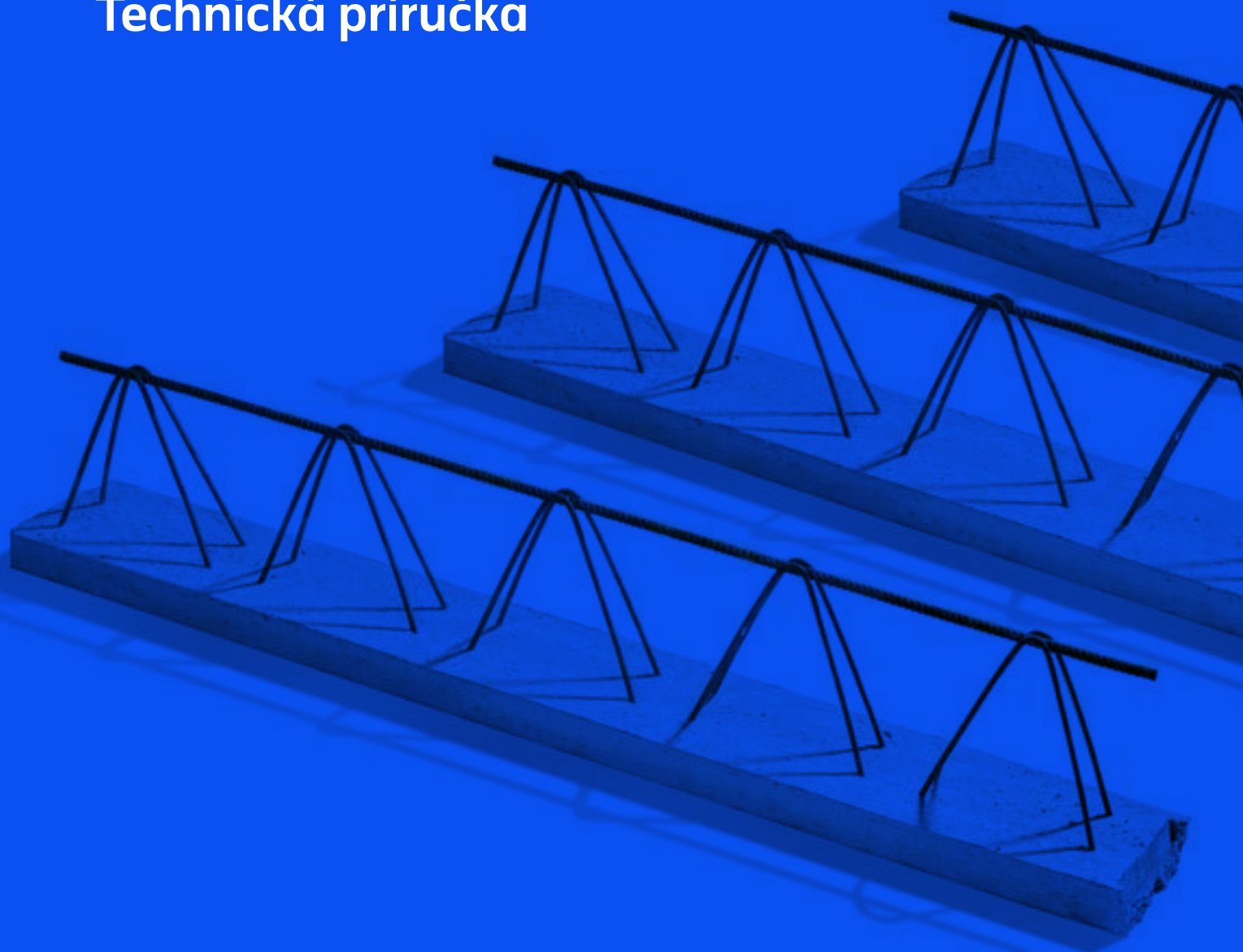


STROPNÝ SYSTÉM PREMACO®

Technická príručka



Obsah

Strana	Kapitola	Podkapitola
4	1. Úvod	
5	2. Všeobecne	
6	3. Termíny a definície	
		3.1 Trám s priehradovým nosníkom
		3.2 Priehradový nosník (sériový)
		3.3 Šmyková výstuž
7		3.4 Výstuž na spriahnutie betónov rôzneho veku
		3.5 Ihlová výstuž
		3.6 Horná koncová výstuž
		3.7 Výstuž v doske nadbetónávky
8		3.8 Vložka
9		3.9 Stropný systém z trámov a vložiek
		3.10 Roznášacia doska
		3.11 Tlačená doska
		3.12 Priečne rebro
10	4. Požiadavky	
		4.1 Požiadavky na materiál
12		4.2 Požiadavky na výrobu
14		4.3 Požiadavky na hotové výrobky
18	5. Skúšobné metódy	
		5.1 Skúšanie betónu
		5.2 Meranie rozmerov a charakteristík povrchov
19		5.3 Hmotnosť výrobkov
20	6. Hodnotenie zhody	
		6.1 Preukázanie zhody
		6.2 Skúšanie typu
21		6.3 Vnútropodniková kontrola výroby
22	7. Označenie	
23	8. Technická dokumentácia	
		8.1 Rozsah dokumentácie vyhotovenej dodávateľom
		8.2 Podklady pre vypracovanie dokumentácie
25	9. Záver	

Prílohy

Strana Kapitola

27	Príloha A Skúšobné plány
29	Príloha B Druhy stropného systému Premaco®
32	Príloha C Metódy skúšok priehradových nosníkov
36	Príloha D Spriahnutie stropného systému Premaco®
40	Príloha E Konštrukčné zásady pre oblasť podpier a ukotvenie výstuže
48	Príloha F Návrh stropného systému z trémov a vložiek Premaco®
57	Príloha G Diafragmové pôsobenie
59	Príloha H Montážne líniové podpery stropu Premaco® počas výstavby
63	Príloha J Príklad riešenia stropu Premaco®
70	Príloha M Montáž stropnej konštrukcie
75	Príloha T Tabuľky

1. ÚVOD

Táto Technická príručka opisuje požiadavky, základné funkčné kritéria a hodnotenie zhody trémov s priehradovými nosníkmi a vložiek pre spriahnuté stropné systémy. Príručka slúži pre navrhovanie, výrobu, dopravu a montáž spriahnutého stropného systému Premaco® podľa výrobkovej normy pre betónové prefabrikáty STN EN 15 037-1 - Betónové prefabrikáty. Stropné systémy z trémov a vložiek. Pravidlá návrhu sú prevzaté z Eurokódu 2, STN EN 1992-1-1 - Navrhovanie betónových konštrukcií. Výstuž do betónu spĺňa požiadavky STN EN 10080 - Ocel' na vystuženie betónu. Zvariteľná oceľová výstuž.

2. VŠEOBECNE

Betónový stropný systém Premaco® predstavuje progresívnu technológiu zhotovenia monolitckej železobetónovej stropnej konštrukcie. Spája v sebe viaceré prednosti: vysoká únosnosť, jednoduchá montáž bez použitia mechanizmov, rýchlosť a presnosť ukladania, kvalitný podklad pre nanášanie omietky ako aj ekologická nezávadnosť.

Stropný systém sa skladá z dvoch základných komponentov. Prvým sú **trámy** s prihradovým nosníkom a betónovým pásom, druhým sú betónové **stropné vložky**. Dobetonovaním vzniknutých rebier sa dosiahne dodatočné spriahnutie uvedených prvkov do monolitckej železobetónovej trámovej konštrukcie.

Strop Premaco® sa navrhuje a vyhotovuje tak, aby spĺňal všetky kritériá bezpečnosti a spoľahlivosti vyplývajúce z príslušných noriem. Tieto kritériá sú umocnené aj našim systémom riadenia kvality, ktorý bol certifikovaný podľa normy STN EN ISO 9001.

Premaco®
Stropné tvárnice - vložky



Premaco®
Stropný nosník - trám



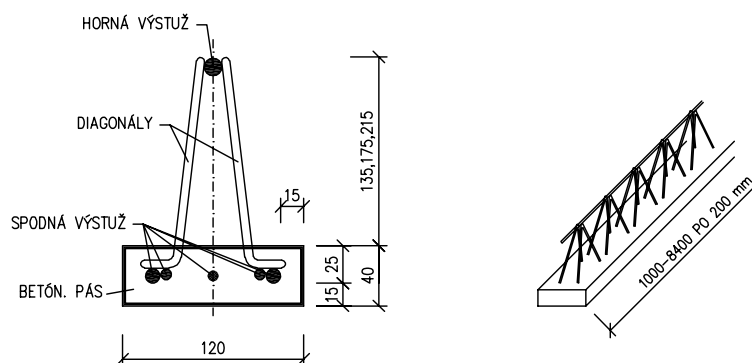
Stropný nosník

3. TERMÍNY A DEFINÍCIE

Pre potreby tejto príručky platia nižšie uvedené termíny a definície. Pre všeobecné termíny sú použité termíny z STN EN 13369 - Všeobecné pravidlá pre betónové prefabrikáty.

3.1 Trám s priehradovým nosníkom

Tyčový nosný prvok malého prierezu, ktorého spodný pás je vyrobený zo železového betónu s vloženým priehradovým nosníkom.



Obr. 1 – Rez a axonometria trámu s priehradovým nosníkom

3.2 Priehradový nosník [sériový]

Trojrozmerná oceľová konštrukcia obsahujúca horný pás, dva spodné pásy a spojité diagonály, ktoré sú privarené k pásom, pozri obr. 4.

3.3 Šmyková výstuž

Výstuž, ktorá obvykle zvierá s pozdĺžnou osou trámu uhol od 45° do 90° [vzostupné diagonály priehradových nosníkov].

3.4 Výstuž na spriahnutie betónov rôzneho veku

Výstuž zakotvená na oboch stranách styku medzi trámom a monolitickým betónom (diagonály priehradových nosníkov).

7

3.5 Ihľová výstuž

Výstuž na zakotvenie nepriamo uložených trámov, v tvare useknutého očka ihly, vkladajú do trámov počas výstavby.

3.6 Horná koncová výstuž

Výstuž nad podperami na zachytenie záporných momentov od čiastočného votknutia.

3.7 Výstuž v doske nadbetónávky

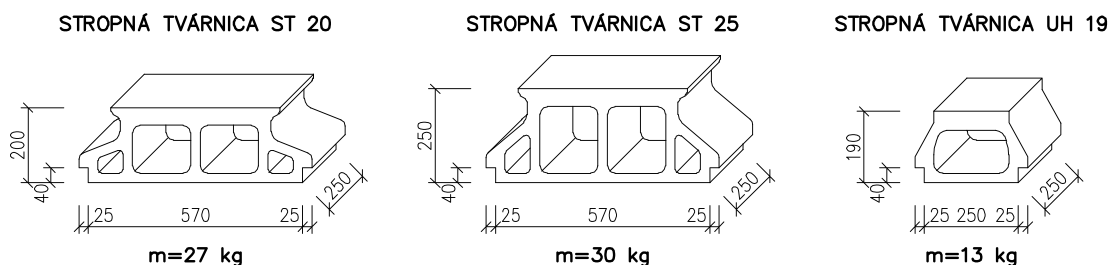
Výstuž kolmá na rozpätie trámu a výstuž rovnobežná z rozpätím trámu. Navrhuje sa so sieťoviny.

3.8 Vložka

Prvok vyrobený z obyčajného betónu, ktorý sa vkladá medzi trámy.

3.8.1 Betónové stropné tvárnice ST20, ST25, UH19

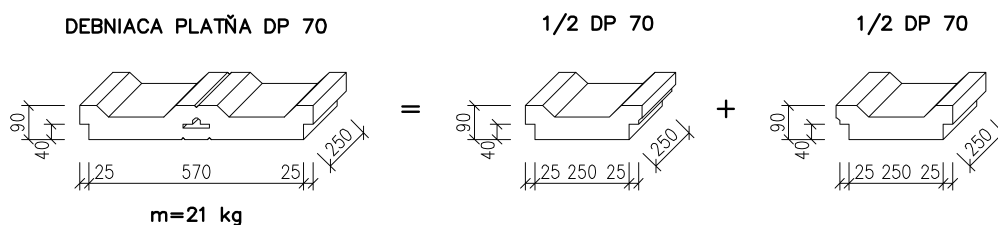
Betónové stropné tvárnice ST20, ST25 a UH19 sú vyrobené z betónu s objemovou hmotnosťou min. 1900 kg/m³ a sú vylahčené vzduchovými dutinami. Na koncoch sa používajú tvárnice s plnou bočnou stenou, ktoré zabraňujú zatečeniu betónu. Staticky čiastočne spolupôsobiaci vložka, ktorá sa podieľa na prenášaní zaťaženia do tráv.



Obr. 2 – Stropná tvárnica ST20, ST25 a UH19

3.8.2 Betónová debniaca platňa DP70

Debniaca platňa DP70 sa používa vtedy, ak by krajný rad tvárník uložený na murivo zasahoval do venca na väčšiu dĺžku ako 5 cm. Ďalej táto platňa slúži na vytvorenie priestoru, kde treba väčšie množstvo betónu (napr. priečne rebro, ukotvenie schodiska, konzoly a pod.). Z jednej platne je možné v prípade potreby rozlomením získať dve polovičné platne (1/2 DP70).



Obr. 3 – Debniaca platňa DP70

3.8.3 Mechanická pevnosť vložiek

Mechanická pevnosť vložiek je preukázaná skúškami podľa STN EN 15037-2 - Betónové prefabrikáty. Montované stropy z nosníkov a vložiek. Časť 2: Betónové vložky.

Únosnosť jednotlivých tvárnic je min. 3 kN. Táto hodnota sa preukazuje na zabezpečenie pochôdnosti a pojazdnosti po vopred uložených doskách na strope v montážnom stave.

Únosnosť debniacej platne DP70 je 1,5 kN. Po debniacich platniach je v montážnom štádiu zakázané chodiť a pohybovať sa s manipulačnými a montážnymi mechanizmami.

3.9 Stropný systém z trémov a vložiek

Stropná konštrukcia, ktorú tvoria rovnobežné trémy a stropné vložky, prípadne monolitická nadbetónávka.

3.10 Roznášacia doska

Železobetónová monolitická doska vytvorená po celej ploche stropnej konštrukcie k rozneseniu sústredených zaťažení cez rebrá alebo aby preniesla ohybové momenty v doske medzi rebrami.

3.11 Tlačená doska

Tlačená horná časť prierezu nosnej stropnej konštrukcie.

3.12 Priečne rebro

Železobetónové monolitické rebro vytvorené z debniacich platní kolmo na pozdĺžnu os trémov k rozneseniu sústredených zaťažení cez rebrá.

4. POŽIADAVKY

4.1 Požiadavky na materiál

4.1.1 Všeobecne

Použiť sa môžu iba stavebné materiály, pri ktorých sa preukázala vhodnosť použitia. Preukázanie vhodnosti môže pre stavebný materiál vyplývať z európskej normy, ktorá platí pre navrhovanie a na použitie tohto stavebného materiálu vo výrobkoch z betónu.

4.1.2 Materiálové zložky betónu

Platí EN 206-1: 5. 1. 2 Cement, 5. 1. 3 Kamenivo, 5. 1. 4 Zámesová voda, 5. 1. 5 Prísady, 5. 1. 6 Prímesi.

4.1.3 Betonárska výstuž

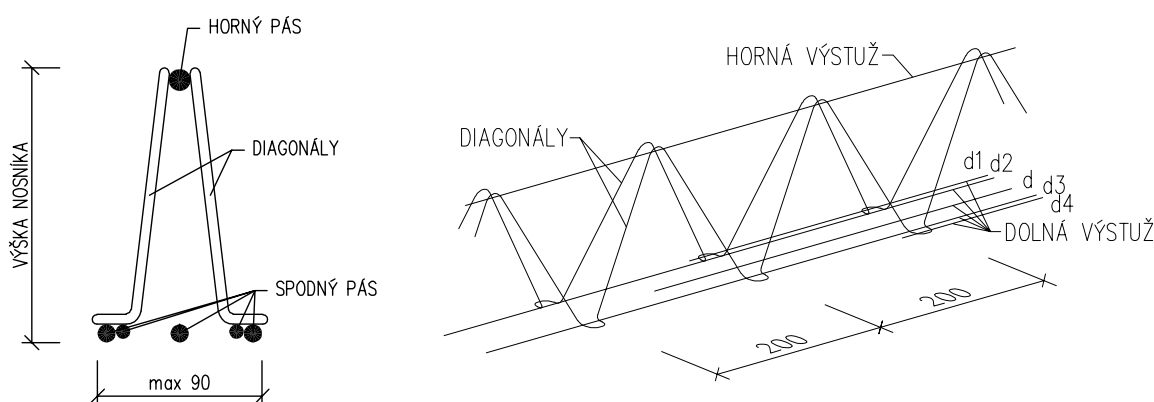
4.1.3.1 Pozdĺžna výstuž, priečna výstuž a príložky vkladané počas výstavby

Betonárska výstuž musí zodpovedať STN EN 10080 a preukázať vlastnosti stanovené v EN 1992-1-1. Do stropného systému z trémov a vložiek Premaco® sa musia použiť rebierkové tyče, drôty a siete s priemerom od 5 mm do 14 mm.

