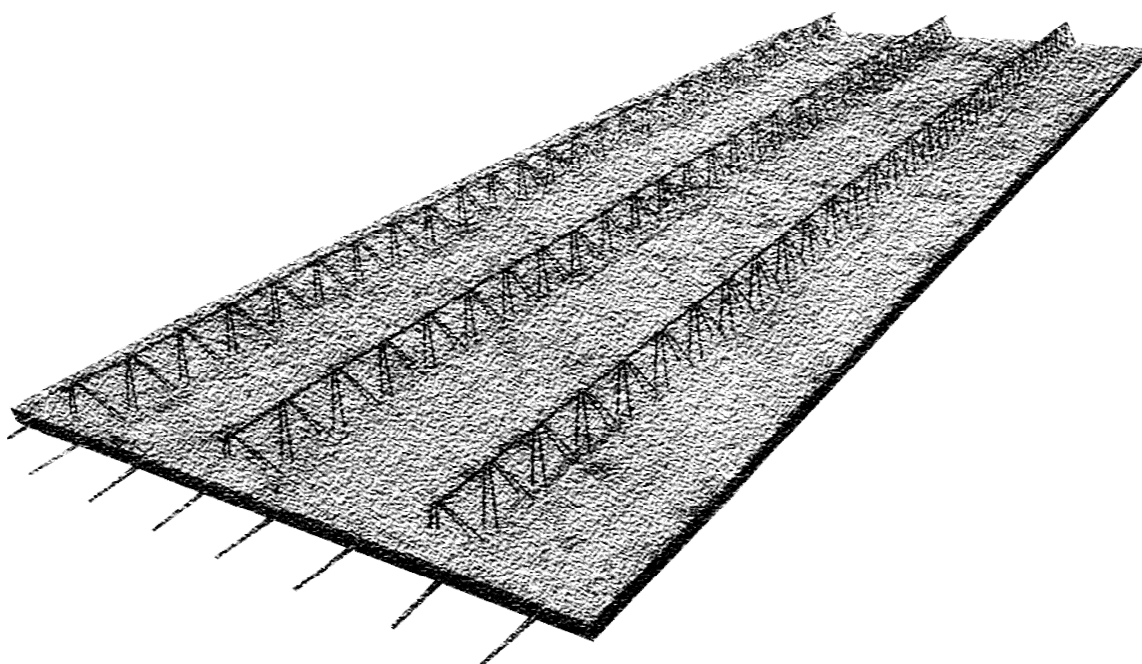




Technická príručka **stropných dosiek pre filigránové stropy PREDOS® EN**

Pravidlá pre navrhovanie, výrobu, dopravu a montáž



OBSAH

PREDHOVOR.....	3
1. ÚVOD.....	4
2. VŠEOBECNE	4
3. TERMÍNY A DEFINÍCIE	5
3.1 Stropný (doskový) dielec s priehradovými nosníkmi (doska PREDOS® EN).....	5
3.2 Priehradové nosníky (Základné priestorové priehradové nosníky).....	5
3.3 Spoje/škáry	5
3.4 Rozmery	5
3.5 Výstuž	6
3.6 Formy pre vytváranie dutín.....	6
3.7 Zabetónovaný prvok	6
3.8 Nadbetónávka	7
3.9 Spriahnutá doska.....	7
4. POŽIADAVKY	7
4.1 Požiadavky na materiál	7
4.2 Požiadavky na výrobu	8
4.3 Požiadavky na hotové výrobky	11
5. SKÚŠOBNÉ METÓDY	14
5.1 Skúšanie betónu	14
5.2 Meranie rozmerov a charakteristík povrchov	14
5.3 Hmotnosť výrobku	14
6. HODNOTENIE ZHODY	15
6.1 Preukázanie zhody	15
6.2 Skúšanie typu	15
6.3 Vnútropodniková kontrola výroby	15
7. OZNAČENIE.....	15
8. TECHNICKÁ DOKUMENTÁCIA.....	16
8.1 Rozsah dokumentácie vyhotovenej dodávateľom.....	16
8.2 Podklady pre vypracovanie dokumentácie.....	16
9. ZÁVER.....	16
Príloha A Skúšobné plány	17
Príloha B (informatívna) - Druhy spriahnutých dosiek.....	18
Príloha C Metódy skúšok základných priestorových priehradových nosníkov.....	20
Príloha D Zmonolitnenie spriahnutých dosiek	21
Príloha E Detaily stykov a ukotvenie výstuže v spriahnutých doskách	23
Príloha F Navrhovanie stropu PREDOS® EN	32
Príloha G Montážne líniové podpery dosiek PREDOS® EN behom výstavby.....	39
Príloha H Príklad navrhovania a projektovania stropu PREDOS® EN	42
Príloha I Pokyny na dopravu, skladovanie a montáž stropu PREDOS® EN	47

