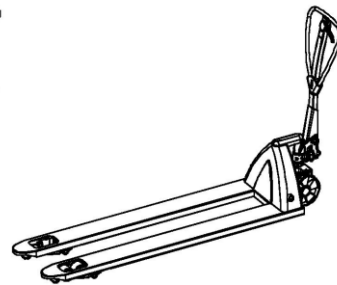
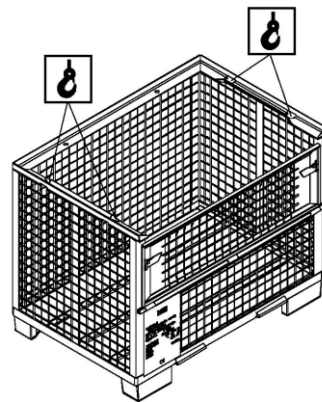
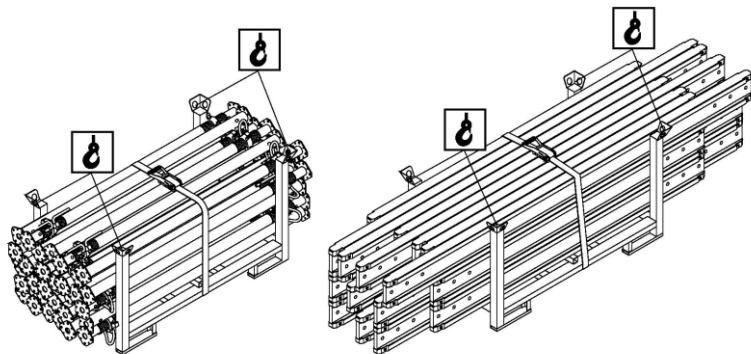


ZADÁNÍ 03 – PROVÁDĚNÍ MONOLIT. STROPNÍCH KONSTRUKCÍ

TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS

2.3) Skladování

- Vyřešit pro:
- Bednění (stojky, nosníky, bednicí desky)
- Doplnkový materiál (spínací tyče, stativy, vidlicové hlavy, apod.)



TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS

2.3) Skladování

- Výztuž
 - Výztuž bude skladována na prokladech, které ji budou podpírat ve čtvrtinách její délky. Jednotlivé kusy výztuže budou svázány do balíků a budou opatřeny štítkem s popisem délky a druhu výztuže pro lepší orientaci při hledání konkrétního kusu.
- Ostatní doplňkový materiál
 - bude uložen v uzamykatelném skladě (vliv nepříznivě klimatických podmínek).
 - Materiál na zpevněných skladovacích plochách (bednicí desky, trámký, apod.) – zakrytí plachtou (ochrana před nepříznivými klimatickými podmínkami).

TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS

3) Převzetí pracoviště

- Mezi hlavním zhotovitelem a dílčím zhotovitelem (subdodavatelem)
- Neplést s předáním staveniště
- Kontrola dokončenosti a stavu předchozích procesů (zdění)
- Stav a vlastnosti předchozích prací, rovinnost (viz ČSN 73 0205 Geometrická přesnost ve výstavbě. Navrhování geometrické přesnosti; duben 1995)
- Předání PD pro realizaci vodorovných konstrukcí

ZADÁNÍ 03 – PROVÁDĚNÍ MONOLIT. STROPNÍCH KONSTRUKCÍ

TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS

4) Pracovní podmínky

4.1) Povětrnostní podmínky

- Teplota během betonáže nesmí klesnout pod + 5 °C.
- Nejnižší teplota nesmí klesnout pod 0 °C a zároveň být vyšší než 30 °C. To platí i po dobu tvrdnutí betonu, minimálně 5 dní.
- Pokud teplota klesne pod 5 °C, musí být beton ochráněn proti promrznutí např. zakrytím folií nebo geotextilií.
- V případě betonáže pod 5 °C bude použita záměsová voda, ohřáté kamenivo nebo přísady.
- V případě vysokých teplot bude beton zakryt fólií (nízkých geotextilií) a dostatečně kropen vodou v průběhu celého dne.
- Práce s jeřábem nemohou být prováděny za snížené viditelnosti, jakmile klesne pod 20 metrů, kvůli špatně komunikaci mezi pracovníky.
- V případě větrů o rychlosti vyšší než 10 m/s nebo dlouhodobých dešťů.
- Veškeré práce budou ukončeny pouze v případě hustých dešťů nebo bouře.

TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS

4) Pracovní podmínky

4.2) Vybavení staveniště

- Zázemí pro pracovníky
- Oplocení staveniště
- Příjezdová zpevněná komunikace
- Skladovací plochy
- Odstavná plocha vozidel – místo pro autodomíchač / čerpadlo betonu
- Armovna (přípravna výztuže), plocha na čištění bednění
- Zajištění hlavního zvedacího prostředku (jeřáb)
- Plocha pro vyplachování autodomíchačů, apod

TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS

4.3) Instruktaž pracovníků

- BOZP, PO
- Užívání OOPP
- PD, PBŘ, technologické postupy
- Provozní podmínky stavby

ZADÁNÍ 03 – PROVÁDĚNÍ MONOLIT. STROPNÍCH KONSTRUKCÍ

TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS

5) Personální obsazení

- Složení pracovní čety včetně potřebné kvalifikace
- Vedoucí pracovní čety
- Obsluha stavebních strojů

Příklad pracovní čety:

- 1 vedoucí čety (parták) – řízení prací
- 4 pomocní pracovníci – doprava bednicích dílců
- 4 tesaři – zřízení a odstranění bednění
- 4 vazači výztuže – práce s uložením a vázáním výztuže
- 6 betonářů – betonáž
- V praxi tesaři, vazači výztuže a betonáři jsou většinou ti stejní pracovníci

ZADÁNÍ 03 – PROVÁDĚNÍ MONOLIT. STROPNÍCH KONSTRUKCÍ

TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS

5) Personální obsazení

Počet	Funkce	Kvalifikace	Úkol
1 x	Betonář – vedoucí pracovní čety	Obvykle s nejvyšším vzděláním, oprávněn, proškolen a poučen	Koordinace stavby bednění, armování, postupu betonáží
2 x	Obsluha tahače	Řidičský průkaz skupiny C+E, Profesní průkaz, proškolen	Dovoz bednění a výztuže
5 x	Betonář	Vyučen, proškolen a poučen	Zpracování a úpravy čerstvého betonu
5 x	Železář	Vyučen, s praxí, poučen	Armování základů; ukládání, vibrování a zpracování čerstvého betonu
5 x	Tesař – Montér	Vyučen, proškolen a poučen	Stavby systémového bednění a odbedňování, prostupy
1 x	Vazač	Vazačský průkaz, proškolen a poučen	Upínání břemen na jeřáb
2 x	Řidič autodomíchavače	Řidičský průkaz skupiny C, Profesní průkaz, proškolen	Dovoz čerstvého betonu
1 x	Obsluha autočerpadla	Řidičský průkaz skupiny C, Profesní průkaz, proškolen	Manipulace s čerpadlem na beton
2 x	Obsluha tahače	Řidičský průkaz skupiny C+E, Profesní průkaz, proškolen	Dovoz bednění a výztuže

ZADÁNÍ 03 – PROVÁDĚNÍ MONOLIT. STROPNÍCH KONSTRUKCÍ

TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS

6) Stroje a pracovní pomůcky

6.1. Klíčová mechanizace

- Navržená strojní sestava pro provedení betonáže
 - Čerpadlo betonu (cca 17m³/hod.)
 - Čerpadlo s teleskopickým výložníkem
 - Bádíe (např. V=1500 litrů, cyklický proces)