4.1.3.2 Priehradové nosníky

Tyče a ohýbaná výstuž použitá pre výrobu priehradových nosníkov musí byť v súlade s STN EN 10080.

Priehradové nosníky do trámov stropu Premaco® pozostávajú z **horného pásu** z hladkej resp. rebrovanej ocele, dvoch **spodných pásov** z jednej alebo zdvojenej rebrovanej ocele, ktoré sú spojené **diagonálami** z hladkej ocele (obr. 4). Nosné spojenia diagonál s horným a spodným pásom sú v uzlových bodoch **zvárané**.



Obr. 4 - Rez a axonometria priehradového nosníka

Prierezové veličiny vyrábaných priehradových nosníkov sú v **prílohe T** - tabuľka T.1. Nosníky majú spodnú šírku max. 90 mm, najväčšia dĺžka nosníkov je 8,40 m. Pre výrobu priehradových nosníkov sa používa oceľ BSt 500 [Pevnosť v ťahu $f_t = 560$ MPa, medza klzu $f_y = 500$ MPa] pre horný pás a diagonály, Bst 550 [Pevnosť v ťahu $f_t = 620$ MPa, medza klzu $f_y = 550$ MPa].

Iné rozmery a profilové kombinácie je možné vyrábať na základe zvláštnej objednávky a posúdenia technologických možností dodávateľa.

Pevnosť zvarov alebo únosnosť spojov priehradových nosníkov musia spĺňať požiadavky na kotvenie v betóne, pozri **prílohu C**.

4.2 Požiadavky na výrobu

4.2.1 Výroba betónu

4.2.1.1 Všeobecne

Pre zloženie betónu, druh cementu, použitie kameniva, prísad a prísad platí STN EN 206-1, 5.2.

4.2.1.2 Uloženie betónu

Betón musí byť ukladaný tak, aby neobsahoval okrem plánovaného prevzdušnenia žiaden podstatný podiel uzavretých vzduchových pórov a aby sa zabránilo neželanému rozmiešaniu.

4.2.1.3 Ošetrovanie

Celá povrchová plocha čerstvo spracovaného betónu musí byť chránená proti vysychaniu:

- › ponechaním betónu v prostredí s relatívnou vlhkosťou vzduchu >75%;
- › zakrytím povrchovej plochy betónu materiálom udržiavajúcim vodu;
- › udržovaním povrchovej plochy betónu vo viditeľnom vlhkom stave rozprašovaním vody.

Ochrana proti predčasnému vyschnutiu sa musí udržiavať až kým sa nedosiahne minimálna pevnosť 12/15 N/mm² valcovej/kockovej pevnosti v tlaku.

Pevnosť betónu v tlaku treba stanoviť skúškami na betónovej vzorke, ktorá bola ošetrovaná rovnako ako výrobok.

4.2.1.4 Urýchlená hydratácia preteplovaním

Ak sa betón počas výroby podrobuje preteplovaniu pri atmosférickom tlaku, aby sa urýchlil proces tvrdnutia, treba počiatočnou skúškou preukázať, že každý súbor betónu dosahuje požadovanú pevnosť.

4.2.2 Zatvrdnutý betón

4.2.2.1 Triedy pevnosti

Pre triedy pevnosti v tlaku platí STN EN 206-1. Pre navrhovanie sú v STN EN 1992-1-1 tab. 3.1 uvedené vlastnosti pevnostných tried betónu v tlaku.

⇒ Trieda betónu nesmie byť menšia ako C25/30 pre trámy s priehradovými nosníkmi.

4.2.2.2 Pevnosť v tlaku

Pevnosť v tlaku na preukázanie pevnostnej triedy betónu v tlaku sa stanovuje z potenciálnej pevnosti. Potenciálna pevnosť v tlaku sa skúša po 28 dňoch tvrdnutia. Doplňujúce skúšky na stanovenie začiatkových pevností môžu byť vykonané v skoršom termíne ako po 28 dňoch, keď toto vyžadujú určité práce výrobného procesu (odformovanie, zdvíhanie, dodávka).

Minimálna pevnosť betónu pri dodávke nesmie byť menšia ako 15 MPa pre trámy s priehradovými nosníkmi.

4.2.3 Výstuž

4.2.3.1 Spracovanie betonárskej výstuže

Betonárska výstuž na nosné účely, ktorá sa vo výrobni rovná alebo zvara, musí byť po tejto úprave v zhode s 4. 1. 3. Zváranie betonárskej ocele je prípustné, keď je zvariteľnosť ocele kompletne dokumentovaná.

4.2.4 Uloženie betonárskej výstuže

4.2.4.1 Riadne betónovanie a zhutnenie betónu

Menovitá svetlá vzdialenosť medzi nosnými výstužnými prútmi musí byť najmenej 15 mm, alebo priemer príslušných prútov. Krytie spodnej výstuže priehradového nosníka musí byť najmenej 15 mm. Krytie vkladanej výstuže do betónového spodného pásu vo výrobni musí byť najmenej 15 mm, alebo priemer príslušného prúta zväčšený o 5 mm.

4.3 Požiadavky na hotové výrobky

4.3.1 Geometrické vlastnosti

4.3.1.1 Rozmerové tolerancie

Maximálne odchýlky špecifických menovitých rozmerov musia odpovedať nasledujúcim požiadavkám:

- › ± 20 mm pre menovitú dĺžku trámu;
- › $[-5h/100; +10]$ mm; pre menovitú výšku trámu pokiaľ je $100 \leq h \leq 200$ mm;
- › $[-10; +10]$ mm; pre menovitú výšku trámu pokiaľ je $200 \leq h \leq 500$ mm;
- › ± 2 mm pre šírku betónového spodného pásu.

4.3.1.2 Tolerancie v uložení výstuže

Tolerancie v uložení výstuže nesmú byť väčšie než nižšie uvedené hodnoty.

a) pozdĺžna výstuž:

- › ± 3 mm v priečnom reze vo zvislom smere pre uloženie každého prútu;
- › ± 2 mm v priečnom reze pre ťažisko spodných prútov; uvažované pre jeden trám;
- › ± 15 mm pre pozdĺžnu polohu;

b) spojovacia a šmyková výstuž:

- › ± 10 mm vo zvislom smere; poloha v priečnom reze;
- › ± 10 mm vodorovne pre jednotlivú výstuž v priečnom reze.

4.3.1.3 Tolerancie vyrobeného priehradového nosníka

Tolerancie vyrobeného priehradového nosníka nesmú byť väčšie ako nižšie uvedené hodnoty:

- › $[0; -30]$ mm šírky dolnej pásoviny z 2 prútov; podľa prílohy T v tabuľke T.1
- › $[0; -15]$ mm šírky dolnej pásoviny zo 4 prútov priemeru do 8 mm; podľa prílohy T v tabuľke T.1
- › $[+2; -8]$ mm šírky dolnej pásoviny zo 4 prútov priemeru 10 mm; podľa prílohy T v tabuľke T.1
- › ± 3 mm návrhovej výšky priehradového nosníka.

4.3.2 Charakteristiky povrchu

4.3.2.1 Okraje

Okraje betónového pásu trámu nesmú mať žiadne nadbytočné časti betónu, ktoré by prekážali uloženiu stropných vložiek.

4.3.2.2 Horný povrch

Klasifikujeme ako hladký povrch ponechaný bez ďalšej úpravy po zvibrovaní. Horný povrch betónového pásu trámu musí byť čistý a nesmie obsahovať žiadne znečistenie, ktoré by bolo prekážkou pre súdržnosť s nadbetónávkou.

4.3.3 Mechanická únosnosť

4.3.3.1 Všeobecne

Pre všetky určujúce vlastnosti trámu s priehradovým nosníkom treba zohľadniť medzný stav únosnosti pri porušení ohybovým momentom a priečnou silou, ako aj medzné stavy použiteľnosti, (šírka trhlín, priehyb).

Charakteristické hodnoty zaťaženia a ich súčinitele spoľahlivosti sa stanovujú podľa zásad skupiny noriem STN EN 1991.

4.3.3.2 Výpočtový dôkaz

Návrhové hodnoty na únosnosť v ohybu a šmyku prvkov nevyžadujúcich návrh šmykovej výstuže, treba preukázať výpočtom podľa určujúcich článkov STN EN 1992-1-1.

Návrhové hodnoty na únosnosť v šmyku prvkov vyžadujúcich návrh šmykovej výstuže a šmyku na styku medzi betónmi rôzneho veku, možno preukázať podľa alternatívnych pravidiel DIN 4045-1 Na diagonály je použitá hladká výstuž, pozri [prílohu F](#).

4.3.3.2.1 VÝPOČET OVERENÝ SKÚŠKOU

Skúšky fragmentov spriahnutých stropov na podporu výpočtu sú potrebné v prípadoch neoverených alternatívnych pravidiel navrhovania. Pri výpočtovom posúdení podľa zásad STN EN 1992-1-1 skúšky nie sú potrebné.

4.3.3.3 Dočasné situácie

Dočasné situácie uvedené v tomto článku sa týkajú uskladnenia, manipulácie, dopravy a ukladania stropných dielcov.

Nosná výstuž uložená v tráme s priehradovým nosníkom musí byť schopná prenášať zaťaženia očakávané v dočasných situáciách, pozri [prílohu G](#).

4.3.3.3.1 SKLADOVANIE A DOPRAVA

Spôsoby skladovania a dopravy a poloha podpier musia byť uvedené v sprievodnej dokumentácii, pozri [prílohu M](#).

4.3.3.3.2 MANIPULÁCIA

Pokiaľ sa pri manipulácii použijú priehradové nosníky, musí sa overiť ukotvenie priehradových nosníkov v betóne s uvažovaním zaručenej pevnosti zvarov, pozri [prílohu C](#).

4.3.3.3.3 PODMIENKY PRE UKLADANIE

Trámy a vložky sa musia ukladať v súlade s výkresovou dokumentáciou - Výkres skladby, pozri [prílohu J](#).

Účinné úložné dĺžky podpier, vzdialenosti medzi nosnými podperami a medzi dočasnými podperami počas výstavby musia byť stanovené výpočtom alebo podľa tab. T.2 v [prílohe T](#).

4.3.3.4 Trvalé situácie

Trámy s priehradovými nosníkmi a vložky musia byť navrhnuté v zhode so stropným systémom, v ktorom sú použité. Doporučené návrhové postupy pre spriahnuté stropy obsahuje [príloha F](#).

4.3.4 Požiarna odolnosť a reakcia na oheň

Požiarna odolnosť spriahnutého stropu z trémov a vložiek Premaco® je 30 minút. Vyššieho stupňa požiarnej odolnosti sa môže dosiahnuť aplikáciou protipožiarnej omietky na spodný povrch stropu.

Pre strop Premaco® viazaný cementom bez organických súčastí sa smie pre reakciu na oheň uviesť trieda A1. Klasifikácia použitá podľa STN EN 13501-1.

4.3.5 Akustické vlastnosti

Akustické vlastnosti závisia od hotového stropu s omietkou a podlahou. Bez použitia podhľadu vykazujú stropné systémy z trémov a vložiek nižšiu akustickú izoláciu (do 4 dB) než stropné systémy s plnou doskou.

Vzduchovú a kročajovú nepriezvučnosť stropu s podhľadom a podlahou je možné vypočítať podľa STN EN 15037-1. Príloha L

4.3.6 Tepelné vlastnosti

Tepelné vlastnosti sú závislé na dokončenom stropnom systéme (druh vložiek, použité prvky na hornom alebo spodnom povrchu stropu, atď.).

4.3.7 Trvanlivosť a krytie výstuže

Trémy a vložky pre spriahnuté konštrukcie musia spĺňať požiadavky únosnosti, použiteľnosti a stability počas ich návrhovej prevádzkovej životnosti.

Plánovaná životnosť stropného systému z trémov a vložiek podľa STN EN 1992-1 je 50 rokov. Odporúčaný stupeň prostredia podľa STN EN 1992-1 Tabuľky 4.1 je XC1 pre betón vo vnútri budov s nízkou vlhkosťou vzduchu (RH 30 až 60 %).

Odporúčaná trieda konštrukcie pre obytné budovy, administratívne budovy a pod. je S4 pri návrhovej životnosti 50 rokov.

Nominálne krytie nosnej výstuže betónom pre bezpečný prenos síl v súdržnosti a primeranej odolnosti voči požiaru je 15 mm pre výstuž do priemeru 10 mm. Pre výstuž väčšieho priemeru je nominálne krytie minimálne priemer výstuže + 5 mm.

Nominálne krytie musí byť udané na výkresoch.

5. SKÚŠOBNÉ METÓDY

5.1 Skúšanie betónu

5.1.1 Pevnosť v tlaku

Pevnosť v tlaku sa skúša na reprezentatívnych skúšobných telesách. Navrhovaný a používaný je betón v zmysle STN EN 206-1, minimálne

☞ Betón STN EN 206-1 - C 25/30 - XC1(SK) - Cl 0,4 - Dmax 8 - S3

Betón sa vyrába v zmysle ustanovení normy STN EN 206-1:2002 Betón. Čerstvý betón sa skúša v zmysle ustanovení normy STN EN 12350-1 až 7:2001 Skúšanie čerstvého betónu.

5.2 Meranie rozmerov a charakteristík povrchov

5.2.1 Uloženie výstuže

Meranie sa musí uskutočniť buď na výrobnjej podložke alebo na sklade. Musia byť urobené nasledujúce merania:

- › poloha pozdĺžnej výstuže vzhľadom k povrchom betónu; vrátane krytia betónom;
- › uloženie pozdĺžnych výstužných prútov;
- › poloha diagonál vystupujúcich z betónového pásu.

5.2.2 Rozmery trámov s priehradovým nosníkom

Meranie sa musí uskutočniť buď na výrobnjej podložke alebo na sklade. Musia byť urobené nasledujúce merania:

- › dĺžky;
- › rozmery priečneho prierezu;
- › výška trámu s priehradovým nosníkom;
- › priamosť hornej výstuže priehradového nosníka.

5.2.3 Rovinnosť povrchu po vybratí z formy

Overenie rovinnosti povrchu stropného dielca po vybratí z formy sa považuje za vykonané overením rovinnosti výrobnej podložky.

5.2.4 Charakteristiky povrchu

Horný hladký povrch betónového pásu trámu s priehradovým nosníkom v mieste uloženia vložiek musí byť predmetom príslušných kontrol.

5.3 Hmotnosť výrobkov

Hmotnosť výrobkov sa určí s teoretickej objemovej hmotnosti a menovitých rozmerov trámov.

6. HODNOTENIE ZHODY

6.1 Preukázanie zhody

Zhodu výrobku s požiadavkami tejto príručky a stanovenými alebo deklarovanými hodnotami vlastnosti výrobku treba preukázať:

- › počiatočným skúšaním výrobku; vrátane výpočtu; ak je to relevantné; pozri 6.2;
- › vnútropodnikovou kontrolou výroby; pozri 6.3; vrátane skúšania výrobku.

6.1.1 Posúdenie zhody

Dodatočne k požiadavkám podľa 6.1 môže zhodu posúdiť príslušné [autorizované] miesto.

6.2 Skúšanie typu

Typové skúšanie sa skladá z toho, že sa reprezentatívna vzorka výrobku a/alebo skúšobných telies podrobí príslušným skúškam a/alebo výpočtom na preukázanie potrebných vlastností.

6.2.1 Počiatočné skúšanie typu

Počiatočné skúšanie typu sa musí vykonať pred uvedením nového typu výrobku na trh. Počiatočnú skúšku treba urobiť aj na výrobkoch, ktoré sa už vyrábajú v čase zavedenia príslušnej normy na výrobok (STN EN 15037-1). Zohľadnené môžu byť predchádzajúce typové skúšky, ak spĺňajú požiadavky príslušnej normy na výrobok.

6.2.2 Ďalšie skúšanie typu

Pri zmenách návrhu, zloženia betónu, druhu výstuže, postupu výroby alebo pri iných zmenách, ktoré by viedli k podstatným zmenám vlastnosti výrobku, treba počiatočnú skúšku opakovať.

6.3 Vnútropodniková kontrola výroby

Pri výrobcach, ktorí pracujú podľa systému manažérstva kvality podľa EN ISO 9001 a ktorí zohľadňujú požiadavky tejto príručky, možno predpokladať, že spĺňajú požiadavky na vnútropodnikovú kontrolu výroby.

7. OZNAČENIE

Každý vyrobený trám musí byť trvanlivo označený týmito údajmi:

- › výrobca;
- › miesto výroby;
- › identifikovateľné číslo
- › dátum výroby

Výrobné miesto a nutné údaje každého dodaného trámu musí byť jednoznačne identifikovateľné až do doby montáže.

8. TECHNICKÁ DOKUMENTÁCIA

Podrobnosti prvku s geometrickými údajmi a s doplňujúcimi vlastnosťami materiálu a vložiek musí obsahovať technická dokumentácia, ktorá zahŕňa konštrukčné údaje, ako sú rozmery, uloženie výstuže, krytie betónom, podmienky dočasného podopretia a podmienky zdvíhania a nakladania.

