



Vysoké učení technické v Brně
Fakulta stavební
Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb

1

BW051

Technologie stavebních prací 1

4. téma

Ing. Pavel Liška, Ph.D.

Harmonogram přednášek

1. Úvod do vědního oboru technologie staveb.
2. Procesy zemních prací.
3. Procesy zakládání staveb.
- 4. Bednění betonových konstrukcí.**
5. Procesy vyztužování železobetonových konstrukcí.
6. Betonářské procesy.
7. Zdící procesy.
8. Montáž dřevěných konstrukcí a objektů.
9. Zřizování obvodových plášťů budov.
10. Provádění klempířských prací.
11. Provádění skládaných střešních plášťů.
12. Provádění střešních plášťů na plochých střechách.

Bednění betonových konstrukcí

- ✓ Bednění vymezuje projektem předepsaný tvar betonové/železobetonové konstrukce a nese hmotnost betonu (výztuže) až do doby, než beton dostatečně vyzraje a konstrukce nezmění požadovaný tvar, popř. unese alespoň vlastní tíhu.
- ✓ **Hlavní konstrukční části bednění jsou:**
 - forma (výkres tvaru),
 - opěrný a podpěrný systém (někdy případně závěsný systém),
 - spojovací prvky,
 - pomocné pracovní plošiny (pro pracovníky).

Bednění

- ✓ **Základových konstrukcí:**
 - patek a pasů.
- ✓ **Svislých konstrukcí stěn a sloupů:**
 - rovných, kruhových, tvarovaných.
- ✓ **Vodorovných konstrukcí stropů:**
 - stropních desek běžných, stropů trémových a trámů či průvlaků.
- ✓ **Dopravní stavby:**
 - tunely, mosty, metro atp.

Základní požadavky na bednění

Bednění musí:

- ✓ bezpečně odolat všem účinkům, kterým je vystaveno během prací na stavbě,
- ✓ být dostatečně tuhé, aby nebyly překročeny předepsané tolerance konstrukce a aby byla zaručena celistvost konstrukčního prvku,
- ✓ zamezit, aby tvar, funkce, vzhled a trvanlivost betonové konstrukce nebyly zhoršeny nebo poškozeny montáží bednění nebo jeho odstraněním,
- ✓ vyhovovat všem normám.

Volba druhu bednění

Pro volbu vhodného bednění je rozhodující:

- ✓ tvar konstrukce,
- ✓ požadovaná kvalita povrchu po odbednění,
- ✓ pracnost při montáži a demontáži,
- ✓ rychlost betonáže,
- ✓ hmotnost dílců bednění (montáž jeřábem, ruční montáž),
- ✓ tlak čerstvého betonu na bednění,
- ✓ množství upevňování prvků pro vytváření prostupů v betonové konstrukci,
- ✓ hustota výztuže,
- ✓ možnost použití zařízení pro tepelné urychlování tvrdnutí betonu,
- ✓ možnost manipulace s dílci bednění ve stísněných podmínkách.

Rozdělení bednění

✓ Bednění:

- užité jednorázově: ztracené bednění, odbedňované (např. papírové bednění sloupů),
- užité opakovaně: tradiční, systémové, speciální (posuvné bednění, nafukovací bednění, tunelové bednění).

✓ Technologie:

- jeřábová:
 - pro budování formy,
 - předmontáž na stavbě,
 - transport na stavbě,
- bezjeřábová:
 - ruční manipulace.



Bednění betonových konstrukcí

▼ Tradiční z řeziva



▼ Systémové z dílců



Tradiční BEDNĚNÍ – tesařské z řeziva – pro vytvoření složitých tvarů a nevyplatí se pro ně vyrábět drahé bednění vhodné pro opakované používání. Také se používá jako doplněk do míst, které nelze vyskládat z prvků systémového bednění. Vyrábí se většinou na stavbě ze smrkových desek a hranolů.

Systémové bednění

✓ Systémy rámové:

- lehké (ruční manipulace) do 50 kN/m^2 , tj. 5 t/m^2 ,
- montáž jeřábem 60 až 80 kN/m^2 .

✓ Systémy prvkové:

- pro prvkové systémy – prvky nosníků + plášť – největší výhodou tohoto systému je, že základní prvky systému jsou společné pro všechny typy konstrukcí.



Výhody a nevýhody systémového bednění

✓ Výhody systémového bednění:

- vysoká pevnost a tuhost, která umožňuje vyšší rychlost betonáže,
- univerzálnost a velká variabilita využití,
- kvalita a rozměrová přesnost,
- kvalita povrchu betonu bez potřeby dalších povrchových úprav,
- nízká staveništní pracnost (0,2 až 0,6 h/m²),
- velká opakovatelnost použití (200 až 400x),
- jednoduchá a bezpečná montáž.

✓ Nevýhody systémového bednění:

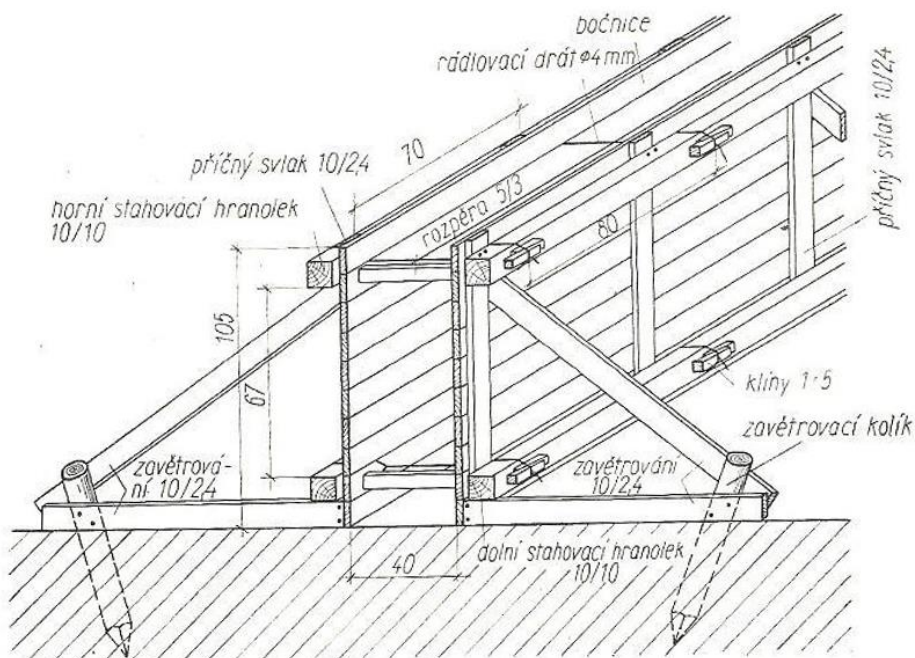
- vysoké pořizovací náklady,
- značný počet různých prvků,
- nutnost pečlivého udržování a skladování všech součástí bednění.

Bednicí plášť

- ✓ Vytváří plochy, které jsou v přímém dotyku s uloženým betonem,
- ✓ bývá zpravidla zhotoven z těchto materiálů:
 - prkna,
 - vodovzdorné překližky (Multiplex) – slepované tenké dýhy až 15 vrstev,
 - třívrstvé desky – slepované tenké prkénka
 - laťovky – slepování tenkých latěk, které jsou z obou stran překryty dýhou,
 - kovový povrch, papírové bednění, laminát, pogumovaný textil, plasty, betonové sendvičové konstrukce ztraceného bednění.



Bednění základů – tradiční



Skládá se ze dvou bočnic. Bočnice se zhotovují z prken a jsou-li suchá, ponechají se mezi nimi mezery 1 až 2 mm. Prkna se spojují svlaky ve vzdálenostech 600 až 800 mm. Hotové bočnice se osazují na vyrovnávací vrstvu betonové mazaniny tloušťky 50 mm. K zajištění polohy bočnice se přiloží za svlaky záporné prkno nebo hranol. U nízkých základových pasů postačí k zabezpečení bednění proti tlaku čerstvého betonu řádně vzepřený stahovací trámek ve třech pětinách výšky. Rozpěrky se umístí při povrchu. Rozpěrku tvoří dvě prkénka. Jedno prkénko musí mít přesnou světlost (rozpírá bednění), druhé prkénko je větší a přesahuje přes bočnice. Bočnice vyšších pasů se stahují rádlovacím drátem přes trámky. Stahovací trámky se umísťují 200 a 650 mm vysoko od úrovně základové spáry. Světlost se zajistí rozpěrkou, kterou uvolníme při betonáži. Protože rádlovací drát nepřilehne k trámku, zajistí se jeho napnutí klínky. Poloha bednění se zajišťuje vzpěrami po 1,5 až 2 m.