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 vložíek**
- **PREDOS® EN - spriahnutý doskový strop z veľkoplošných dosiek**

V týchto stropoch sa vhodne využívajú priestorové priehradové nosníky vyrábané v našej armovni na za-riadení od firmy Filzmoser. Použíame 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 nos-nom systéme. Navrhovanie spriahnutých železobetónových konštrukcií je v súčasnosti podmienené efek-tívnym využitím výpočtovej techniky. Na kreslenie stavebných výkresov statiky a výrobnú dokumentáciu používame program Allplan-BFT od firmy Nemetschek, ktorého výstupy sa on line využívajú v automati-zovaných výrobniciach. Na statické výpočty používame program SCIA Engineer od firmy Nemetschek.

Vychádzajúc v ústrety projektantom – statikom ako aj našim zákazníkom sme sa rozhodli vydať no-vú **Technickú príručku stropných dosiek pre filigránové stropy PREDOS® 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 stropov PREDOS® EN navrhovaných podľa tejto príručky je overená Ing. Emi-lom 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.

1. ÚVOD

Táto Technická príručka opisuje požiadavky, základné funkčné kritéria a hodnotenie zhody filigránových stropných dielcov pre spriahnuté stropné systémy. Príručka slúži pre navrhovanie, výrobu, dopravu a montáž prefabrikovaných dielcov PREDOS® EN podľa výrobkovej normy pre betónové prefabrikáty STN EN 13 747 – Betónové prefabrikáty. Stropné dosky pre filigránové stropy.

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.

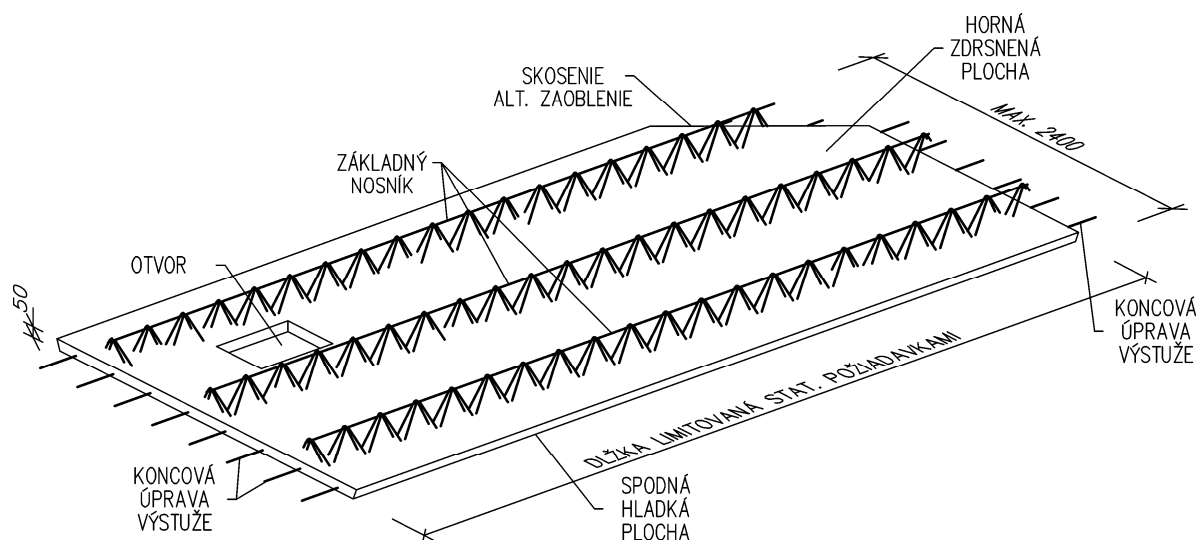
2. VŠEOBECNE

Stropná konštrukcia PREDOS® EN spoločnosti Premac je predstaviteľom v súčasnosti veľmi progresívnej technológii zhotovovania monolitických železobetónových stropných konštrukcií. V stavebnej praxi je známa pod názvom **filigránové stropy**.