Úprava technickej dokumentácie je uvedená v [prílohe H](#).

8.1 Rozsah dokumentácie vyhotovenej dodávateľom

Keďže spoločnosť Premac, spol. s r. o. je dodávateľom len časti spriahnutého stropu, a to trémov a vložiek prípadne výstuže, spracováva bezplatne dokumentáciu len do úrovne výkresu skladby prvkov a výkresu výstuže. Výstuž monolitických častí, výstuž schodísk, vencov, prekladov a prievlakov navrhuje zodpovedný projektant stavby.

8.1.1 Dokumentácia pre odberateľa

Dokumentácia pre odberateľa má tieto súčasti: výkres skladby, výkres výstuže s výpisom prvkov a výstuže, pokyny na dopravu, skladovanie, betonáž a montáž stropného systému Preamco®.

8.2 Podklady pre vypracovanie dokumentácie

Premac, spol. s r. o. ručí za bezpečnosť stropnej konštrukcie Preamco® na účinky vonkajších síl predpísaných zodpovedným projektantom stavby zrejmých z objednávateľom predloženej projektovej dokumentácie. Podklady pre vypracovanie dokumentácie preberá preto od odberateľa zápisnične v dohode o zhotovení projektovej dokumentácie.

Ak je v dokumentácii zrejma statická schéma je možné tiež vypracovať dokumentáciu z udaného zaťaženia.

Po dohode s autorom projektu je možné vypracovanie dokumentácie tiež na základe navrhutej a nakreslenej monolitickej železobetónovej konštrukcie.

9. ZÁVER

Táto príručka, spolu s príslušnými prílohami, bola vypracovaná pre potreby projektantov – statikov, architektov, investorov, odberateľov ako i pre potreby vlastnej výroby.

PRÍLOHA A

Skúšobné plány

Musia sa použiť zodpovedajúce body z prílohy D v STN EN 13369.

K doplneniu týchto bodov sa ďalej musia použiť nasledujúce plány.

A.1 Kontrola výroby

	Predmet kontroly	Metóda	Účel *	Početnosť *
1	Pevnosť betónu v tlaku	Skúšky pevnosti na betónových vzorkách z foriem alebo ďalšie metódy (pozri 5.1)	Pevnosť pri dodávke (pozri 4.2.2)	Najmenej raz za týždeň sa musia vyrobiť 3 vzorky (najmenej) na každý druh betónu.
* Označené skúšky a početnosti sa môžu prispôsobiť alebo dokonca zrušiť, ak sa zhodné informácie získajú priamo alebo nepriamo z výrobného procesu.				

POZNÁMKA
 Tabuľka A.1 je doplnkom k D.3.2 v tabuľke D.3 v STN EN 13369.

A.2 Kontrola hotového výrobku

	Predmet kontroly	Metóda	Účel *	Početnosť *
1	Rozmery: - dĺžka - výška - priečny rez - priamosť hrán - krytie výstuže - vyčnievajúca výstuž	Meranie podľa 5.2.1 až 5.2.3	Zhoda s nákresom a určenými toleranciami	Každých päť dní výroby je skúšaný jeden náhodne vybraný trám (najmenej) vždy odlišný typ
2	Vzhľad povrchu: - drsnosť - všeobecný vzhľad	Vizuálna kontrola (pozri 5.2.4)	Hladkosť povrchu po zabetónovaní	Pre každú výrobnú sériu
* Označené skúšky a početnosti sa môžu prispôsobiť alebo dokonca zrušiť, ak sa zhodné informácie získajú priamo alebo nepriamo z výrobného procesu.				

POZNÁMKA
 Tabuľka A.2 je doplnkom k D.4.1 v tabuľke D.4 v STN EN 13369.

PRÍLOHA B

Druhy stropného systému Premaco®

B.1 Všeobecne

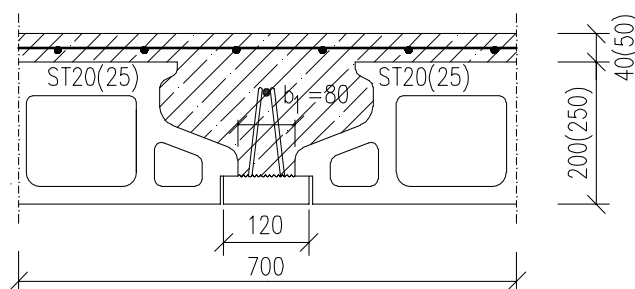
Trámy sú vyrábané z betónu a priehradových nosníkov vo výrobniciach Premac-u odlievaním do foriem. Vložky sú vyrábané z betónu vo výrobniciach Premac-u vibrolisovaním vo formách.

B.2 Stropné systémy hrúbky 20+4 a 25+5 so spojitou nadbetónávkou

Stropy so spojitou nadbetónávkou sa skladajú z trémov v kombinácii s čiastočne spolupôsobiacimi vložkami a monolitickým betónom, ktorý tvorí tlačnú dosku hotového stropného systému.

Pokiaľ nie je úžitkové zaťaženie väčšie ako $2,5 \text{ kN/m}^2$ a svetlé rozpätie stropu nie je väčšie než 6 m, má byť nadbetónávka vystužená zváranou sieťovinou, ktorej prierezová plocha kolmo na rozpätie trámu je $0,5 \text{ cm}^2/\text{m}$.

Pokiaľ nie je niektorá z hore uvedených podmienok splnená, má sa nadbetónávka vystužiť v priečnom smere buď zváranou sieťovinou uloženou v nadbetónávke alebo výstužnými prútmi umiestnenými v priečných rebrách, pozri prílohu E 2.3.6. Prierezová plocha výstuže kolmo na rozpätie trámu má byť určená s ohľadom na pretlačenie za ohybu a priečny ohyb.



Obr. B.1 – Stropná konštrukcia so spojitou nadbetónávkou

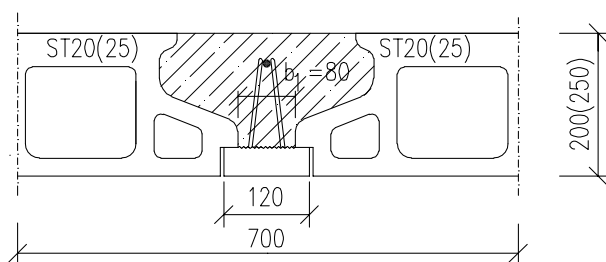
B.3 Stropné systémy hrúbky 20+0 a 25+0 s kombinovanou nadbetonávkou

U stropných systémov s kombinovanou nadbetonávkou tvorí nadbetonávkou jednak betónová zálievka medzi trámami a vložkami a jednak horná časť vložiek. Kombinovaná nadbetonávka sa môže vytvoriť hornými ozubmi tvárnice.

Vo zvláštnych prípadoch (diafragmové pôsobenie a prenos priečného zaťaženia nie sú požadované)

a pokiaľ úžitkové zaťaženie nie je väčšie než $2,5 \text{ kN/m}^2$ a svetlé rozpätie stropu je menšie než $5,00 \text{ m}$ nie sú požadované priečne rebrá.

Pokiaľ sú priečne rebrá nutné, nemá byť ich osová vzdialenosť väčšia než $2,5 \text{ m}$.



Obr. B.2 – Strop s kombinovanou nadbetonávkou

PRÍLOHA C

Metódy skúšok priehradových nosníkov

C.1 Všeobecne

Vlastnosti pásov a diagonál sa musia stanoviť podľa EN ISO 15630-1 s výnimkou rozmerov (pozri C.2) a šmykovej sily spojov, ktorá je opísaná v C.3 až C.5.

C.2 Meranie rozmerov priehradového nosníka

C.2.1 Skúšobná vzorka

Skúšobná vzorka musí byť priehradový nosník v stave po dodaní.

C.2.2 Skúšobné zariadenie

Výška, šírka a dĺžka priehradového nosníka sa musia odmerať prístrojom rozlišovacej schopnosti 1 mm alebo lepšou.

C.2.3 Postup merania

Priehradový nosník musí byť umiestnený na rovinný povrch. Výška a šírka sa musia stanoviť v polohe strednej dĺžky priehradového nosníka.

C.3 Šmyková skúška

C.3.1 Šmyková skúška bodových zvarov

Pevnosť zvarov možno stanoviť skúškou ťahom na priečku priehradového nosníka. Pri tejto skúške je pás priehradového nosníka upnutý.

Skúška bodového zvaru medzi oceľovým pásom a diagonálou sa musí vykonať na vhodnom zariadení.

C.3.2 Skúšobné zariadenie

Musí sa použiť stroj na skúšky ťahom triedy 1 alebo 0.5 podľa EN ISO 7500-1.

C.3.3 Skúšobná vzorka

Skúšobná vzorka musí byť vyrezaná z priehradového nosníka bez poškodenia bodového zvaru.

C.3.4 Postup skúšky

Skúšobná vzorka musí byť umiestnená do držiaka stroja na skúšky ťahom. Ťahová sila pôsobí na voľnú dĺžku skúšobnej vzorky. Rýchlosť zaťažovania musí byť rovnaká ako pri skúške ťahom v oblasti pružnej deformácie. Maximálna sila F_w a miesto lomu sa musia zaznamenať do protokolu, pozri C.3.5.

C.3.5 Hodnota šmykovej sily bodového zvaru

Predpísaná hodnota šmykovej sily bodového zvaru v priehradovom nosníku, F_w , musí byť minimálna hodnota. Predpísaná minimálna hodnota F_w nesmie byť menšia ako:

$$F_w \geq 0.25 \times R_{e,ch} \times A_{ch}$$

pre pásoviny

$$F_w \geq 0.60 \times R_{e,di} \times A_{di}$$

pre diagonály

bez ohľadu na to, ktorá je menšia.

Predpísaná minimálna hodnota šmykovej sily zvaru priehradových nosníkov:

Diagonály priemer [mm]	Horná výstuž			Spodná výstuž			
	8	10	12	5,5	6	8	10
5	5,9 kN	5,9 kN	5,9 kN	3,3 kN	3,9 kN	5,9 kN	5,9 kN
5,5			7,2 kN				7,2 kN
6		8,5 kN	8,5 kN				8,5 kN

Na vyhodnotenie výsledku skúšky šmykovej sily treba zaznamenať, koľko bodových zvarov bolo zaťažených a porušilo sa v rovnakom momente.

C.4 Skúšky ťahom

Predpísané charakteristiky skúšky ťahom (R_e , R_m/R_e , A_{gt}) musia predstavovať zodpovedajúcu charakteristickú hodnotu. Hodnoty R_e a R_m sa musia vypočítať použitím menovitého prierezu výrobku. Kontrolné skúšky ťahom, pásov v miestach privarených diagonál, sa musia vykonať pri každej novej sérii výrobkov.

C.5 Vhodnosť na ohýbanie

Vhodnosť na ohýbanie sa musí stanoviť pomocou skúšky ohybom. Skúška lámavosti, ak treba, sa musí vykonať podľa EN ISO 15630-1, s minimálnym uhlom ohybu 180° . Po skúške výrobky nemôžu vykazovať ani lom, ani trhliny viditeľné pre pracovníka s bežným alebo korigovaným zrakom. Priemer trňa predpísaný na skúšku nesmie prekročiť $3d$ priemeru ohýbanej tyče.

PRÍLOHA D

Spriahnutie stropného systému Premaco®

D.1 Všeobecne

Návrhové napätie v šmyku v styčnej ploche medzi betónmi rôzneho veku má, pre všetky zaťaženia pôsobiace na strop, spĺňať 6.2.5 z STN EN 1992-1-1.

Vypočítaná šmyková pevnosť spriahnutého stropného systému nemôže byť väčšia než šmyková pevnosť plnej dosky s rovnakými charakteristikami a nemôže byť väčšia než $0,03 f_{ck}$.

Návrhovú odolnosť v šmyku na styku medzi betónmi rôzneho veku môžeme uvažovať rozdielne v závislosti na zdrsnení.

Povrch trámu klasifikujeme ako hladký povrch, ponechaný bez ďalšej úpravy po zvibrovaní.

Pre výpočet návrhovej šmykovej odolnosti uvažujeme súčinitele:

$$c = 0,35 \text{ a } \mu = 0,6.$$

D.2 Odolnosť spojovacej výstuže

D.2.1 Pre priehradový nosník v pozdĺžnom smere (t.j. rovnobežne s rozpätím)

37

Návrhová odolnosť spojovacej výstuže pre dve diagonály v sklone α a α' k povrchu styku (pozri obr. D.1) sa rovná:

$$F_{Rwd,1} = A_{sw} \cdot f_{ywd} (\mu \sin \alpha + \mu \sin \alpha' + \cos \alpha)$$

A_{sw} je prierezová plocha uvažovanej diagonály, v mm^2

f_{ywd} návrhová pevnosť oceli. Ak diagonály sú z hladkej ocele, potom

podľa DIN 1045-1 do výpočtu, pre oceľ BSt 500, sa zavedie

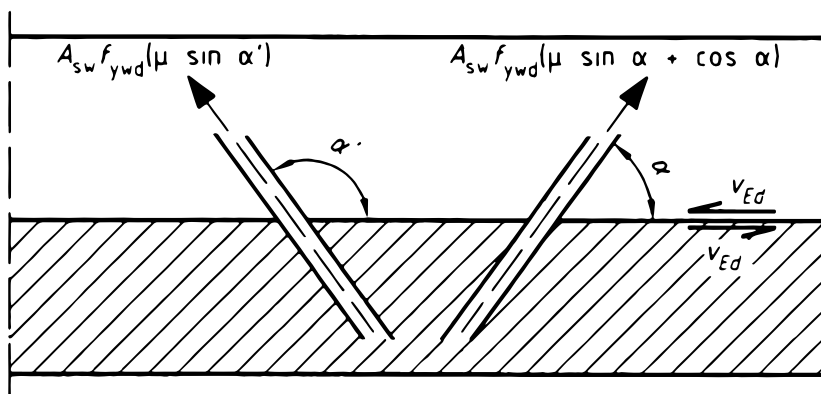
medza klzu 420 MPa

$$f_{ywd} = 420 : 1,15 = 365 \text{ MPa}$$

μ súčiniteľ trenia podľa D.1

$$\mu = 0,6$$

α a α' sú uhly diagonál podľa obr. D.1 a tab. D.1



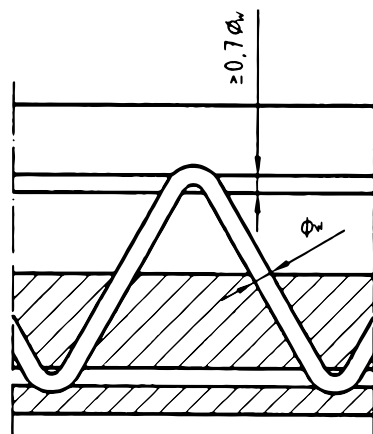
Obr. D.1 – Definícia sily $F_{Rwd,1}$

Tabuľka D.1 – Návrhová odolnosť spojovacej výstuže pre dve diagonály $F_{Rwd,1}$

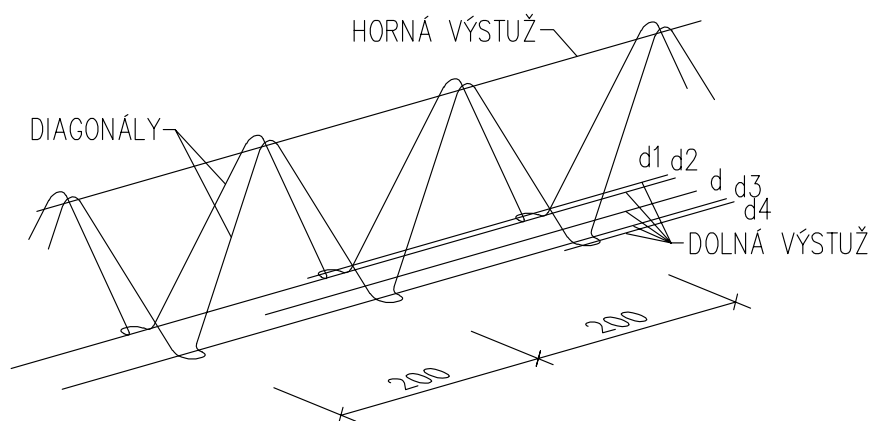
Výška nosníka	Priemer výstuže	A_{sw} [mm ²]	α	α'	$\mu \sin \alpha$ $\mu \sin \alpha'$	$\cos \alpha$	$F_{Rwd,1}$ [kN]
16 cm	5	39,27	64,08	115,92	0,53964	0,43711	21,73
16 cm	5,5	47,51	64,08	115,92	0,53964	0,43711	26,30
20 cm	5,5	47,51	69,17	110,83	0,56078	0,35559	25,61
20 cm	6	56,54	69,17	110,83	0,56078	0,35559	30,48
24 cm	6	56,54	72,65	107,35	0,57270	0,29820	29,79
24 cm zdv	6	113,09	72,65	107,35	0,57270	0,29820	59,58

D.3 Ukotvenie spojovacej výstuže

Ukotvenie spojovacej výstuže v betóne trámu a v nadbetonávke sa v prípade priehradového nosníka so spojitými diagonálami (pozri obr. D.3) považuje za vyhovujúce, ak sú dodržané pravidlá uvedené na obr. D.2 a ak je pevnosť zvaru v zhode s prílohou C 3.5.



