



Technická príručka

stropného systému z trávov a vložiek PREMACO® EN

Pravidlá pre navrhovanie, výrobu, dopravu a montáž



OBSAH

PREDHOVOR	3
1. ÚVOD	4
2. VŠEOBECNE	4
3. TERMÍNY A DEFINÍCIE	4
3.1 Trám s priehradovým nosníkom.....	4
3.2 Priehradový nosník.....	5
3.3 Šmyková výstuž.....	5
3.4 Výstuž na spriahnutie betónov rôzneho veku.....	5
3.5 Ihlová výstuž.....	5
3.6 Horná koncová výstuž	5
3.7 Výstuž v doske nadbetónávky.....	5
3.8 Vložka	5
3.9 Stropný systém z trávov a vložiek.....	6
3.10 Roznášacia doska	6
3.11 Tlačená doska	6
3.12 Priečne rebro	6
4. POŽIADAVKY	7
4.1 Požiadavky na materiál	7
4.2 Požiadavky na výrobu	8
4.3 Požiadavky na hotové výrobky.....	9
5. SKÚŠOBNÉ METÓDY	12
5.1 Skúšanie betónu.....	12
5.2 Meranie rozmerov a charakteristík povrchov	12
5.3 Hmotnosť výrobkov	12
6. HODNOTENIE ZHODY	13
6.1 Preukázanie zhody.....	13
6.2 Skúšanie typu	13
6.3 Vnútropodniková kontrola výroby	13
7. OZNAČENIE	13
8. TECHNICKÁ DOKUMENTÁCIA	14
8.1 Rozsah dokumentácie vyhotovenej dodávateľom.....	14
8.2 Podklady pre vypracovanie dokumentácie.....	14
9. ZÁVER	14
Príloha A Skúšobné plány	15
Príloha B Druhy stropného systému PREMACO®EN.....	16
Príloha C Metódy skúšok priehradových nosníkov.....	17
Príloha D Spriahnutie stropného systému PREMACO®EN	19
Príloha E Konštrukčné zásady pre oblasť podpier a ukotvenie výstuže	21
Príloha F Návrh stropného systému z trávov a vložiek PREMACO®EN	26
Príloha G Diafragmové pôsobenie	31
Príloha H Montážne líniové podpory stropu PREMACO®EN behom výstavby	32
Príloha J Príklad riešenia stropu PREMACO®EN	34
Príloha M Montáž stropnej konštrukcie PREMACO®EN	42
Tabuľka T.1 Priehradové nosníky s potrebnou prídavnou výstužou d.....	45
T.2 Min. uloženie a počet mont. podpier stropných trávov	46
T.3 Strop PREMACO®EN 20+0; 25+0 Tabuľka únosnosti	47
T.4 Strop PREMACO®EN 20+4; 25+5; 25+5 zdv., Tabuľka únosnosti.....	48

PREDHOVOR

Spoločnosť PREMAC, spol. s r.o. bola založená v roku 1992 a v súčasnosti má 4 výrobné závody - Bratislava, Dubnica nad Váhom, Zvolen a Košice. S cca 250 pracovníkmi Premac vyrába široký sortiment betónových dlažieb a platní, plotové tvárnice zo štiepaného betónu, záhradné doplnky, vegetačné oporné systémy, debniace, murovacie a priečkové tvárnice, stropné konštrukcie, odvodňovacie žľaby, protihlukové steny, oporné steny, nástupištne hrany, káblové žľaby a výrobky z betonárskej ocele.

O tom, že kvalita našej práce a pestrosť ponúkaných produktov spĺňajú najvyššie možné normy svedčí aj udelený **certifikát systému riadenia kvality podľa ISO 9001**.

Rast produktivity práce v našej výrobe je úzko spätý s použitím hospodárnych a progresívnych železobetónových stropných konštrukcií. V našom výrobnom programe máme v súčasnosti tieto druhy spriahnutých železobetónových stropov:

- **PREMACO® EN - spriahnutý strop z trémov a vložiek**
- **PREDOS® EN - spriahnutý doskový strop z veľkoplošných dosiek**

V týchto stropoch sa vhodne využívajú priestorové priehradové nosníky vyrábané v našej armovni na zaříadení od firmy Filzmoser. Používame vysokopevnostné ocele BSt500 a BSt550.

Intenzívny výskum pôsobenia spriahnutých železobetónových konštrukcií v ostatných desaťročiach umožňuje projektovať a budovať stropy hospodárnejšie, progresívnejšie a rýchlejšie. To však možno dosiahnuť len za predpokladu dodržania kvality výrobkov a znalostí princípov pôsobenia materiálov v nosnom systéme. Navrhovanie spriahnutých železobetónových konštrukcií je v súčasnosti podmienené efektívnym využitím výpočtovej techniky. Na kreslenie stavebných výkresov statiky a výrobnú dokumentáciu používame program Allplan od firmy Nemetschek. Na statické výpočty používame program SCIA Engineer od firmy Nemetschek.

Vychádzajúc v ústrety projektantom – statikom ako aj našim zákazníkom sme sa rozhodli vydať novú **Technickú príručku stropného systému z trémov a vložiek PREMACO® EN** podľa zásad a pravidiel Euronoriem. V príručke sú upravené výkresy a detaily podľa výstupov z nových programov a najnovších poznatkov o navrhovaní spriahnutých stropov.

Statická bezpečnosť stropného systému z trémov a vložiek PREMACO® EN je overená Ing. Emilom Neštepným – oprávnenou osobou s autorizačným osvedčením podľa §23 zákona č.138/1992 Zb.z. v znení zákona č.236/2000 Zb.z. pod číslom 0373.

Bratislava, jún 2009

Vedenie spoločnosti

1. ÚVOD

Táto Technická príručka opisuje požiadavky, základné funkčné kritéria a hodnotenie zhody trámov s priehradovými nosníkmi a vložiek pre spriahnuté stropné systémy. Príručka slúži pre navrhovanie, výrobu, dopravu a montáž spriahnutého stropného systému PREMACO®EN podľa výrobkovej normy pre betónové prefabrikáty STN EN 15 037-1 – Betónové prefabrikáty. Stropné systémy z trámov 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 – Oceľ na vystuženie betónu. Zvariteľná oceľová výstuž.

2. VŠEOBECNE

Stropná konštrukcia PREMACO®EN firmy PREMAC, spol. s r.o. je predstaviteľom v súčasnosti veľmi progresívnej technológie zhotovovania monolitických železobetónových stropných konštrukcií. 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 priehradovým nosníkom a betónovým pásom, druhým sú betónové **stropné vložky**. Dobetónovaním vzniknutých rebier sa dosiahne dodatočné spriahnutie uvedených prvkov do monolitckej železobetónovej trámovej konštrukcie.

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

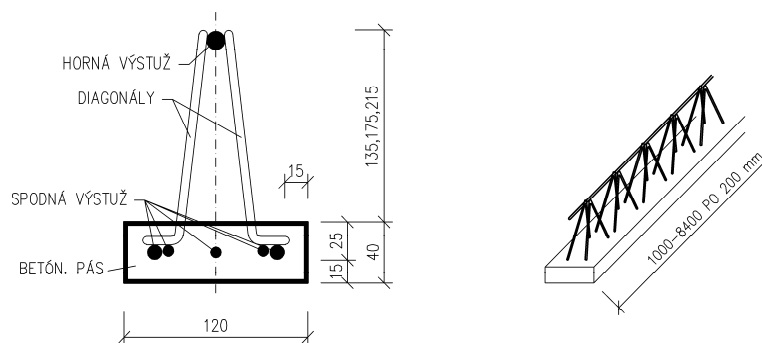
V snahe urýchliť a zjednodušiť projektovanie a stavebné práce vypracovali sme a predkladáme Vám *Technickú príručku stropného systému z trámov a vložiek PREMACO®EN*. Viedlo nás k tomu zavedenie nových EURONORIEM v našej legislatíve.

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 typu EN

3.2 Priehradový nosník (sériový)

Trojrozmerná oceľová konštrukcia obsahujúca horný pás, dva spodné pásy a spojitú diagonálu, 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).

3.5 Ihlová výstuž

Výstuž na zakotvenie nepriamo uložených trámov, v tvare useknutého oka 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

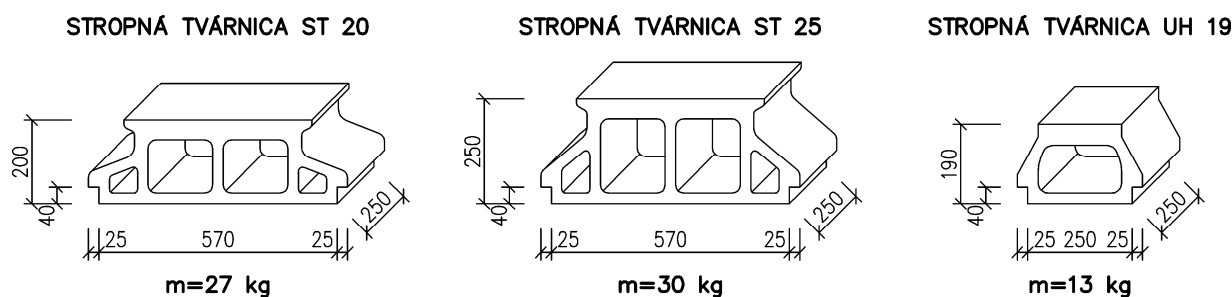
Výstuž kolmá na rozpätie trámu a výstuž rovnobežná z rozpätím trámu. Navrhujú sa so sieťoviny.

3.8 Vložka

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

3.8.1 Betónová vložka – stropné tvárnice ST20, ST25, UH19

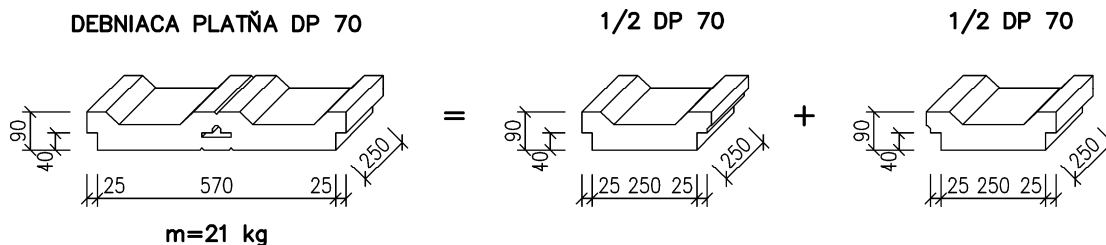
Betónové stropné tvárnice ST20, ST25 a UH19 sú vyrobené z betónu s objemovou hmotnosťou min. 1900 kg/m^3 a sú vylahčené vzduchovými dutinami. Na koncoch sa používajú tvárnice s plnou bočnou stenou, ktoré zabraňujú zatečeniu betónu. Staticky čiastočne spolupôsobiaci vložka, ktorá sa podieľa na prenášaní zaťaženia do trámov.



Obr. 2 – Stropná tvárnica ST20, ST25 a UH19

3.8.2 Betónová vložka – debniaca platňa DP70

Debniaca platňa DP70 sa používa vtedy, ak by krajný rad tvárnic 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 rozložením 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 pochôdznosti 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 trávov a vložiek**

Stropná konštrukcia, ktorú tvoria rovnobežné trávy a medzi ne umiestnené vložky a 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 trávov 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 vyplynúť 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 Prímеси.