ZADÁNÍ 03 – PROVÁDĚNÍ MONOLIT. STROPNÍCH KONSTRUKCÍ

TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS

6) Stroje a pracovní pomůcky

6.2. Drobná mechanizace a nářadí

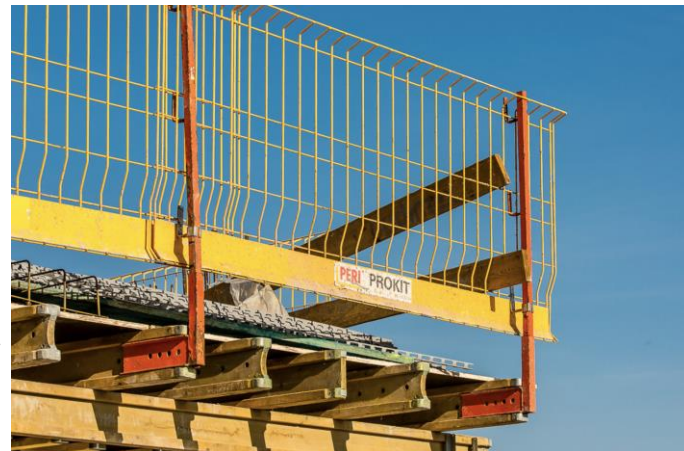
- vibrační lišta (cca do 200mm tloušťky stropu)
- ponorný vibrátor
- Elektrické a ruční nářadí

6.3. Osobní a ochranné pracovní pomůcky

- Helma, reflexní vesta, pracovní oblečení, rukavice
- pracovní obuv (holínky pro betonáž z kovovou podrážkou)
- případně svařovací prostředky
- Systémové prvky kolektivní ochrany – např. zábradlí

6.4. Měřicí pomůcky

Měřící pásmo, svinovací metr, nivelační přístroj (nivelační soustava), křížový laser, měřičské latě, vodováha, rotační laser, tužka, značkovací sprej, olovnice, apod.



TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS

7) Pracovní postup

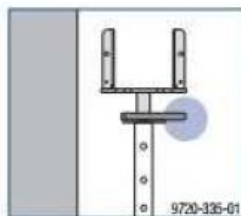
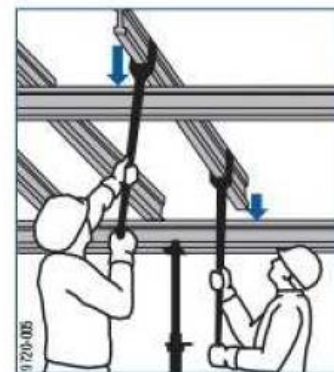
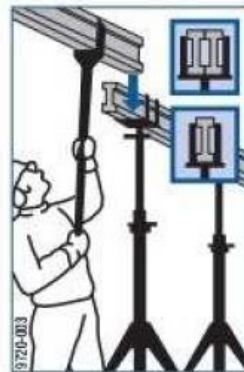
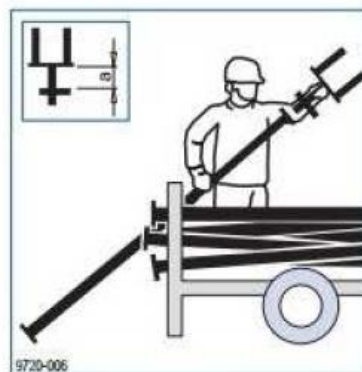
1. Montáž bednění
2. Vázání výztuže
3. Betonáž
4. Technologická pauza (ošetřování betonu)
5. Částečné odbednění
6. Plné odbednění

ZADÁNÍ 03 – PROVÁDĚNÍ MONOLIT. STROPNÍCH KONSTRUKCÍ

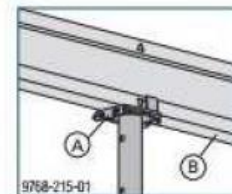
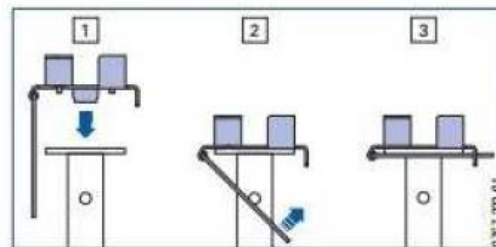
TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS

7) Pracovní postup

1. Montáž bednění



Montáž v rohu nebo u stěny



ZADÁNÍ 03 – PROVÁDĚNÍ MONOLIT. STROPNÍCH KONSTRUKCÍ

TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS

7) Pracovní postup

1. Montáž bednění

Častá chyba na stavbách

- lehce přizvednout bednění v polovině rozpětí nosníků pomocí výškově nastavitelných stojek – kvůli dotvarování betonu, průhybu (vliv ohyb. momentů)

2. Vázání výztuže

- uložení, dodržení krytí výztuže

ZADÁNÍ 03 – PROVÁDĚNÍ MONOLIT. STROPNÍCH KONSTRUKCÍ

TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS

7) Pracovní postup

3. Betonáž

- Nesmí se použít betonová směs, která začala tuhnout před zpracováním na místě určení
- Při betonáži sledovat stav bednění i jeho podporové konstrukce, také polohu výztuže
- Nesmí se beton ukládat z větší výšky **než 1,5 m**
- Dodržovat zásady krytí výztuže a hutnění betonu (hutnit vždy kolmo na směr ukládání betonu, tl. hutněné vrstvy max. 1,3násobek délky ponorného vibrátoru)
- Betonovat po vrstvách (v případě větší mocnosti kce)
- V době tvrdnutí beton ošetřovat (vlhkost, teplota)
- Nezapomenout na technologickou pauzu

ZADÁNÍ 03 – PROVÁDĚNÍ MONOLIT. STROPNÍCH KONSTRUKCÍ

TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS

7) Pracovní postup

4. Technologická pauza – ošetřování betonu

- Kropení betonu vodou
- Dle teploty a třídy betonu stanovit (static) dobu ošetřování a následně odbednit



ZADÁNÍ 03 – PROVÁDĚNÍ MONOLIT. STROPNÍCH KONSTRUKCÍ

TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS

7) Pracovní postup

5. Částečné odbednění

- Pouze částečně odbednění (ponechání poloviny stojek po dobu 28 dní) – vliv ohybových momentů
- Čištění bednění

6. Plné odbednění



TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS

8) Jakost a kontrola kvality

ČSN EN 13670: Provádění betonových konstrukcí

8.1) Vstupní kontrola

- Kontrola připravenosti pracoviště
- Kontrola dokončení předchozích procesů (stěny, sloupy, ...)
- Kontrola kvality a skladování dodaného materiálu

ZADÁNÍ 03 – PROVÁDĚNÍ MONOLIT. STROPNÍCH KONSTRUKCÍ

TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS

8) Jakost a kontrola kvality

8.2) Mezioperační kontrola

- Kontrola výztuže
- Kontrola bednění (pevnost, stabilita, celistvost, těsnost)
- Kontrola betonu a prováděné betonáže (odběr zkušebních těles pro destruktivní zkoušky)
- Průběžné kontroly
- Kontrola klimatických podmínek, způsobilosti pracovníků
- Kontrola vytyčení polohy bednění, kontrola výztuže
- Kontrola před zahájením betonáže
- Důležitý odběr vzorků čerstvého betonu pro zkoušení pevnosti v tlaku po 28 dnech (dle ČSN EN 12390-3)
- Důležité dodržení tzv. doby zpracovatelnosti čerstvého betonu – 90 minut (čas prvního styku cementu s vodou do ukončení ukládky betonu)

TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS

8) Jakost a kontrola kvality

8.2) Mezioperační kontrola

- Kontrola a zkoušky dodaného betonu
- Zkoušení čerstvého betonu dle:
- ČSN EN 12350-2 Zkoušení čerstvého betonu – Část 2: Zkouška sednutím
- ČSN EN 12350-5 Zkoušení čerstvého betonu – Část 5: Zkouška rozlitím
- ČSN EN 12350-7 Zkoušení čerstvého betonu – Část 7: Obsah vzduchu - Tlakoměrné metody