Stropné dosky PREDOS® EN sú tenké železobetónové prefabrikované dosky hrúbky 50 mm, ktoré sa vystužujú nosnou pozdĺžnou výstužou, priečnou výstužou a základnými priestorovými priehradovými nosníkmi (obr. 1). Po uložení na definitívne miesto do konštrukcie a dobetónovaní vytvoria **spriahnutú** stropnú konštrukciu. Vzájomné spolupôsobenie obidvoch častí zabezpečuje výstuž priehradových priestorových nosníkov spolu so šmykovou únosnosťou betónu v styku prefabrikovanej časti s nadbetónávkou.

Stropné dosky PREDOS® EN spájajú v sebe **nosnú funkciu** (spodná výstuž spriahnutej železobetónovej dosky) a **funkciu strateného debnenia**. Medzi ďalšie výhody patrí:

- redukcia debnenia len na líniové podpery vzdialené od 1,7 m do 3,5 m, čím sa dosiahnu rovnaké priehyby medzi jednotlivými doskami a na povrchovú úpravu podhľadu postačuje stierka príp. tapety
- jednoduchá a rýchla montáž priamo z dopravného prostriedku, výstuž ukladaná na stavbe sa obmedzuje na minimum
- výšky priestorových priehradových nosníkov sa volia podľa hrúbky dosiek
- rozmery dosiek sa dajú prispôbiť rôznym požiadavkám, je možné vytvárať **otvory ako aj vkladať inštalácie a kotevné prvky**
- horný povrch nadbetónávky sa môže zahľadiť pre tenkovrstvé podlahy
- ľahko sa vytvárajú spojité dvojsmerne vystužené dosky a bezprievlakové stropné dosky
- možnosť vylahčenia dosiek nosných v jednom smere vytvorením pozdĺžnych dutín rôznymi formami
- možnosť vylahčenia dosiek nosných v oboch smeroch plastovými guľami
- dosky umožňujú jednoduchú náväznosť na okolité konštrukcie (konzoly, schodiská, monolitické či prefabrikované steny)
- odborná pomoc ako aj **bezplatné** projektovanie výkresov skladby a výrobnej dokumentácie v Technickej kancelárii spoločnosti Premac, spol. s r. o.



Obr. 1 - Axonometria a popis prvkov dosky PREDOS® EN

3. TERMÍNY A DEFINÍCIE

Pre potreby tejto príručky platia nižšie uvedené termíny a definície. Pre všeobecné termíny sú použité termíny z STN EN 13369.

3.1 Stropný (doskový) dielec s priehradovými nosníkmi (doska PREDOS® EN)

Stropný dielec so zabudovanými priehradovými nosníkmi v pozdĺžnom smere (t.j. rovnobežne s rozpätím), ktoré zaisťujú únosnosť a tuhosť v dočasných situáciách.

3.2 Priehradové nosníky (Základné priestorové priehradové nosníky)

Trojrozmerná oceľová konštrukcia obsahujúca horný pás, dva spodné pásy a spojitú diagonálu, ktoré sú privarené k pásom.

3.3 Spoje/škáry

3.3.1 Škára – Každý spôsob miesta styku so susedným stavebným dielcom.

3.3.2 Nosný spoj – Každý spôsob spojenia stropných dielcov, ktorý prenáša sily (napr. ťahové, tlakové, ohybové alebo šmykové).

3.4 Rozmery

3.4.1 dĺžka, L – Dĺžka výrobku v smere hlavného statického pôsobenia (t.j. prenášajúcu najväčší ohybový moment).