Bednění pro základy systémové

▼ Bednění železobetonových patek



▼ Bednění železobetonových pásů



Podkladní beton

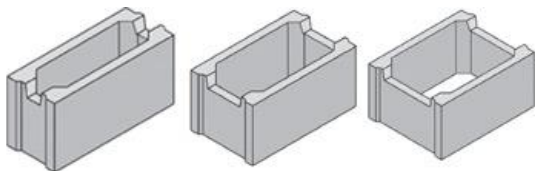
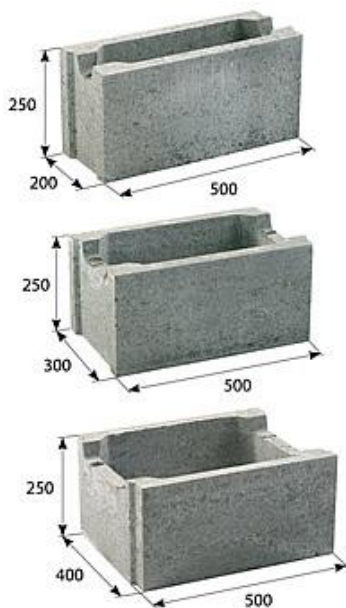
Lze vidět zhotovenou výztuž, k níž se bednicí stěny přikládají

◀ Bednění železobetonových pásů

Bednění pro základy prefa

✓ Ztracené bednění pro základové pasy – prefa dílce vylévané betonem:

- ztracené bednění zůstává součástí betonové konstrukce. Obecně může tvořit povrchovou úpravu konstrukce, plnit nosnou funkci, zabezpečovat vodotěsnost. Zejména se používá tam, kde není přístup k odstranění bednění.



▲ Ztracené bednění

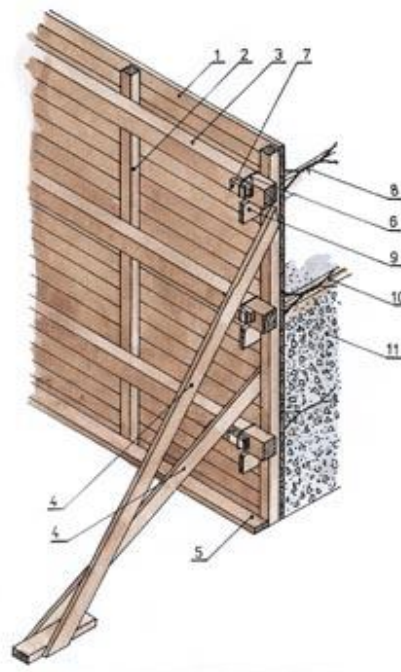


▲ Betonáž dříku podpěry do obkladu z lomového kameniva (čínská žula)

Bednění pro základy prefa

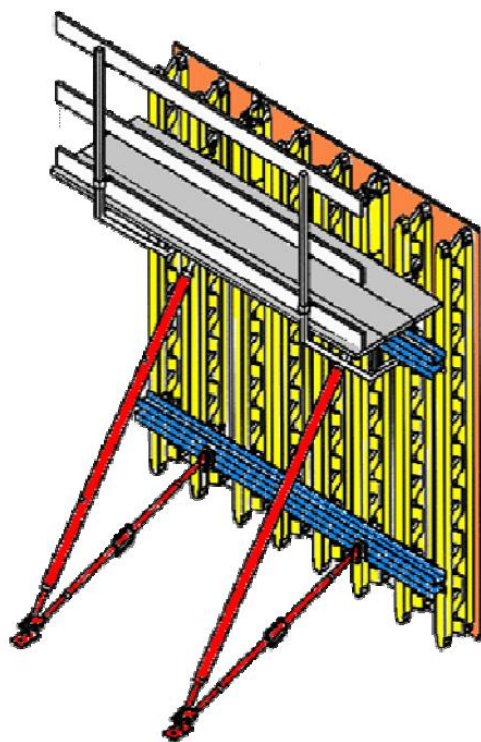


Bednění stěn – tradiční

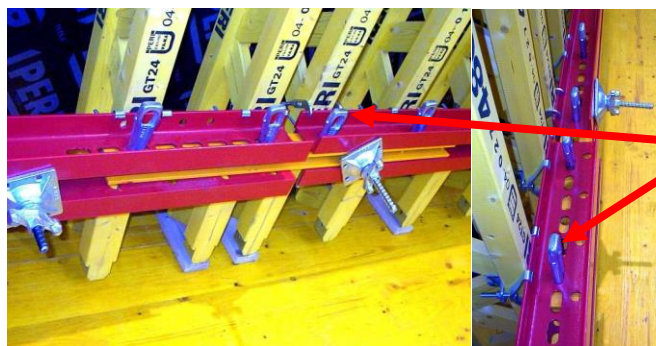
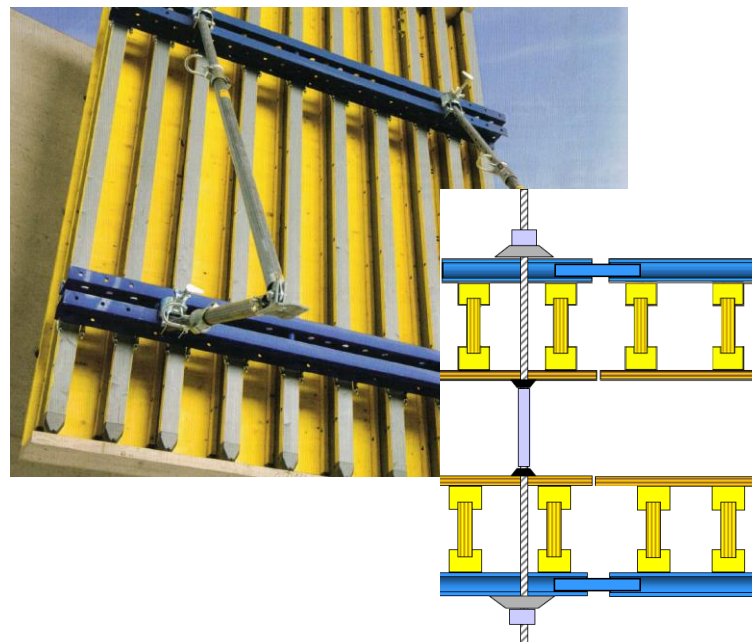


Bednění se provádí různými způsoby, které se volí podle výšky a tloušťky zdi. Bednění úzkých zdí se zhotovuje z prken kladených ve vodorovném směru. Prkna se přibíjí na svislé pražce z prken nebo hranolů. Podpěrou je stahovací rám ve vodorovném směru. Rám je tvořen pražci z hranolů nebo ze dvou až tří prken. Kladou se na námětky přibité na pražce a svazují se rádlovacím drátem s protějším rámem. Světlost se zajišťuje rozpěrkami. Stahovací rámy se kladou 200 až 300 mm od paty stěny, další rámy 500 až 600 mm a v horní části po 700 až 800 mm od sebe. Rádlování se umísťuje poblíž svislého pražce přibližně po 700 mm. U paty svislých pražců se klade prkno jako zápěru. Vzpěrami se zajišťuje stabilita. Jedno prkno se přibije horním koncem k pražci, druhým koncem ke kolíku v zemi. Druhé prkno se vzepře v úrovni spodního rámu. Prkna se přibíjí k pražci a ke kolíku.

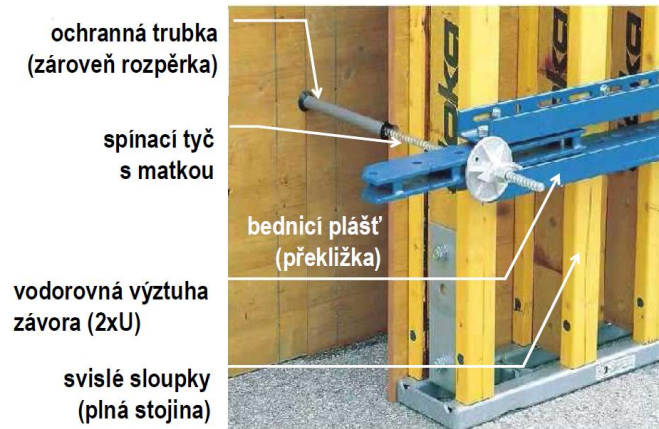
Bednění stěn – systémové nosníkové



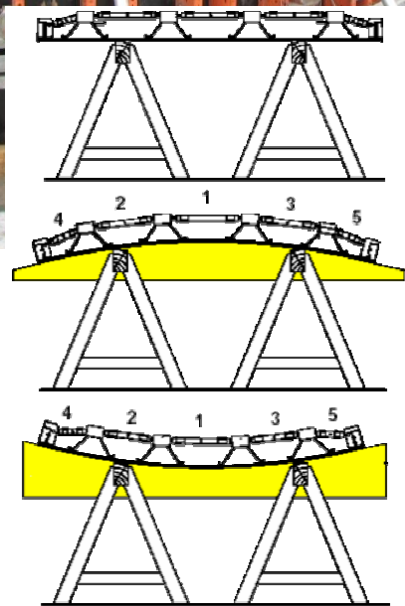
- **Bednicí plášť**
(překližka multiplex)
- **Vnější výztuhy svislé**
(dřevěné nosníky)
- **Vnější výztuhy vodorovné**
(ocelové profily - závory)
- **Stabilizátory**
(ocelové - s rektifikací)
- **Plošina pro betonáře**
upevněná na panelu