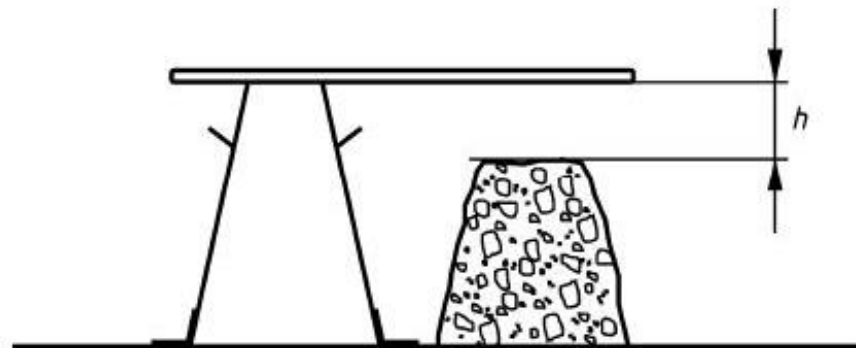
ZADÁNÍ 03 – PROVÁDĚNÍ MONOLIT. STROPNÍCH KONSTRUKCÍ

TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS

8) Jakost a kontrola kvality

8.2) Mezioperační kontrola

- ČSN EN 12350-2 Zkoušení čerstvého betonu – Část 2: Zkouška sednutím
- Výsledná konzistence:
 - S1 (10-40 mm)
 - S2 (50-90 mm)
 - S3 (100-150 mm)
 - S4 (160-210 mm)
 - S5 (více než 210 mm)
- Kontrola ošetřování betonu



Obrázek 1 – Měření sednutí

TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS

8) Jakost a kontrola kvality

8.2) Mezioperační kontrola

- Kontrola dodacího listu betonu - obsahuje:
- Název betonárny
- Pořadové číslo dodacího listu
- Datum a čas naplnění míchačky, tzn. čas prvního styku cementu s vodou (počátek hydratace)
- Číslo nebo identifikace dopravního prostředku
- Jméno odběratele
- Název a místo staveniště

TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS

8) Jakost a kontrola kvality

8.2) Mezioperační kontrola

- Kontrola dodacího listu betonu - obsahuje:
- Podrobnosti nebo odkazy na specifikace (pevnostní třída betonu v tlaku, stupně vlivu prostředí, maximální jmenovitá horní mez frakce kameniva, kategorie obsahu chloridů, stupeň konzistence, objemová hmotnost)
- Množství betonu v m³
- Čas, kdy byl dodán beton na stavbu
- Čas zahájení vyprazdňování bubnu
- Čas ukončení vyprazdňování bubnu

ZADÁNÍ 03 – PROVÁDĚNÍ MONOLIT. STROPNÍCH KONSTRUKCÍ

TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS

8) Jakost a kontrola kvality

8.2) Mezioperační kontrola

Kontrola dodacího listu betonu

Příklad dodacího listu betonu

POUČTENÍ POH SČETBY FINANZ

Dodavatel: B&BC, a.s. Transportbeton Plzeň Tř. Křižíkova 57, areál škoda a.s. 316 00 Plzeň	DODACÍ LIST: 2513788 čís.ZAKAZKY: 2500241159	Datum: 28.06.2017 Počátek míchání 07:44:07
Betonárna Plzeň IČD:64832783 DIČ:CZ64832783 TEL:378 134 783	Odběratel: METROSTAV a.s. divize 5 Koželužská 2450/4 PRAHA 8 Stavba: Plzeň-nádraží-uzel 2 Objedn.: 2017	Požasí: polojasno Teplota: 16 Vlhkost: 45 Úhrada: F
Třída betonu: C 12/15 - X0 (F.1.2) -Dmaxi6-C1 0,2-64		
Z B O Ž Í		
Číslo receptury: 431502-EPZ		
Doplňující požadavek:		
Vodní součinitel: 0,54		
Obsah vzduchu ve výrobě:		
Cement: CEM I 42,5R (Mokrá)		
Přísady: Sika ViscoCrete-4088 (SIKA)		
Příměsí: Filer (Zahrádka)		
Dodáno m ³ : 8,00		
Dnes vyrobeno včetně tohoto DL m ³ : 8,00		
Na odpovědnost odběratele bylo přidáno (přísady/vody).....podpis.....		
Poznámka: výsyp 30min		
D O P R A V A		
Jméno řidiče: Troch	odběratel - příjezd	
BPZ: 6P4 8322	čas zahájení vyprazdňování	
Telefon:	čas ukončení vyprazdňování	
	- odjezd	
Výkon na místě - paušál za 1 obrát (nalož. a slož. po 15 min.)		
Přepravní vzdálenost: 5 km x 2 (0,00 Kč/km)		
Příplatky:		
Přepravné celkem:		

TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS

8) Jakost a kontrola kvality

8.3) Výstupní kontrola

- Kontrola přesnosti provedené stropní konstrukce
- Mezní odchylky rozměrů dle:
- ČSN 73 0205 Geometrická přesnost ve výstavbě. Navrhování geometrické přesnosti; duben 1995
- Definovány přesné rozměry maximální odchylkou $\pm x$ mm
- Kontrola pevnosti betonu
- Dle ČSN EN 12390-3 Zkoušení ztvrdlého betonu – Část 3: Pevnost v tlaku zkušebních těles; listopad 2009
- Sponzorované normy ČSN online: <https://sponzorpristup.agentura-cas.cz>

TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS

8) Jakost a kontrola kvality

8.3) Výstupní kontrola

- Stanovení doby ošetřování

Délku nutného ošetřování udává „specifikace provádění“ (odstavec 4.2.1 z **ČSN EN 13670**) prostřednictvím stanovení ošetřovací třídy (odstavec 8.5 a F 8.5)

Na základě této třídy, teploty povrchu betonu a rychlosti vývoje pevnosti betonu se z tabulek F.1, F.2 a F.3 odečte minimální doba nutná pro ošetřování betonu.

Norma uvádí hodnoty nejkratší doby ošetřování pro **třídu ošetřování 2, 3 a 4.**

TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS

8) Jakost a kontrola kvality

8.3) Výstupní kontrola

- Stanovení doby ošetřování

Norma **ČSN EN 13670** uvádí hodnoty nejkratší doby ošetřování pro:

třídu ošetřování 2 (odpovídající povrchové pevnosti betonu rovnající se **35 %** stanovené charakteristické pevnosti)

třídu ošetřování 3 (odpovídající povrchové pevnosti betonu rovnající se **50 %** stanovené charakteristické pevnosti)

třídu ošetřování 4 (odpovídající povrchové pevnosti betonu rovnající se **70 %** stanovené charakteristické pevnosti)

ZADÁNÍ 03 – PROVÁDĚNÍ MONOLIT. STROPNÍCH KONSTRUKCÍ

TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS

9) Bezpečnost a ochrana zdraví

- Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. O bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
- Nařízení vlády č 362/2005 Sb. O bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
- **Rizika při provádění etapy + opatření pro zabránění rizik – min. 5x – například takto:**

Riziko:

Možnost pádu pracovníka z okraje stavby nebo do prostupů

Opatření:

- Zajištění proti pádu z okraje stavby – zakotvení ochranného zábradlí proti pádu po celém obvodu konstrukce
- O převzetí, bezvadnosti a bezpečnosti zábradlí bude proveden protokol zhotovitelem zábradlí
- Zajištění proti pádu do prostupů – bude zhotoveno podbednění z řeziva

ZADÁNÍ 03 – PROVÁDĚNÍ MONOLIT. STROPNÍCH KONSTRUKCÍ

TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS

10) Ekologie – nakládání s odpady

- Zákon č. 541/2020 Sb. **Zákon o odpadech** a vyhláška č. 8/2021 Sb. **Katalog odpadů**
- Tabulka odpadů
- Vypsát odpady, které vznikají na stavbě při realizaci vodorovných nosných konstrukcí (dřevo, beton, železo a ocel, odpady ze svařování, komunální odpad, apod.)