3.4.2 Šírka, b – Rozmer kolmý k dĺžke

3.4.3 Hrúbka, h_p – Menovitá vzdialenosť medzi horným a spodným povrchom stropného dielca.

3.4.4 Okraj

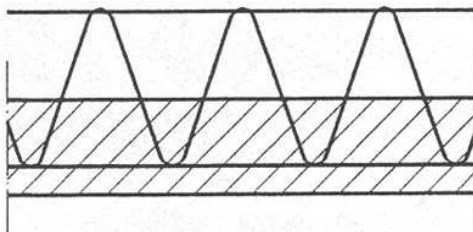
Bočná strana stropného dielca. Rozlišuje sa medzi:

- podopretým okrajom: okraj určený pre spojenie s podporujúcimi prvkami konštrukcie;
- postranným okrajom: okraj medzi susednými stropnými dielcami;
- voľným okrajom: okraj ponechaný voľne po dokončení stropu.

3.5 Výstuž

3.5.1 Spojovacia výstuž

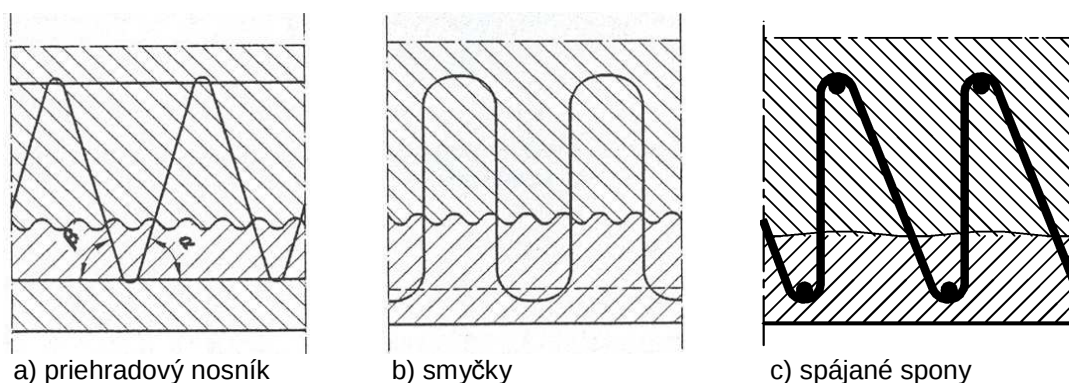
Výstuž zakotvená na oboch stranách styku medzi stropným dielcom a monolitickým betónom. Je tvorená diagonálami priehradových nosníkov.



Obr. 2 – Spojovacia výstuž - priehradový nosník

3.5.2 Šmyková výstuž

Výstuž v uhloch α a β , obecné medzi 45° a 90° , k rovine styku stropného dielca s monolitickým betónom. Obvykle sú to časti priehradových nosníkov, smyčky, spájané spony alebo strmienka.



Obr. 3 – Príklady šmykovej výstuže

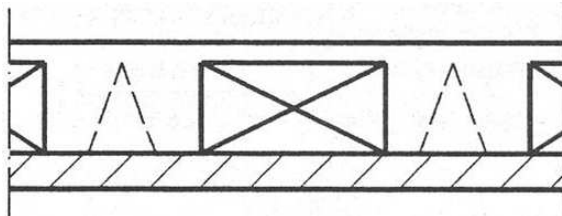
3.6 Formy pre vytváranie dutín

3.6.1 Formy zabudované do stropného dielca behom výroby

Plastové gule, kochlíky z recyklovaného polyetylénu s možnosťou použitia aj pre dosky nosné vo dvoch smeroch. Tieto prvky sú určené pre zníženie váhy stropu. (Príloha B)

3.6.2 Formy zabudované do stropu behom montáže na stavbe

Prvky zo stropných tvárnic, vylahčujúcich blokov, kruhových foriem a iné, určené pre zníženie váhy stropu.



Obr. 4 – Dutinové spriahnuté dosky s prilepenými alebo pripevnenými formami

3.7 Zabetónovaný prvok

Prvok zabudovaný do stropného dielca behom betonáže, napr. oceľové platne, krabice pre elektro-rozvedy, šmykové trne, izokorby, rozvodné potrubia, prestupy atd.

3.8 Nadbetónávka

Vrstva betónu betónovaná na stavbe nad celým povrchom stropného dielca tak, že s dielcom monoliticky spolupôsobí súdržnosťou so spojovacou výstužou.

3.9 Spriahnutá doska

Doska obsahujúca stropný dielec a súdržnosťou spojenú nadbetónávku, ktoré sa spoločne chovajú po zatvrdnutí ako monolitická doska.