Po osazení žluté vložky se spojení docílí jednoduchým zatlučením klínů



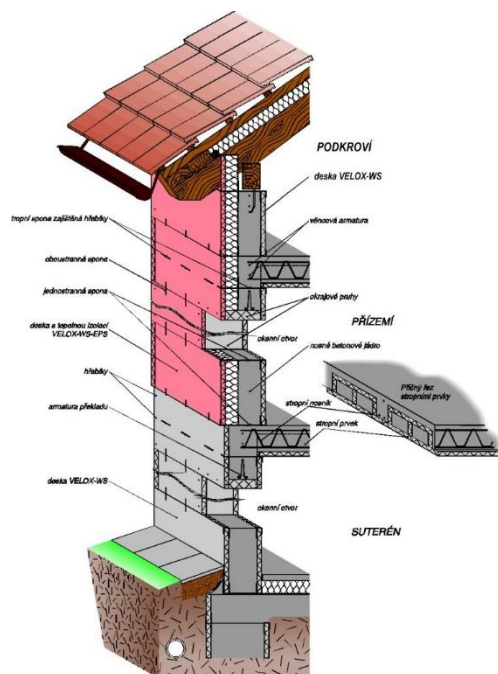
Bednění stěn – systémové nosníkové



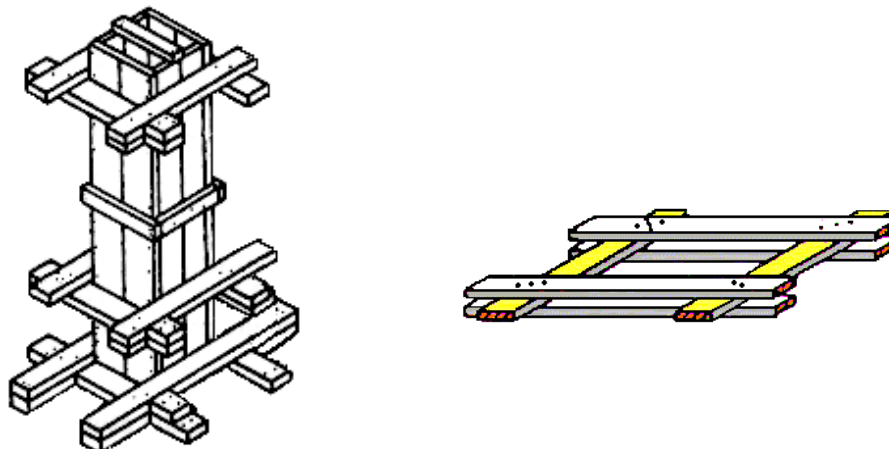
Bednění stěn – systémové rámové



Ztracené bednění pro stěny



Bednění sloupů – tradiční



Bednění se řídí složitostí průřezu. Nejčastěji mají sloupy čtyřúhelníkový průřez. Takové sloupy jsou nejméně náročné na výrobu bednění. Umístění sloupů se provádí pečlivě ve stanoveném směru, neboť každá nepřesnost zvyšuje namáhání sloupu a může ohrozit stabilitu konstrukce. Bednění se vytváří ze čtyř bočnic z prken spojených svlaky. Dolní svlaky se umísťují 200 až 300 mm od dolního kraje, další svlaky se umísťují po 500 mm, ve střední části sloupu po 600 mm, v horní části po 700 mm. Horní svlak se osazuje o tloušťku prkna níže pro osazení dna bednění trámu nebo desky stropu. U paty sloupu se vyřízne v jedné bočnici otvor pro vyčištění a navlhčení spáry. Ke stažení bočnic se použijí prkna a odřezky, u mohutnějších sloupů stahovací trámy nebo ocelové stahováky. U paty bednění se klade patní věnec. Stahováky se rozmísťují jako svlaky se zřetelem k velikosti tlaku čerstvého betonu. Jsou různých tvarů. Ocelové stahováky jsou z ploché oceli a jsou na jedné straně ohnuty na tloušťku oceli, na opačné straně jsou otvory pro klíny. Stahováky se kladou nad svlaky, stranu s otvory se protahují ohyby a poloha se zajišťuje klíny.

Bednění sloupů – systémové – rámové



Ve srovnání se stěnovým bedněním musí sloupové přenášet mnohem větší tlaky čerstvého betonu. To je způsobeno tím, že sloupy a pilíře mají malý objem a nemohou se v nich provádět žádné pracovní spáry, tzn. že se musí betonovat najednou na celou délku.

Bednění sloupů – systémové – nosníkové

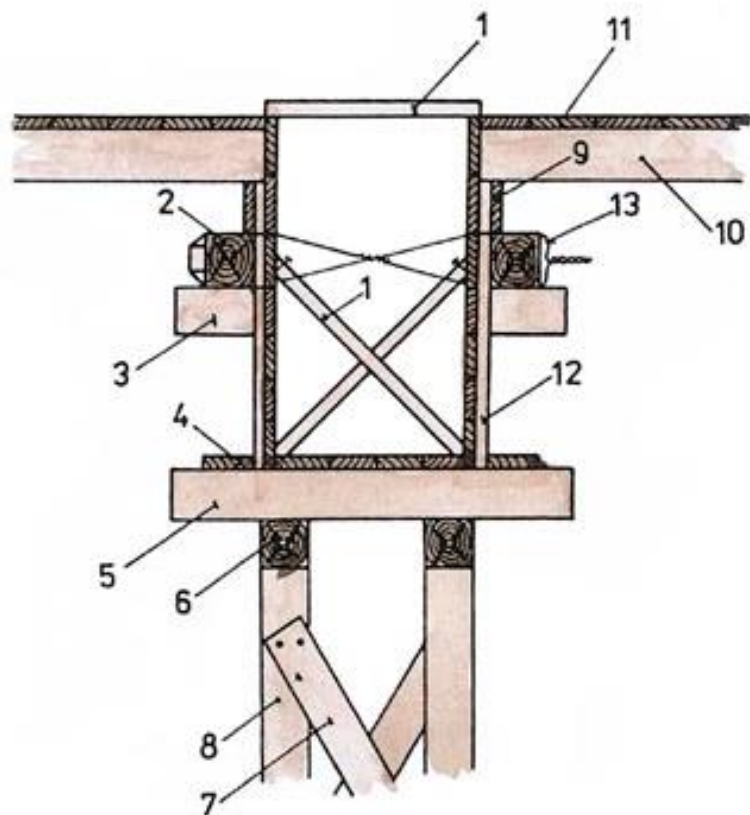


Bednění sloupů – papírové



Lze použít pro sloupy přímé, při použití pomocné konstrukce i pro sloupy šikmé. Uvnitř jsou papírové trouby potaženy folií, která nepropouští vodu. Při odbedňování se papírový plášť prořízne a odstraní.

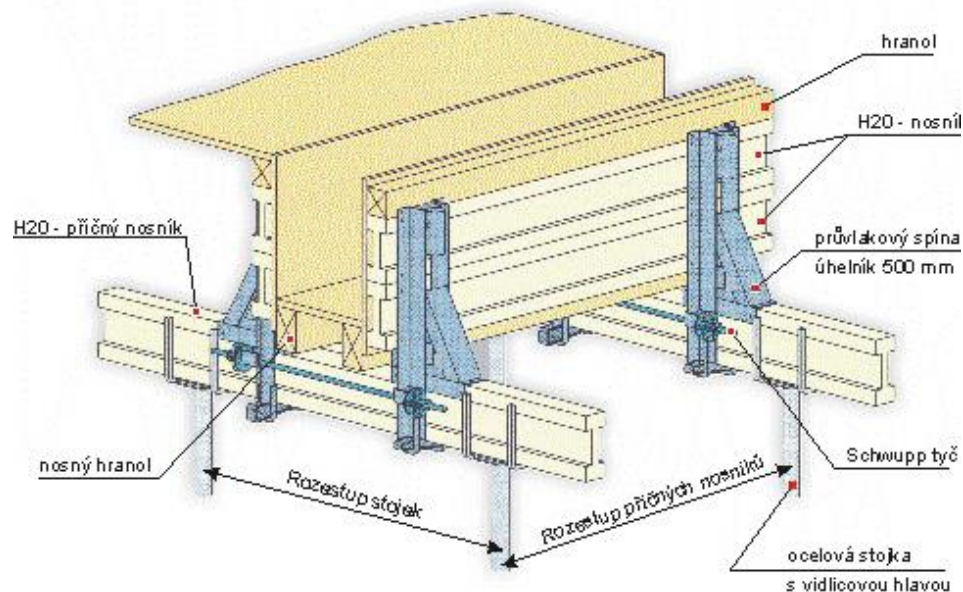
Bednění průvlaku – tradiční



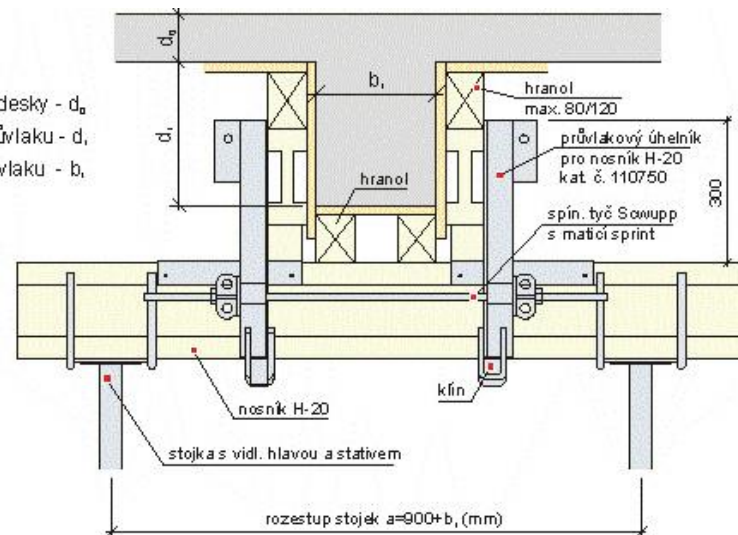
1-rozpěrka, 2-stahující trám, 3-námětek, 4-zápory, 5-příčník, 6-podélný podkladní pražec, 7-zavětrování, 8-sloupek, 9-podélný svlak, 10-pražec, 11-bednění desky, 12-příčný svlak, 13-stahovací drát.