17	STAVEBNÍ A DEMOLIČNÍ ODPADY (VČETNĚ VYTĚŽENÉ ZEMINY Z KONTAMINOVANÝCH MÍST)
17 01	Beton, cihly, tašky a keramika
17 01 01	Beton
17 01 02	Cihly
17 01 03	Tašky a keramické výrobky
17 01 06*	Směsi nebo oddělené frakce betonu, cihel, tašek a keramických výrobků obsahující nebezpečné látky
17 01 07	Směsi nebo oddělené frakce betonu, cihel, tašek a keramických výrobků neuvedené pod číslem 17 01 06
17 02	Dřevo, sklo a plasty
17 02 01	Dřevo
17 02 02	Sklo

ZADÁNÍ 03 – PROVÁDĚNÍ MONOLIT. STROPNÍCH KONSTRUKCÍ

TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS

10) Ekologie – nakládání s odpady

- Způsob likvidace odpadů, příklad:

Klasifikace	Kategorie	Název odpadu	Likvidace, uložení
12 01 13	O	Odpady ze svařování	Skládka
15 01 06	O	Směsné obaly	Spalovna
17 01 01	O	Beton	Recyklace

N – Nebezpečný odpad, O – Ostatní odpad

ZADÁNÍ 03 – PROVÁDĚNÍ MONOLIT. STROPNÍCH KONSTRUKCÍ

TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS

11) Literatura

- Uvést veškeré zdroje, ze kterých jste čerpali dle citační normy ISO 690
- Využít např. <http://www.citacepro.cz>

ZADÁNÍ 03 – PROVÁDĚNÍ MONOLIT. STROPNÍCH KONSTRUKCÍ

PŘÍLOHA 1

Výkaz výměr - betonu a oceli

ŘEŠENÁ OBLAST	PLOCHA (m ²)	CELKOVÁ PLOCHA (m ²)	MOCNOST (m)	MNOŽSTVÍ BETONU (m ³)	CELKEM (m ³)
MONOLIT. STROPNÍ DESKA 3.NP	$(27,5*26,5)+(11,3*1,8)+(1,8*7)$	761,69	0,2	152,338	234,603
VÝZTUŽNÁ PŘÍČEL 3.NP	$((27,5*0,5)*3)+((29,3*0,5)*2)$	70,55	0,7	49,385	
VÝZTUŽNÉ TRÁMY 3.NP	$((24*0,25)*8)+((25,8*0,25)*5)+(7,8*0,25)$	82,2	0,4	32,88	


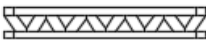
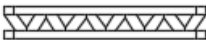


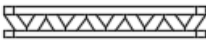
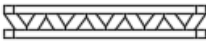
MNOŽSTVÍ BETONU (m ³)	MNOŽSTVÍ VÝZTUŽE (kg/m ³)	MNOŽSTVÍ VÝZTUŽE (kg)	MNOŽSTVÍ VÝZTUŽE (t)
726,86	150	109029	109,029

ZADÁNÍ 03 – PROVÁDĚNÍ MONOLIT. STROPNÍCH KONSTRUKCÍ

PŘÍLOHA 1

Výkaz výměr bednění, tzv. kusovník




VÝPIS PRVKŮ – PERI

OZN.	POPIS PRVKU	TYPOVÉ OZNAČENÍ	SCHÉMATICKÝ NÁKRES	ROZMĚRY			POČET KUSŮ
				d	š	v	
GT 1,5	PŘÍHRADOVÝ NOSNÍK	GT 24 l= 1,5m		1500	80	240	331
GT 3,6	PŘÍHRADOVÝ NOSNÍK	GT 24 l= 3,6m		3600	80	240	18
GT 4,2	PŘÍHRADOVÝ NOSNÍK	GT 24 l= 4,2m		4200	80	240	18
GT 4,5	PŘÍHRADOVÝ NOSNÍK	GT 24 l= 4,5m		4500	80	240	64
GT 4,8	PŘÍHRADOVÝ NOSNÍK	GT 24 l= 4,8m		4800	80	240	72
GT 5,4	PŘÍHRADOVÝ NOSNÍK	GT 24 l= 5,4m		5400	80	240	36
GT 6,0	PŘÍHRADOVÝ NOSNÍK	GT 24 l= 6,0m		6000	80	240	40

ZADÁNÍ 03 – PROVÁDĚNÍ MONOLIT. STROPNÍCH KONSTRUKCÍ

PŘÍLOHA 1

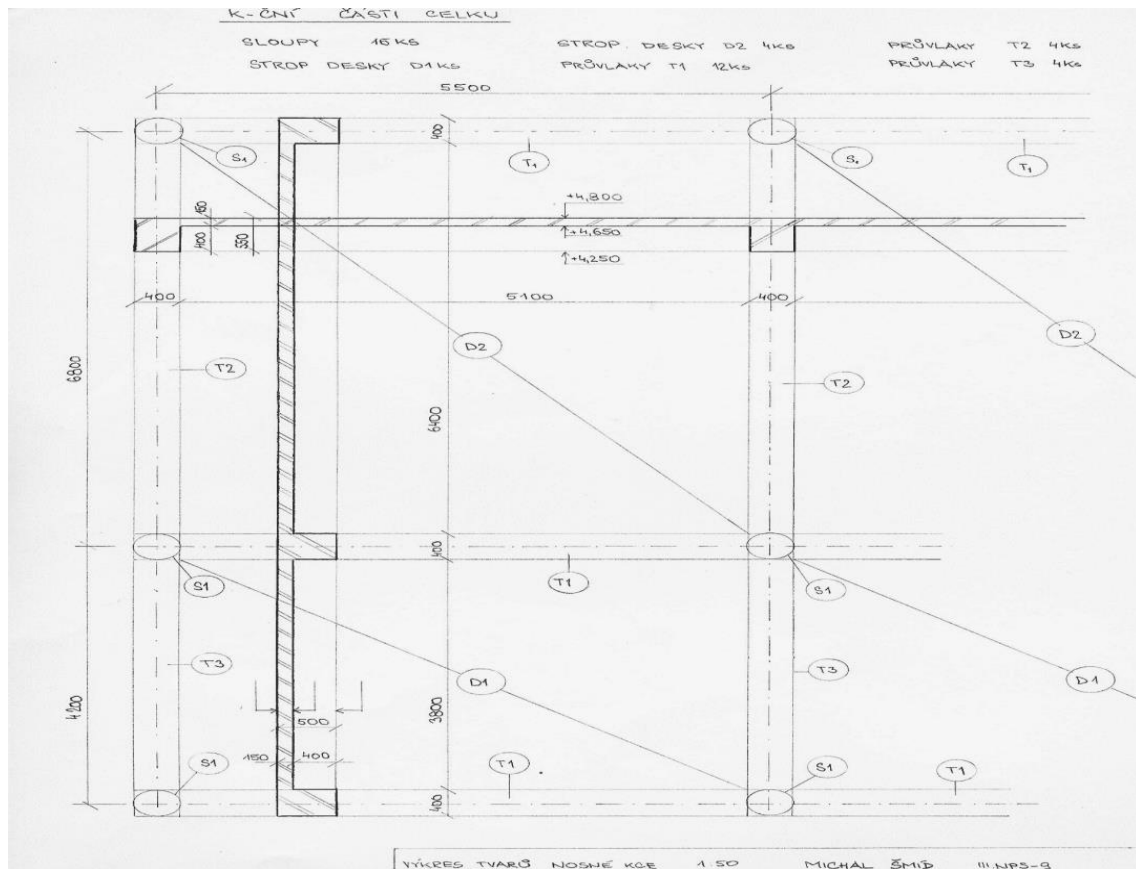
Výkaz výměr bednění, tzv. kusovník

PEP 20	STROPNÍ STOJKA	PEP 20-500		2710 - 5000 mm			340
VT 20	KŘÍŽOVÁ HLAVA	PEP VT 20		-			340
TR 20	UNIVERZÁLNÍ TROJNOŽKA	PEP 20 - POZINK		-			216
D1 21	BETONÁŘSKÁ DESKA	PERI Spruce, 21 mm		2500	500	21	144
D2 21	DOŘEZOVÁ PŘEKLIŽKA	FinNa-Ply, 21 mm		2500	1250	21	160