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

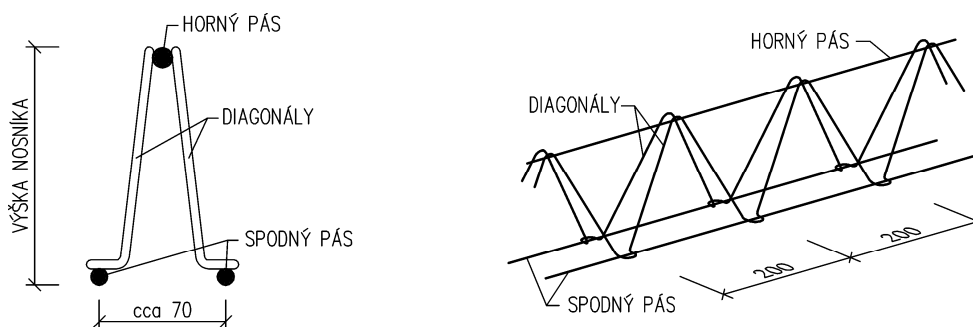
Betonárska výstuž musí zodpovedať STN EN 10080 a preukázať vlastnosti stanovené v EN 1992-1-1. Do stropných dielcov s priehradovými nosníkmi, z hľadiska šírky trhlín, spolupôsobiacej dĺžky a straty pevnosti v priečnom ťahu, sa musia použiť rebierkové tyče a drôty s priemerom od 6 mm do 14 mm.

Pozdĺžna a priečna výstuž z ocele BSt500 sa do foriem ukladá podľa katalógu Typovej výstuže v programe Allplan-BFT. Okolo otvorov sa prikladajú príložky podľa zásad vystužovania otvorov v monolitckej železobetónovej doske.

4.1.3.2 Priehradové nosníky

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

Základné priestorové priehradové nosníky pozostávajú z **horného pásu** z hladkej resp. rebierkovej ocele, dvoch **spodných pásov** z rebierkovej ocele, ktoré sú spojené **diagonálami** z hladkej ocele (obr. 5). Nosné spojenia diagonál s horným a spodným pásom sú v uzlových bodoch **zvárané**.



Obr. 5 – Rez a axonometria základného nosníka

Prierezové veličiny vyrábaných základných nosníkov sú v tab. 1. Nosníky majú spodnú šírku cca 70 mm, najväčšia dĺžka nosníkov je 14,0 m. Pre výrobu základných nosníkov sa používa oceľ BSt 500 (Pevnosť v ťahu $f_t = 560$ MPa, medza klzu $f_y = 500$ MPa).

Tab. 1 – Prierezové veličiny základných nosníkov

Typ nosníka	Výška nosníka [cm]	Horný pás ϕ [mm]	Diagonály ϕ [mm]	Spodný pás ϕ [mm]	Hmotnosť [kg/bm]
Z09X	9	12	6	2x6	2,012
Z11X	11	12	6	2x6	2,082
Z13X	13	12	6	2x6	2,152
Z15X	15	12	6	2x6	2,222
Z17X	17	12	6	2x6	2,302
Z19X	19	12	6	2x6	2,382
Z23X	23	12	6	2x6	2,552
Z23E	23	12	7	2x7	3,153

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. (Príloha 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 ukladáný 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 preteplňovaním

Ak sa betón počas výroby podrobuje preteplňovaniu 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 tabuľka 3.1 uvedené vlastnosti pevnostných tried betónu v tlaku.

Trieda betónu nesmie byť menšia ako C25/30 pre stropné dielce 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 stropné dielce 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 zvära, musí byť po tejto úprave v zhode s 4.1.3.

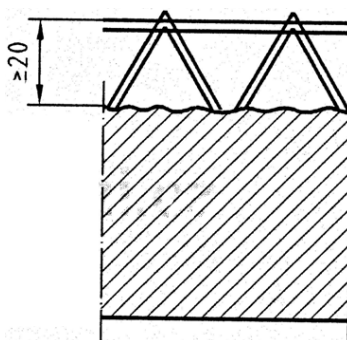
Zváranie betonárskej ocele je prípustné, keď je zvariteľnosť ocele kompletne dokumentovaná.