Obr. D.2 – Spojité diagonály a zvarané spoje



Obr. D.3 – Rez a axonometria priehradového nosníka

PRÍLOHA E

Konštrukčné zásady pre oblasť podpier a ukotvenie výstuže

E.1 Všeobecne

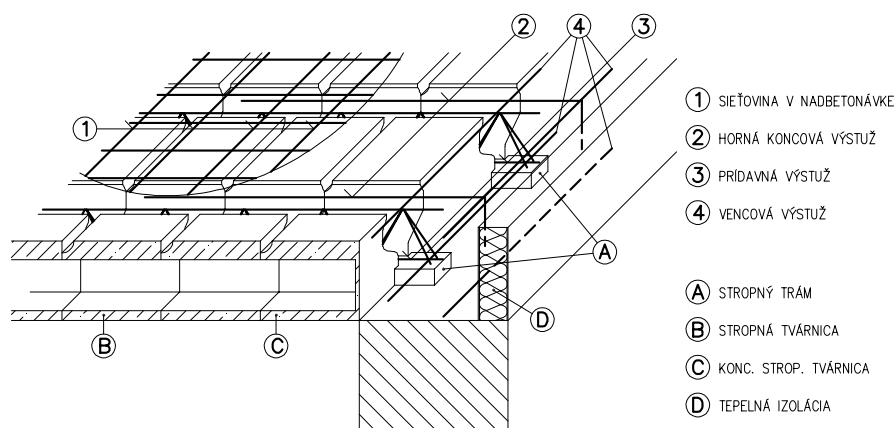
Pokyny pre montáž a podrobnosti spojov sa majú uviesť v projektovej dokumentácii. Hlavná výstuž je spojená s podporujúcimi prvkami vo vnútri trámu.

E.2 Konštrukcia podpier

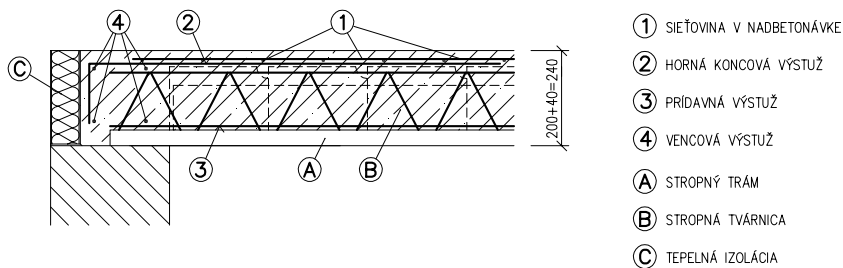
E.2.1 Priame podopretie

Trámy musia byť uložené na nosných prvkoch. Kotevná dĺžka nad podperou má byť, okrem prípadov overených zvláštnymi výpočtami alebo skúškami, najmenej 100 mm, pozri [prílohu T](#), tabuľka T.3.

Pri rekonštrukciách historických budov je možné uloženie trámov do vysekaných káps, prípadne ník. Stupujúci veniec sa potom vytvorí vedľa jestvujúcej podpernej konštrukcie, priamo v strope Premaco®, z debniacich platní DP70 [1/2 DP70].

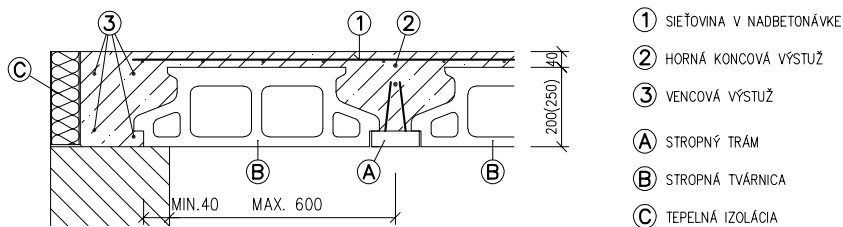


Obr. E.1 - Detail uloženia stropného trámu na obvodové murivo [Axonometria]



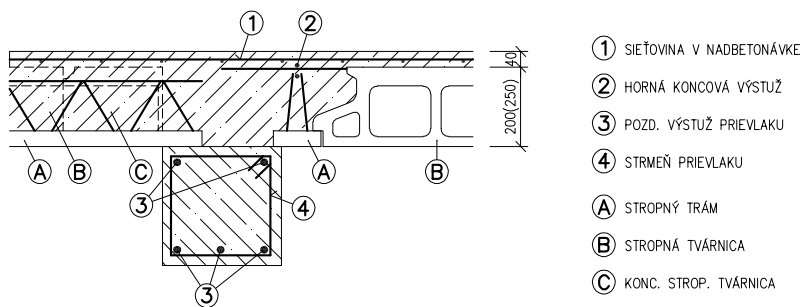
- ① SIEŤOVINA V NADBETONÁVKE
- ② HORNÁ KONCOVÁ VÝSTUŽ
- ③ PRÍDAVNÁ VÝSTUŽ
- ④ VENCOVÁ VÝSTUŽ
- Ⓐ STROPNÝ TRÁM
- Ⓑ STROPNÁ TVÁRNICA
- Ⓒ TEPELNÁ IZOLÁCIA

Obr. E.2 – Detail uloženia stropného trámu na murivo [Rez A-A]



- ① SIEŤOVINA V NADBETONÁVKE
- ② HORNÁ KONCOVÁ VÝSTUŽ
- ③ VENCOVÁ VÝSTUŽ
- Ⓐ STROPNÝ TRÁM
- Ⓑ STROPNÁ TVÁRNICA
- Ⓒ TEPELNÁ IZOLÁCIA

Obr. E.3 – Detail uloženia stropnej tvárnic na murivo [Rez B-B]



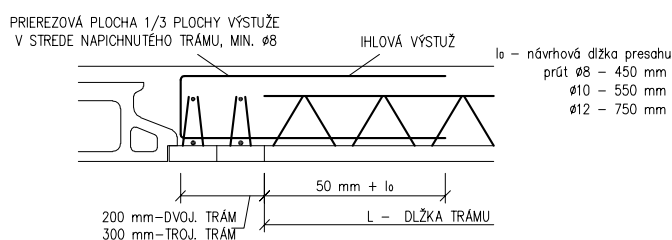
- ① SIEŤOVINA V NADBETONÁVKE
- ② HORNÁ KONCOVÁ VÝSTUŽ
- ③ POZD. VÝSTUŽ PRIEVLAKU
- ④ STRMEŇ PRIEVLAKU
- Ⓐ STROPNÝ TRÁM
- Ⓑ STROPNÁ TVÁRNICA
- Ⓒ KONC. STROP. TVÁRNICA

Obr. E.4 – Detail uloženia na prievlak [Rez C-C]

E.2.2 Nepriame podopretie

E.2.2.1 Konštrukčné usporiadanie s ihlovou výstužou

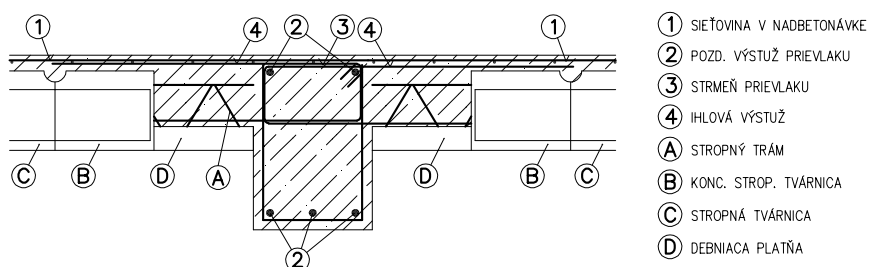
Pokiaľ kotevná dĺžka v podpere nie je dostatočná, dosiahne sa nutná kotevná dĺžka tzv. ihlovou výstužou (názov pre výstuž v uložení na tráme, napichovanú do trámov počas výstavby).



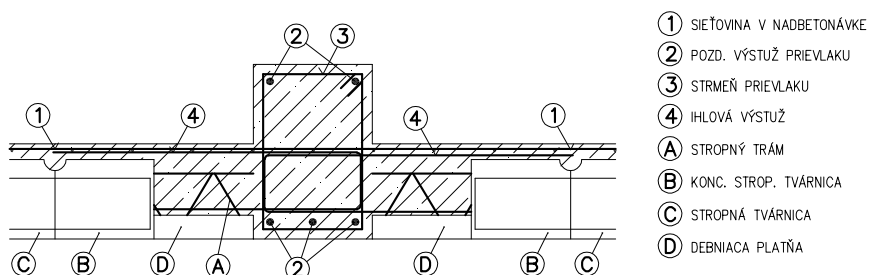
Obr. E.5 – Pozdĺžny trám uložený (napichnutý) ihlovou výstužou na priečne trámy [Rez I-I]

E.2.2.2 Konštrukčné usporiadanie s vloženým nosníkom

Na obrázkoch E.6 a E.7 sú uvedené príklady konštrukčných usporiadaní, ktoré sa môžu použiť u trámov podoprených vloženým hlavným nosníkom alebo hlavným nosníkom umiestneným nad stropnou konštrukciou.



Obr. E.6 – Trámy podoprené vloženým hlavným nosníkom

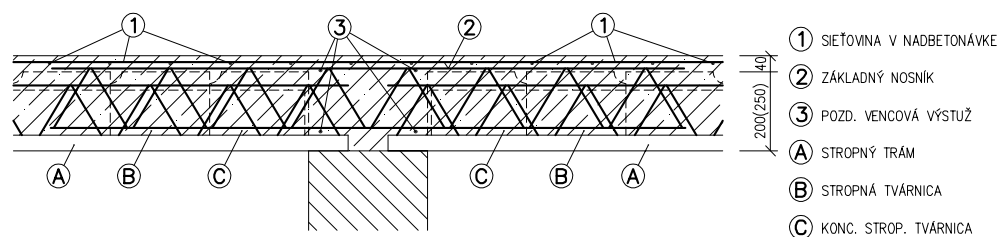


Obr. E.7 – Trámy podoprené vloženým hlavným nosníkom nad stropnou konštrukciou

E.2.3 Ďalšie konštrukčné usporiadanie

E.2.3.1 Spojité polia

Pri väčších rozpätiach, kde je rozhodujúcim faktorom návrhu stropnej konštrukcie priehyb, je výhodné, ak to konštrukčné usporiadanie umožňuje, využiť usporiadanie trámov nad podperami osovo rovnako v prilahlých poliach a vytvoriť nad podperou spojitosť. Pri navrhovaní zápornej výstuže sa postupuje obdobne ako pri navrhovaní **hornej koncovej výstuže** (pozri prílohu F - Návrh stropného systému z trámov a vložiek Premaco®). Na vykrytie záporných momentov nad podperou je možné okrem príložiek využiť aj priehradové **základné nosníky**, ktoré súčasne zvyšujú aj šmykovú odolnosť v blízkosti podpery, obr. E.8.



Obr. E.8 – Detail vnútornej podpery so spojitosťou

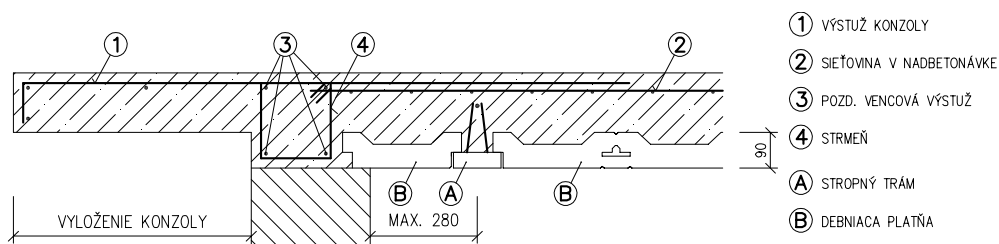
E.2.3.2 Vyložené konštrukcie (konzoly)

V prípade, že súčasťou stropu sú aj vyložené konštrukcie (konzoly), je potrebné vyšetriť pôsobenie stropu pri **zápornom ohybovom momente**.

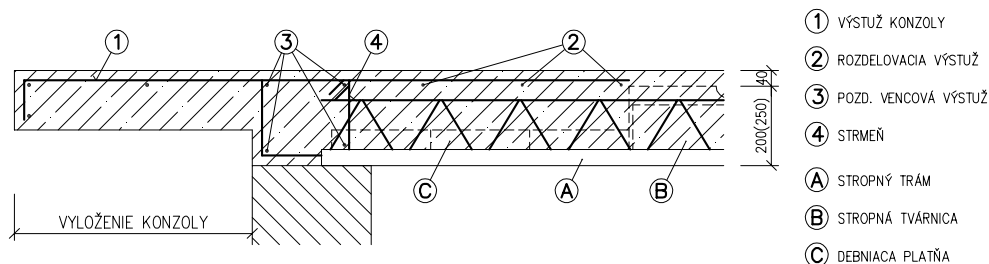
Aby sa vytvorili podmienky na ukotvenie hornej výstuže, vkladajú sa v tomto mieste do stropu Premaco® debniace platne DP 70.

Pri krátkych konzolách je možné využiť previsnuté konce stropných trámov.

Pri posudzovaní tohto prípadu sa postupuje analogicky ako pri **hornej koncovej výstuži**.



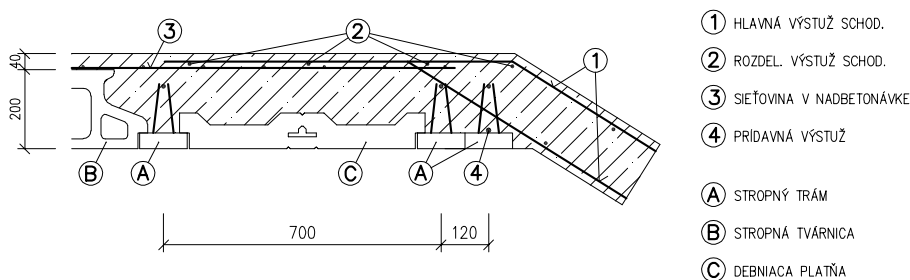
Obr. E.9 – Detail konzoly kolmo na smer trámov [Rez E-E]



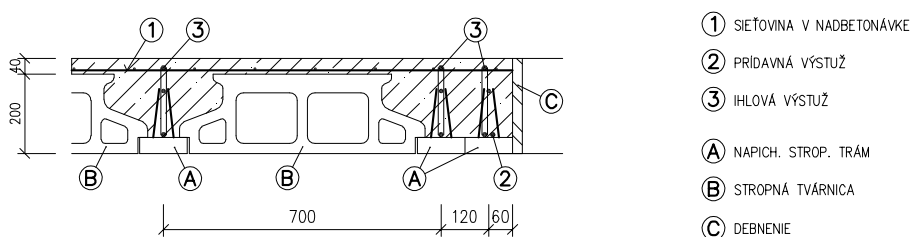
Obr. E.10 – Detail konzoly v smere trámov (Rez F-F)

E.2.3.3 Napojenie schodiska

V mieste zakotvenia výstuže zo schodiska sa obdobne ako v prípade konzoly kladú debniace platne DP70. Počet trámov a prídavná výstuž sa volí podľa zaťaženia, ktoré sa prenáša z podesty a schodnice na trámy. Pri občianskych stavbách spravidla postačuje **zdvojený trám**.



Obr. E.11 – Detail napojenia schodiska (Rez G-G)

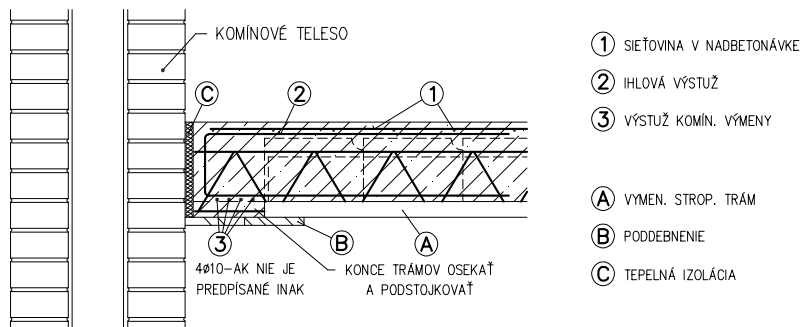


Obr. E.12 – Detail u podesty - riešenie trámov ako napichnutých (Rez H-H)

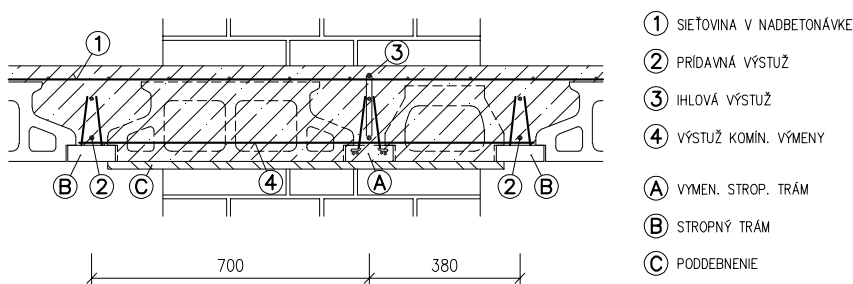
E.2.3.4 Výmena

Pri konštrukciách prechádzajúcich stropom (komínové teleso, vzduchotechnické šachty a pod.), na ktoré nie je dovolené priamo uložiť stropný trám sa používa **výmena**. Uloženie vymenených trémov je uskutočnené na dodatočne vystužený a zabetónovaný nosník, ktorého dolná výstuž je zakotvená do priebežných nesúcich stropných trémov. Aby sa zlepšila kvalita spodného povrchu monolitického nosníka, konce vymenených trémov treba osekať. Vymenené trámy sa do monolitického nosníka napichnú **ihlovou výstužou** podľa rovnakých zásad ako na obr. E.5.