ZADÁNÍ 03 – PROVÁDĚNÍ MONOLIT. STROPNÍCH KONSTRUKCÍ

PŘÍLOHA 2

Výkres tvaru stropu

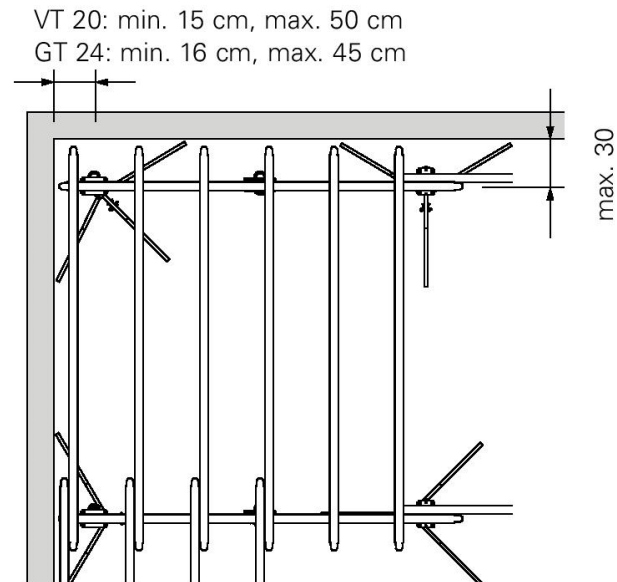


ZADÁNÍ 03 – PROVÁDĚNÍ MONOLIT. STROPNÍCH KONSTRUKCÍ

PŘÍLOHA 3

Výkres bednění

- Důležité umístění prvků BOZP po obvodu stropní konstrukce (zajištění bezpečnosti proti pádu osob z výšky) – kolektivní ochrana dle NV 362/2005 Sb.
- Výkres rozmístění bednicích desek (horní rovina bednění)
- Pozor na prostupy, instalační šachty, komín
- Dořezy desek
- Legenda prvků
- Umístění a vzdálenost stojek od hrany zdi
- Překrytí nosníků v místě podepření stojkou s vidlicovou hlavou – min. 250 mm
- Rozmístění stojek dle návodu výrobce (DOKA, PERI, ...)



ZADÁNÍ 03 – PROVÁDĚNÍ MONOLIT. STROPNÍCH KONSTRUKCÍ

PŘÍLOHA 3

Výkres bednění

- Na výkres uveďte legendu prvků...



STROPNÍ STOJKA PEP 20–500 + KŘÍŽOVÁ HLAVA + TROJNOŽKA



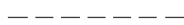
STROPNÍ STOJKA PEP 20–500 + KŘÍŽOVÁ HLAVA