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 20 mm, alebo dva priemery príslušných prútov.

Svetlá vzdialenosť medzi horným povrchom stropného dielca a spodnou stranou horného pásu priehradového nosníka musí byť najmenej 20 mm.



Obr. 6 – Vyčnievajúca spojovacia výstuž – priehradový nosník s privarenými pozdĺžnymi prútmi

4.2.4.1.1 Spojenie s podporujúcou konštrukciou

Niektoré typické konštrukčné podrobnosti sú uvedené v prílohe E.

4.2.4.1.2 Spojenie medzi susednými stropnými dielcami

Detaily spojení musia byť uvedené v projektových podkladoch

Príklady podrobností spojení medzi susednými stropnými dielcami sú uvedené v prílohe E.

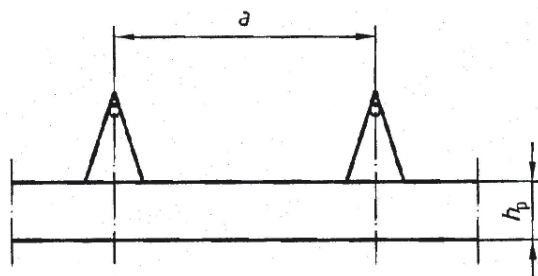
4.2.4.2 Zvláštne požiadavky na uloženie priehradových nosníkov

Uloženie priehradových nosníkov musí spĺňať tieto požiadavky.

4.2.4.2.1 Vzdialenosť medzi priehradovými nosníkmi

Keď h je výška stropu, maximálna menovitá vzdialenosť a medzi osami priehradových nosníkov s diagonálami s hladkým povrchom má byť:

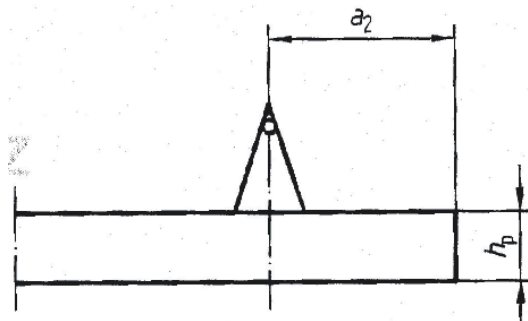
- priehradový nosník uložený v smere napätia $a \leq 5h \leq 750 \text{ mm};$
- priehradový nosník uložený kolmo na smer napätia (napr. balkóny) $a \leq 2h \leq 750 \text{ mm};$
- minimálna menovitá vzdialenosť $a = 150 \text{ mm}.$



Obr. 7 – Vzdialenosť medzi osami priehradových nosníkov

4.2.4.2.2 Vzdialenosť medzi krajným priehradovým nosníkom a najbližším okrajom stropného dielca

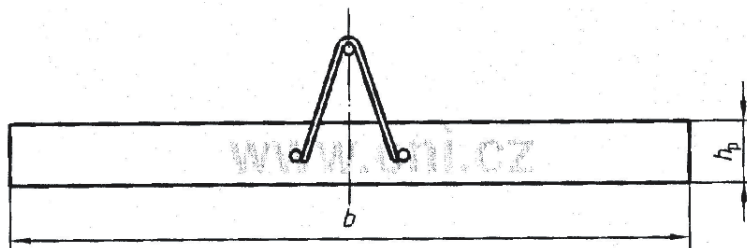
Maximálna menovitá vzdialenosť a_2 medzi osou krajného priehradového nosníka a najbližším okrajom stropného dielca môže byť 375 mm. Minimálna menovitá vzdialenosť $a_2 = 70 \text{ mm}.$



Obr. 8 – Vzdialenosť medzi osou krajného priehradového nosníka a najbližším okrajom

4.2.4.2.3 Zvláštny prípad stropného dielca s jedným priehradovým nosníkom

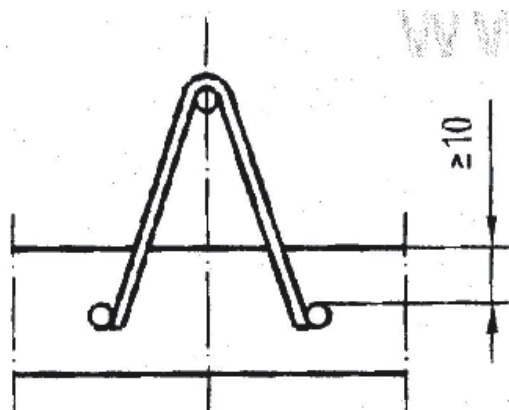
Maximálna menovitá šírka b stropného dielca s jedným priehradovým nosníkom je 500 mm. Minimálna menovitá šírka $b = 300 \text{ mm}.$