Bednění má dno a dvě bočnice. Osazují se na příčný podkladní pražec. Ke zhotovení dna a bočnic se používají prkna, spojená svlaky. Svlačky se umísťují po 500 až 600 mm. Ze strany se přibije ke svlakům bočnic námětek. Na tento námětek se položí podélný trámek. Rádlovacím drátem se bočnice stáhnou, oka uklínují. Správná rozteč se zajistí rozpěrkami, které umístí poblíž rádlování.

Bednění průvlaků – systémové



tloušťka desky - d_a
 výška průvlaku - d
 šířka průvlaku - b

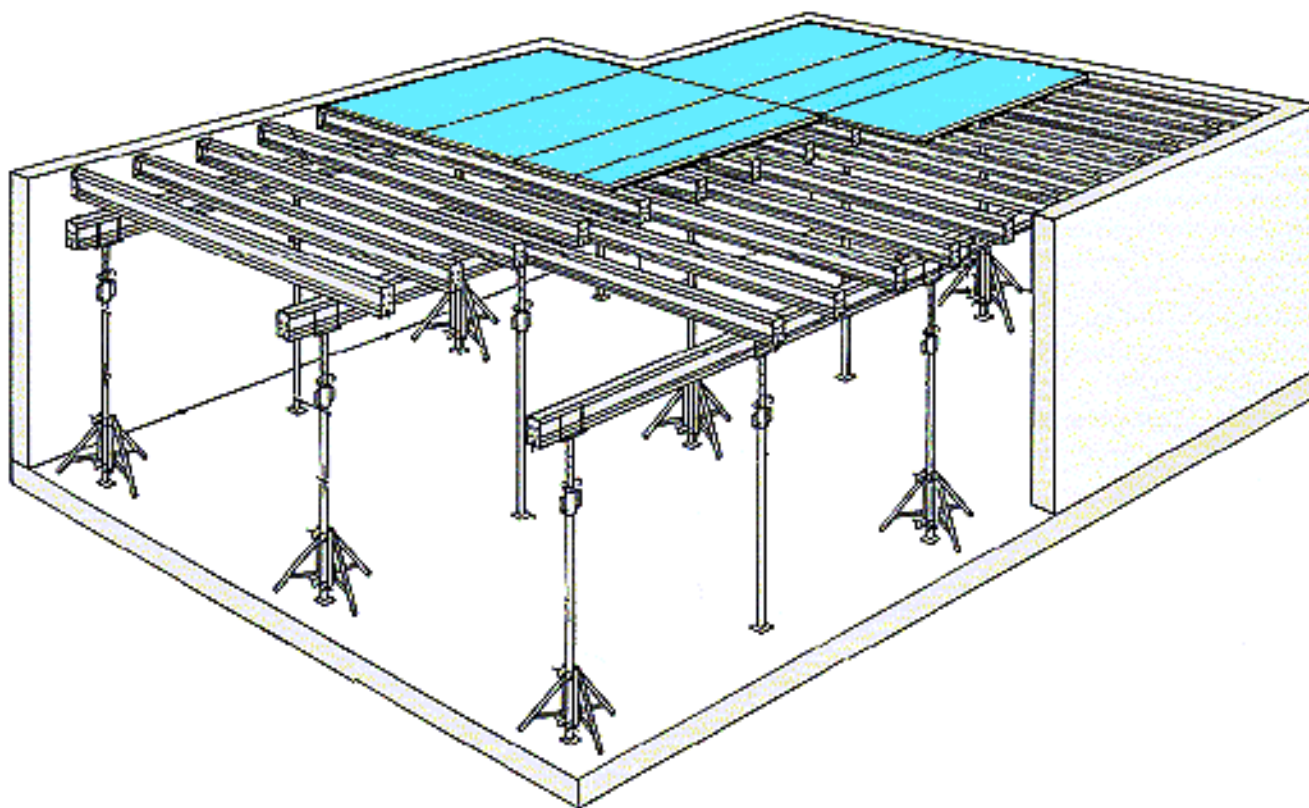


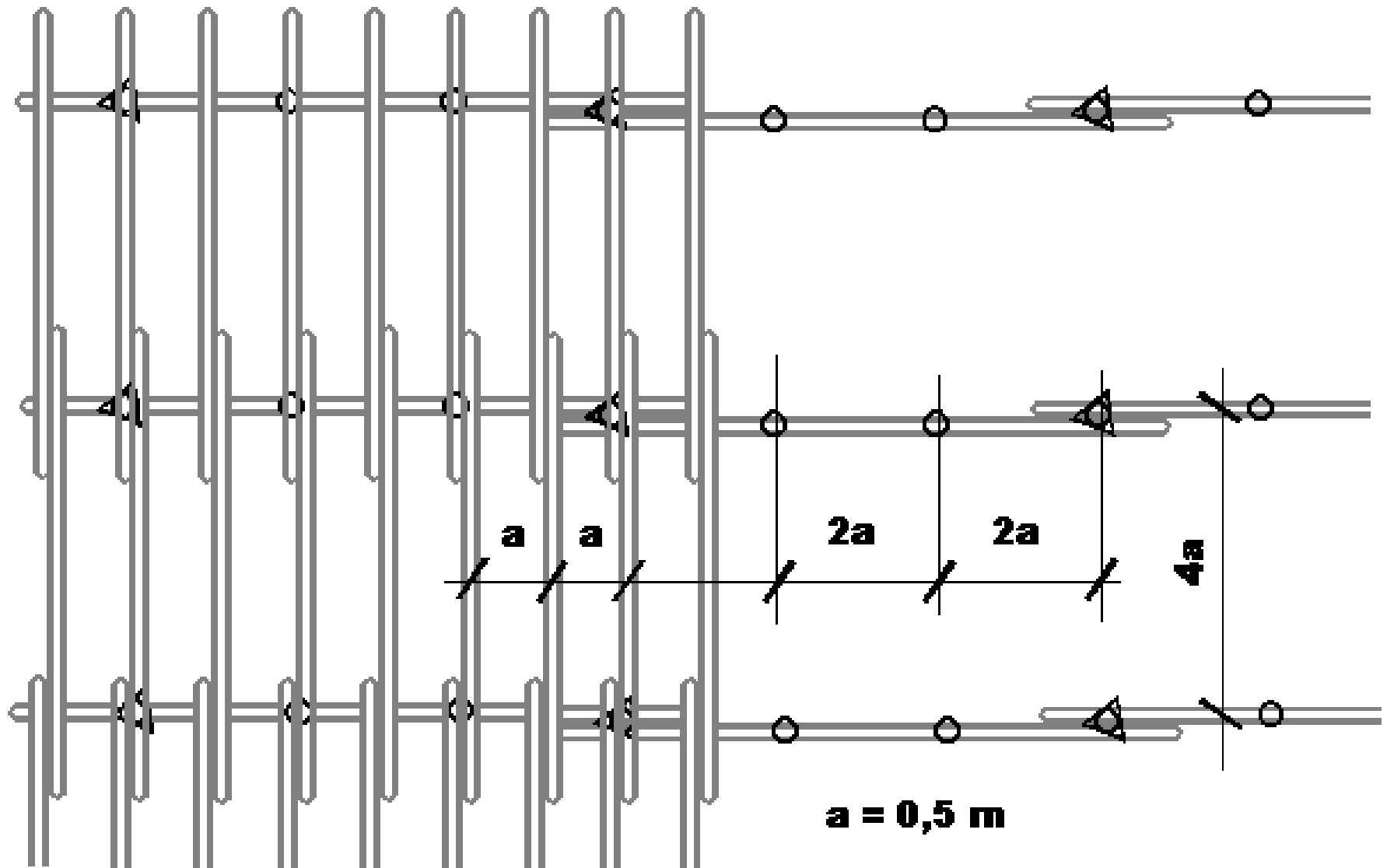
Stropní bednění – druhy

- ✓ Čtyřprvkový systém
- ✓ Tříprvkový systém
- ✓ Dvouprvkový systém
- ✓ Ztracené bednění – Filigránové stropy

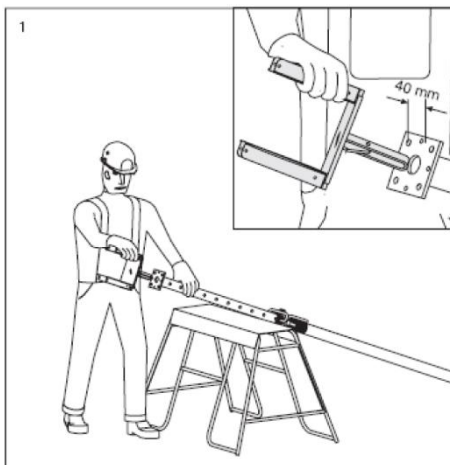
Stropní bednění – čtyřprvkový systém

Princip čtyřprvkového bednění pro stropní konstrukce: stojky, nosník primární, nosník sekundární, bednicí panel.