ZÁVITOVÁ TYČ S MATICÍ DW 15



PŘÍHRADOVÝ NOSNÍK GT 24 – DÉLKA 1,5–6,0 m

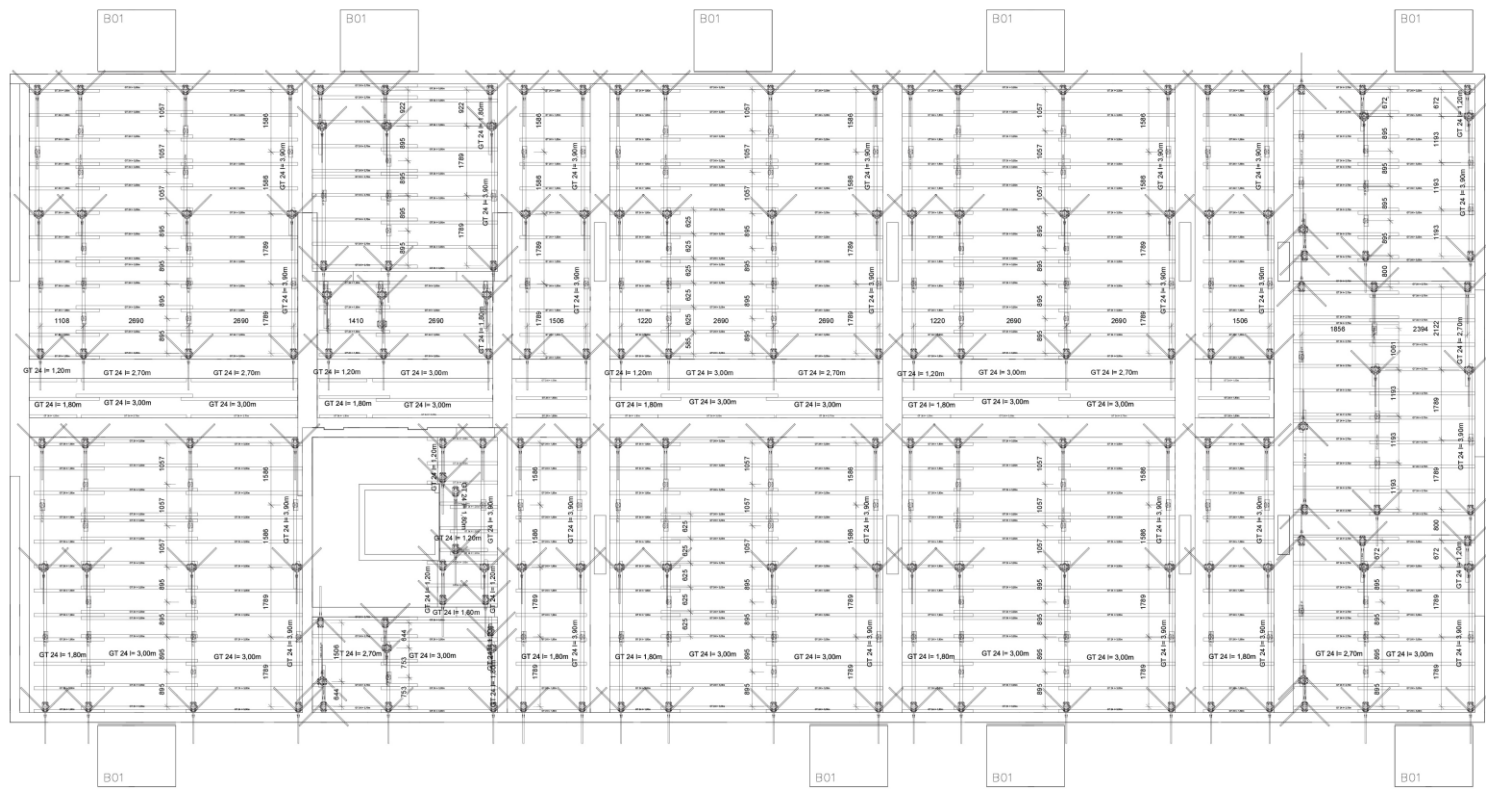


HRANY BEDNÍCÍCH DESEK, BETONÁŘSKÁ DESKA PERI Spruce, 21 mm

ZADÁNÍ 03 – PROVÁDĚNÍ MONOLIT. STROPNÍCH KONSTRUKCÍ

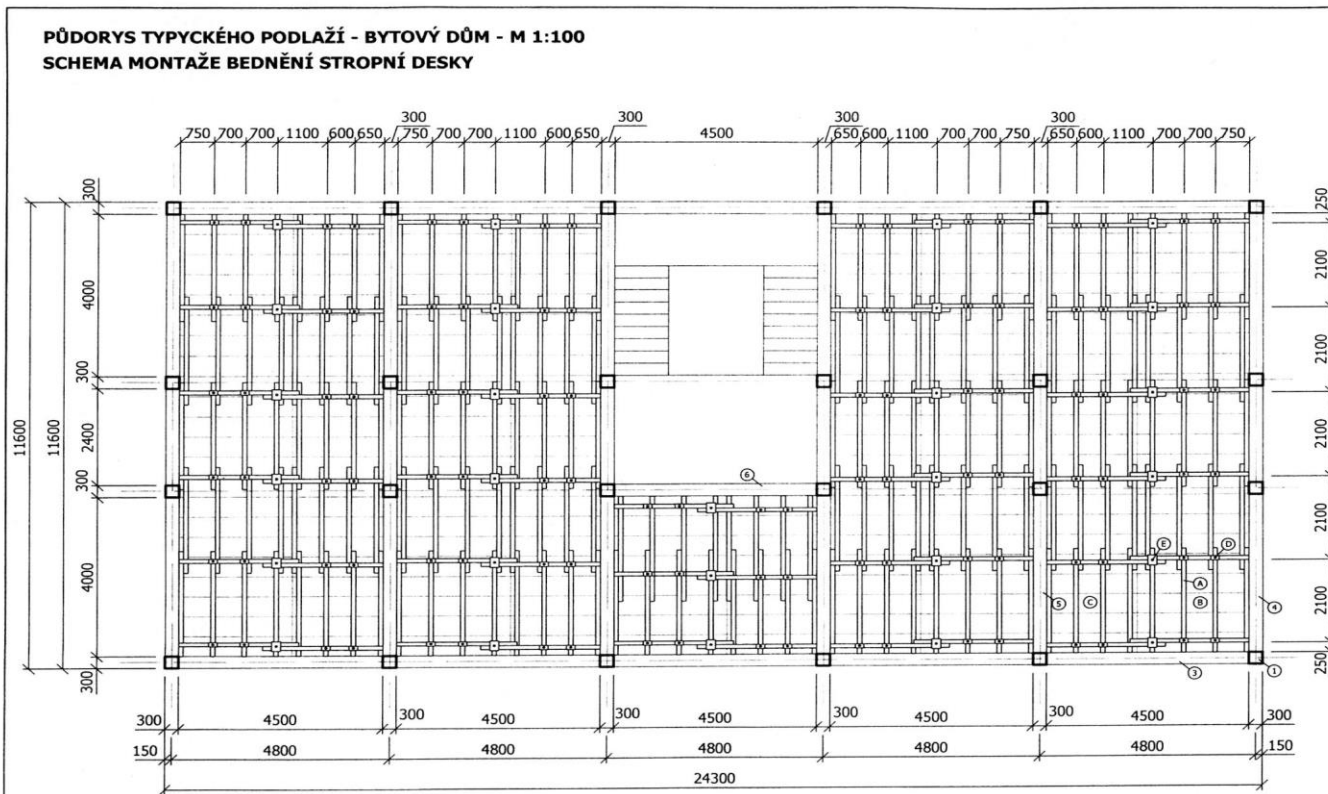
PŘÍLOHA 3 - Výkres bednění (Příklady)

PŮDORYS, M 1:50
BEDNĚNÍ STROPNÍ DESKY



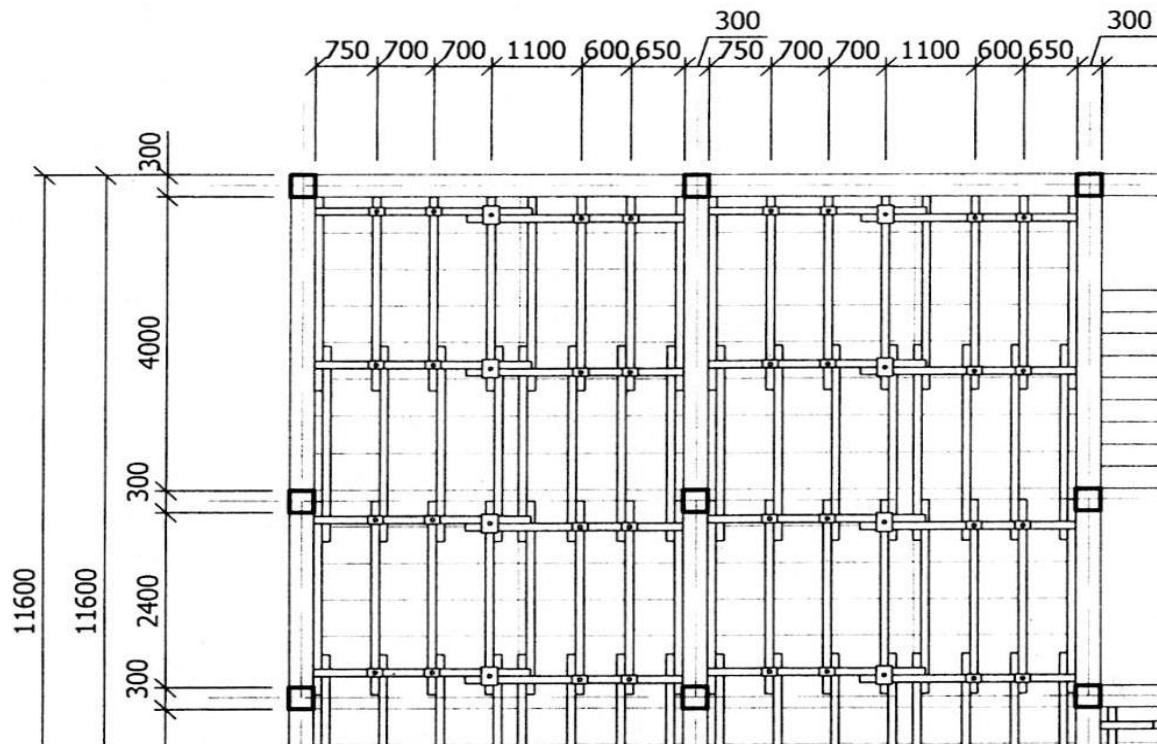
ZADÁNÍ 03 – PROVÁDĚNÍ MONOLIT. STROPNÍCH KONSTRUKCÍ

PŘÍLOHA 3 - Výkres bednění (Příklady)



ZADÁNÍ 03 – PROVÁDĚNÍ MONOLIT. STROPNÍCH KONSTRUKCÍ

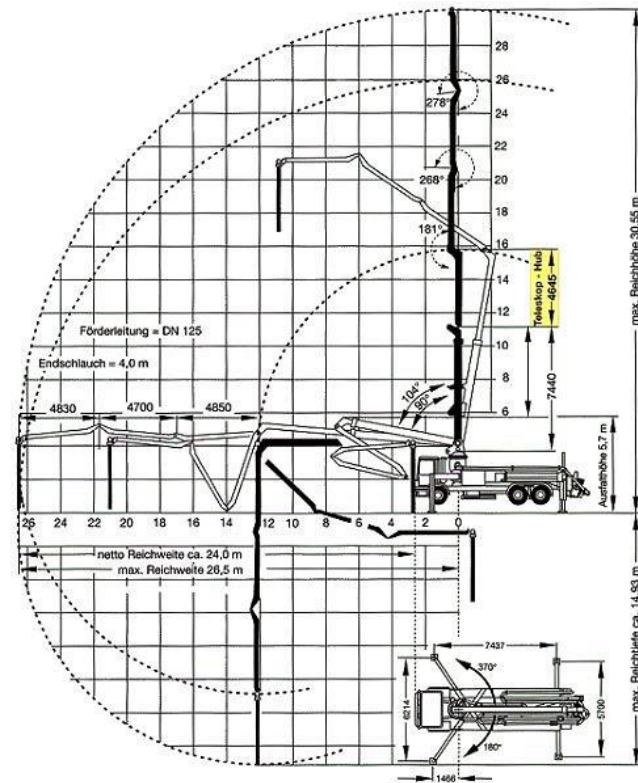
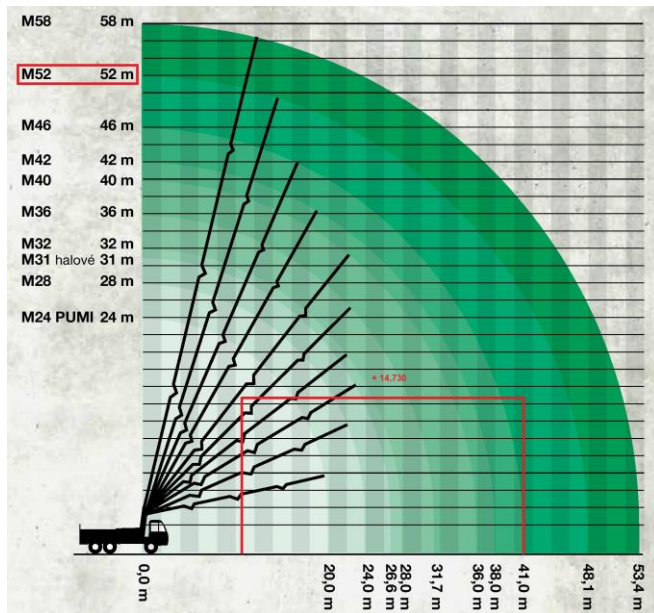
PŘÍLOHA 3 - Výkres bednění (Příklady)