4.1.3 Betonárska výstuž

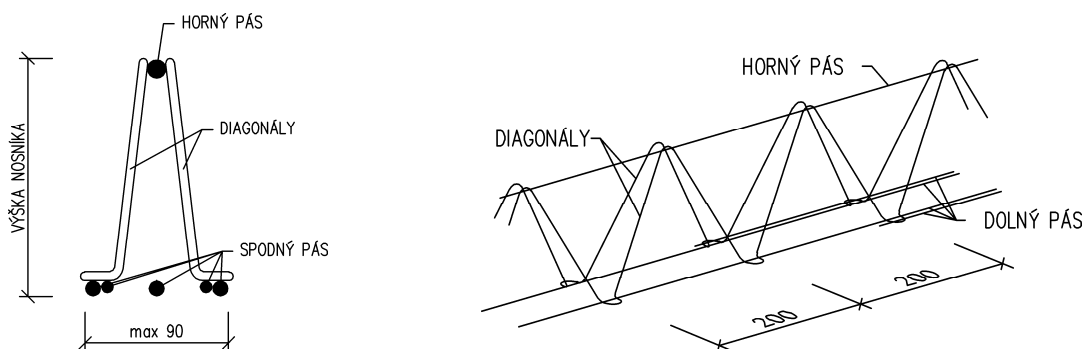
4.1.3.1 Pozdĺžna výstuž, priečna výstuž a príložky vkladané počas výstavby

Betonárska výstuž musí zodpovedať STN EN 10080 a preukázať vlastnosti stanovené v EN 1992-1-1. Do stropného systému z trémov a vložiek PREMACO®EN 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 trémov stropu PREMACO®EN 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 tab. 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, prímiesí 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;
- udržiavaním 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. Doplnujúce 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 výrobní 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 výrobní 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 tab. T.1
- $(0; -15)$ mm šírky dolnej pásoviny zo 4 prútov priemeru do 8 mm podľa tab. T.1
- $(+2; -8)$ mm šírky dolnej pásoviny zo 4 prútov priemeru 10 mm podľa tab. 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 z vibrovaní.

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 podpíer 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 Podmienky pre ukladanie

Trámy a vložky sa musia ukladať v súlade s výkresovou dokumentáciou dodávateľa.- (Výkres skladby), Príloha J.

Účinné úložné dĺžky podpier, vzdialenosti medzi nosnými podperami a medzi dočasnými podperami behom výstavby musia byť stanovené výpočtom alebo podľa tab. T.2.

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 Požiarne odolnosť a reakcia na oheň

Požiarne odolnosť spriahnutého stropu z trámov a vložiek PREMACO®EN je 30 minút. Vyššieho stupňa požiarnej odolnosti sa môže dosiahnuť aplikáciou protipožiarnej omietky na spodný povrch stropu.

Pre spriahnutý strop PREMACO®EN 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 trámov 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, atd.).

4.3.7 Trvanlivosť a krytie výstuže

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

Plánovaná životnosť stropného systému z trámov 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, je min.

Betón STN EN 206-1 - C 25/30 - XC1(SK) - CI 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 výrobnnej 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 trémov s priehradovým nosníkom

Meranie sa musí uskutočniť buď na výrobnnej podložke alebo na sklade. Musia byť urobené nasledujúce merania;

- dĺžky;
- rozmery priečného prierezu;
- výška trému 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 výrobnnej podložky.

5.2.4 Charakteristiky povrchu

Horný hladký povrch betónového pásu trému 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 trémov.

6. HODNOTENIE ZHODY

6.1 Preukázanie zhody

Zhodu výrobku s požiadavkami tejto príručky a stanovenými alebo deklarovateľnými 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 výrobkoch, 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 a vysledovateľné 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 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 stropu PREMACO®EN.

8.2 Podklady pre vypracovanie dokumentácie

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

Ak je v dokumentácii zrejmé statické 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.

Radi privítame Vaše podnetné návrhy a námety na vylepšenie príručky pri ďalšom vydaní.

Pracovníci Technickej kancelárie: Ing. Emil Neštepny, Ing. Július Renceš, Ing. Ondrej Zeman.

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

Tab. A.1 – Kontrola výroby

	Predmet kontroly	Metóda	Účel *	Početnosť *
1	Pevnosť betónu v tlaku	Skúšky pevnosti na betónových vzorkách z foriem alebo ďalšie metódy (viď 5.1)	Pevnosť pri dodávke (viď 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

Tab. A.2 – Kontrola hotového výrobku

	Predmet kontroly	Metóda	Účel *	Početnosť *
Skúšanie výrobku				
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 (viď 5.2.4)	Hladkosť povrchu po zabetonovaní	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 (INFORMATÍVNA)

Druhy stropného systému **PREMACO® EN**

B.1 Všeobecne

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

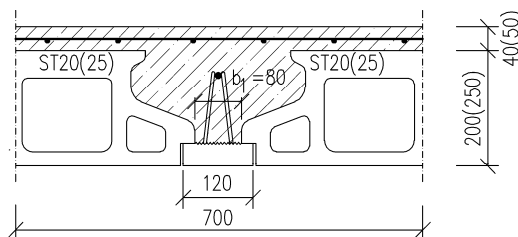
B.2 Stropné systémy hrúbky 20+4 a 25+5 so spojitou nadbetonávkou

B.2.1 Všeobecne

Stropy so spojitou nadbetonávkou sa skladajú z trámov v kombinácii s čiastočne spolupôsobiacimi vložkami a monolitickým betónom, ktorý tvorí tlačенú 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 nadbetonávka 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 nadbetonávka vystužiť v priečnom smere buď zváranou sieťovinou uloženou v nadbetonávke alebo výstužnými prútmi umiestnenými v priečných rebrách, pozri 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 nadbetonávkou

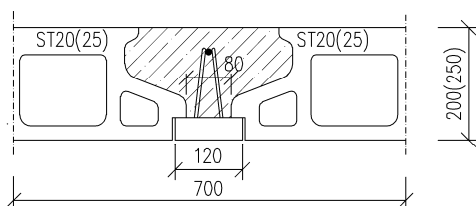
B.3 Stropné systémy hrúbky 20+0 a 25+0 s kombinovanou nadbetonávkou

B.3.1 Všeobecne

U stropných systémov s kombinovanou nadbetonávkou tvorí nadbetonávku 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 m nie sú požadované priečne rebrá.

Pokiaľ sú priečne rebrá nutné, nemá byť ich osová vzdialenosť väčšia než 2,5 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

$$F_w \geq 0,25 \times R_{e,ch} \times A_{ch} \quad \text{pre pásoviny}$$

alebo

$$F_w \geq 0,60 \times R_{e,di} \times A_{di} \quad \text{pre diagonály}$$

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

C.4.1 Predpísané charakteristiky skúšky ťahom (R_e , R_m/R_e , A_{gt}) musia predstavovať zodpovedajúcu charakteristickú hodnotu.

C.4.2 Hodnoty R_e a R_m sa musia vypočítať použitím menovitého prierezu výrobku.

C.4.3 Kontrolné skúšky ťahom, pásov v miestach privarených diagonál, sa musia vykonať pri každej novej sérii výrobkov.

C.5 Vhodnosť na ohýbanie

C.5.1 Vhodnosť na ohýbanie sa musí stanoviť pomocou skúšky ohybom.

C.5.2 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 ťňa predpísaný na skúšku nesmie prekročiť 3d priemeru ohýbanej tyče.

PRÍLOHA D

Spriahnutie stropného systému **PREMACO® EN**

D.1 Všeobecne

Návrhové napätie v šmyku v styčnej ploche medzi betónmi rôzneho veku má, pre všetky zaťaženia pôsobiace na strop, splňať 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 z vibrovaní.

Pre výpočet návrhovej šmykovej odolnosti uvažujeme súčinitele $c = 0,35$ a $\mu = 0,6$.

D.2 Odolnosť spojovacej výstuže

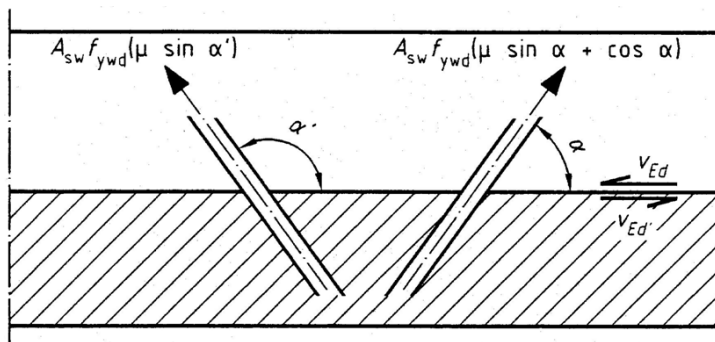
D.2.1 Pre priehradový nosník v pozdĺžnom smere (t.j. rovnobežne s rozpätím)

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

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

kde

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 ocel' 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	



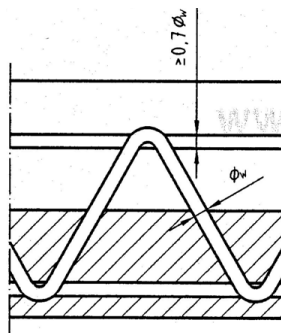
Obr. D.1 – Definícia sily $F_{Rwd.1}$

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

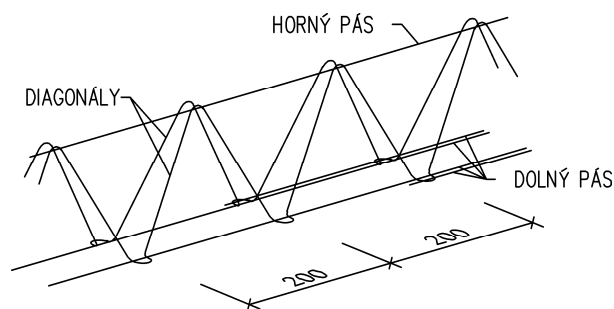
výška nosníka	Priemer výstuže	A_{sw} [mm ²]	α	α'	$\mu \sin \alpha$ $\mu \sin \alpha'$	$\cos \alpha$	$F_{Rwd.1}$ [kN]
16 cm	5	39,27	64,08	115,92	0,53964	0,43711	21,73
16 cm	5,5	47,51	64,08	115,92	0,53964	0,43711	26,30
20 cm	5,5	47,51	69,17	110,83	0,56078	0,35559	25,61
20 cm	6	56,54	69,17	110,83	0,56078	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 C.3.5.



Obr. D.2 – Spojité diagonály a zvárané spoje



Obr. D.3 – Rez a axonometria priehradového nosníka

PRÍLOHA E

Konštrukčné zásady pre oblasť podpier a ukotvenie výstuže

E.1 Všeobecne

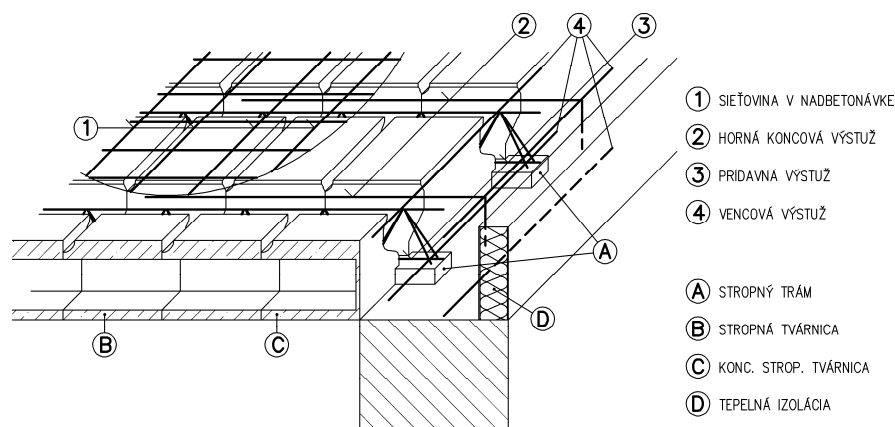
Pokyny pre montáž a podrobnosti spojov sa majú uviesť v projektovej dokumentácii. Hlavná výstuž je spojená s podporujúcimi prvkami vo vnútri trámu.