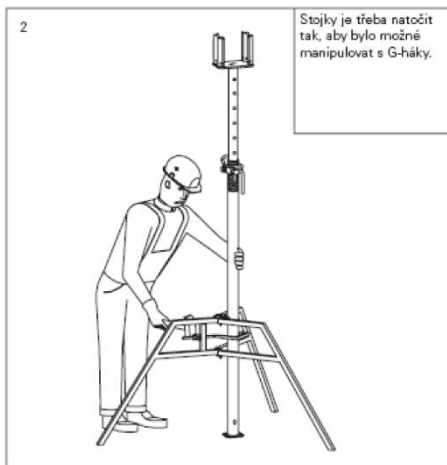




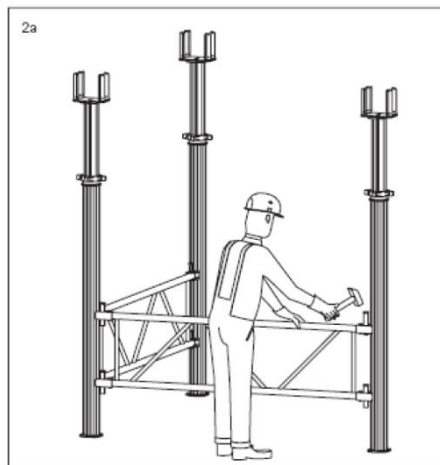
Montáž stropního nosníkového bednění



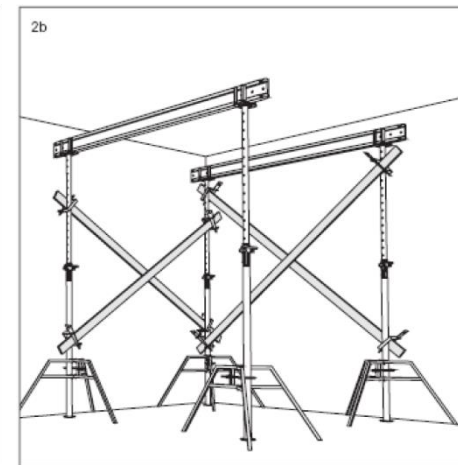
Křížová popř. přímá hlava se nasadí do stojky a zajistí se (západkovým rychlouzávěrem). Jiné zajištění: čepy a závlačky. Alternativa ke křížové hlavě: křížová hlava poklesová 20/24 pro snadnější spouštění.



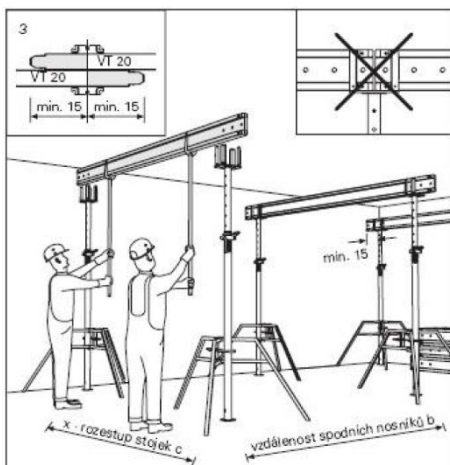
Stojky s křížovou hlavou se postaví na rovný a únosný podklad. Zajistí se trojnožkou (stavěcí pomůcka). Horizontální síly vyvolané při montáži bednění se musí odvádět pouze v případě, kdy je světla výška větší než 3,0 m.



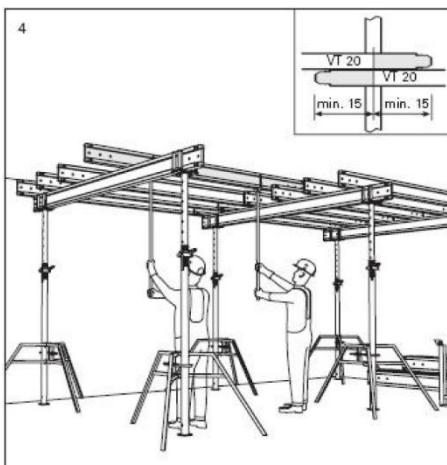
Výška bednění > 3,0 m se stojkami MULTIPROP:
Stojky se zavěšují pomocí rámu MRK (stavěcí pomůcka). Další upozornění viz příručky Typové zkoušky a Návod k montáži a používání MULTIPROP.



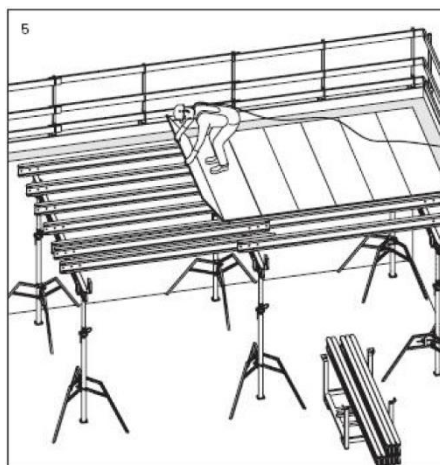
Výška bednění > 3,0 m s ocelovými stojkami např. PERI PEP:
coby montážní pomůcka se musí osadit diagonální tuženi.



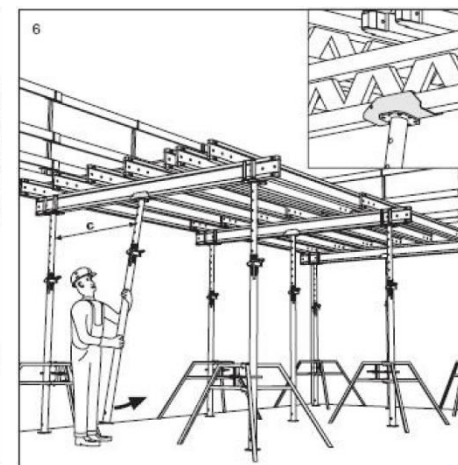
Vyměřit polohu stojek s křížovými hlavami. Zespoda s pomocí pracovní vidlice osadit **spodní nosník**. Do křížové hlavy lze nasadit jeden nebo dva nosníky, které jsou tím zajištěny proti překlopení.



Osadit **horní nosníky** pomocí pracovní vidlice. Horní nosníky je nutné uspořádat tak, aby konce betonářských desek (spáry mezi deskami) ležely vždy přímo na nosníku. Přesahy nosníků: VT 20 - min. 15 cm na obě strany, GT 24 - min. 16,3 cm na obě strany.



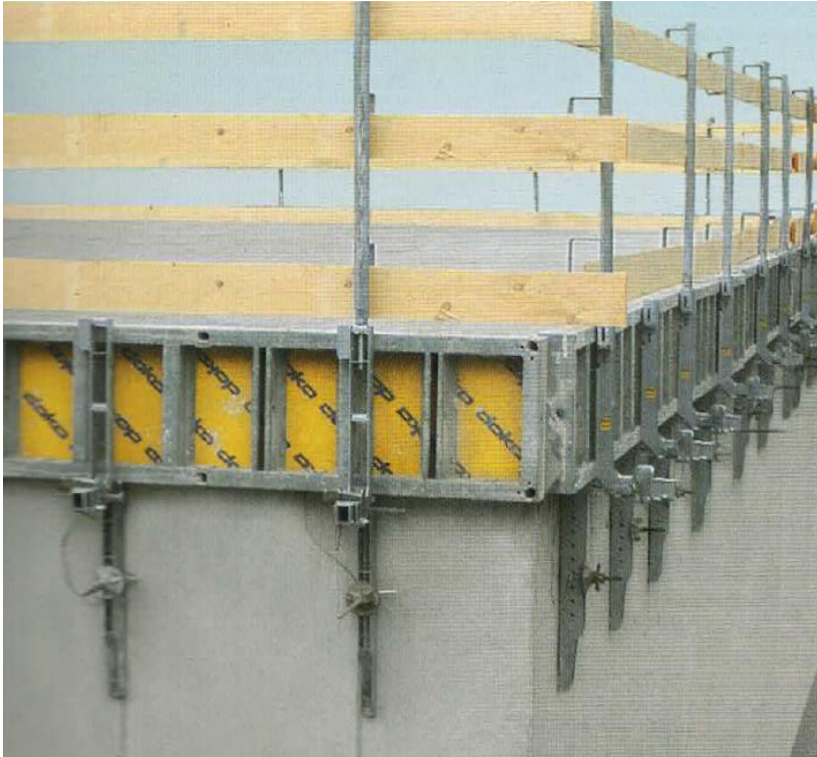
Nebezpečí pádu z výšky!
Okraje je nutné, dle platných předpisů, okamžitě zajistit proti pádu!
Horní nosníky zajistit proti překlopení. Pokládku betonářské desky a jejich polohu zajistit hřebíky. Bednění zničit a nastříkat separ. prostředkem např. PERI BIO Clean. Pozor přitom na uklouznutí!