➔ Všetky nosníky treba pri montáži na koncoch podoprieť dočasnými podperami.



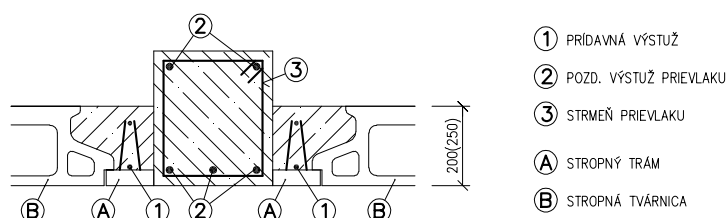
Obr. E.13 - Detail komínovej výmeny [Rez J-J]



Obr. E.14 - Detail komínovej výmeny [Rez K-K]

E.2.3.5 Vložený obrátený nosník, rovnobežný s trámami

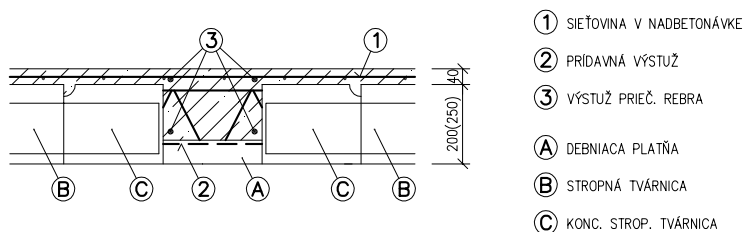
Ak je strop pritažený veľkými líniovými prípadne sústredenými silami, na prenesenie ktorých nestačí ani nosník z dvoch prípadne troch trámov je možné do stropu vložiť obrátený monolitický nosník.



Obr. E.15 - Detail vloženého obráteného monolitického nosníka

E.2.3.6 Priečne rebro

Pokiaľ sú do stropnej konštrukcie Premaco® nutné priečne rebra, vkladajú sa podľa prílohy B. Priečne rebro sa vytvorí z debniacich platní a 2+2 prútov výstuže profilu 8-14 mm. Dimenzie prútov sa určia podľa prílohy F - Návrh stropného systému z trámov a vložiek Premaco®.



Obr. E.16 - Detail priečného rebra [Rez D-D]

PRÍLOHA F

Návrh stropného systému z trávov a vložiek Premaco®

F.1 Všeobecne

Stropný systém Premaco® sa navrhuje podľa STN EN 1992-1-1 s prihliadnutím k:

- › vzdorujúcim prierezom uvedených v F.2,
- › materiálovým vlastnostiam špecifikovaným výrobcom,
- › súčiniteľom spoľahlivosti z STN EN 1992-1-1 pre návrh dokončeného stropného systému,
- › pevnostnej triede monolitického betónu, ktorá má byť najmenej C20/25,
- › spojitosti nad podporou tam, kde je to aplikovateľné,
- › účinnému rozpätiu, ktoré sa uvažuje ako $(L + h)$, kde L je svetlá vzdialenosť medzi lícami podper a h je výška stropu.

☞ Stropný systém z trávov a vložiek Premaco® sa navrhuje zo stropných trávov dĺžky 1,0 m až 8,4 m po 0,2 m, zo stropných tvárnic ST20, ST25, UH19, debniacich platní DP70 (1/2 DP70) a nadbetónávky. Podľa osovej vzdialenosti trávov (70, 38 cm) volíme druh tvárnice. V osovej vzdialenosti 70 cm sa používajú tvárnice ST20, ST25 a platne DP70. V osovej vzdialenosti 38 cm sa používajú tvárnice UH19 a upravená polovica platní DP70. Trávy a vložky sa dajú rôzne kombinovať a tým pokryť prakticky všetky priestory vyskytujúce sa na bežných stavbách.

Spodná výstuž trávov sa na stavbe podľa potreby (statického posúdenia) dopĺňa **prídavnou výstužou** $\varnothing 6$ až $\varnothing 18$, ktorá sa vkladá dovnútra priehradového nosníka na betónový pás trávu.

Na zachytenie záporných momentov od čiastočného votknutia nosníkov do muriva, prekladu alebo prievlaku, na prichytenie vencie výstuže sa vkladá nad podpery **horná koncová výstuž** v tvare príložky pri hornom povrchu. Priemer tejto výstuže sa dimenzuje z momentu v čiastočnom votknutí, ktorý je pri bežných murovaných konštrukciách obytných budov postačujúce uvažovať hodnotou 1/5 medzipodperového momentu. Dĺžka ramena hornej koncovej výstuže je min. 1/6 dĺžky nosníka zväčšená o 20 cm.

Na dostatočné vodorovné stuženie stropnej konštrukcie sa volí **pozdĺžna vencová výstuž** najčastejšie 4Ø8. Túto výstuž treba v rohoch previazať a jeden prút prevliecť za prvú rovinu diagonál nosníka. Ak sa majú vencami zachytiť aj zvislé posuny nosných konštrukcií, je potrebné výstuž venca navrhnuť podľa statického posudku.

Pre prenos priečných síl do stužujúcich zvislých konštrukcií (diafragmové pôsobenia, pozdĺžny šmyk na styku rebra so spolupôsobiacou doskou) a zachytenie priečných ohybových momentov sa do spolupôsobiacej dosky navrhuje **výstuž kolmá na rozpätie trámu a výstuž rovnobežná z rozpätím trámu**. V stropoch bez spolupôsobiacej dosky sa navrhuje **priečne rebro**. Na vytvorenie rebra sa použijú debniace platne DP70 (1/2 DP70). Výstuž tvoria 2 prúty uložené na debniace platne a 2 prúty pri hornom povrchu. (obr. E.16)

Pri zvýšenom bodovom alebo priamkovom zaťažení (napr. priečková stena, schodiskové rameno, stojka strešnej konštrukcie) možno vytvoriť **zdvojený alebo trojitý trám**, prípadne strop z tvárnic UH19.

Otvory, prestupy a prechody stropnou konštrukciou je možné vytvoriť **systémom napichovaných trávov**, prípadne výmenou, pozri [prílohu E](#).

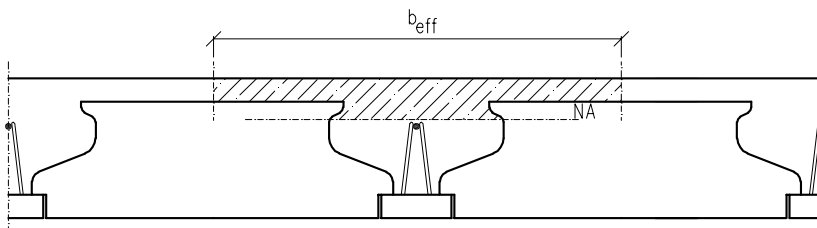
F.2 Vzporujúci prierez dokončeného stropu Premaco®

F.2.1 Všeobecne

Pokiaľ sa zmonolitnenie overuje podľa prílohy D.2, uvažujú sa pri posudzovaní ohybu spriahnutého stropného systému ďalej uvedené spolupôsobiace prierezy.

F.2.2 Stropný systém so spojitou nadbetónavkou 20+4; 25+5

Účinná šírka b_{eff} uvažovaná vo výpočtoch je vzdialenosť medzi osami vložiek po stranách trámu alebo viacnásobných trámov, pozri obr. F.1.



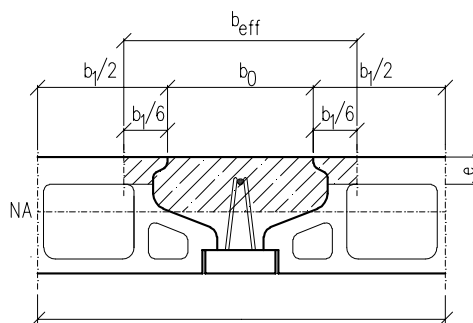
Obr. F.1 – Definícia účinnej šírky stropov 20+4 a 25+5

F.2.3 Stropný systém s kombinovanou nadbetónavkou 20+0; 25+0

Pokiaľ spolupôsobiacie vložky nie sú overené skúškou pozdĺžnym tlakom a škáry medzi vložkami sú zaliate betónovou zálievkou, má byť účinná šírka b_{eff} tlačenej časti prierezu stropného systému uvažovaná v medznom stave únosnosti v ohybe a v medznom stave použiteľnosti táto:

$$b_{eff} = b_0 + \frac{1}{3}b_1$$

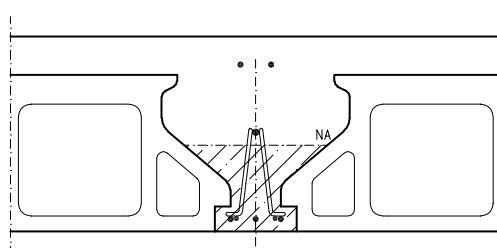
- b_0 horná šírka monolitického betónového „stužujúceho rebra“ medzi vložkami
- b_1 šírka hornej časti vložiek
- e hrúbka tlačenej časti prierezu vložky



Obr. F.2 – Definícia účinnej šírky stropov 20+0 a 25+0

F.2.4 Prierez uvažovaný pri zápornom momente

Pre časť stropného systému v oblasti pôsobenia záporných momentov sa má uvažovať vzdorujúci prierez podľa obr. F.3 (vyšrafovaná oblasť).



Obr. F.3 – Uvažovaný vzdorujúci prierez

F.3 Medzné stavy únosnosti

F.3.1 Ohyb

Návrhová hodnota medzného ohybového momentu uprostred rozpätia M_{Rd} (v kNm) je určená ako je uvedené v 6.1 z STN EN 1992-1-1. Pomerné pretvorenia v betonárskej oceli sa musia obmedziť na ε_{ud} ; pozri 3.2.7 (2) STN EN 1992-1-1.

Výpočet ohybových momentov a pretvorení ocelí je robený programom SCIA Engineer 2008 s vloženými všeobecnými prierezmi (vzdorujúce prierezy podľa F.2).

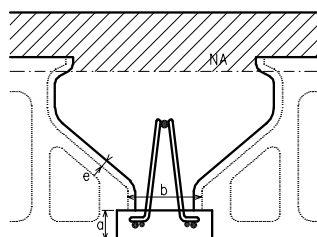
F.3.2 Šmyk

F.3.2.1 Návrhová hodnota šmykovej odolnosti

Spriahnutý stropný systém Premaco® so spojitou a kombinovanou nadbetónavkou má v trámoch vždy vložené priebežné priehradové nosníky. Šmyková odolnosť s diagonálami priehradového nosníka je v stropnom systéme Premaco® väčšia ako šmyková odolnosť betónového prierezu nevyžadujúceho šmykovú výstuž. V prílohe T - tab. T.3 sa preto uvádza šmyková odolnosť diagonál priehradového nosníka $V_{Rd,s}$.

Hrúbka prírubby vložiek e je zohľadnená pri výpočte vzdorujúcej šírky tlačenej betónovej diagonály na overovanej úrovni. Pre čiastočne spolupôsobiace dutinové betónové vložky stropu Premaco®

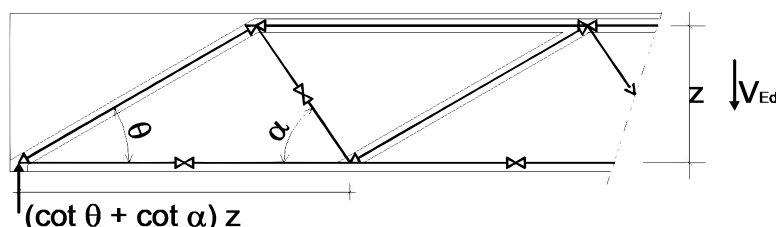
$$e = 1\theta \text{ mm}$$



Obr. F.4 - Definícia vzdorujúcej šírky tlačenej betónovej diagonály

Návrh prvkov so šmykovou výstužou diagonál priehradového nosníka je založený na prútovom modeli, pozri obr. F.5.

Je prípustné diagonály v smere priehradového nosníka započítať ako ohnutú pozdĺžnu výstuž. Pre výpočet šmykovej priečnej sily sa berú v úvahu len stúpajúce diagonály.



Obr. F.5 - Prútový model na výpočet šmykovej sily

Šmyková odolnosť so sklonenou šmykovou výstužou $V_{Rd,s}$ musí byť väčšia, ako návrhová šmyková sila v uvažovanom priereze od vonkajšieho zaťaženia V_{Ed} .

$$V_{Ed} \leq V_{Rd,s} = (A_{sw}/s) \cdot z \cdot f_{ywd} (\cot \theta + \cot \alpha) \sin \alpha$$

A_{sw}/s prierezová plocha šmykovej výstuže na jednotku dĺžky
 z rameno vnútorných síl, pri šmykovej analýze železobetónu bez osovej sily sa dovoľuje použiť približnú hodnotu $z = 0,9d$, maximálne však osová vzdialenosť dolného a horného pásu priehradového nosníka. Toto prísne pravidlo pre priehradové nosníky, prinesie zvýšenie šmykovej výstuže.

- f_{ywd} návrhová medza klzu výstuže. Pre diagonály priehradového nosníka platí medza klzu $f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$. Analogicky, ako aj v predchádzajúcich prípadoch, pri hladkej výstuži sa dosadzuje znížená návrhová medza klzu $f_{ywd} = 365 \text{ N/mm}^2$
- a uhol šmykovej výstuže (diagonála priehradového nosníka **príloha D** - tabuľka D.1)
- θ uhol betónovej tlakovej diagonály. V závislosti od pôsobiacej návrhovej šmykovej sily volí sa v hraniciach $1 \leq \cot \theta \leq 2,5$. Plochý uhol betónovej tlakovej diagonály vedie k zníženiu šmykovej výstuže, strmý uhol k zvýšeniu.

Šmyková odolnosť $V_{Rd,s}$ musí byť menšia ako $V_{Rd,max}$ (šmyková odolnosť betónovej tlakovej diagonály).

$$V_{Rd,max} = b_w z v_1 f_{cd} [\cot \theta + \cot a] / [1 - \cot^2 \theta]$$

- b_w vzdorujúca šírka tlačeného betónu diagonály v najužšom mieste betónového prierezu zväčšená o $2e$ hrúbky prírubby vložky (na obr. F.4 šírka b)
- v_1 ak je návrhové napätie v šmykovej výstuži menšie ako 80% charakteristickej hodnoty medze klzu f_{yk} , $v_1 = 0,6$
- f_{cd} návrhová pevnosť betónu v tlaku.

F.3.2.2 Šmykové napätie v styčnej ploche medzi dvoma betónmi

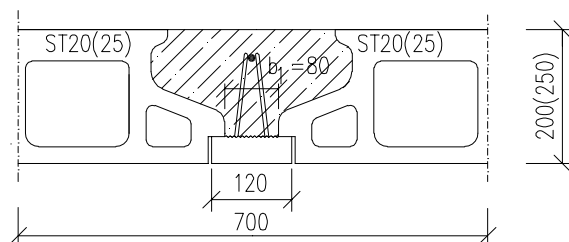
Trámy s prefabrikovanou betónovou spodnou časťou vyžadujú overenie šmykového napätia v styčnej ploche medzi betónmi rôzneho veku. Toto spriahnutie je zaistené diagonálami priehradového nosníka (pokiaľ zvierajú so styčnou plochou uhol väčší ako 45°). Uvažujú sa dve diagonály, jedna v priaznivom smere, druhá v nepriaznivom smere.

Šmykové napätie na styčnej ploche medzi betónmi rôzneho veku má splniť nasledujúcu podmienku:

$$V_{Edi} \leq V_{Rdi}$$

- V_{Edi} návrhová hodnota šmykového napätia na styčnej ploche a je daná:
 $V_{Edi} = \beta V_{Ed} / z b_1$
- β pomer pozdĺžnej sily v dobetónovanej ploche a celkovej sily v tlačenej alebo ťahanej oblasti
- V_{Ed} návrhová šmyková sila
- z rameno vnútorných síl spriahnutého prierezu
- b_1 šírka stykovej plochy (pozri **prílohu B** - obrázok B.1)

- V_{Rdi} šmykové napätie na stykovej ploche:
 $V_{Rdi} = c f_{ctd} + F_{Rwd,1} / A_i \leq 0,5 v f_{cd}$
- c súčiniteľ, ktorý závisí od drsnosti stykovej plochy (príloha D.1)
- f_{ctd} návrhová pevnosť betónu v ťahu
- $F_{Rwd,1}$ návrhová odolnosť spojovacej výstuže pre dve diagonály (príloha D - tabuľka D.1)
- A_i plocha styku
- v redukčný súčiniteľ pevnosti (pozri 6.2.2 [6] STN 1992-1-1)
- f_{cd} návrhová pevnosť betónu v tlaku.