E.2 Konštrukcia podpier

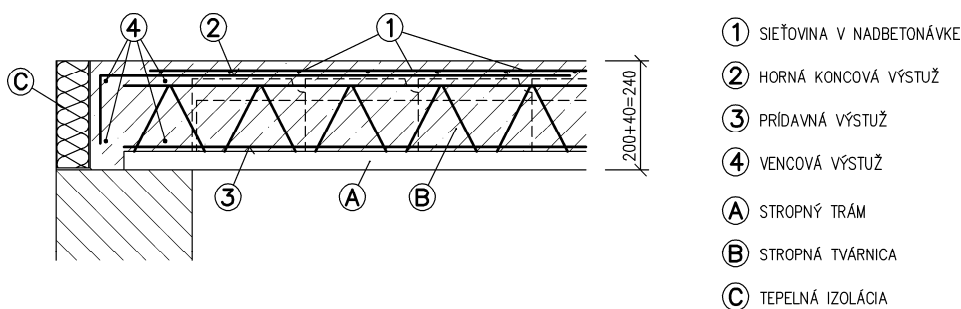
E.2.1 Priame podopretie

Trámy musia byť uložené na nosných prvkoch. Kotevná dĺžka nad podperou má byť, okrem prípadov overených zvláštnymi výpočtami alebo skúškami, najmenej 100 mm, pozri tab. T.3

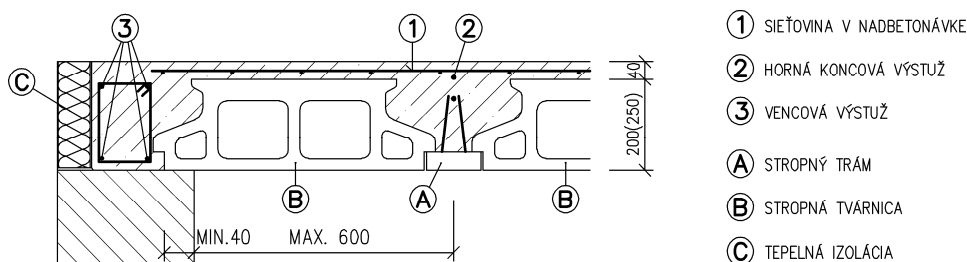
Pri rekonštrukciách historických budov je možné uloženie trámov do vysekaných káps, prípadne ník. Stupujúci veniec sa potom vytvorí, vedľa jestvujúcej podpernej konštrukcie, priamo v strope PREMA-CO®EN, z debniacich platní DP70 (1/2 DP70).



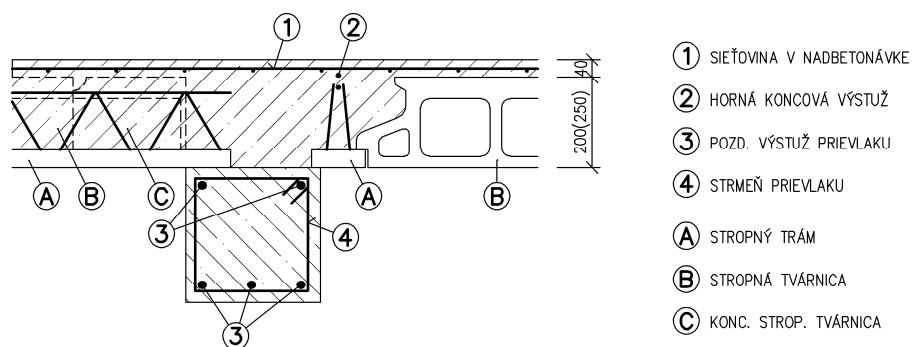
Obr. E.1 – Detail uloženia stropného trámu na obvodové murivo (Axonometria)



Obr. E.2 – Detail uloženia stropného trámu na murivo (Rez A-A)



Obr. E.3 – Detail uloženia stropnej tvárnice na murivo (Rez B-B)

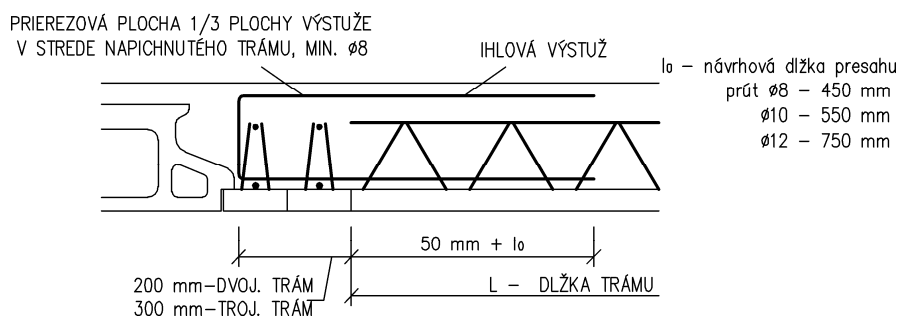


Obr. E.4 – Detail uloženia na prievlak (Rez C-C)

E.2.2 Nepriame podpretie

E.2.2.1 Konštrukčné usporiadanie s ihlovou výstužou

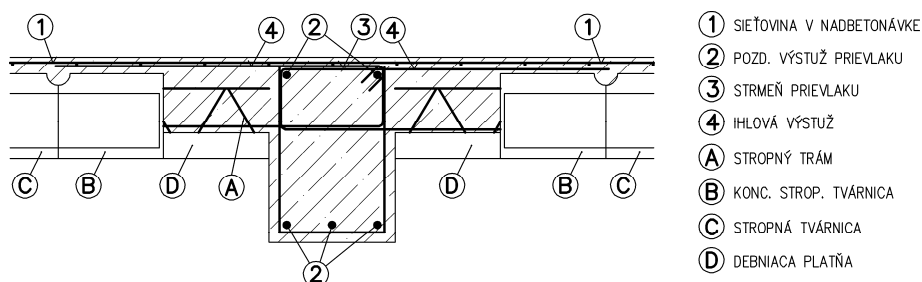
Pokiaľ kotevná dĺžka v podpore nie je dostatočná, dosiahne sa nutná kotevná dĺžka tzv. ihlovou výstužou (názov pre výstuž v uložení na tráme, napichovanú do trámov počas výstavby).



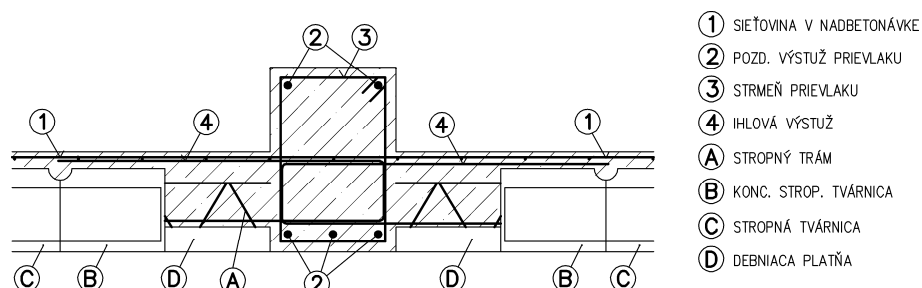
Obr. E.5 – Pozdĺžny trám uložený (napichnutý) ihlovou výstužou na priečne trámy

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 trávov podoprených vloženým hlavným nosníkom alebo hlavným nosníkom umiestneným nad stropnou konštrukciou.



Obr. E.6 – Trámy podoprené vloženým hlavným nosníkom

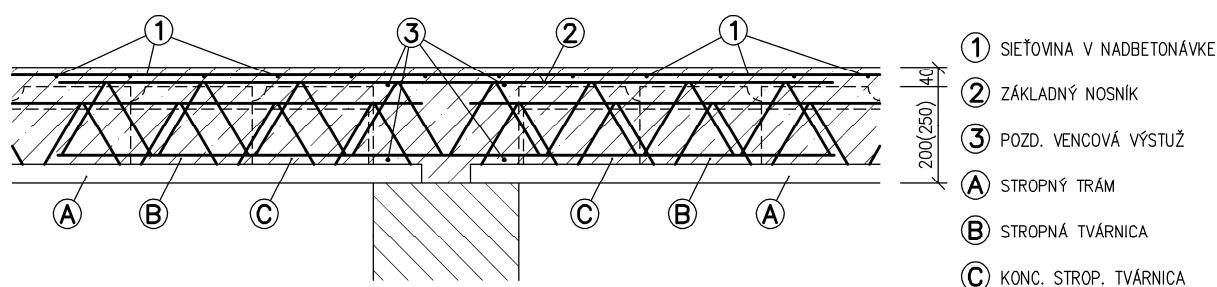


Obr. E.7 – Trámy podoprené vloženým hlavným nosníkom nad stropnou konštrukciou

E.2.3 Ďalšie konštrukčné usporiadanie

E.2.3.1 Spojité polia

Pri väčších rozpätiach, kde je rozhodujúcim faktorom návrhu stropnej konštrukcie prieťah je výhodné, ak to konštrukčné usporiadanie umožňuje, využiť usporiadanie tráv nad podperami osovo rovnako v príľahých poliach a vytvoriť nad podperou spojitosť. Pri navrhovaní zápornej výstuže sa postupuje obdobne ako pri navrhovaní **hornej koncovej výstuže** (viď kapitola Návrh stropného systému z tráv a vložiek PREMACO®EN). Na vykrytie záporných momentov nad podperou je možné okrem príložíek využiť aj priehradové **základné nosníky** firmy PREMAC, ktoré súčasne zvyšujú aj šmykovú odolnosť v blízkosti podpery, obr. E.8.

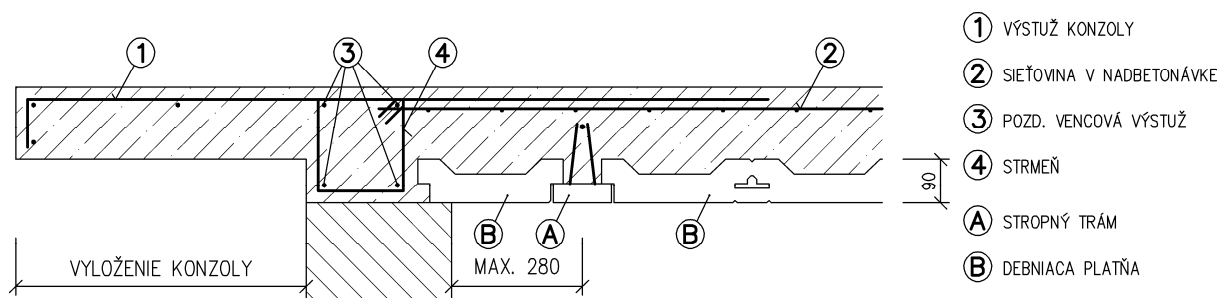


Obr. E.8 – Detail vnútornej podpery so spojitosťou

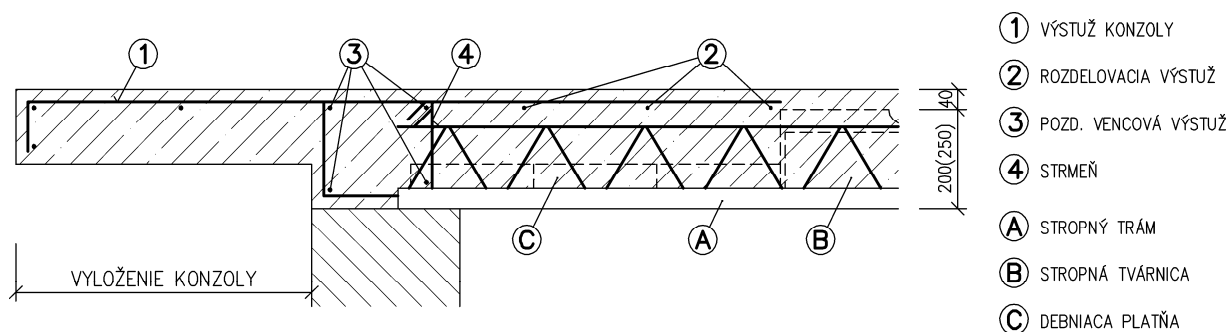
E.2.3.2 Vyložené konštrukcie (konzoly)

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®EN debniace platne DP 70.

Pri krátkych konzolách je možné využiť previsnuté konce stropných tráv. Pri posudzovaní tohto prípadu sa postupuje analogicky ako pri **hornej koncovej výstuži**.