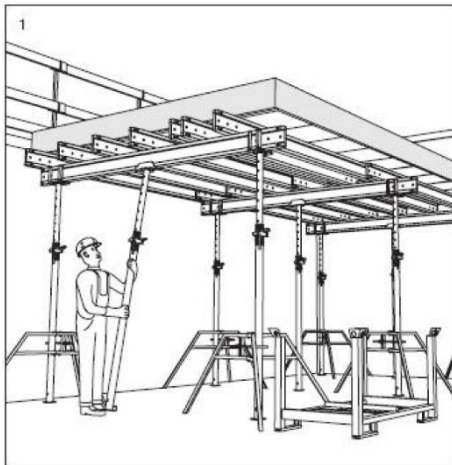
Mezilehlé stojky opatřené přímými hlavami se zavěsí v rozestupu c na nosník. Vytvoří se na požadovanou délku a zajistí. Nebezpečí překlopení! Společlivě odvézt účinky zatížení! * viz bezpečnostní upozornění v oddíle „Všeobecná upozornění“
Nyní může být stropní bednění MULTIFLEX zatíženo.
Palety zůstávají připraveny na místě pro budoucí odběhování.

Montáž stropního nosníkového bednění

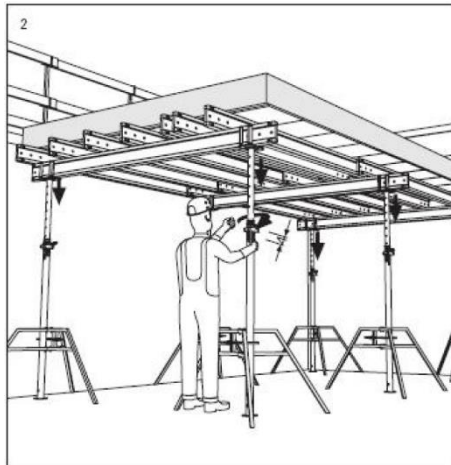
Obednění čel stropní desky



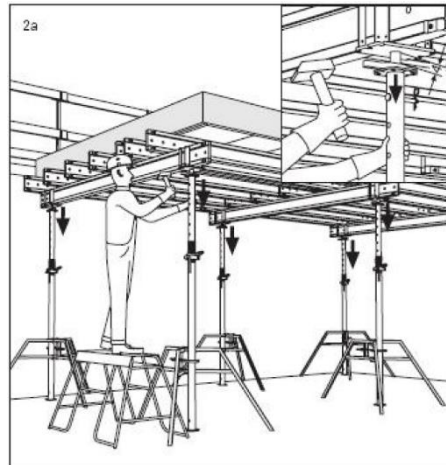
Demontáž stropního nosníkového bednění



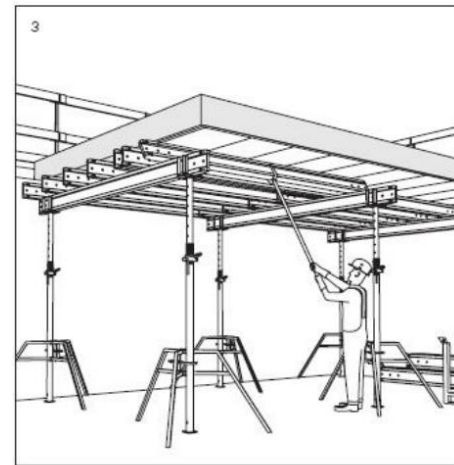
Pozor na technologické termíny!
Odstranit stojky s **přímými** hlavami a uložit je do palety.
Pokud se přemístí mezi záběry, zůstávají hlavy ve stojkách!



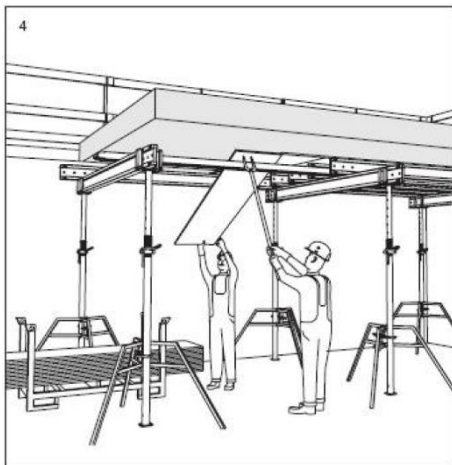
Všechny stojky s **křížovou** hlavou spustit o cca 4 cm*.
V případě velkých rozponů je potřeba začít se spouštěním a odstraňováním uprostřed stropní desky.



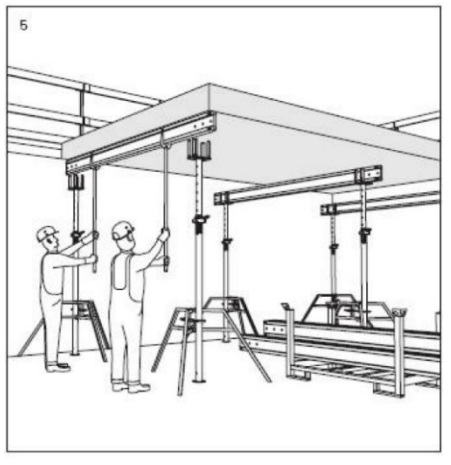
Alternativně k obr. 2
Pomocí kladiva se poklesová hlava spustí o 4 cm.
Klin se pro případ dalšího použití vrátí do výchozí polohy a pevně se zarazí.



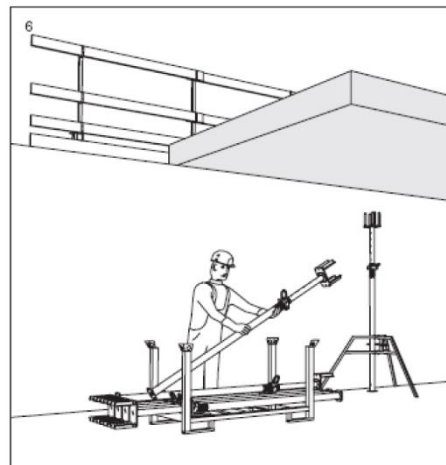
Horní nosníky se pomocí pracovní vidlice sklopí, vyjmou a uloží do palety.
Horní nosníky v místě styku betonářských desek zůstávají na místě.



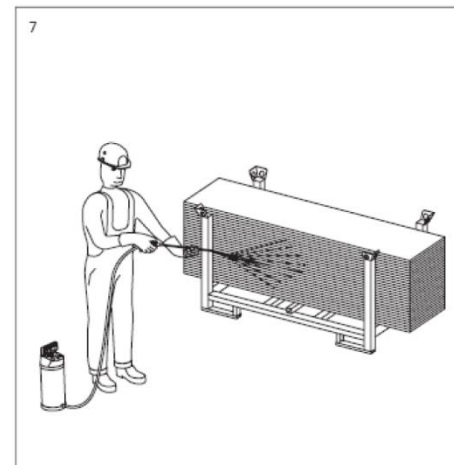
Odebrat **betonářské desky** a zbylé horní nosníky a uložit je do palet.
Betonářské desky přesně vystohovat, aby bylo možné jejich hrany dobře očistit.



Odstranit **spodní nosníky** a uložit je do palety.
*** Pozor na zatížení stojek!**
Všechny stojky je nutné spouštět rovnoměrně, aby nedošlo k přetížení některé z nich.

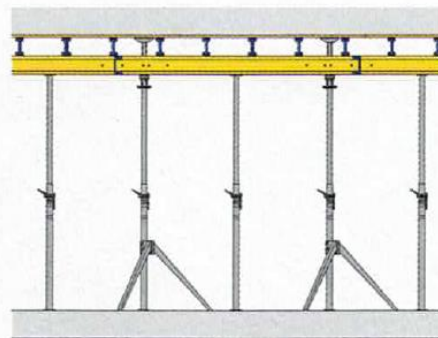
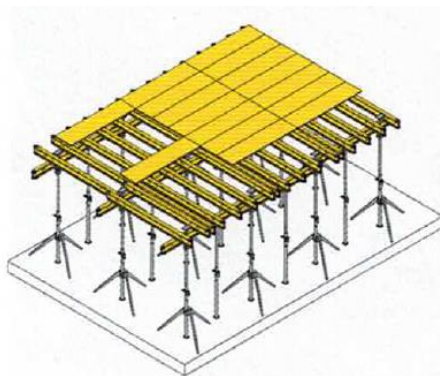


Stojky s křížovou hlavou se vyjmou a uloží do palety.
Hlavy zůstávají při přemísťování mezi záběry ve stojce!



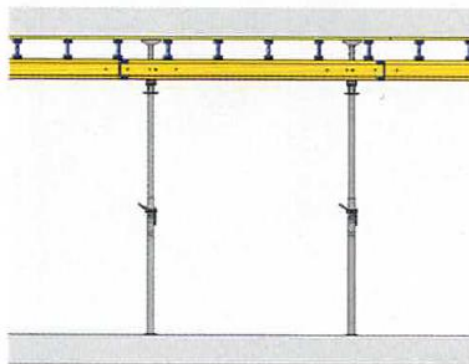
Před prvním a každým dalším použitím je potřeba hrany desek uzavřít nátěrem separačním prostředkem např. PERI BIO Clean.
Uspřádá to obědňování i odbedňování a chrání betonářské desky.