ZADÁNÍ 03 – PROVÁDĚNÍ MONOLIT. STROPNÍCH KONSTRUKCÍ

PŘÍLOHA 4 – Schéma dosahu mechanismu pro čerpání betonu

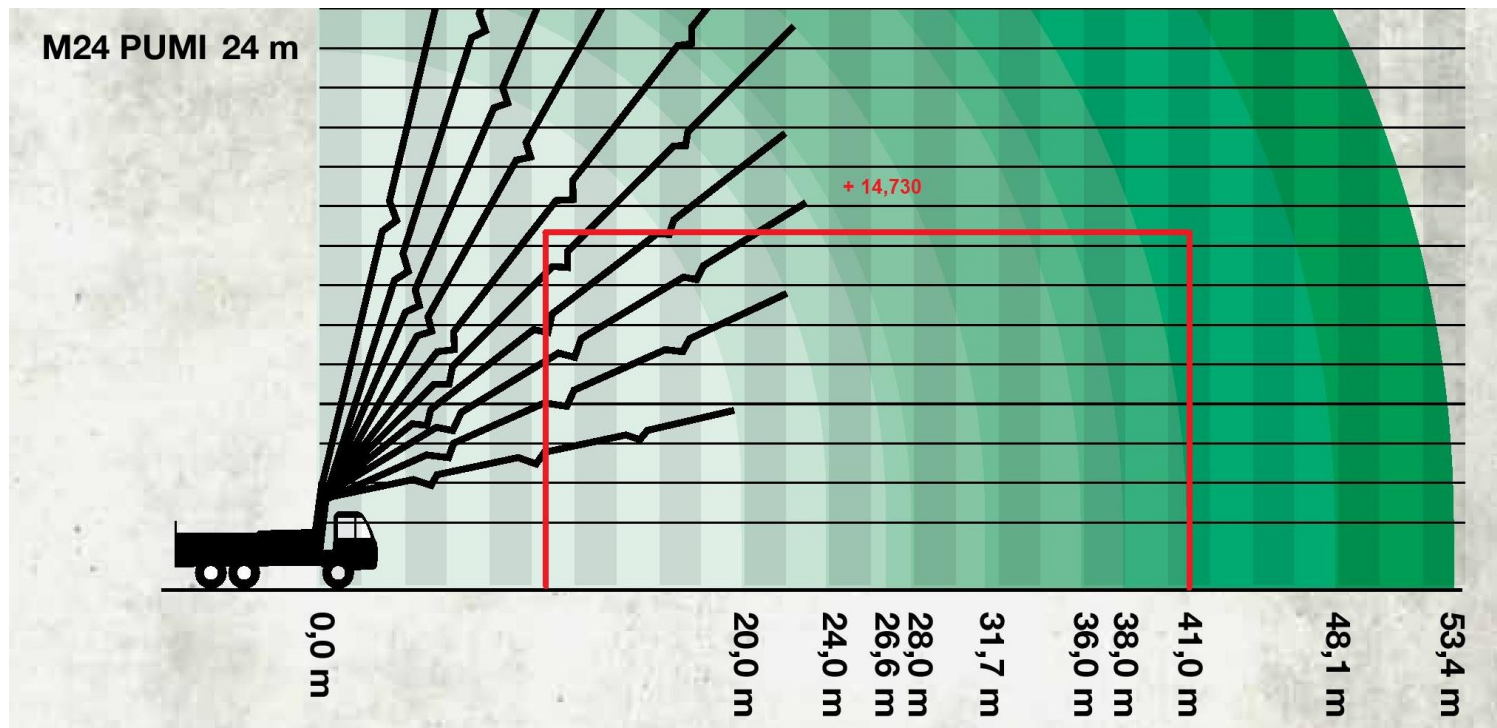
- Vertikální (svislý) a horizontální (vodorovný) dosah autočerpadla vzhledem k realizovanému objektu