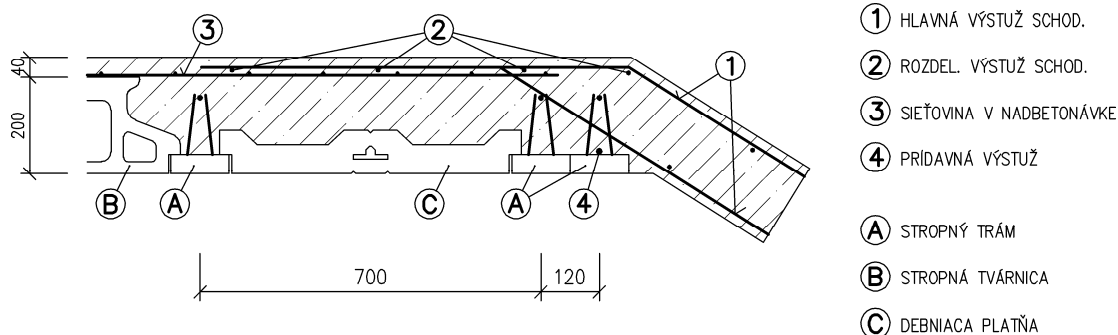
Obr. E.9 – Detail konzoly kolmo na smer tráv (Rez E-E)



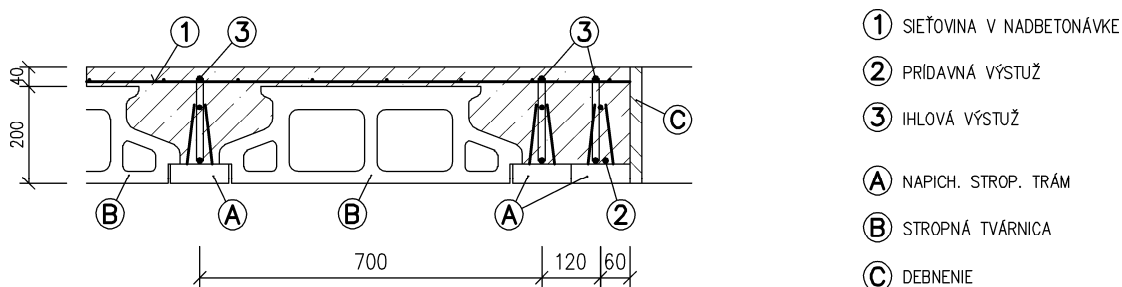
Obr. E.10 – Detail konzoly v smere tráv (Rez F-F)

E.2.3.3 Napojenie schodiska

V mieste zakotvenia výstuže zo schodiska sa obdobne ako v prípade konzoly kladú debniace platne DP70. Počet trémov 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)

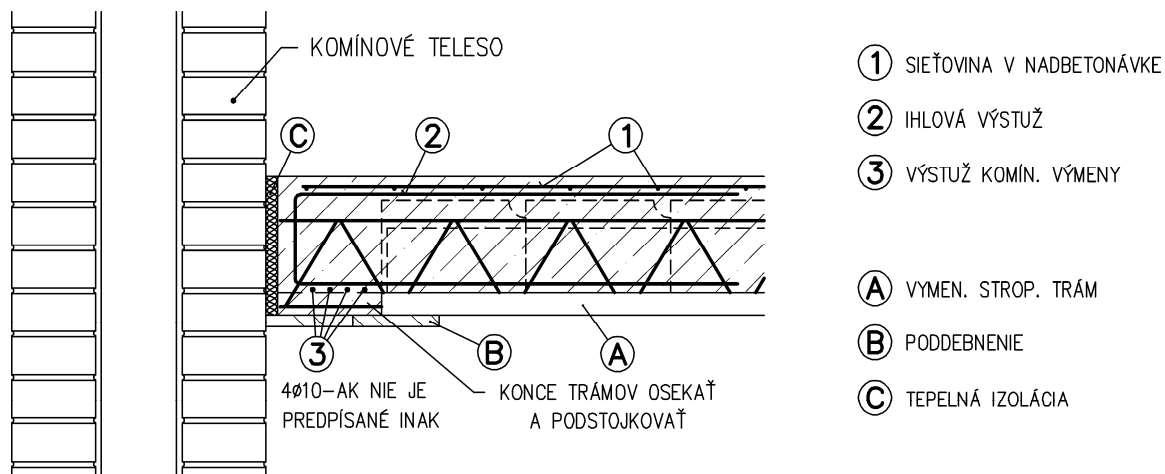


Obr. E.12 – Detail u podesty - riešenie trémov ako napichnutých (Rez H-H)

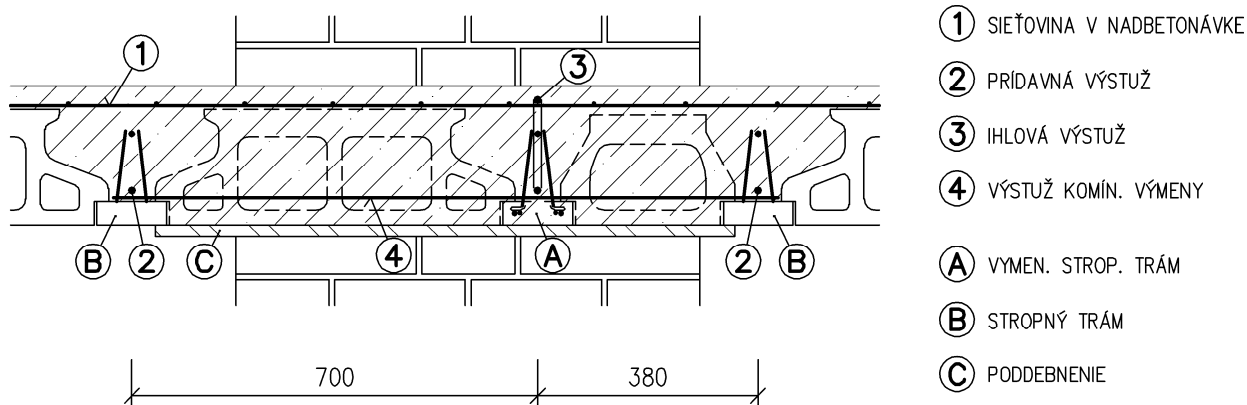
E.2.3.4 Výmena

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.



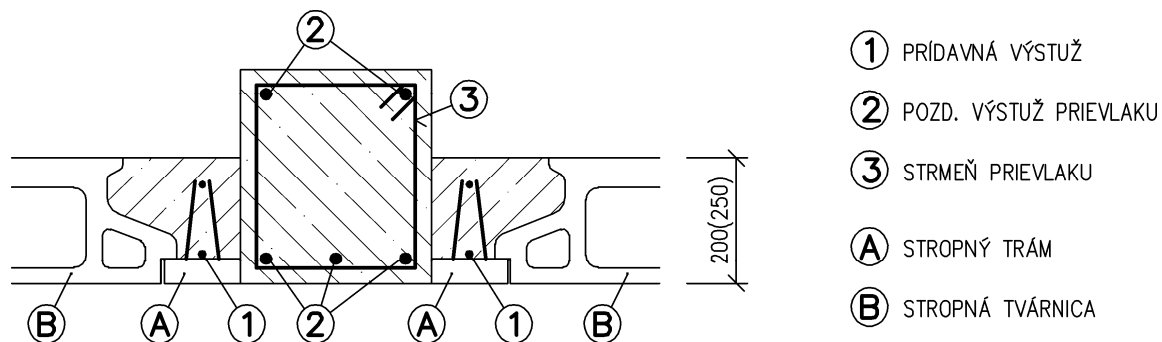
Obr. E.13 – Detail komínovej výmeny (Rez J-J)



Obr. E.14 – Detail komínovej výmeny (Rez K-K)

E.2.3.5 Vložený obrátený nosník, rovnobežný s trámami

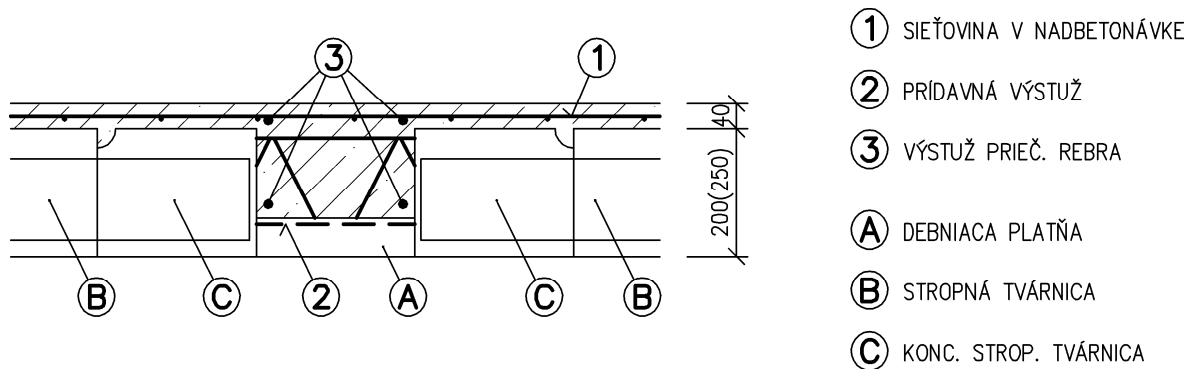
Ak je strop priťažovaný veľkými líniovými prípadne sústredenými silami, na prenesenie ktorých nestačí ani nosník z dvoch prípadne troch trámov je možné do stropu vložiť obrátený monolitický nosník.



Obr. E.15 – Detail vloženého obráteného monolitického nosníka

E.2.3.6 Priečne rebro

Pokiaľ sú do stropnej konštrukcie PREMACO®EN 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 kapitoly F (Návrh stropného systému z trámov a vložiek PREMACO®EN).



Obr. E.16 – Detail priečného rebra (Rez D-D)

PRÍLOHA F (informatívna)

Návrh stropného systému z trámov a vložiek PREMACO®EN

F.1 Všeobecne

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

- vzdorujúcim prierezom uvedeným 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 výška stropu.

Stropný systém z trámov a vložiek PREMACO®EN sa navrhuje zo stropných trámov EN 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 trámov (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. Trámy a vložky sa dajú rôzne kombinovať a tým pokryť prakticky všetky priestory vyskytujúce sa na bežných stavbách.

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

Na zachytenie záporných momentov od čiastočného votknutia nosníkov do muríva, prekladu alebo prievlaku, na prichytenie vencievej 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 vencievej výstuž** najčastejšie $4\phi 8$. 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 vencie navrhnúť 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.

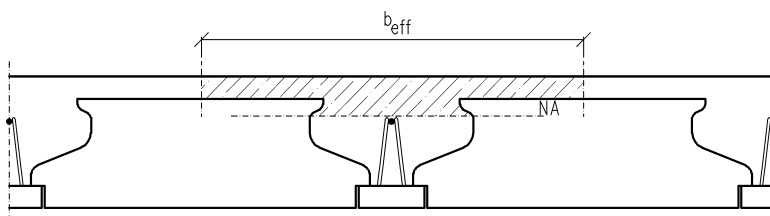
F.2 Vzodorujúci prierez dokončeného stropu *PREMACO*[®] EN

F.2.1 Všeobecne

Pokiaľ sa zmonolitnenie overuje podľa D.2, uvažujú sa pri posudzovaní ohybu spriahnutého stropného systému ďalej uvedené spolupôsobiacie 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 tráv, 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

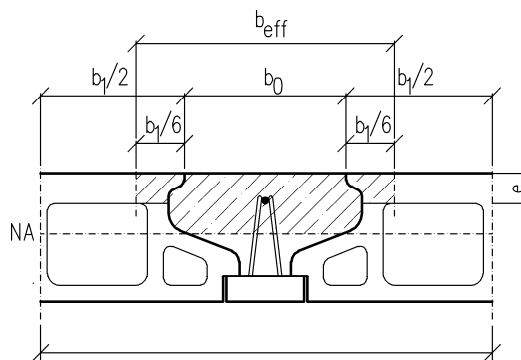
Pokiaľ spolupôsobiacie vložky nie sú overené skúškou pozdĺžnym tlakom a špáry medzi vložkami sú zaliate betónovou zálievkou, má byť účinná šírka b_{eff} tlačenej časti prierezu stropného systému uvažovaná v medznom stave únosnosti v ohybe a v medznom stave použiteľnosti táto;

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

b_0 horná šírka monolitického betónového „stužujúceho rebra“ medzi vložkami

b_1 šírka hornej časti vložiek

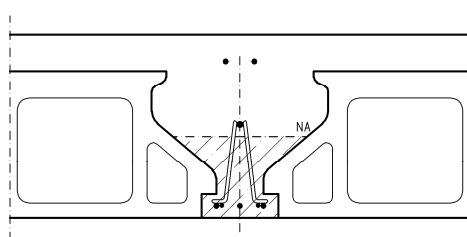
e hrúbka tlačenej časti prierezu vložky



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 vzodorujúci prierez podľa obr. F.3 (vyšrafovaná oblasť).



Obr. F.3 – Uvažovaný vzodorujúci 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).