Obr. F.6 – Šírka stykovej plochy betónov rôzneho veku

F.3.2.3 Šmykové napätie na styku steny rebra a doskami stropu so spojitou nadbetónávkou

Šmykovú pevnosť spolupôsojacej dosky sa dovoľuje vypočítať s uvážením spolupôsojacej dosky ako systému tlakových diagonál kombinovaných s ťahadlami tvorenými ťahovou výstužou.

Priečna výstuž na zachytenie účinkov pozdĺžneho šmyku sa v prípade, ak šmykové napätie $V_{Ed} > 0,4 f_{ctd}$ navrhuje z podmienky:

$$A_{st} \cdot f_{yd} / s_t \geq V_{Ed} h_f / \cot \theta_f$$

- A_{st} plocha priečnej výstuže
- s_t osová vzdialenosť prútov priečnej výstuže v pozdĺžnom smere
- h_f hrúbka spolupôsojacej dosky v miestach pripojenia
- θ_f sklon tlakovej diagonály $1,0 \leq \cot \theta_f \leq 2,0$ pre tlačný pás

Aby sa predišlo drveniu tlakových diagonál v prírube, má byť splnená podmienka:

$$V_{Ed} \leq v \cdot f_{cd} \cdot \sin \theta_f \cdot \cot \theta_f$$

Ak je súčasťou vystuženia aj výstuž na zachytenie priečných ohybových momentov, potom celková plocha výstuže sa určí ako súčet plochy výstuže potrebnej na priečný ohyb plus polovica plochy výstuže určenej na pozdĺžny šmyk. Nemá byť však menšia, ako je plocha výstuže vypočítaná na pozdĺžny šmyk alebo potrebná výstuž pre prenos priečných síl pri diafragmovom pôsobení, pozri prílohu G.

F.4 Medzné stavy použiteľnosti

F.4.1 Obmedzenie napätí a kontrola trhlín

Medzní stav použiteľnosti vzťahujúci sa k obmedzeniu napätí a ku kontrole trhlín sa počíta programom SCIA Engineer a odvodzuje podľa 7.2 a 7.3 z STN EN 1992-1-1.

F.4.2 Kontrola priehybu

F.4.2.1 Úžitkovosť a vzhľad konštrukcie

Úžitkovosť a vzhľad konštrukcie by sa mohli narušiť, ak priehyb stropného systému z trémov a vložiek od kvázi- stáleho zaťaženia prekročí hodnotu – rozpätie/250. Na elimináciu nežiaduceho priehybu sa predpisuje nadvýšenie podľa prílohy T - tabuľka T.2.

F.4.2.2 Poškodenie pripojených konštrukcií

Priehyby, ktoré by mohli spôsobiť poškodenie pripojených konštrukcií (priečky, podlahy, omietky, obvodové plášte atď.) sa majú obmedziť. Stropný systém z trémov a vložiek Premaco® zahrňuje obmedzenie aktívneho priehybu - rozpätie/350 pre ostatné priečky a/alebo podlahové krytiny, ktoré nie sú krehké. Ak sú požiadavky na aktívny priehyb prísnejšie (STN EN 15037-1 Príloha E.4) posudzuje sa konkrétny strop na požadovaný aktívny priehyb samostatne.

PRÍLOHA G

Diafragmové pôsobenie

G.1 Všeobecne

Stropný systém z trávov a vložiek Premaco® so spojitou nadbetónávkou môže pôsobiť ako diafragma pre prenos priečnych síl do stúžujúcich zvislých konštrukcií.

Aby bolo možné uvažovať s diafragmovým pôsobením, je za normálnych podmienok požadovaná prierezová plocha výstuže rovnaká ako bežne používaná minimálna prierezová plocha (priečny ohyb dosky, šmykové napätie styku rebra s doskou, stúženie proti vetru).

V seizmických oblastiach sa majú splniť nasledujúce pravidlá:

- › nadbetónávka má byť vystužená spojitou zvarovanou sieťou, plne zakotvenou v krajných podperách,
- › prierezová plocha výstuže kolmej na rozpätie trámu A_1 a prierezová plocha výstuže rovnobežnej s rozpätím trámu A_2 majú byť najmenej:
 - › v nižších a stredných seizmických oblastiach podľa EN 1998:
 $A_1 \geq 1,0 \text{ cm}^2/\text{m}$ a $A_2 \geq 0,5 \text{ cm}^2/\text{m}$;
 - › vo vyšších seizmických oblastiach podľa EN 1998:
 $A_1 \geq 1,4 \text{ cm}^2/\text{m}$ a $A_2 \geq 0,7 \text{ cm}^2/\text{m}$.

G.2 Prípade nízkej budovy

Pokiaľ je diafragmové pôsobenie malé, ako v prípade nízkej budovy, môže byť, ale len v nižších a stredných seizmických oblastiach nadbetónávka vynechaná pri prijatí nasledujúcich opatrení:

- ☞ System vodorovných ťahadiel je vytvorený rebrami uloženými kolmo na trámy v maximálnej vzájomnej vzdialenosti 2 m.
Prierezová plocha výstuže rebier je najmenej 2 cm².

PRÍLOHA H

Montážne líniové podpery stropu Premaco® počas výstavby

H.1 Všeobecne

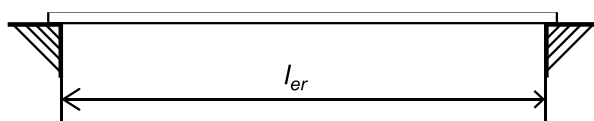
Hodnoty maximálnych vzdialeností líniových podpier počas výstavby sa určia s nasledujúcich kritérií:

- › medzná únosnosť v ohybe,
- › medzná únosnosť v ohybe u podpier (minimálna výstuž zavedená do podpier $A_{s,min}$),
- › ohybová tuhosť,
- › únosnosť v šmyku.

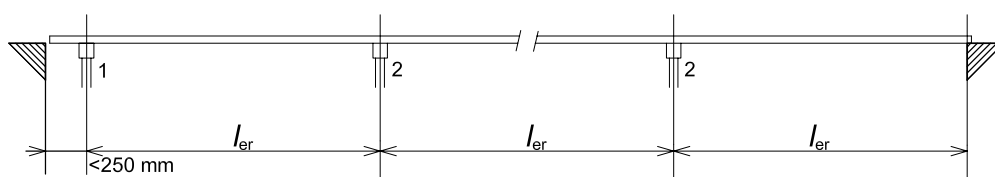
H.2 Stanovenie rozpätí počas výstavby

Vzdialenosť medzi dočasnými podperami počas výstavby sú definované na obr. H.1.

a) bez dočasných podper



b) s dočasnými podperami



1 krajná dočasná podpera 2 vnútorná dočasná podpera

Obr. H.1 – Definícia rozpätí počas výstavby

Pokiaľ sa použije krajná podpera, nesmie byť vzdialenosť osi krajnej podpory k lícu podpory stropného dielca väčšia ako 250 mm.

Rozpätie počas výstavby l_{er} musí vyhovieť kritériu únosnosti, tak aj kritériu priehybu.

H.2.1 Posúdenie únosnosti

Návrhové zaťaženie, ktoré zodpovedá medznému stavu v ohybe a v šmyku sa musí rovnať najmenej kombinácii účinkov:

$$\gamma_{Gpl}(G_{pl} + G_b) + \gamma_{Qco}Q_{co} + \gamma_{Qs}Q_s$$

G_{pl}	vlastná tiaž stropného trámu
G_b	vlastná tiaž vložiek spojených s trámom
Q_{co}	tiaž monolitického betónu
Q_s	premenné zaťaženie počas výstavby stropu

H.2.2 Kontrola priehybu

Pre kombináciu účinkov od zaťaženií ($G_{pl} + G_b + Q_{co}$) nesmie byť priehyb uprostred medzi podporami alebo medzi dočasnými podporami väčší ako $l_{er}/500$ od vodorovnej roviny.

H.2.3 Ohybová a šmyková odolnosť trávov počas výstavby

Hodnoty max. vzdialenosti líniových podpier počas výstavby sa určia z návrhových momentov odolnosti M_{Rd} a návrhovej šmykovej odolnosti V_{Rd} trávov.

Posudzuje sa horný pás a tlaková diagonála na vzpernú odolnosť podľa STN EN 1993 - 1-1 - Navrhovanie ocelových konštrukcií.

Pri posudzovaní trávov sa uvažovalo s:

- › medzou klzu materiálu výstuže; $f_y = 500$ MPa
- › modulom pružnosti ocele; $E = 210$ GPa
- › parciálnym súčiniteľom spoľahlivosti pri posudzovaní straty stability prúta; $\gamma_{M1} = 1,0$
- › mierou imperfekcie pre plný prierez (krivka c); $\alpha = 0,49$
- › faktorom vzpernej dĺžky horného pásu; $k = 1$ - konce prúta voľne otočivé
- › faktorom vzpernej dĺžky diagonály; $k = 0,6$ - koniec prúta votknutý do betónu.

H.2.4 Vzďalenessi líniových podpier počas výstavby

Pri výpočte maximálnych vzdialenessi líniových podpier sa uvaďovalo so statickou schémou prostého nosníka, pričom návrhové zaťaďenie:

$$Q_d = \gamma_{Gpl} (G_{pl} + G_b) + \gamma_{Qco} Q_{co} + \gamma_{Qs} Q_s$$

$$\gamma_{Gpl} = 1,1$$

$$\gamma_{Qco} = 1,1$$

$$\gamma_{Qs} = 1,5$$

$$Q_s = 1,5 \text{ kN uprostred rozpätia}$$

Na zaťaďenie a zloďenie stropov podľa prílohy T – tabuľka T.2, je uvedený potrebný počet montážnych podpier pre jednotlivé typy trámov. Pri väčších zaťaďeniach (napr. strop z debniacich platiní) je potrebné montážne podpery primerane zvýšiť.

PRÍLOHA J

Príklad riešenia stropu Premaco®

J.1 Všeobecne

Ako ukážku možností stropu Premaco® uvádzame aj príklad riešenia stropnej konštrukcie. Kompletná dokumentácia sa skladá z výkresu skladby, výkresu výstuže, výpisu prvkov a výpisy výstuže. Tieto výkresy a výpisy sú vypracované Technickou kanceláriou spoločnosti Premac, spol. s r. o.

Riešený strop sa nachádza nad suterénom rodinného domu. Zaťaženie je uvažované nasledovne: 2,5 kN/m² stále zaťaženie podlahou a omietkou stropu; 2,0 kN/m² premenné užitkové zaťaženie. Pre daný rozpon a zaťaženie sa ako najvýhodnejšie javí použitie stropu 20+4 (tvárnice ST20 + doska nadbetónávky 4 cm). Strop je podľa potreby vyskladaný z trémov v osovej vzdialenosti 70 a 38 cm, čím sa docieli plné pokrytie stropu. Skosené časti pôdorysu sú pokryté pomocou platní DP70 a 1/2 DP70.

V priestore nad schodiskom sú použité trémy dl. 5,40 m bez prídavnej výstuže (z prílohy T - tabuľka T.4 je pre tento prípad maximálne zaťaženie 6,9 kN/m², čo je viac ako je skutočné zaťaženie 2,50+2,00=4,50 kN/m²). Priestor vpravo od schodiska je riešený napichnutými trámami dl. 1,80 m, napichnutie je realizované ihlovou výstužou Ø10 do zdvojených trémov dl. 5,40 m. Podopretie schodiskovej dosky je riešené zdvojením trémov (do jedného nosníka sa pridá výstuž Ø10).

Na ukotvenie výstuže schodiska a konzoly (výstuž rieši statik projektu) sú v príslušných miestach použité debniace platne DP70.

Keďže rozmery komína neumožňujú jeho obídenie a priame uloženie trámu, (nepripadá kvôli konštrukcii komínového telesa v úvahu) je uloženie trémov riešené pomocou komínovej výmeny. Výstuž výmeny tvoria štyri prúty Ø10, vymenený trám dĺžky 5,60 m je napichnutý pomocou ihlovej výstuže Ø10.

Do trémov dl. 6,20 m sa počas výstavby pridá výstuž Ø10, lebo nesú aj zaťaženie od komínovej výmeny. Vzhľadom na pomerne veľké rozpätie, sú pri týchto trámoch použité dve priečne rebrá, ktorých výstuž tvoria štyri prúty Ø12.

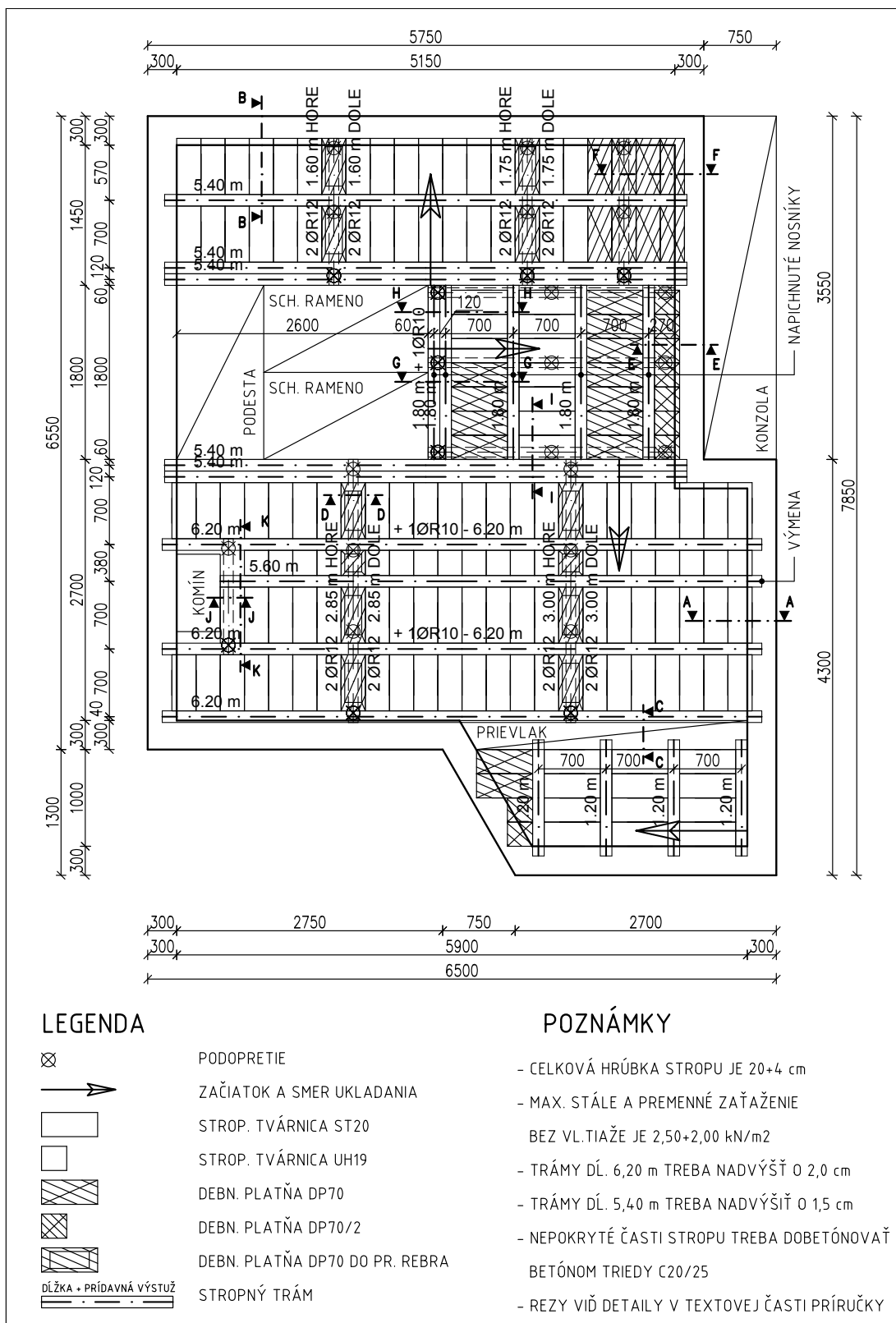
Výstuž v doske nadbetónávky je sieťovina Q131.

U trámov dl. 5,40 m a 6,20 m treba nad podperu vložiť hornú koncovú výstuž $\varnothing 10$, ktorej tvar je vykreslený vo výkrese výstuže.