Obr. 9 – Stropný dielec s jedným priehradovým nosníkom

4.2.4.2.4 Minimálne zapustenie spodného pásu do stropného dielca

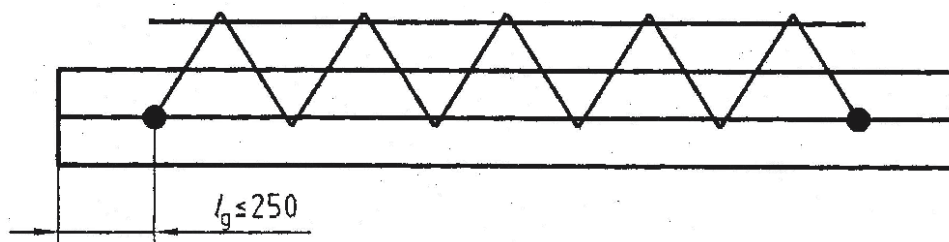
Minimálne zapustenie spodného pásu priehradového nosníka do stropného dielca nesmie byť menšie než 10 mm.



Obr. 10 – Minimálne zapustenie stropného pásu priehradového nosníka do stropného dielca

4.2.4.2.5 Umiestnenie priehradového nosníku v pozdĺžnom smere

Menovitá vzdialenosť l_g dolného styčníka prvej diagonály priehradového nosníka od najbližšieho okraja stropného dielca nesmie byť väčšia než 250 mm.



Obr. 11 – Umiestnenie priehradového nosníka v pozdĺžnom smere

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;

- a) ± 20 mm pre menovitú dĺžku
- b) ± 5 mm pre menovitú šírku
- c) $(+10,-5)$ pre menovitú hrúbku

4.3.1.2 Tolerancie v uložení výstuže

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

- ± 5 mm vo zvislom smere pre uloženie každého prútu;
- ± 3 mm pre ťažisko prútov, uvažované pre jeden meter šírky stropného dielca;
- ± 10 mm vo zvislom smere pre spojovaciú a šmykovú výstuž.

4.3.2 Charakteristiky povrchu

4.3.2.1 Okraje

Okraje stropného dielca nesmú mať žiadne nadbytočné časti betónu, ktoré by prekážali uloženiu susedných stropných dielcov.

4.3.2.2 Horný povrch

Klasifikujeme ako drsný povrch s ryhami najmenej 3 mm vzdialenými okolo 40 mm dosiahnutý hrbáním, obnažením kameniva alebo metódami ktoré dávajú ekvivalentný efekt.

Horný povrch stropných dielcov 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 stropného dielca treba zohľadniť medzný stav únosnosti, ako aj medzný stav použiteľnosti.

Zaťaženia a súčinitele bezpečnosti na zaťaženia podliehajú národným ustanoveniam a riadia sa pri navrhovaní podľa plánovaného účelu použitia stropného dielca.

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, treba preukázať podľa alternatívnych pravidiel DIN 4045-1 (na diagonály použitá hladká výstuž). (Príloha F)

4.3.3.2.1 Výpočet podporený skúškou

Skúšky fragmentov spriahnutých stropov na podporu výpočtu sú potrebné v prípadoch neoverených alternatívnych pravidiel navrhovania.