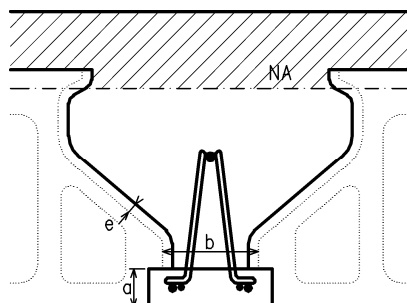
F.3.2 Šmyk

F.3.2.1 Návrhová hodnota šmykovej odolnosti

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

Hrúbka príruby vložiek e je zohľadnená pri výpočte vzdorujúcej šírky tlačenej betónovej diagonály na overovanej úrovni. Pre čiastočne spolupôsobiacie dutinové betónové vložky stropu PREMAGO®EN

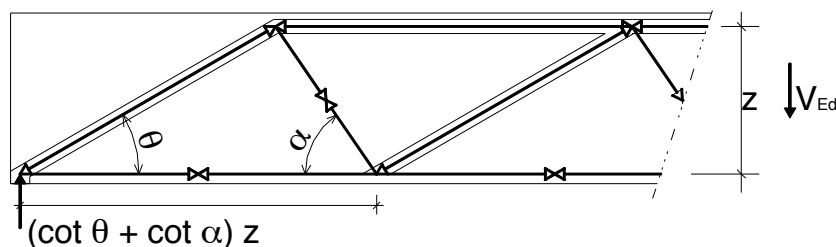
$$e = 10 \text{ mm.}$$



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

Návrh prvkov so šmykovou výstužou diagonál priehradového nosníka je založený na prúťovom 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 – Prúťový 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 $f_{ywd} = 365 \text{ N/mm}^2$

α - uhol šmykovej výstuže (diagonála priehradového nosníka 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).

$$V_{Rd,max} = b_w z v_1 f_{cd} (\cot \theta + \cot \alpha) / (1 - \cot^2 \theta)$$

b_w vzdorujúca šírka tlačeneho betónu diagonály v najužšom mieste betónového prierezu zväčšená o $2e$ hrúbky príruby 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

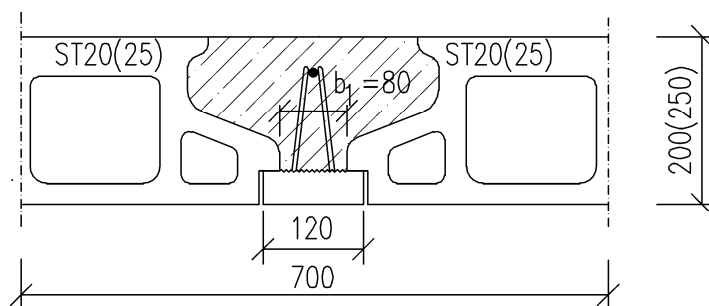
z rameno vnútorných síl spriahnutého prierezu

b_1 šírka stykovej plochy (pozri obrázok B1)

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 (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 nadbetonávkou

Šmykovú pevnosť spolupôsobiacej dosky sa dovoľuje vypočítať s uvážením spolupôsobiacej 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:

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

- A_{st} plocha priečnej výstuže
 s_t osová vzdialenosť prútov priečnej výstuže v pozdĺžnom smere
 h_f hrúbka spolupôsobiacej 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 priečny 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 príloha 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 tab. 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® EN zahŕňa 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 (informatívna)

Diafragmové pôsobenie

G.1 Všeobecne

Stropný systém z trémov a vložiek PREMACO® EN so spojitou nadbetónávkou môže pôsobiť ako diafragma pre prenos priečných síl do stužujúcich 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, stuženie 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 Prípád 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:

- systém vodorovných ťahadiel je vytvorený rebrami uloženými kolmo na trámy v maximálnej vzájomnej vzdialenosti 2 m. Prierezová plocha výstuže rebier je najmenej 2 cm^2 .

PRÍLOHA H

Montážne líniové podpery stropu **PREMACO® EN** behom výstavby

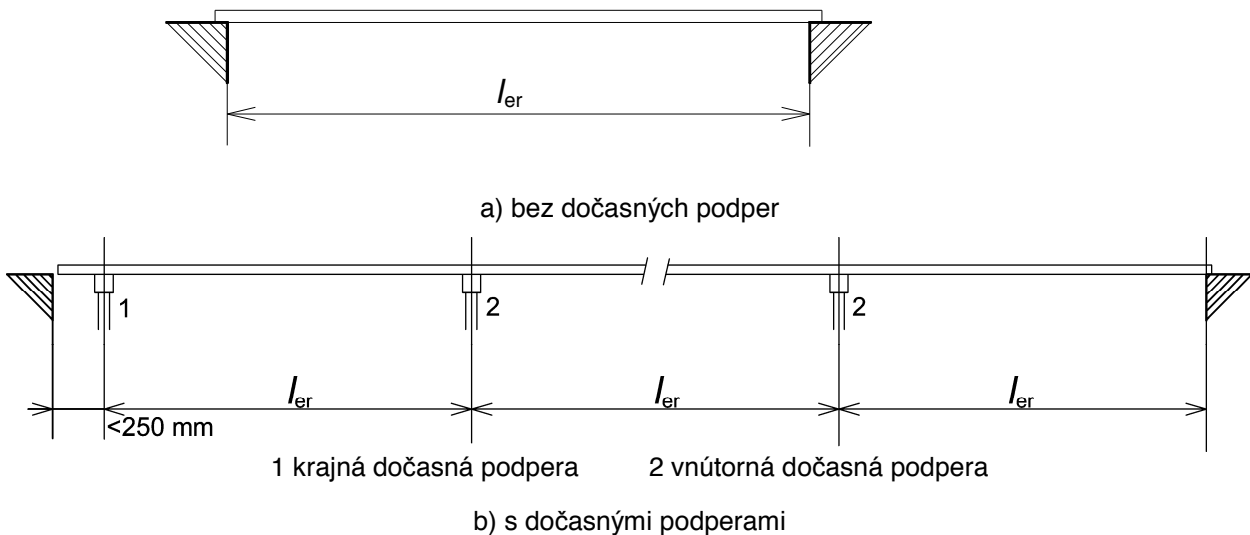
H.1 Všeobecne

Hodnoty maximálnych vzdialenosti líniových podpier behom 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 behom výstavby

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



Obr. H.1 – Definícia rozpätí behom výstavby

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

Rozpätie behom 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 behom výstavby stropu

H.2.2 Kontrola priehybu

Pre kombináciu účinkov od zaťaženia ($G_{pl} + G_b + Q_{co}$) 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 trávom behom výstavby

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

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

Pri posudzovaní trávom 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; $Y_{M1} = 1,0$
- 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 Vzdialenosti líniových podpier behom výstavby

Pri výpočte maximálnych vzdialenosti líniových podpier sa uvažovalo so statickou schémou prostého nosníka, pričom;

- návrhové zaťaženie $Q_d = Y_{Gpl}(G_{pl} + G_b) + Y_{Qco}Q_{co} + Y_{Qs}Q_s$
- $Y_{Gpl} = 1,1$
- $Y_{Qco} = 1,1$
- $Y_{Qs} = 1,5$
- $Q_s = 1,5$ kN uprostred rozpätia

Na zaťaženie a zloženie stropov podľa Tab.T.2, je uvedený potrebný počet montážnych podpier pre jednotlivé typy trávom. Pri väčších zaťaženiach (napr. strop z debniacich platní) je potrebné montážne podpory primerane zvýšiť!

PRÍLOHA J

Príklad riešenia stropu PREMACO®EN

J.1 Všeobecne

Ako ukážku možností stropu PREMACO®EN 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 v Technickej kancelárii spoločnosti PREMAC, s.r.o. vypracovávané pomocou výpočtovej techniky v prostredí programu AUTOCAD s použitím rakúskej nadstavby DECKE. Vo výkrese skladby sú naznačené rezy, na ktoré sa odkazujeme v predchádzajúcich častiach.

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 nadbetonávky 4 cm). Strop je podľa potreby vyskladaný z trávov 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 trámy dl. 5,40 m bez prídavnej výstuže (z tab. 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 $\phi 10$ do zdvojených trávov dl. 5,40 m. Podopretie schodiskovej dosky je riešené zdvojením trávov (do jedného nosníka sa pridá výstuž $\phi 10$).

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 trávov riešené pomocou komínovej výmeny. Výstuž výmeny tvoria štyri prúty $\phi 10$, vymenený trám dĺžky 5,60 m je napichnutý pomocou ihlovej výstuže $\phi 14$.

Do trávov dl. 6,20 m sa počas výstavby pridá výstuž $\phi 10$, lebo nesú aj zaťaženie od komínovej výmeny. Vzhľadom na pomerne veľké rozpätie, je pri týchto trámoch použité priečne rebro, jeho výstuž tvoria štyri prúty $\phi 12$.

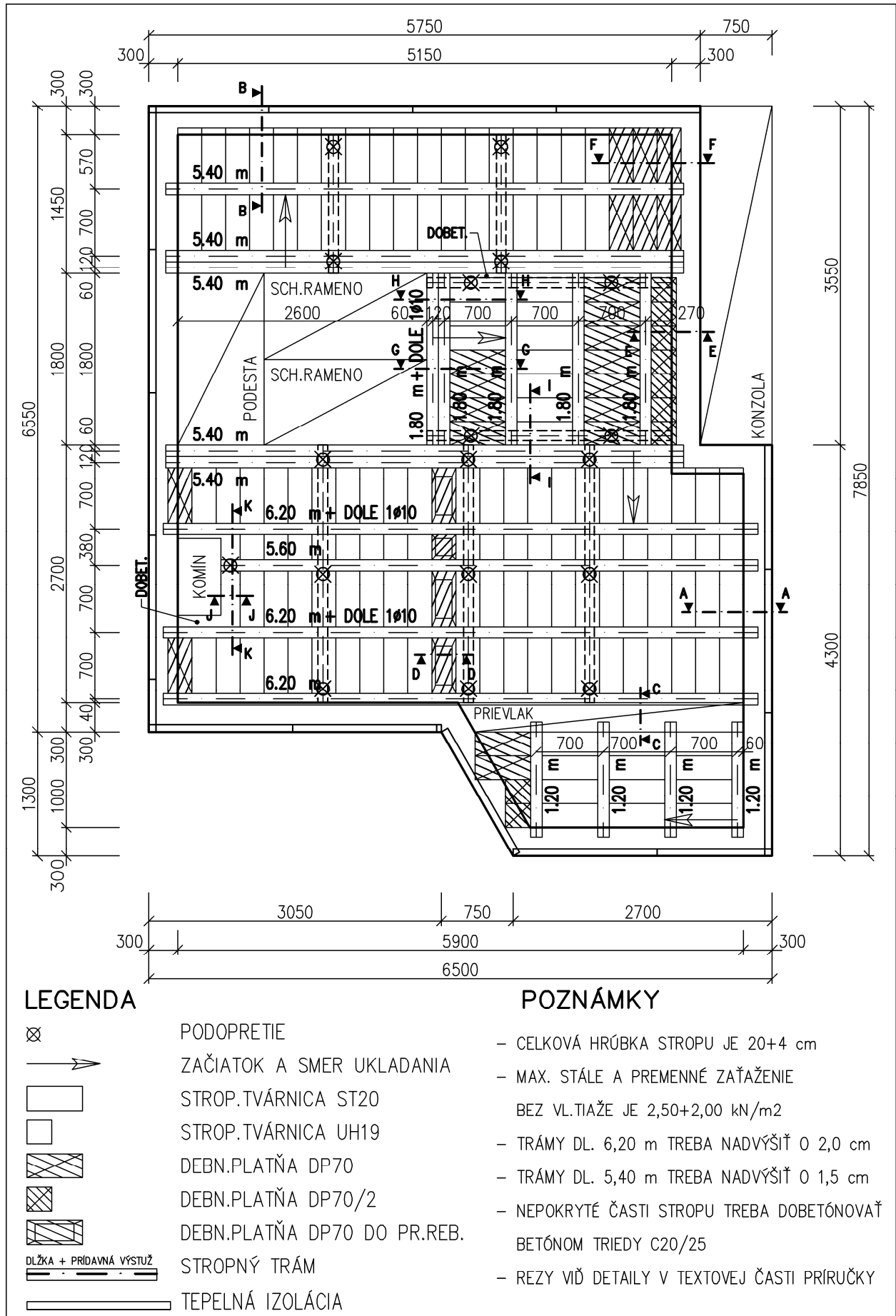
Výstuž v doske nadbetonávky je sieťovina Q131.