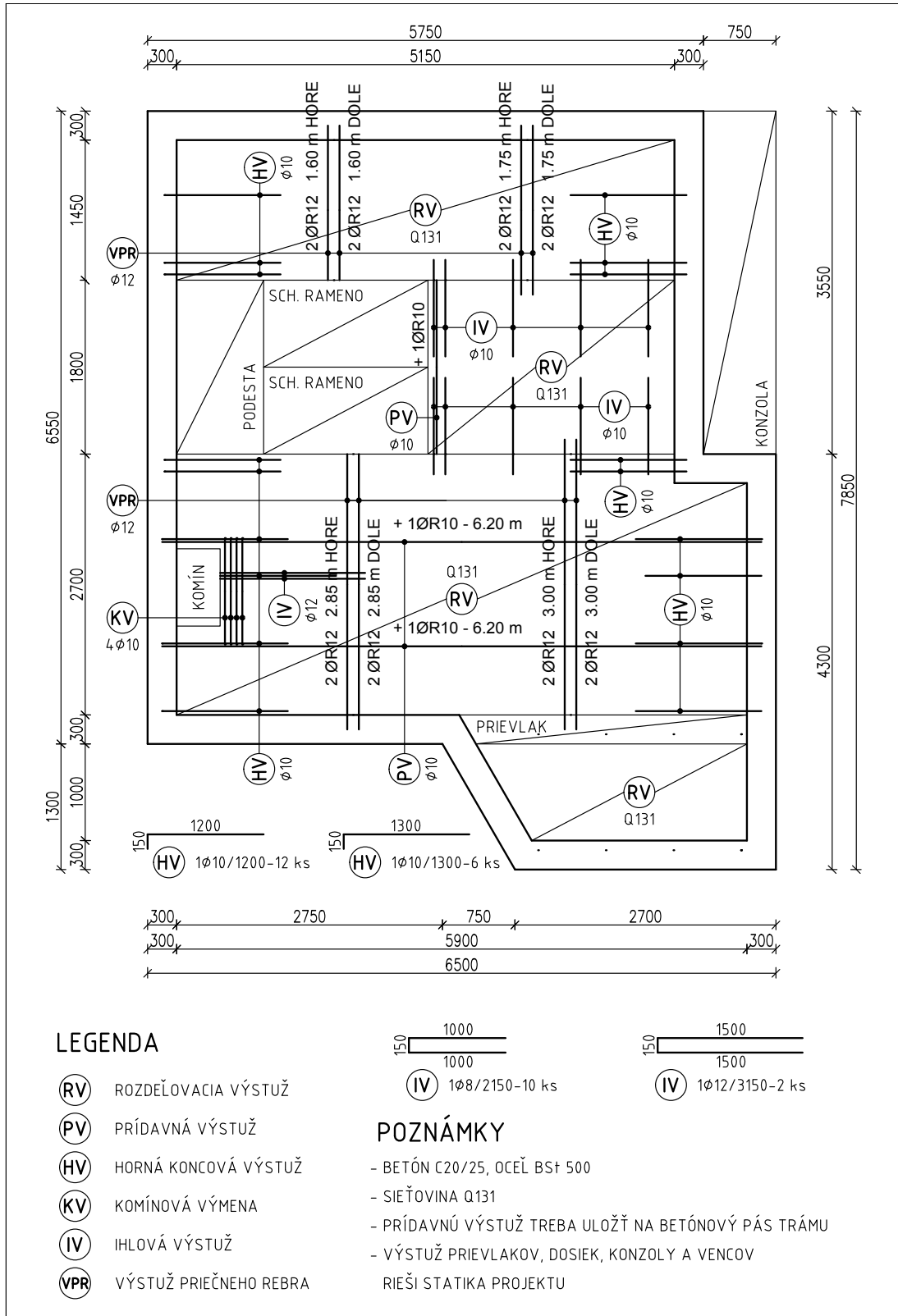
Vodorovné stuženie stropu vo vencoch je uskutočnené pomocou vencovej výstuže.

Montážne podopretie a nadvýšenie je vyznačené vo výkrese skladby.

J.2 Výkres skladby



J.3 Výkres výstuže



J.4 Výpis prvkov stropu Premaco®

Premac, spol. s r.o.
Stará Vajnorská 25, 832 17 Bratislava
TELEFÓN: +421 2 492 79 111
E-MAIL: premac@premac.sk
www.premac.sk

IČO: 17316138
IČ DPH/DiČ: SK2020332237
BANKOVÉ SPOJENIE: UniCredit Bank
IBAN: SK15 1111 0000 0014 7190 5003
SWIFT: UNCRSKBX

Spoločnosť je zapísaná
v Obchodnom registri
Okresného súdu Bratislava I.
Oddiel: Sro.
Vložka číslo: 864/B



Výpis prvkov - stropný systém Premaco®

Zákazka: 20-SPRI-1

Príjemca tovaru:

J. Novák
Záhradná 19
901 01 Malacky
FAX:
TELEFÓN:
E-MAIL:

Stavba:

Rodinný dom
Konečná 12
901 01 Malacky
strop nad suterénom

Stropný systém:

Typ	Zaťaženie	Oceľ	Betón	Plocha [m ²]
Premaco 20+4 cm	2,5+2,0 kN/m ²	BSt 500	C20/25	30,28

Nosníky:

Počet [ks]	Typ	Dĺžka [m]	Poznámka
3	EN	6,20	
1	EN	5,60	
5	EN	5,40	
5	EN	1,80	
4	EN	1,20	

Tvárnice:

Počet [ks]	Typ	Poznámka	Balenie
116	ST20		2 paliet + 16 ks
19	UH19		0 paliet + 19 ks
37	DP70		0 paliet + 37 ks

V Bratislave dňa:

Vypracoval: Štilhamer

Betónový stropný systém Premaco® je spriahnutý stropný systém pozostávajúci z priehradových nosníkov a betónových stropných vložiek. Po zmonolitnení sa dosiahne dodatočné spriahnutie všetkých prvkov do železobetónovej trámovej konštrukcie. Výhody stropného systému: vysoká únosnosť, jednoduchá montáž bez použitia mechanizmov, rýchlosť a presnosť ukladania, kvalitný podklad pre nanášanie omietky, ekologická nezávadnosť. www.premac.sk

J.5 Výpis výstuže stropu Premaco®

Premac, spol. s r.o.
 Stará Vajnorská 25, 832 17 Bratislava
 TELEFÓN: +421 2 492 79 111
 E-MAIL: premac@premac.sk
 www.premac.sk

IČO: 17316138
 IČ DPH/DiČ: SK2020332237
 BANKOVÉ SPOJENIE: UniCredit Bank
 IBAN: SK15 1111 0000 0014 7190 5003
 SWIFT: UNCRSKBX

Spoločnosť je zapísaná
 v Obchodnom registri
 Okresného súdu Bratislava I.
 Oddiel: Sro.
 Vložka číslo: 864/B



Výpis výstuže - stropný systém Premaco®

Zákazka: 20-SPRI-1

Príjemca tovaru:

J. Novák
 Záhradná 19
 901 01 Malacky
 FAX:
 TELEFÓN:
 E-MAIL:

Stavba:

Rodinný dom
 Konečná 12
 901 01 Malacky
 strop nad suterénom

Stropný systém:

Typ	Zaťaženie	Oceľ	Betón	Plocha [m ²]
Premaco 20+4 cm	2,5+2,0 kN/m ²	BSt 500	C20/25	30,28

Týčová výstuž:

Počet [ks]	Priemer	Dĺžka [m]	Typ
4	R12	3,00	Výstuž priečneho rebra
4	R12	2,85	Výstuž priečneho rebra
4	R12	1,75	Výstuž priečneho rebra
4	R12	1,60	Výstuž priečneho rebra
2	R10	6,20	Prídavná výstuž
1	R10	1,80	Prídavná výstuž
4	R10	1,10	Komínová výmena

Horná koncová výstuž:

Počet [ks]	Priemer	Dĺžka [m]	Rozmer A [m]	Rozmer B [m]	Do nosníka dĺžky
6	R10	1,45	1,30	0,15	6,20 m
12	R10	1,35	1,20	0,15	5,60; 5,40 m

Ihlová výstuž:

Počet [ks]	Priemer	Dĺžka [m]	Rozmer A [m]	Rozmer B [m]	Do nosníka dĺžky
2	R12	3,15	1,50	0,15	5,60 m
10	R10	2,15	1,00	0,15	1,80 m

Celkový výkaz výstuže:

Priemer	Celk. dĺžka [m]	Jedn. hmot. [kg/m]	Celk. hmot. [kg]
R12	43,10	0,888	38,27
R10	65,00	0,617	40,10
Spolu [kg]:			78,37

Zvárané siete:

Počet [ks]	Typ	Rozmer A [m]	Rozmer B [m]	Celk. hmot. [kg]
4	Q131	5,00	2,15	90,00

Spotreba betónu:

Celk. zálievka stropu
 cca 3,8 m³
 Pozn.: bez monolitických častí a vencov

V Bratislave dňa:

Vypracoval: Štilhamer

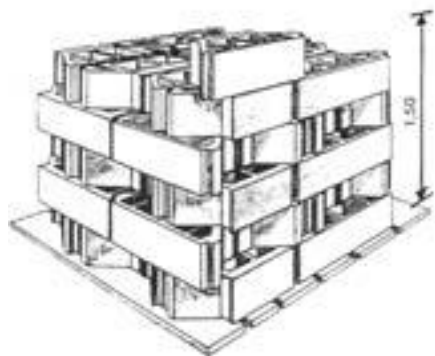
PRÍLOHA M

Montáž stropnej konštrukcie

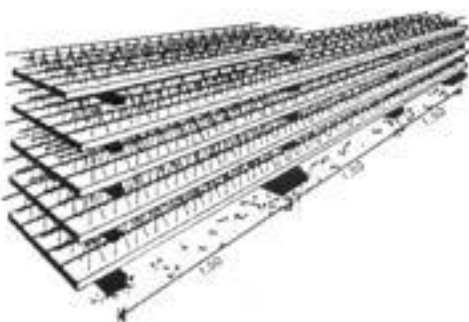
M.1 Upozornenia

Za správnu a odbornú realizáciu betónového stropu Premaco® zodpovedá stavbyvedúci a to aj v prípade, ak pracovník výrobcu poskytne na stavbe, prípadne telefonicky ďalšie vysvetlenia k výkresom skladby, výstuže, skiciam a pod. Únosnosť stropu je zaručená len pre zaťaženie uvedené vo výkrese skladby. Zaťaženie od priečok, konštrukcie strechy, schodiska a pod. môže byť na strop vnesené len vtedy, ak bolo pri návrhu stropu staticky zohľadnené. Pri realizácii je nutné dodržať všetky príslušné technické, právne a bezpečnostné predpisy.

M.2 Vykladanie a skladovanie stropných trémov a vložiek



Stropné trémy a vložky možno z dopravného prostriedku vykladať ručne alebo pomocou žeriavu. Nesmú sa však zhadzovať, vysypať alebo s nimi manipulovať takým spôsobom, ktorý by mohol viesť k ich poškodeniu. Pri tom je nutné vykonať **kontrolu** množstva, typu a dĺžky trémov a vložiek. Prípadné nezrovnalosti treba vyznačiť na dodacom liste, potvrdiť u vodiča a reklamovať u výrobcu.



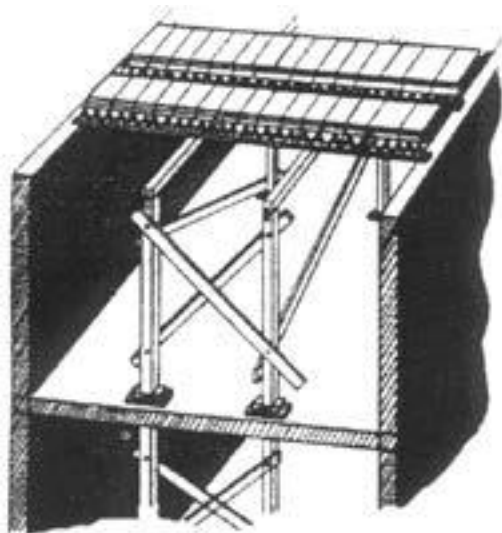
Stropné trémy sa skladujú usporiadané podľa dĺžky. Pri nerovnom podklade treba každých 1,5 m podložiť fošne alebo hranoly. Pri väčšom množstve sa môžu trémy ukladať vo viacerých vrstvách. Medzi jednotlivé vrstvy je potrebné kolmo podložiť hranoly alebo laty (obr. M.1).

Obr. M.1 – Skladovanie stropných tvárnic a stropných trémov

Ak nie sú stropné vložky paletované, po roztriedení sa môžu uložiť na rovný podklad do max. 6 vrstiev (obr. M.1).

M.3 Postup ukladania

Montážne podopretie sa rozmiestňuje podľa výkresu skladby a je nutné ho postaviť pred ukladanie trávov. Počet podpier nesmie byť menší ako hodnoty uvedené v tab. T.2. Konštrukciu podopretia je treba dostatočne zabezpečiť proti bočným výkyvom a proti zaboreniu do podkladu. Pri viacpodlažných budovách sa musia zohľadniť možné zaťažovacie účinky na nižšie stropy. Navrhovanie profilov a stuženia podpernej konštrukcie (pozdĺžny trámec, stojka, päťka, výstuhy) prináleží stavbyvedúcemu (obr. M.2).



Obr. M.2 – Podperná konštrukcia

Stropné trámy sa rozmiestňujú podľa výkresu skladby, pričom treba dbať na začiatok, smer ukladania a osovú vzdialenosť trávov. Úložná plocha musí byť vodorovná, aby na ňu betónový pás trámu dosadal celou svojou plochou. Úložná dĺžka je predpísaná vo výkrese skladby, minimálne však musí dosahovať hodnoty z tab. T.2. Silne poškodené trámy sa nesmú použiť.

Ako prvé sa ukladajú koncové stropné tvárnice, ktoré majú plné čelá zabráňujúce zatečeniu betónu. Pri ich ukladaní sa tiež skontroluje osová vzdialenosť trávov. Ďalej sa rozmiestňujú stropné tvárnice kolmo na rozpätie trámu.

Prídavná, horná koncová, vencová, ihlová výstuž a výstuž dosky nadbetónávky sa musí rozmiestniť podľa výkresu výstuže a musí vyhovovať príslušným normám.

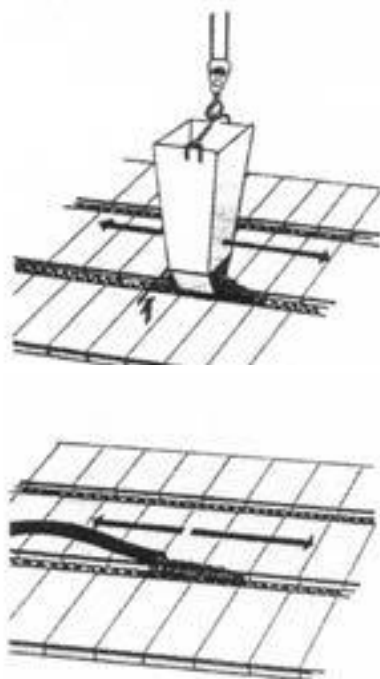
Po postavení montážneho podopretia, uložení stropných trémov a vložiek je strop **pochôdzny**. Pohybovať po strope sa môže len na vopred položených fošnach s fúrikom naloženým max. 75 l betónu.

Po debniacich platniach DP70 sa **nesmie** chodiť ani jazdiť! Na strope v montážnom stave sa **nesmie** skladovať stavebný materiál.

M.4 Betónovanie

Podpernú konštrukciu treba pred betonážou dôkladne prekontrolovať, stojky dotiahnuť príp. podklinovať, aby sa dosiahlo predpísané nadvýšenie (vzopätie v strede trému). Ďalej sa podľa výkresu skladby musí prekontrolovať uloženie stropných dielov a podľa výkresu výstuže uloženie výstuže.

Pred betonážou treba starostlivo odstrániť nečistoty a **navlhčiť** stropné diely. Nesmie sa betónovať na zľadovatý a zasnežený strop. Sneh a ľad sa neodstraňuje soľou ale teplou vodou. Pri teplotách pod 5 °C sa musia dodržiavať príslušné normové predpisy na ochranu betónu.



Obr. M.3 – Spôsob betónovania pomocou bádíe a pumpy

Betón musí mať požadovanú kvalitu (**min. C20/25**), musí byť plastický, nie riedky. Pri stropoch s kombinovanou nadbetónávkou (20+0 a 25+0) je dovolená max. veľkosť zŕn 8 mm. Kombinovaná nadbetónávka sa vytvorí zabetónovaním horných ozubov tvaroviek. Pri stropoch so spojitou nadbetónávkou (20+4 a 25+5) je dovolená max. veľkosť zŕn 16 mm. Ak sa betónuje so žeriavom, bádíu s betónom treba otvoriť až tesne nad stropom. Betón dopravovaný pumpou sa **nesmie** vypúšťať z výšky ale z položenej hadice a hneď rozhrňať, aby sa nenakopil (obr. M.3). Zhutnenie sa robí pomocou vibrátora alebo prepichovaním. **Celý strop sa betónuje v jednom pracovnom slede.** Ak sú nutné prerušenia, pracovné škáry musia byť stanovené stavbyvedúcim. Povrch betónu sa stiahne do roviny tak, aby bola dodržaná predpísaná hrúbka stropu.

M.5 Dodatočné úpravy

Počas prvého týždňa tvrdnutia je potrebné betón ošetrovať **vlhčením**. Pred dažďom, vetrom, slnečným žiarením a mrazom treba čerstvý betón chrániť PVC fóliou alebo celtovinou.