Částečné odbednění

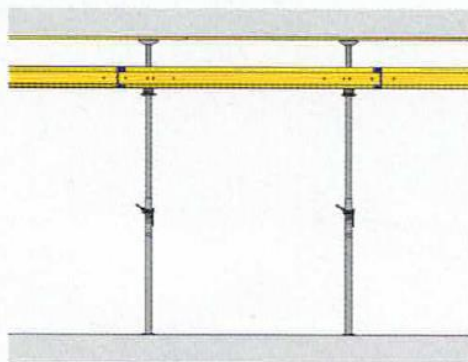


◀ Výchozí stav

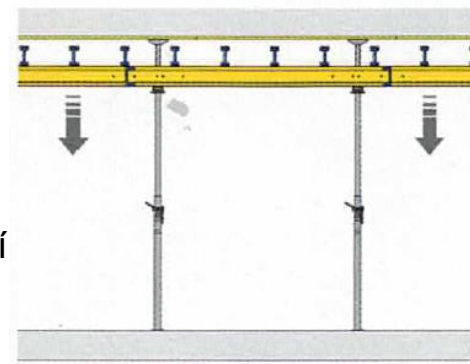
Krok 1 – odstranění opěrných trojnožek a mezipodpěr ▶



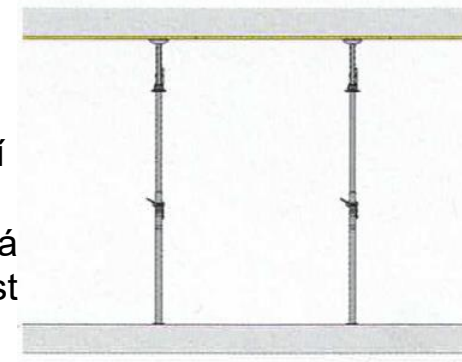
Krok 3 – demontáž příčných nosníků a velké části bednicích desek ▶



Krok 2 – spuštění stropního bednění pomocí hlavy ▶



Krok 4 – odstranění podélných nosníků, demontované systémové díly jsou nyní k dispozici k obednění nového stropního úseku, pomocné podepření zůstává na místě, dokud beton nezíská dostatečnou nosnost ▶



Částečné odbednění



Bednění stropu – systémové – bednící stoly

35



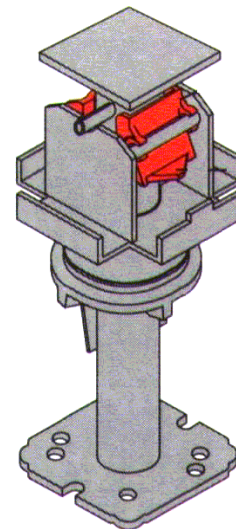
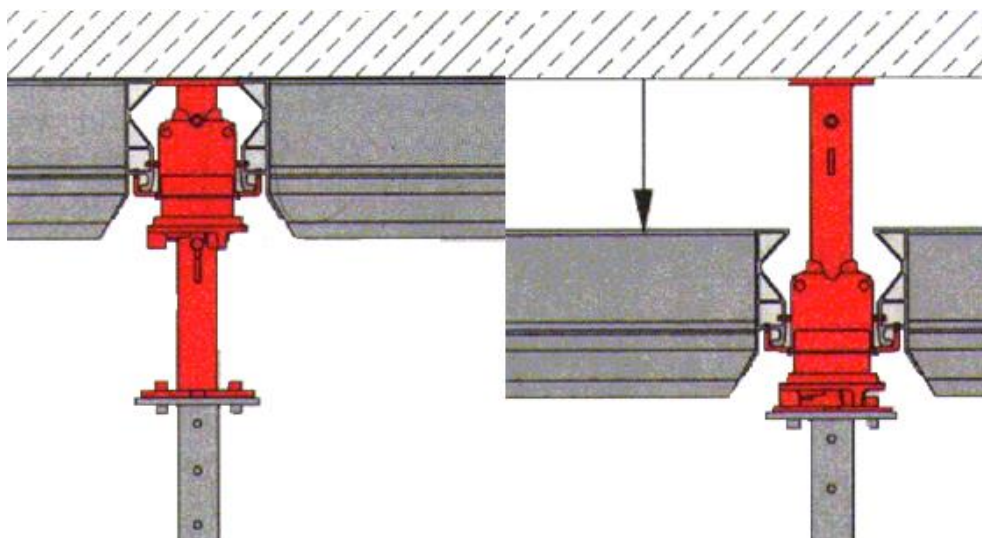
Stropní bednění – tříprvkový systém

Princip tříprvkového bednění pro stropní konstrukce: stojky, nosník, bednicí panel.



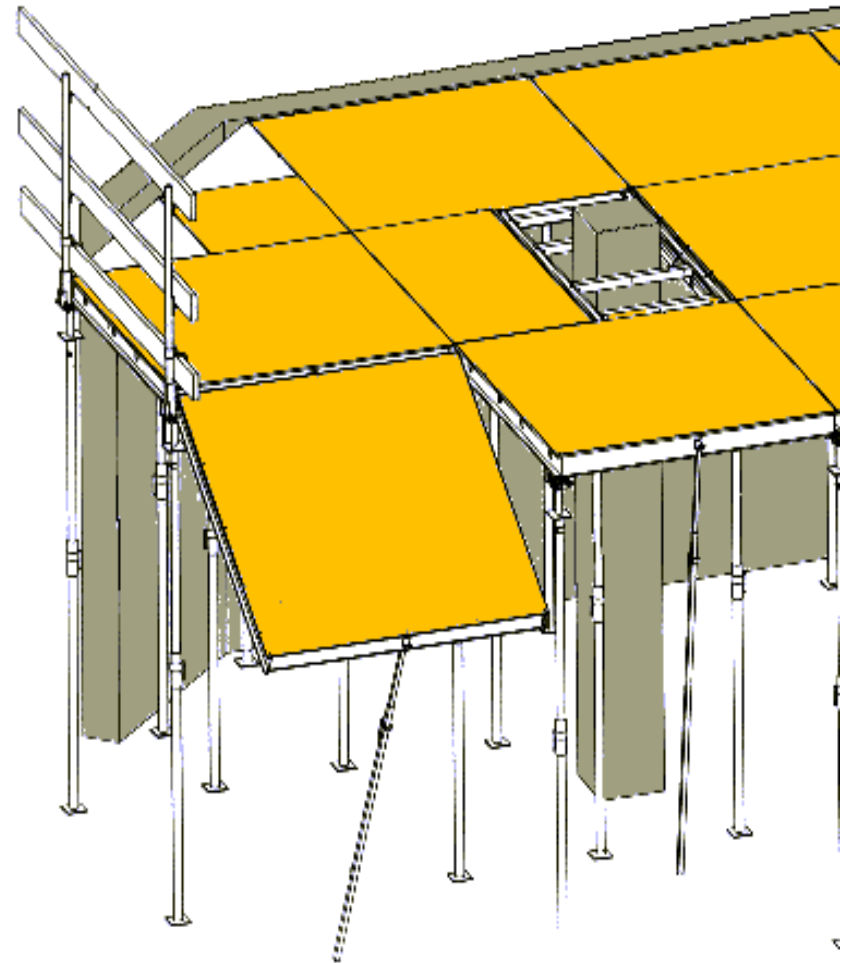
System padacích hlav

Pokles o **18 cm** pro odbednění pláště.



Stropní bednění – dvouprvkový systém

Princip dvouprvkového bednění pro stropní konstrukce: stojky a plošné prvky v rámech podepřeny v rozích.

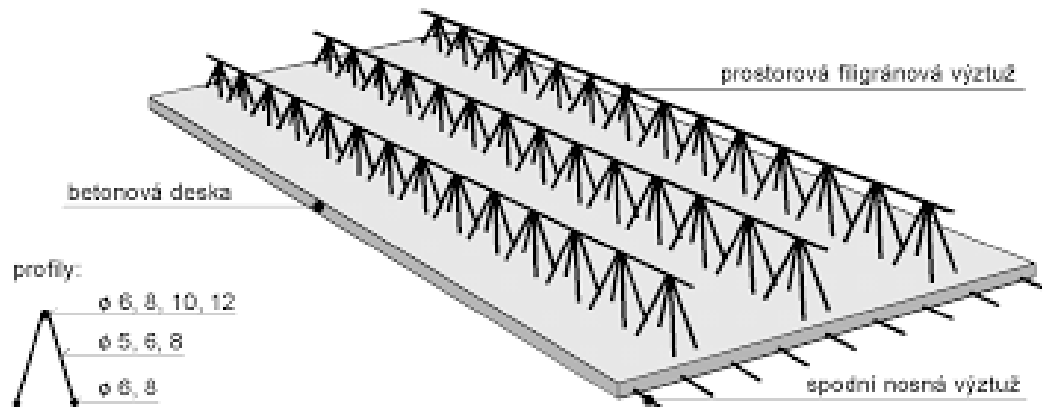


Ztracené bednění – Filigránové stropy

Spojují výhody monolitických a montovaných systémů. Deska plní funkci skrytého bednění a ve fázi dobetonování je nutné podepření. Tloušťka desky je 50 až 70 mm, celková tloušťka stropní konstrukce max. 250 mm. Šířka desky max. 2 400 mm. Monolitická dobetonávka zlepšuje statické i estetické vlastnosti konstrukce – průhyb je stejnoměrný, pohled rovný bez viditelných spár.