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

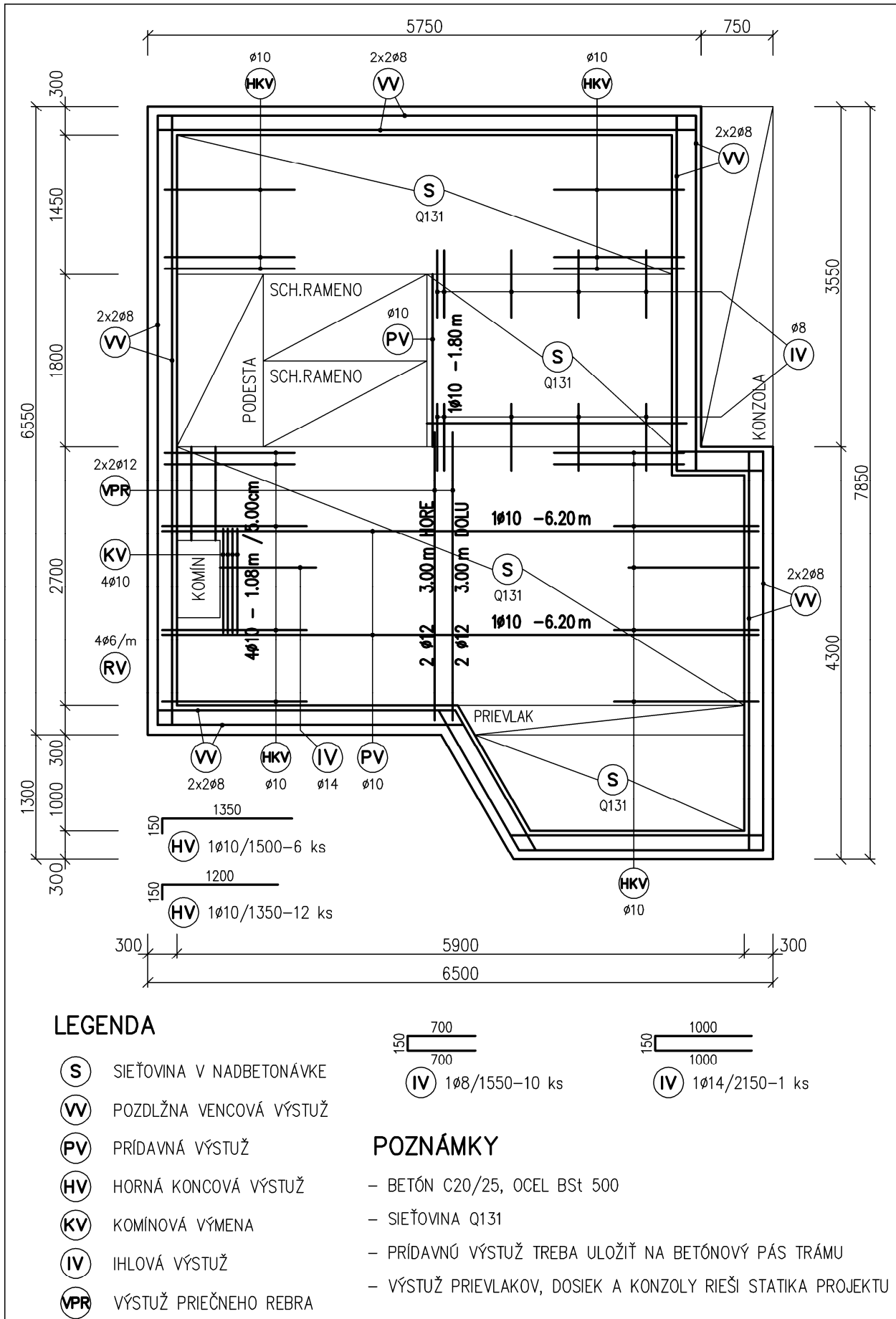
Vodorovné stuženie stropu vo vencoch je uskutočnené pomocou vencovej výstuže 4 $\phi 8$.

Montážne podopretie a nadvýšenie je vyznačené vo výkrese skladby.

J.2 Výkres skladby



J.3 Výkres výstuže



J.4 Výpis prvkov stropu PREMACO®EN

Stavba : Rodinný dom - strop nad suterénom, Konečná 12, 901 01 Malacky
Dodávateľ tovaru : PREMAC, s.r.o., Stará Vajnorská 25, 832 17 Bratislava
Príjemca tovaru : J.Novák, Záhradná 19, 901 01 Malacky
Konštrukcia stropu : 20+4 cm

Zataženie : 2,50+2,00 kN/m² **Betón :** C20/25 **Oceľ :** BSt 500

Stropné nosníky :

3 ks EN 6.20 m
1 ks EN 5.60 m
5 ks EN 5.40 m
5 ks EN 1.80 m
4 ks EN 1.20 m

Stropné vložky:

125 ks ST20 3 palety + 25 ks /rez. 3 ks/
21 ks UH19 0 paliet + 21 ks /rez. 1 ks/
30 ks DP70 0 paliet + 30 ks /rez. 1 ks/

J.5 Výpis výstuže stropu PREMACO®EN

Tyčová výstuž :

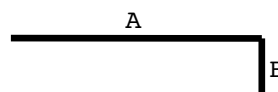
Ks	Priemer	Dĺžka	Popis
22	R8	6.00 m	Vencová výstuž
2	R10	6.20 m	Prídavná výstuž
1	R10	1.80 m	Prídavná výstuž
4	R12	3.00 m	Výstuž priečneho rebra
4	R10	1.08 m	Komínová výmena

Sietovina :

Ks	Typ	Priemer	Oká	Rozmer	Popis
3	Q131	5x5	150x150	2150x5000	Výstuž do nadbetonávky

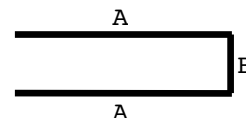
Horná koncová výstuž :

Ks	Priemer	Celk.dĺžka	Dĺžka-A	Dĺžka-B	Do nosníkov dĺžky
6	R10	1.50 m	1.35 m	0.15 m	6.20 m
11	R10	1.35 m	1.20 m	0.15 m	5.60 m a 5.40 m



Ihlová výstuž :

Ks	Priemer	Celk.dĺžka	Dĺžka-A	Dĺžka-B	Do nosníkov dĺžky
10	R8	1.55 m	0.70 m	0.15 m	1.80 m
1	R14	2.15 m	1.00 m	0.15 m	5.60 m



Celkový výkaz výstuže :

Priemer	Celk.dĺžka	Jedn.hmot.	Celk.hmot.
R8	132.00 m	0.395 kg/m	52.14 kg
R10	42.37 m	0.617 kg/m	26.14 kg
R12	12.00 m	0.888 kg/m	10.66 kg
R14	2.15 m	1.208 kg/m	2.60 kg
Sietovina Q131	ks 3		67.50 kg

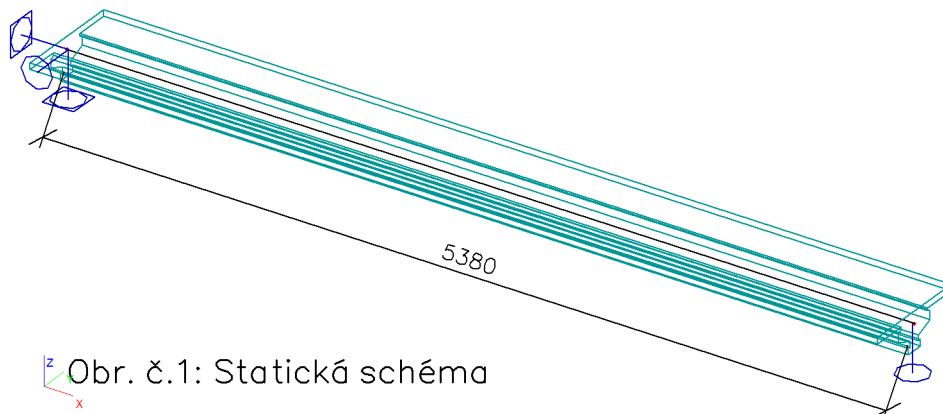
Spolu 159.04 kg

J.6 Statický výpočet – výstup programu SCIA Engineer

strop PREMACO® EN 20+4, trám EN 540,

Vypracoval: Ing. ZEMAN

1. statická schéma



Obr. č.1: Statická schéma

2. Vzodorujúci prierez

>	Typ	PREMACO		
	Materiálová položka	C20/25		
	Výroba	betón		
	FEM analýza	✓		
			Obrázok	
>	A [m ²]	6,7218e-002		
	A y, z [m ²]	5,6069e-002	2,8556e-002	
	I y, z [m ⁴]	2,7086e-004	1,3460e-003	
	I w [m ⁶], t [m ⁴]	0,0000e+000	2,6631e-004	
	Wey, z [m ³]	1,6657e-003	3,8458e-003	
	Wpl y, z [m ³]	3,4983e-003	7,2185e-003	
	d y, z [mm]	0	12	
	c YLSS, ZLSS [mm]	0	-77	

3. Materiály

Názov	Typ	Merná hmotnosť [kg/m ³]	E modul [MPa]	Poisson - nu	G modul [MPa]	Tepel. rozťažnosť [m/mK]	Char. valcová pev. v tlaku fck(28) [MPa]
C20/25	Betón	2500,00	3,0000e+004	0,2	1,2500e+004	0,00	20,00

Názov	Typ	Merná hmotnosť [kg/m ³]	E modul [MPa]	Poisson - nu	G modul [MPa]	Tepel. rozťažnosť [m/mK]	Charakteristická medza klzu fyk [MPa]
Bst 500	Oceľová výstuž	7850,00	2,0000e+005	0,2	8,3333e+004	0,00	500,0
Bst 500 G	Oceľová výstuž	7850,00	2,0000e+005	0,2	8,3333e+004	0,00	500,0
Bst 550	Oceľová výstuž	7850,00	2,0000e+005	0,2	8,3333e+004	0,00	550,0

4. Zaťažovacie stavy

Názov	Popis	Typ pôsobenia	Zaťažovacia skupina	Typ zaťaženia	Spec	Smer	Dĺžka trvania
LC1		Stále	LG1	Vlastná tiaž		-Z	
LC2	g2 tvarovky+pr. rebro	Stále	LG1	Štandard			
LC3	ga1 podlaha	Stále	LG1	Štandard			
LC4	ga2 priečky	Stále	LG1	Štandard			
LC5	premenné	Premenné	LG2	Statické	Štandard		Dlhodobé

5.Spojité zaťaženie na prúte

Prút	Názov	Typ	Smer	P1 [kN/m]	x1	Súrad.	Poč.	Exc. ey [m]
	Zaťažovací stav	Systém	Distribúcia	P2 [kN/m]	x2	Pol	Uhol [deg]	Exc. ez [m]
B1	LF1	Sila	Z	-1,13	0,000	Rela	Od začiatku	0,000
	LC2 - g2 tvarovky+pr. rebro	GSS	Rovnomerné		1,000	Dĺžka		0,000
B1	LF4	Sila	Z	-1,40	0,000	Rela	Od začiatku	0,000
	LC5 - premenné	GSS	Rovnomerné		1,000	Dĺžka		0,000
B1	LF2	Sila	Z	-2,60	0,000	Rela	Od začiatku	0,000
	LC3 - ga1 podlaha	GSS	Rovnomerné		1,000	Dĺžka		0,000
B1	LF3	Sila	Z	-0,84	0,000	Rela	Od začiatku	0,000
	LC4 - ga2 priečky	GSS	Rovnomerné		1,000	Dĺžka		0,000