ZADÁNÍ 03 – PROVÁDĚNÍ MONOLIT. STROPNÍCH KONSTRUKCÍ

PŘÍLOHA 4 – Schéma dosahu mechanismu pro čerpání betonu

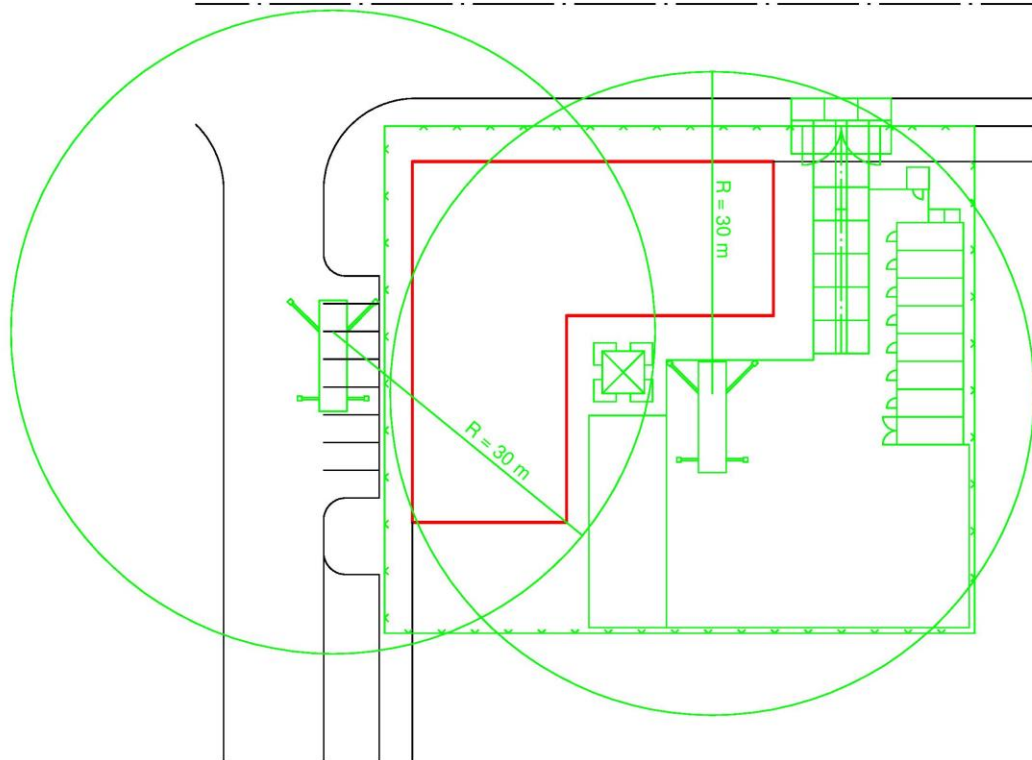
- Vertikální ověření



ZADÁNÍ 03 – PROVÁDĚNÍ MONOLIT. STROPNÍCH KONSTRUKCÍ

PŘÍLOHA 4 – Schéma dosahu mechanismu pro čerpání betonu

- Horizontální ověření



ZADÁNÍ 03 – PROVÁDĚNÍ MONOLIT. STROPNÍCH KONSTRUKCÍ

DALŠÍ ZDROJE KE STUDIU

Příručka technologa BETON

Suroviny – výroba - vlastnosti

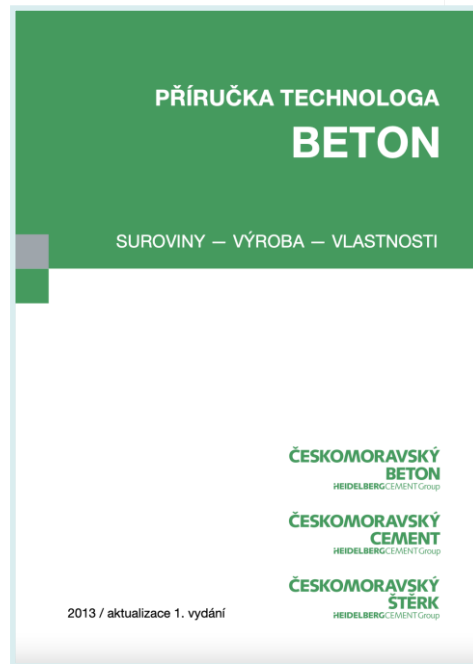
Českomoravský Beton)

2013

Dostupné z:

<https://www.transportbeton.cz/stahnout-soubor?id=3203>

Nebo na mém webu



1. ZÁKLADNÍ INFORMACE	1
2. CEMENT	2
3. KAMENIVO	3
4. VODA	4
5. PŘÍSAKY	5
6. PŘÍMĚSI A VÝZTUŽ	6
7. SLOŽENÍ BETONU	7
8. KONZISTENCE A ZPRACOVÁNÍ ČERSTVÉHO BETONU	8
9. TVRDNUTÍ BETONU	9
10. VLASTNOSTI BETONU	10
11. SPECIFIKACE A KONTROLA KVALITY BETONU	11
PODĚKOVÁNÍ	

ZADÁNÍ 03 – PROVÁDĚNÍ MONOLIT. STROPNÍCH KONSTRUKCÍ

DALŠÍ ZDROJE KE STUDIU

Všeobecný základní návod
na použití betonu

Svaz výrobců betonu
2018

Dostupné z:

<http://www.svb.cz/assets/pdf/NavodNaPouzitiBetonuSVB.pdf>

Nebo na mém webu



ZADÁNÍ 03 – PROVÁDĚNÍ MONOLIT. STROPNÍCH KONSTRUKCÍ

DALŠÍ ZDROJE KE STUDIU

Rozšířený průvodce betonářskou normou

ČSN EN 206+A1

Svaz výrobců betonu

Březen 2020

Dostupné z:

http://www.svb.cz/assets/pdf/pruv206_8str.pdf

Nebo na mém webu

PRŮVODCE BETONÁŘSKOU NORMOU
ČSN EN 206+A1
a ČSN P 73 2404

Definice
Beton je materiál ze směsi cementu, hrubého a drobného kameniva a vody, s přísadami, příměsí nebo s vláknou nebo bez nich, který získá své vlastnosti hydratací cementu.

Rozdělení betonu

Označení	Objemová hmotnost po vysušení (kg/dm ³)
lehký beton	800 až 2 000
obježný beton	2 000 až 2 600
těžký beton	2 600 a více

T6 - Klasifikace lehkého betonu podle objemové hmotnosti

Tržná objemová hmotnost (kg/dm ³)	D 1,0	D 1,2	D 1,4	D 1,6	D 1,8	D 2,0
Rozsah objemové hmotnosti srovnávané podle EN 12693-7 (kg/m ³)	≥ 800 a < 1 000	≥ 1 000 a < 1 200	≥ 1 200 a < 1 400	≥ 1 400 a < 1 600	≥ 1 600 a < 1 800	≥ 1 800 a < 2 000

Specifikace typového obježného betonu
případně doplňující požadavky

C25/30	XF2	Cl 0,2	D _{max} 22	S3
pevnostní třída dle T1	skupinový stupeň dle T2	maximální obsah štěrku dle T3	maximální velikost štěrku dle T4	konkrétnost dle T5 (vše ostatní hodnoty)

Specifikace typového těžkého betonu
případně doplňující požadavky

C25/30	XF2	Cl 0,2	D _{max} 22	S3
pevnostní třída dle T1	skupinový stupeň dle T2	maximální obsah štěrku dle T3	maximální velikost štěrku dle T4	konkrétnost dle T5 (vše ostatní hodnoty)

Specifikace typového lehkého betonu
případně doplňující požadavky

LC25/28	XF2	Cl 0,2	D _{max} 22	D1,6	S3
pevnostní třída dle T1	skupinový stupeň dle T2	maximální obsah štěrku dle T3	maximální velikost štěrku dle T4	tržná objemová hmotnost dle T6	konkrétnost dle T5 (vše ostatní hodnoty)

SVAZ VÝROBCŮ BETONU ČR
Na Zámecké 9, 140 00 Praha 4 - Nusle tel.: +420 246 030 153 e-mail: svb@svb.cz web: www.svb.cz

ZADÁNÍ 03 – PROVÁDĚNÍ MONOLIT. STROPNÍCH KONSTRUKCÍ

DALŠÍ ZDROJE KE STUDIU

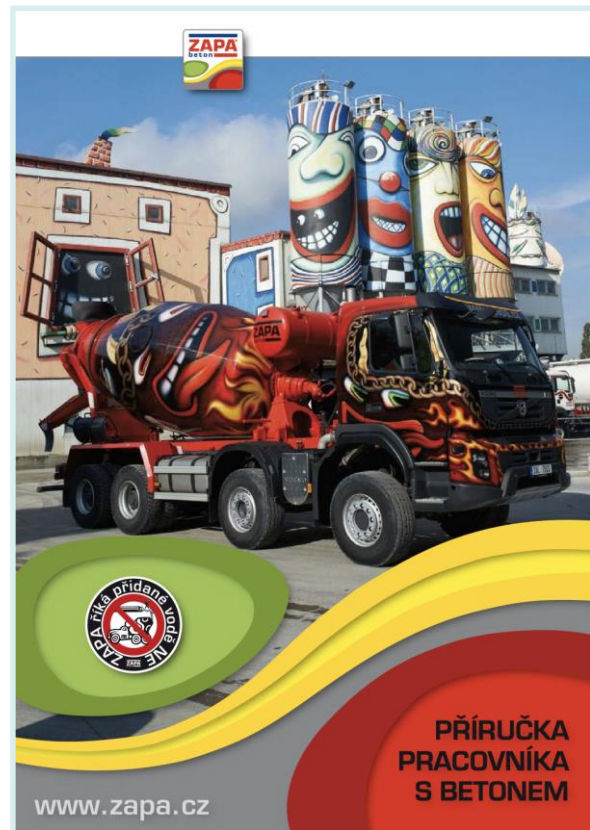
Příručka pracovníka s betonem

ZAPA beton

Dostupné z:

<https://www.zapa.cz/sites/default/files/migration/files/Př%C3%ADručka%20pracovn%C3%ADka%20s%20betonem.pdf>

Nebo na mém webu





VYSOKÉ UČENÍ FAKULTA
TECHNICKÉ STAVEBNÍ
V BRNĚ

NWA032

TECHNOLOGIE STAVEB 1 (ARA)

ZADÁNÍ 02

PROVÁDĚNÍ MONOLITICKÝCH STROPNÍCH KONSTRUKCÍ

Václav Venkrbec
Adam Boháček