Podperná konštrukcia sa smie odstrániť najskôr po 3 týždňoch. Pri teplotách nižších ako 5 °C sa musí táto doba predĺžiť v súlade s príslušnými normami.

PRÍLOHA T

T.1 Priehradové nosníky s potrebnou prídavnou výstužou d

Dĺžka nosníka [m]	Výška nosníka [cm]	Horná výstuž [Ø mm]	Diagonály [Ø mm]	Spodná výstuž					Dĺžka			Plocha spodnej výstuže [cm ²]	
				d ₁ [Ø mm]	d ₂ [Ø mm]	d [Ø mm]	d ₃ [Ø mm]	d ₄ [Ø mm]	l _{d1} [m]	l _{d4} [m]	l _d [m]		
1,00	16	8	5		6		6						0,565
1,20	16	8	5		6		6						0,565
1,40	16	10	5		6		6						0,565
1,60	16	10	5		6		6						0,565
1,80	16	10	5		6		6						0,565
2,00	16	10	5		6		6						0,565
2,20	16	10	5		6		6						0,565
2,40	16	10	5		6		6						0,565
2,60	16	10	5		8		8						1,005
2,80	16	10	5		8		8						1,005
3,00	16	10	5		10		10						1,570
3,20	16	10	5		10		10						1,570
3,40	16	10	5		10		10						1,570
3,60	16	10	5		10		10						1,570
3,80	16	10	5	8	8		8	8	3,00	1,80			2,010
4,00	16	10	5	8	8		8	8	3,60	2,40			2,010
4,20	16	12	5	8	8		8	8	3,80	3,00			2,010
4,40	16	12	5	10	8		8	10	4,00	2,80			2,576
4,60	16	12	5	10	10		10	10	3,80	1,80			3,142
4,80	16	12	5	10	10		10	10	4,00	2,80			3,142
5,00	16	12	5,5	10	10		10	10	4,20	3,00			3,142
5,20	16	12	5,5	10	10	8	10	10	4,00	2,80	4,50		3,643
5,40	16	12	5,5	10	10	10	10	10	3,80	2,60	5,00		3,925
5,60	16	12	5,5	10	10	14	10	10	5,20	4,40	3,70		4,679
5,80	20	12	5,5	10	10	8	10	10	5,00	4,20	2,30		3,643
6,00	20	12	5,5	10	10	8	10	10	5,20	4,40	3,00		3,643
6,20	20	12	5,5	10	10	10	10	10	5,80	4,60	3,70		3,925
6,40	20	12	6	10	10	12	10	10	6,00	5,20	4,30		4,271
6,60	20	12	6	10	10	14	10	10	6,20	5,40	4,90		4,679
6,80	24	12	6	10	10	12	10	10	6,00	5,20	4,20		4,271
7,00	24	12	6	10	10	12	10	10	6,60	5,40	4,70		4,271
7,20	24	12	6	10	10	14	10	10	6,80	5,60	5,20		4,679
7,40	24	12	6	10	10	14	10	10	7,00	6,20	5,60		4,679
7,60	24	10	6	10	10		10	10	6,00	4,40			3,142
7,80	24	10	6	10	10	8	10	10	6,60	5,00	2,00		3,643
8,00	24	10	6	10	10	8	10	10	6,80	5,20	3,10		3,643
8,20	24	10	6	10	10	10	10	10	7,00	5,80	3,90		3,925
8,40	24	10	6	10	10	12	10	10	7,20	6,00	4,70		4,271

Horná výstuž

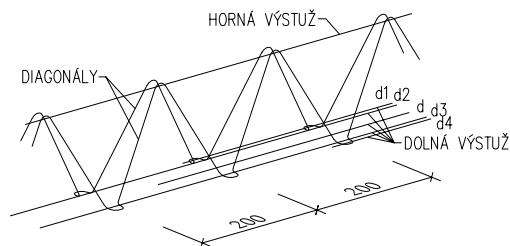
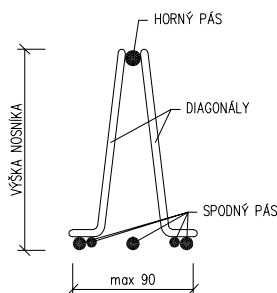
BSt 500/A
 medza pevnosti=560 MPa;
 medza klzu=500 MPa;
 f_{yd}=435 MPa

Diagonály (hladká výstuž)

BSt 500/A
 medza pevnosti=560 MPa;
 medza klzu=500 MPa;
 f_{ywd}=365 MPa

Spodná výstuž

BSt 550/A
 medza pevnosti=620 MPa;
 medza klzu=550 MPa;
 f_{yd}=478 MPa



T.2 Minimálne uloženie, nadvýšenie a počet montážnych podpier stropných trámov

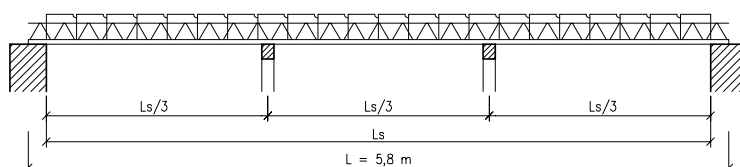
	Zloženie stropu				
	20+0	20+4	25+0	25+5	zdv.25+5
výška vložky + hrúbka nadbetónu [cm]	20	24	25	30	30
celková hrúbka stropu [cm]	3,22	4,00	3,76	4,80	5,20
vlastná tiaž stropu [kN/m ²]					

Typ nosníka	Max.svetlosť [m]	Min. uloženie [cm]	Nadvýšenie [cm]	Spodná výstuž [cm ²]	Horná výstuž [Ø mm]	Diagonály [Ø mm]	Počet montážnych podpier [ks]				
EN100	0,80	10		0,565	8	5	0	0	0	0	0
EN120	1,00	10		0,565	8	5	0	0	0	0	0
EN140	1,20	10		0,565	10	5	0	0	0	0	0
EN160	1,40	10		0,565	10	5	0	0	0	0	0
EN180	1,60	10		0,565	10	5	0	0	0	0	0
EN200	1,80	10		0,565	10	5	0	0	0	0	0
EN220	2,00	10		0,565	10	5	0	0	0	0	1
EN240	2,20	10		0,565	10	5	1	1	1	1	1
EN260	2,40	10		1,005	10	5	1	1	1	1	1
EN280	2,60	10		1,005	10	5	1	1	1	1	1
EN300	2,80	10		1,570	10	5	1	1	1	1	1
EN320	3,00	10		1,570	10	5	1	1	1	1	1
EN340	3,20	10		1,570	10	5	1	1	1	1	1
EN360	3,40	10		1,570	10	5	1	1	1	1	1
EN380	3,60	10		2,010	10	5	1	1	1	1	2
EN400	3,80	10	0,5	2,010	10	5	1	1	1	1	2
EN420	4,00	10	0,5	2,010	12	5	1	1	1	1	1
EN440	4,20	10	0,5	2,576	12	5	1	1	1	1	1
EN460	4,40	10	1,0	3,142	12	5	1	1	1	1	1
EN480	4,60	10	1,0	3,142	12	5	1	1	1	1	1
EN500	4,80	10	1,5	3,142	12	5,5	1	1	1	1	1
EN520	4,99	10,5	1,5	3,643	12	5,5	1	1	1	1	2
EN540	5,18	11	1,5	3,925	12	5,5	1	2	1	1	2
EN560	5,37	11,5	1,5	4,679	12	5,5	1	2	1	1	2
EN580	5,55	12,5	1,5	3,643	12	5,5		2	2	2	2
EN600	5,75	12,5	1,5	3,643	12	5,5		2	2	2	2
EN620	5,94	13	2,0	3,925	12	5,5		2	2	2	2
EN640	6,14	13	2,0	4,271	12	6		2	2	2	2
EN660	6,33	13,5	2,0	4,679	12	6		2	2	2	2
EN680	6,50	15,0	2,0	4,271	12	6					2
EN700	6,70	15,0	2,0	4,271	12	6					2
EN720	6,89	15,5	2,0	4,679	12	6					2
EN740	7,08	16,0	2,0	4,679	12	6					3
EN760	7,28	16,0	2,0	3,142	10	6					3
EN780	7,48	16,0	2,0	3,643	10	6					3
EN800	7,68	16,0	2,5	3,643	10	6					3
EN820	7,88	16,0	2,5	3,925	10	6					3
EN840	8,08	16,0	2,5	4,271	10	6					3

Poznámka:

Montážne podpory sa rozmiestňujú rovnomerne po dĺžke trámu.

PRÍKLAD PODOPRETIA TRÁMU EN580 PRI STROPE 25+0



T.3 Strop Premaco® 20+0; 25+0: Tabuľka únosnosti stropu v osovej vzdialenosti trávov 70 cm

Betón C20/25

strop		strop 20+0 s vložkami ST 20				strop 25+0 s vložkami ST 25			
Typ nosníka	Max.svetlosť [m]	M_{Rd} [kNm]	$V_{Rd,s}$ [kN]	V_{Rdi} [MPa]	$g_s + q$ [kN/m ²]	M_{Rd} [kNm]	$V_{Rd,s}$ [kN]	V_{Rdi} [MPa]	$g_s + q$ [kN/m ²]
		w_t [cm]				w_t [cm]			
EN100	0,80	5,16	24,38	1,70	18,8	8,26	24,38	1,70	17,6
EN120	1,00	5,16	24,38	1,70	18,8	8,26	24,38	1,70	17,6
EN140	1,20	5,16	24,38	1,70	18,8	8,26	24,38	1,70	17,6
EN160	1,40	5,16	24,38	1,70	13,6	8,26	24,38	1,70	17,6
EN180	1,60	5,16	24,38	1,70	10,0	8,26	24,38	1,70	17,6
EN200	1,80	5,16	24,38	1,70	7,4	8,26	24,38	1,70	13,4
EN220	2,00	5,91	24,38	1,70	6,9	9,24	24,38	1,70	12,2
EN240	2,20	5,91	24,38	1,70	5,2	9,24	24,38	1,70	9,6
EN260	2,40	0,51	24,38	1,70	4,8	0,59	24,38	1,70	9,4
EN280	2,60	0,68	24,38	1,70	4,5	0,75	24,38	1,70	8,7
EN300	2,80	0,90	24,38	1,70	4,9	0,90	24,38	1,70	8,8
EN320	3,00	1,03	24,38	1,70	4,5	1,03	24,38	1,70	8,0
EN340	3,20	1,35	24,38	1,70	5,8	1,27	24,38	1,70	10,0
EN360	3,40	1,36	24,38	1,70	4,5	1,39	24,38	1,70	8,4
EN380	3,60	1,46	24,38	1,70	4,5	1,50	24,38	1,70	8,4
EN400	3,80	1,78	24,38	1,70	4,5	1,78	24,38	1,70	8,3
EN420	4,00	2,16	24,38	1,70	4,5	2,00	24,38	1,70	7,5
EN440	4,20	2,22	24,38	1,70	4,5	2,20	24,38	1,70	8,4
EN460	4,40	2,64	24,38	1,70	4,5	2,43	24,38	1,70	7,6
EN480	4,60	2,79	24,38	1,70	4,5	2,65	24,38	1,70	7,8
EN500	4,80	3,24	29,52	1,99	4,5	2,89	29,52	1,99	7,2
EN520	4,99	3,45	29,52	1,99	4,5	3,06	29,52	1,99	7,2
EN540	5,18	3,79	29,52	1,99	4,5	3,29	29,52	1,99	7,0
EN560	5,37	3,92	29,52	1,99	4,5	3,48	29,52	1,99	7,2
EN580	5,55					3,35	44,10	1,95	4,5
EN600	5,75					3,77	44,10	1,95	4,5
EN620	5,94					4,02	44,10	1,95	4,5
EN640	6,14					4,33	52,50	2,25	4,5
EN660	6,33					4,60	52,50	2,25	4,5

Legenda:

M_{Rd} [kNm]

w_t [cm]

návrhová hodnota ohybového momentu odolnosti prierezu

celkový prieťah od kvázi-stáleho zaťaženia

Na elimináciu nežiadúceho prieťahu sa použije nadvýšenie podľa tabuľky Tab. T.2, tak aby prieťah neprekročil hodnotu $l/_{250}$.

Strop vyhovuje aj na aktívny prieťah $l/_{350}$ pre priečky a/alebo podlahové krytiny, ktoré nie sú krehké.

$V_{Rd,s}$ [kN]

v_{Rdi} [MPa]

g_s [kN/m²]

q [kN/m²]

šmyková odolnosť prvku s výstužou so sklonenými vzostupnými diagonálami priehradového nosníka

návrhová hodnota šmykového napätia na stykovej ploche betónov rôzneho veku stále zaťaženie bez vlastnej tiaže stropu [priečky, podlaha, atď.] pôsobiace na strop

premenná zložka užitočného zaťaženia pôsobiaca na strop;

v tab. T.3 sa uvažuje s hodnotou 2,0 kN/m²

T.3 T.4 Strop Premaco® 20+4; 25+5; 25+5 zdvojené: únosnosť stropu v osovej vzdialenosti 70 cm [82 cm zdvojených trémov]

Betón C20/25

Strop		Strop 20+4 s vložkami ST 20				Strop 25+5 s vložkami ST 25			
Typ nosníka	Max.svetlosť [m]	M _{Rd} [kNm] w _t [cm]	V _{Rd,s} [kN]	V _{RdI} [MPa]	g _s + q [kN/m ²]	M _{Rd} [kNm] w _t [cm]	V _{Rd,s} [kN]	V _{RdI} [MPa]	g _s + q [kN/m ²]
EN100	0,80	7,97	24,38	1,70	22,0	11,71	24,38	1,70	25,6
EN120	1,00	7,97	24,38	1,70	22,0	11,71	24,38	1,70	25,6
EN140	1,20	7,97	24,38	1,70	22,0	11,71	24,38	1,70	25,6
EN160	1,40	7,97	24,38	1,70	22,0	11,71	24,38	1,70	25,0
EN180	1,60	7,97	24,38	1,70	16,6	11,71	24,38	1,70	25,6
EN200	1,80	7,97	24,38	1,70	12,6	11,71	24,38	1,70	19,7
EN220	2,00	9,02	24,38	1,70	11,5	13,05	24,38	1,70	17,8
EN240	2,20	9,02	24,38	1,70	9,0	13,05	24,38	1,70	14,2
EN260	2,40	0,52	24,38	1,70	8,5	0,42	24,38	1,70	13,0
EN280	2,60	0,67	24,38	1,70	7,9	0,54	24,38	1,70	12,1
EN300	2,80	0,83	24,38	1,70	8,0	0,66	24,38	1,70	12,0
EN320	3,00	0,96	24,38	1,70	7,2	0,77	24,38	1,70	10,9
EN340	3,20	1,20	24,38	1,70	9,1	0,92	24,38	1,70	12,8
EN360	3,40	1,31	24,38	1,70	7,7	1,05	24,38	1,70	11,3
EN380	3,60	1,41	24,38	1,70	7,7	1,08	24,38	1,70	10,6
EN400	3,80	1,70	24,38	1,70	7,7	1,20	24,38	1,70	9,7
EN420	4,00	1,91	24,38	1,70	7,0	1,35	24,38	1,70	8,9
EN440	4,20	2,09	24,38	1,70	7,7	1,29	24,38	1,70	8,2
EN460	4,40	2,36	24,38	1,70	7,2	1,45	24,38	1,70	7,6
EN480	4,60	2,54	24,38	1,70	7,4	1,44	24,38	1,70	7,0
EN500	4,80	2,83	29,52	1,99	7,0	2,02	29,52	1,99	8,9
EN520	4,99	3,00	29,52	1,99	7,0	2,05	29,52	1,99	8,3
EN540	5,18	3,22	29,52	1,99	6,9	2,13	29,52	1,99	7,8
EN560	5,37	3,40	29,52	1,99	7,1	2,07	29,52	1,99	7,3
EN580	5,55	3,39	44,10	1,95	4,5	3,18	44,10	1,95	7,8
EN600	5,75	3,81	44,10	1,95	4,5	3,31	44,10	1,95	7,1
EN620	5,94	4,06	44,10	1,95	4,5	3,52	44,10	1,95	7,1
EN640	6,14	4,36	52,50	2,25	4,5	3,83	52,50	2,25	7,2
EN660	6,33	4,62	52,50	2,25	4,5	4,10	52,50	2,25	7,4
EN680	6,50					3,97	63,43	2,12	5,2
EN700	6,70					4,04	63,43	2,12	4,5
EN720	6,89					4,22	63,43	2,12	4,5
EN740	7,08					4,68	63,43	2,12	4,5
Strop so zdvojenými trémami									
EN760	7,28					4,78	126,86	1,84	4,5
EN780	7,48					5,03	126,86	1,84	4,5
EN800	7,68					5,45	126,86	1,84	4,5
EN820	7,88					5,66	126,86	1,84	4,5
EN840	8,08					5,89	126,86	1,84	4,5

Legenda:

Rovnaká ako v tabuľke T.3

Premac[®], spol. s r. o.
Stará Vajnorská 25, 832 17 Bratislava

Vydanie | Apríl 2021