6.Kombinácie

Názov	Popis	Typ	Zaťažovacie stavy	Súč. [1]
CO1	MSÚ-všetko	EN-MSÚ	LC1 LC2 - g2 tvarovky+pr. rebro LC3 - ga1 podlaha LC4 - ga2 priečky LC5 - premenné	1,00 1,00 1,00 1,00 1,00
CO2	MSÚ-po priečky	EN-MSÚ	LC1 LC2 - g2 tvarovky+pr. rebro	1,00 1,00
CO3	MSP-všetko	EN-MSP char.	LC1 LC2 - g2 tvarovky+pr. rebro LC3 - ga1 podlaha LC4 - ga2 priečky LC5 - premenné	1,00 1,00 1,00 1,00 1,00
CO4	MSP-všetko kvázi	EN-MSP kvázi.	LC1 LC2 - g2 tvarovky+pr. rebro LC3 - ga1 podlaha LC4 - ga2 priečky LC5 - premenné	1,00 1,00 1,00 1,00 1,00
CO5	MSP-po priečky	EN-MSP char.	LC1 LC2 - g2 tvarovky+pr. rebro	1,00 1,00

7.Kombinácie pre betón

Názov typu	Názov	Zaťažovacie stavy	Súč. [1]	kombináciu použiť pre určenie priehybu od dotvarovania	kombináciu použiť pre určenie priehybu od dl- hodobých zaťažení
Kombinácie pre betón	CC1 char.	LC1 LC2 - g2 tvarov- ky+pr. rebro LC3 - ga1 podlaha LC4 - ga2 priečky LC5 - premenné	1,00 1,00 1,00 1,00 1,00		✓
Kombinácie pre betón	CC2 kvázi	LC1 LC2 - g2 tvarov- ky+pr. rebro LC3 - ga1 podlaha LC4 - ga2 priečky LC5 - premenné	1,00 1,00 1,00 1,00 0,30	✓	
Kombinácie pre betón	CC3 priečky	LC1 LC2 - g2 tvarov- ky+pr. rebro	1,00 1,00		

8. Výkaz výstuže

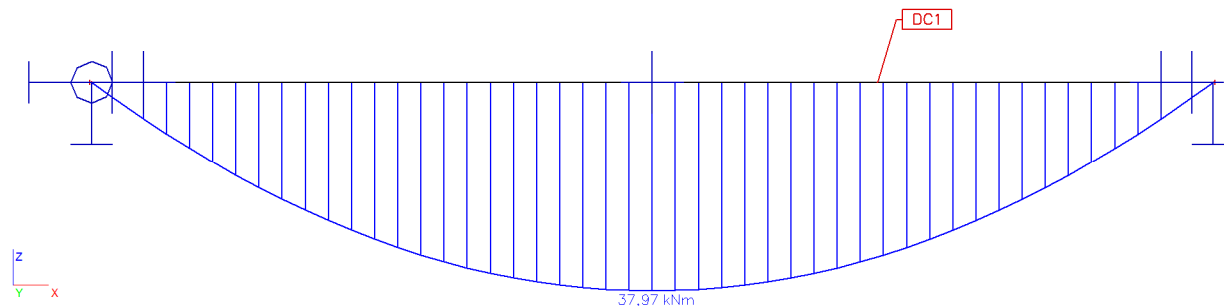
Výber : Všetko

Zaoblenie pozdĺžnej výstuže a strmienkov sa nezapočítava do dĺžky vložiek.

Typ čísla položky : Globálny

Prút	Číslo položky	Priemer [mm]	Materiál	Dĺžka [m]	Počet vložiek	Bst 550 dĺžka [m]	Bst 550 tiaž [kg]
B1	2	10	Bst 550	5,400	2	10,800	6,66
B1	3	12	Bst 500	5,400	1	0,000	0,00
B1	4	10	Bst 550	2,600	1	2,600	1,60
B1	5	10	Bst 550	3,800	1	3,800	2,34
B1	6	10	Bst 550	5,000	1	5,000	3,08

9. My - návrhový ohybový moment od vonkajšieho zaťaženia



10. Vnútorne sily na prvku

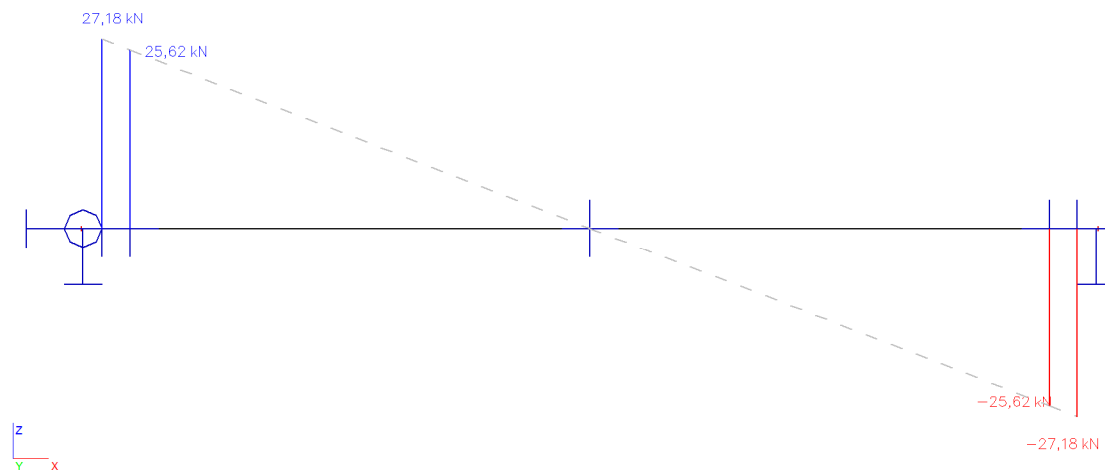
Lineárny výpočet, Extrém : Prút, Systém : Hlavné

Výber : Všetko

Kombinácie : CO1

Prút	Stav	dx [m]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
B1	CO1/3	2,700	0,00	0,00	0,00	0,00	37,97	0,00

11. Vz – návrhová šmyková sila v uvažovanom priereze od vonkajšieho zaťaženia



12. Vnútorne sily EN 1992-1-1

Lineárny výpočet, Extrém : Rez

Výber : Všetko

Kombinácie : CO1

Prút	dx [m]	Stav	Vz [kN]	My [kNm]	Vz rec [kN]	My rec [kNm]
B1	0,110	CO1/3	27,18	2,77	27,18	5,81
B1	0,259	CO1/3	25,62	6,70	25,62	9,58

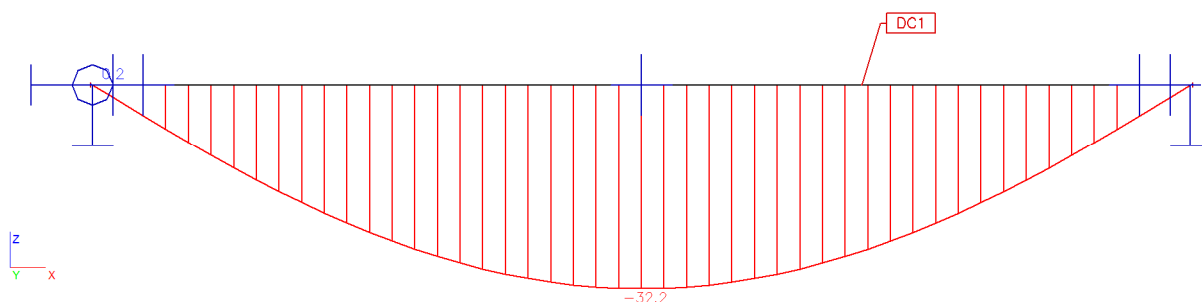
13.Vznik trhlín EN 1992-1-1

Lineárny výpočet, Extrém : Prút
 Výber : Všetko
 Kombinácie : CO3

Výpočet šírky trhlín pre vybrané prúty

Prút	d_x [m]	Stav	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	σ_s [MPa]	$s_{r,max}$ [mm]	w [mm]	Posúdenie _{výp} [-]	Posudok
			N_r [kN]	M_{yr} [kNm]	M_{zr} [kNm]	$f_{ct,eff}$ [MPa]	$\epsilon_{esm} \cdot \epsilon_{ecm}^{-\epsilon}$ [1e-4]	w_{lim} [mm]	Posúdenie _{lim} [-]	h [mm]
B1	0,259	CO3/4	0,00	4,87	0,00	139,8	278	0,117	0,29	vyhovuje
			0,00	4,00	0,00	2,20	4,2	0,400	1,00	

14.deformacia CC2



15.Deformácie EN 1992-1-1

FNL deformácie uz pre vybrané prúty

Prút	d_x [m]	Stav	$\delta_{elastic}$ [mm]	δ_{creep} [mm]	δ_{add} [mm]	δ_{imm} [mm]	δ_{total} [mm]	Posúdenie _{výp} [-]	Posudok
							δ_{lim} [mm]	Posúdenie _{lim} [-]	
B1	2,700	CC2 kvá- zi	-24,8	-7,4	-3,6	-28,6	-32,2	1,49	nevyhovuje
							21,6	1,00	

16.Poznámka: Priehyb vyhovuje s nadvýšením 15 mm v strede rozpätia nosníka.
 17.Posudok únosnosti EN 1992-1-1

Lineárny výpočet, Extrém : Prút
 Výber : Všetko
 Kombinácie : CO1

Metóda interakčného diagramu pre vybrané prúty

Prút	d_x [m]	Stav	Typ posudku	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	N_u [kN]	M_{yu} [kNm]	M_{zu} [kNm]	Posúdenie _{výp} [-]	Posudok
				$N_{(r)}$ [kN]	$M_{y(r)}$ [kNm]	$M_{z(r)}$ [kNm]	N_{u2} [kN]	M_{yu2} [kNm]	M_{zu2} [kNm]	Posúdenie _{lim} [-]	
B1	2,700	CO1/3	Mu	0,00	37,97	0,00	0,00	42,73	0,00	0,89	vyhovuje
				0,00	37,97	0,00	0,00	-7,92	0,00	1,00	

PRÍLOHA M

Montáž stropnej konštrukcie

M.1 Upozornenia

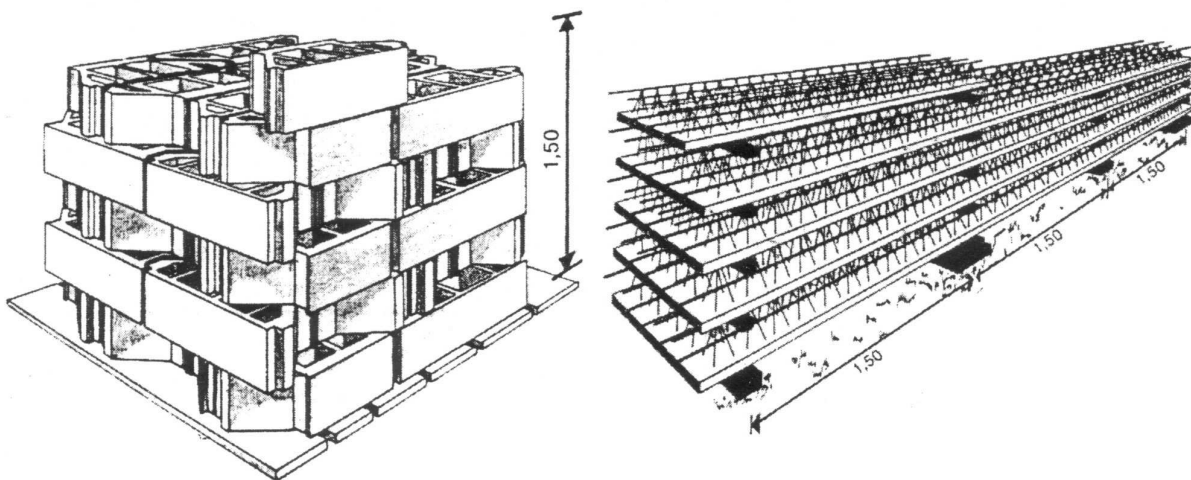
- Za správnu a odbornú realizáciu betónového stropu PREMACO® EN zodpovedá **stavbyvedúci** a to aj v prípade, ak pracovník výrobcu poskytne na stavbe, prípadne telefonicky ďalšie vysvetlenia k výkresom skladby, výstuže, skiciam a pod.
- Únosnosť stropu je **zaručená** len pre zaťaženie uvedené vo výkrese 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, vysýpať 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).