Výhody:

- ✓ monolitické spojení s konstrukcí ,
- ✓ žádné bednění,
- ✓ kvalitní podhledy,
- ✓ minimální železářské práce,
- ✓ rychlá a snadná montáž.



Podpěrné konstrukce



Letmá betonáž



Římsový vozík



Nafukovací bednění

Pro vytváření vnitřních kanalizačních stok a šachet nebo jiných dutin kruhového průřezu, i k betonáži střeš tvaru kopule. Vložka je vyrobená z pogumovaného textilu, nahustí se vzduchem z kompresoru, po částečném zatvrdnutí se vzduch vypustí a vložka vytáhne.

Nízká hmotnost, rychlé odbednění a hladký vnitřní povrch konstrukce.

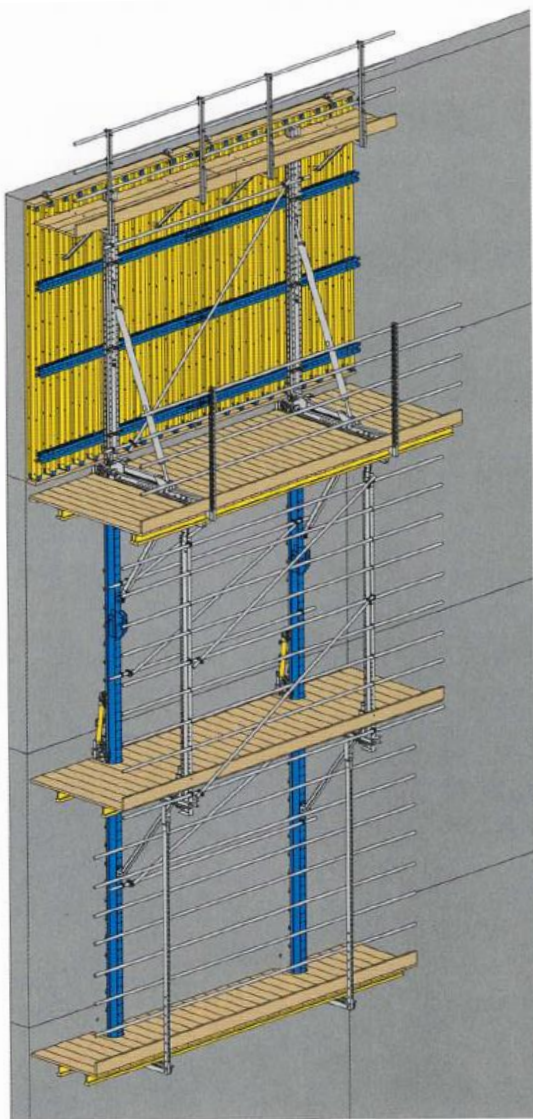


Lehké rámové bednění



Speciální bednění – samošplhací

Šplhací jednotky se sestávají ze šplhacích konzolí, pevných nebo pojezdových, vyrovnávacích vzpěr k podepření bednění, krycích podlážek, zábradlí a příp. závěsného lešení.



Díky používání mobilních hydraulických komponentů se systémem zdvihá do dalšího betonového úseku samošplhacím způsobem. Dokončovací plošiny lze umístit na libovolné místo konstrukce.

Odbedňování

- ✓ **Bednění a jeho podpěrné a opěrné konstrukce se nesmí odstranit dokud beton nedosáhl dostatečné pevnosti, aby:**
 - betonový prvek přenesl veškerá zatížení, která na něj budou působit v průběhu dalších stavebních prací,
 - nedošlo k poškození povrchů údery při odbedňování,
 - nevznikly odchylky tvaru konstrukce nad stanovené tolerance.
- ✓ **Odbedňovací olej je nutnou součástí při opakovaném používání bednění. Nanáší se stříkací pistolí a je balený po 15 l.**



Odbedňování

Odbedňování probíhá ve dvou fázích. Nejprve se bednění uvolní a pak se rozebere a odstraní. Uvolňování a rozebírání bednění se musí provádět tak, aby konstrukce nebyla vystavena nárazu, přetížení nebo poškození. Po celou dobu odbedňování musí být také zajištěna jeho stabilita. Při odbedňování trámů a průvlaků se nejprve uvolní boční stěny a zkontroluje se odbedněná část konstrukce. Pak se odstraní podpěrné sloupky a dna formy. Sloupky se odstraňují postupně symetricky od středu k podporám. Podpěrné sloupky odstraňujeme tak, aby se při rychlém uvolnění nepoškodil nosník. V praxi se svislé konstrukce (stěny, sloupy) odbedňují po 3 dnech. U stropních konstrukcí, kdy po zabetonování a úpravě povrchu desky se provádí stavba bednění dalších svislých částí konstrukce, se beton nechá ztuhnout tak, aby nebyl poškozen pohybem bednicí čety a přesunem materiálu. Technologická přestávka je krátká, zpravidla 24 h. Zatížení čerstvě zabetonované stropní desky bednicím materiálem pro svislé stěny spolehlivě přenesou podpěrná konstrukce bednění.

Bezpečnost práce



Mimostaveništní přeprava bednění

- ✓ Nákladními automobily,
- ✓ jednotlivé prvky musí být řádně zabezpečeny a uloženy pro přepravu.



Skladování bednění

Nosníky systémového bednění se skladují v hraních, tři na šířku vedle sebe a až dvanáct na výšku. Hráně musí být vždy svázané pásky a na okrajích podepřeny, aby pod nimi bylo možné protáhnout lano jeřábu. ▼

Spojovací zámky, stejně jako i jiné drobné doplňky systémového bednění, se přepravují ve speciálních ocelových koších. ▼



Skladování bednění

Stropní stojky jsou přepravovány na speciálních ocelových paletách. ▼



Na stejných paletách se přepravují i jiné doplňky systémového bednění. Zde například konzoly pro lávky. ▼



Skladování bednění

- ✓ Plošné bednicí desky se skladují také v hraních, ve dvou řadách,
- ✓ hráně musí být staženy pásky v příčném i podélném směru a na rozích podloženy kartónem, aby nedošlo k poškození desek,
- ✓ každá hráně musí být navíc podložena podkladky ve třech místech, kvůli možným deformacím a také snadnější manipulaci s lany jeřábu.



Vnitrostaveništní přeprava bednění

Bednicí dílce se po staveništi přesunují jeřábem díky speciálním žabkám. Ty se nasadí na bednicí dílce a pomocí řetězu se zaháknou za hák jeřábu. ▼



Bednicí dílce dopravované do vyšších pater věžovým jeřábem. ▼



Příklad realizace



Příklad realizace



Příklad realizace



Příklad realizace



Příklad realizace



Havárie bednění



Příčiny obecně:

- ✓ nesprávný postup odbednění,
- ✓ předčasné odstranění podpěrných prvků,
- ✓ nedostatečná únosnost nosníků a podpěr,
- ✓ vibrace,
- ✓ neúnosné podloží pod patkami stojek,
- ✓ stojky vychýlené ze svislice,
- ✓ nedostatečná kontrola při ukládání betonu,
- ✓ podcenění detailů bednicí formy.



Studijní literatura

- ✓ JURÍČEK, Ivan. Technológia stavieb. Hrubá stavba. ISBN 978-80-89228-58-4.
- ✓ DOČKAL, Karel. Technologie staveb I – Modul 4 – Technologie provádění betonových a železobetonových konstrukcí. 2005.
- ✓ www.doka.com
- ✓ www.peri.cz
- ✓ www.scaserv.cz

Otázky na zkoušku

45. Definujte pojem bednění. Jaké jsou součásti bednicí konstrukce?
46. Jaké jsou základní požadavky na bednění a jeho podpěrné konstrukce?
47. Vymenujte základní rozdělení bednění.
48. Co rozhoduje o volbě vhodného bednění?
49. Jaké jsou výhody a nevýhody systémového bednění?
50. Jaký materiál se používá pro bednicí pláště.
51. Popište a schematicky nakreslete provádění bednění základů – tradiční.
52. Popište a schematicky nakreslete provádění základových konstrukcí ze ztraceného bednění.
53. Popište a schematicky nakreslete provádění bednění stěn – tradiční.
54. Popište stěnové rámové a nosníkové systémové bednění.
55. Popište a schematicky nakreslete provádění bednění sloupů – tradiční.
56. Popište a schematicky nakreslete provádění bednění sloupů – systémové.
57. Popište a schematicky nakreslete provádění bednění průvlaku – tradiční.

Otázky na zkoušku

58. Popište a schematicky nakreslete provádění bednění průvlaku – systémové.
59. Popište a schematicky nakreslete montáž stropního čtyř-prvkového systémového bednění.
60. Popište a schematicky nakreslete demontáž stropního čtyř-prvkového systémového bednění.
61. Popište a schematicky nakreslete provádění částečného odbednění stropního čtyř-prvkového systémového bednění.
62. Popište a nakreslete stropní konstrukci tvořenou ze ztraceného bednění – Filigránové desky.
63. Popište skladování a dopravu systémového bednění na staveništi.
64. Vyjmenujte příčiny havárií bednění na staveništi.

Děkuji za pozornost