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



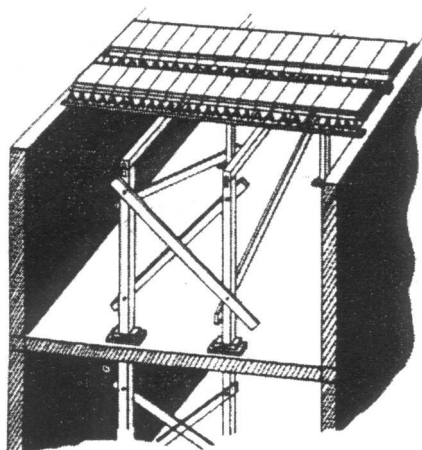
Obr. M.1 – Skladovanie stropných tvárnic a stropných trémov

M.3 Postup ukladania

- Montážne podopretie sa rozmiestňuje podľa výkresu skladby a je nutné ho postaviť **pred** ukladaním trémov. 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).

- Stropné trámy sa rozmiestňujú podľa výkresu skladby, pričom treba dbať na začiatok, smer ukladania a osovú vzdialenosť tráv. 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 zabraňujúce zatečeniu betónu. Pri ich ukladaní sa tiež skontroluje osová vzdialenosť tráv. 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 tráv a vložiek je strop **pochôdzny**. Pohybovať po strope sa môže len na vopred položených fošňach 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.



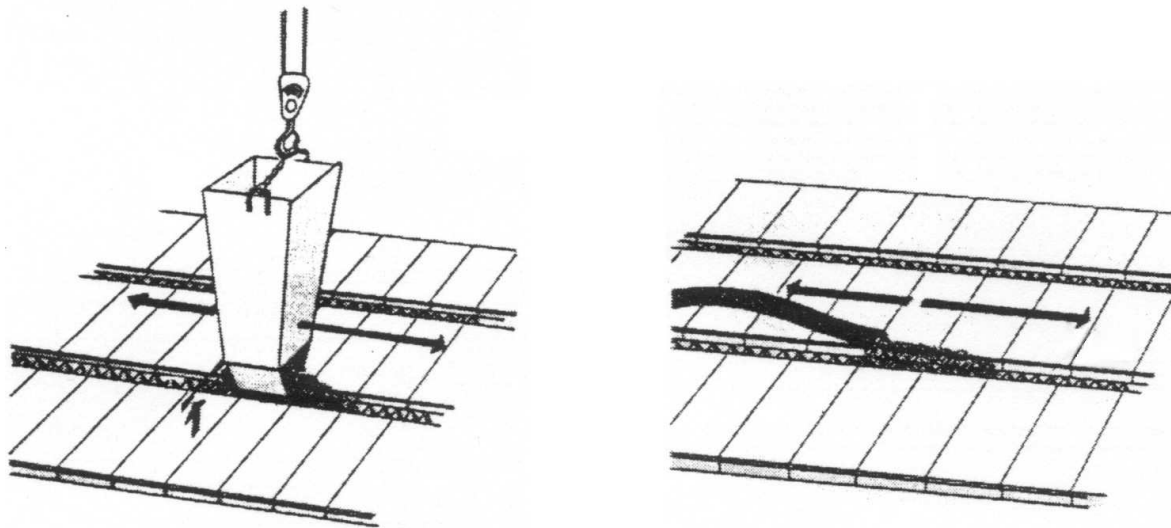
Obr. M.2 – Podperná konštrukcia

M.4 Betónovanie

Podpernú konštrukciu treba pred betonážou dôkladne prekontrolovať, stojky dotiahnuť príp. podkliňovať, aby sa dosiahlo predpísané nadvýšenie (vzopätie v strede trámu). 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.

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, bádium s betónom treba otvoriť až tesne nad stropom. Betón dopravovaný pumpou sa **nesmie** vypúšťať z výšky ale z položenej hadice a hneď rozhrňovať, 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.



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

M.5 Dodatočné úpravy

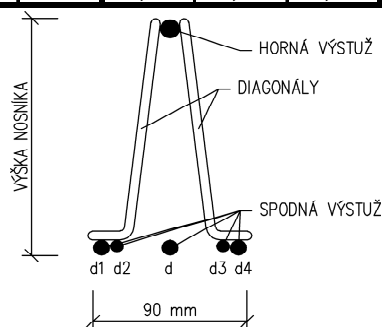
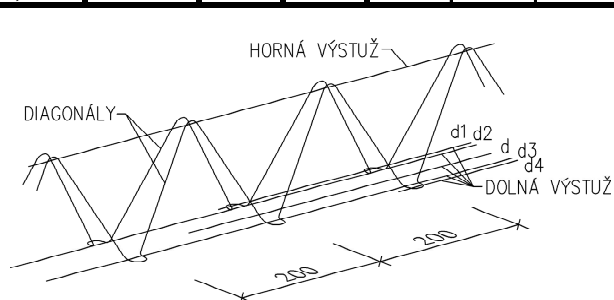
Počas prvého týždňa tvrdnutia je potrebné betón ošetrovať **vlhčením**. Pred dažďom, vetrom, slnečným žiarením a mrazom treba čerstvý betón chrániť PVC fóliou alebo celtovinou.

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

Tab.T.1 Priehradové nosníky s potrebnou prídavnou výstužou d

Horná výstuž BSt 500 - medza pevnosti=560 MPa; medza klzu=500 MPa; $f_{yd}=435$ MPa
 Diagonály (hladká výstuž) BSt 500 - medza pevnosti=560 MPa; medza klzu=500 MPa; $f_{ywd}=365$ MPa
 Spodná výstuž BSt 550 - medza pevnosti=620 MPa; medza klzu=550 MPa; $f_{yd}=478$ MPa

Dĺžka nosníka [m]	Výška nosníka [cm]	Horná výstuž [φ mm]	Diagonály [φ mm]	Spodná výstuž					Dĺžka			Plocha spodnej výstuže [cm ²]	
				d ₁ [φ mm]	d ₂ [φ mm]	d [φ mm]	d ₃ [φ mm]	d ₄ [φ mm]	l _{d1} [m]	l _{d4} [m]	l _d [m]		
1,00	16	8	5		5,5		5,5						0,475
1,20	16	8	5		5,5		5,5						0,475
1,40	16	10	5		5,5		5,5						0,475
1,60	16	10	5		5,5		5,5						0,475
1,80	16	10	5		5,5		5,5						0,475
2,00	16	10	5		5,5		5,5						0,475
2,20	16	10	5		6		6						0,565
2,40	16	10	5		6		6						0,565
2,60	16	10	5	5,5	5		5	5,5	2,20	1,40			0,868
2,80	16	10	5	5,5	5,5		5,5	5,5	2,40	1,60			0,950
3,00	16	10	5	6	6		6	6	2,60	1,80			1,130
3,20	16	10	5	6	6		6	6	2,80	2,00			1,130
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

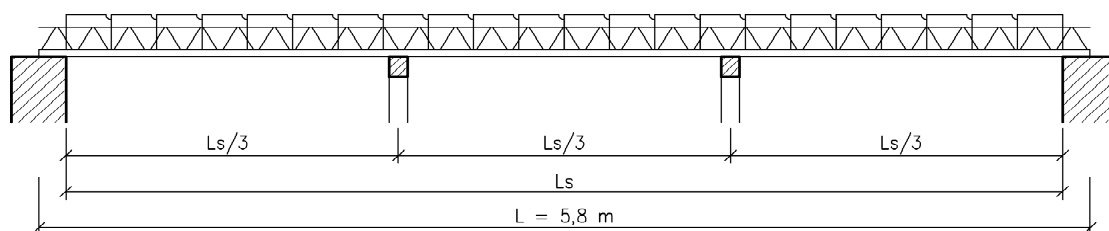


Tab.T.2 Min. uloženie, nadvýšenie a počet mont. podpier stropných trámov

							Zloženie stropu				
výška vložky + hrúbka nadbetónu [cm]							20+0	20+4	25+0	25+5	zdv.25+5
celková hrúbka stropu [cm]							20	24	25	30	30
vlastná tiaž stropu [kN/m ²]							3,22	4,00	3,76	4,80	5,20
Nosník	Max. svetlosť [m]	Min. uloženie [cm]	Nadvýšenie [cm]	Spodná výstuž [cm ²]	Horná výstuž [φ mm]	Diagonály [φ mm]	Počet montážnych podpier [ks]				
EN100	0,80	10		0,475	8	5	0	0	0	0	
EN120	1,00	10		0,475	8	5	0	0	0	0	
EN140	1,20	10		0,475	10	5	0	0	0	0	
EN160	1,40	10		0,475	10	5	0	0	0	0	
EN180	1,60	10		0,475	10	5	0	0	0	0	
EN200	1,80	10		0,475	10	5	0	0	0	0	
EN220	2,00	10		0,565	10	5	0	0	0	1	
EN240	2,20	10		0,565	10	5	1	1	1	1	
EN260	2,40	10		0,868	10	5	1	1	1	1	
EN280	2,60	10		0,950	10	5	1	1	1	1	
EN300	2,80	10		1,130	10	5	1	1	1	1	
EN320	3,00	10		1,130	10	5	1	1	1	1	
EN340	3,20	10		1,570	10	5	1	1	1	1	
EN360	3,40	10		1,570	10	5	1	1	1	1	
EN380	3,60	10		2,010	10	5	1	1	1	2	
EN400	3,80	10	0,5	2,010	10	5	1	1	1	2	
EN420	4,00	10	0,5	2,010	12	5	1	1	1	1	
EN440	4,20	10	0,5	2,576	12	5	1	1	1	1	
EN460	4,40	10	1,0	3,142	12	5	1	1	1	1	
EN480	4,60	10	1,0	3,142	12	5	1	1	1	1	
EN500	4,80	10	1,5	3,142	12	5,5	1	1	1	1	
EN520	4,99	10,5	1,5	3,643	12	5,5	1	1	1	2	
EN540	5,18	11	1,5	3,925	12	5,5	1	2	1	2	
EN560	5,37	11,5	1,5	4,679	12	5,5	1	2	1	2	
EN580	5,55	12,5	1,5	3,643	12	5,5		2	2	2	
EN600	5,75	12,5	1,5	3,643	12	5,5		2	2	2	
EN620	5,94	13	2,0	3,925	12	5,5		2	2	2	
EN640	6,14	13	2,0	4,271	12	6		2	2	2	
EN660	6,33	13,5	2,0	4,679	12	6		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 podpery sa rozmiestňujú rovnomerne po dĺžke trámu.

PRÍKLAD PODOPRETIA TRÁMU EN580 PRI STROPE 25+0



Tab. T.3 Strop **PREMACO® EN 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			
Nosník	Max. svetlost' [m]	M _{Rd} [kNm]	V _{Rd,s}	V _{Rdi}	g _s + q	M _{Rd} [kNm]	V _{Rd,s}	V _{Rdi}	g _s + q
		w _t [cm]	[kN]	[MPa]	[kN/m ²]	w _t [cm]	[kN]	[MPa]	[kN/m ²]
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] - návrhová hodnota ohybového momentu odolnosti prierezu

w_t [cm] - 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] - šmyková odolnosť prvku s výstužou so sklonenými vzostupnými diagonálami priehradového nosníka

V_{Rdi} [MPa] - návrhová hodnota šmykového napätia na stykovej ploche betónov rôzneho veku

g_s [kN/m²] - stále zaťaženie bez vlastnej tiaže stropu (priečky, podlaha, atď.) pôsobiace na strop

q [kN/m²] - premenná zložka užitkového zaťaženia pôsobiaca na strop
V tab. T.3 sa uvažuje s hodnotou 2,0 kN/m²

Tab. T.4 Strop **PREMACO® EN 20+4; 25+5; 25+5zdv.**

Tabuľka únosnosti stropu v osovej vzdialenosti 70 cm (82 cm zdvojených trávov)

Betón C20/25

strop		strop 20+4 s vložkami ST 20				strop 25+5 s vložkami ST 25			
Nosník	Max.svetlost' [m]	M_{Rd} [kNm]	$V_{Rd,s}$	V_{Rdi}	$g_s + q$	M_{Rd} [kNm]	$V_{Rd,s}$	V_{Rdi}	$g_s + q$
		w_t [cm]	[kN]	[MPa]	[kN/m ²]	w_t [cm]	[kN]	[MPa]	[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 trávami			
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 :

M_{Rd} [kNm]; w_t [cm]; $V_{Rd,s}$ [kN]; v_{Rdi} [MPa]; g_s [kN/m²]; q [kN/m²] - ako v tab. T.3