Pri spoľahlivom výpočtovom dôkaze 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 a priečna výstuž uložená v stropnom dielci musí byť schopná prenášať zaťaženia očakávané v dočasných situáciách. (Príloha G)

4.3.3.3.1 Skladovanie a doprava

Spôsoby skladovania a dopravy a poloha podpier musia byť uvedené v sprievodnej dokumentácii. (Príloha I)

4.3.3.2 Manipulácia

Pokiaľ sa pri manipulácii použijú priehradové nosníky, musí sa overiť ukotvenie priehradových nosníkov v betóne s uvažovaním zaručenej pevnosti zvarov a rozdelenia priehradových nosníkov v stropnom dielci. (Príloha D)

4.3.3.3 Podmienky pre ukladanie

Stropné dielce sa musia ukladať v súlade s výkresovou dokumentáciou dodávateľa – Výkres skladby. (Príloha I)

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

4.3.3.4 Trvalé situácie

Stropné dielce s priehradovými nosníkmi musia byť navrhnuté v zhode so stropným systémom, v ktorom sú použité. Doporučené návrhové postupy pre spriahnuté dosky obsahuje Príloha F.

4.3.4 Požiarna odolnosť a reakcia na oheň

Požiarna odolnosť spriahnutého doskového stropu zhotoveného bez foriem pre vytvorenie dutín je rovnaká ako u železobetónovej monolitckej dosky s identickými charakteristikami. Pokiaľ je šírka styku menšia ako 20 mm, teploty sa počítajú bez ich vplyvu.

4.3.5 Akustické vlastnosti

Zvukové izolačné vlastnosti spriahnutého doskového stropu zhotoveného zo stropných dielcov bez dutín sú rovnaké ako u železobetónovej monolitckej dosky s identickými charakteristikami, vplyv stykov medzi stropnými dielcami je zanedbateľný.

4.3.6 Tepelné vlastnosti

Tepelné vlastnosti spriahnutého doskového stropu zhotoveného zo stropných dielcov bez dutín sú rovnaké ako u železobetónovej monolitckej dosky s identickými charakteristikami, vplyv stykov medzi stropnými doskami je zanedbateľný.

4.3.7 Trvanlivosť a krytie výstuže

Stropné dielce pre spriahnuté konštrukcie musia spĺňať požiadavky používateľnosti, pevnosti a stability počas ich návrhovej prevádzkovej životnosti.

Plánovaná životnosť stropných dielcov podľa STN EN 1992-1 je 50 rokov. Odporúčaný stupeň prostredia je, podľa Tabuľky 4.1, pre betón vo vnútri budov s nízkou vlhkosťou vzduchu, XC1.

Odporúčaná trieda konštrukcie pre budovy na bývanie a pod. (návrhová životnosť 50 rokov) je S4.

Minimálne krytie betónom potrebné na ochranu výstuže proti korózii je, podľa STN EN 13369 Príloha A, 10 mm.

Nominálne krytie nosnej výstuže betónom pre bezpečný prenos síl v súdržnosti a primeranej odolnosti voči požiaru je 20 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 12350-1až7:2001. 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, včítane krytia betónom;
- uloženie pozdĺžnych výstužných prútov;
- dĺžka prečnievajúcej časti vyčnievajúcich prútov;
- poloha priečnej výstuže.

5.2.2 Rozmery stropného doskového dielca

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

- dĺžky;
- šírky;
- rozmery priečneho prierezu
- poloha a rozmery rezov a zárezov
- poloha zabudovaných prvkov a foriem pre vytváranie dutín.

5.2.3 Priamosť okrajov

Merítko priamosti sa umiestni pozdĺž overovaného okraja stropného dielca od rohu k rohu. Zmeria sa maximálna odchýlka t, ako je uvedené v prílohe J v STN EN 13369.

5.2.4 Rovinnosť povrchu po vybratí z formy

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

5.2.5 Charakteristiky povrchu

Horný drsný povrch stropného dielca musí byť predmetom príslušných kontrol;

- vizuálne posúdenie drsnosti
- meranie zdrsneného povrchu.

5.3 Hmotnosť výrobku

Hmotnosť stropného dielca sa stanoví z jeho súčiny plochy, hrúbky a objemovej hmoty železobetónu. Uvedie sa vo Výkrese skladby. (Príloha I)

6. HODNOTENIE ZHODY

6.1 Preukázanie zhody

Zhodu výrobku s požiadavkami tejto príručky a stanovenými alebo deklarovanými hodnotami vlastností 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 13747). 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 vlastností 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 stropný dielec musí byť trvanlivo označený týmito údajmi:

- výrobca;
- miesto výroby;
- identifikovateľné číslo
- dátum výroby
- číslo (znak) polohy v technickej dokumentácii.

Výrobné miesto a nutné údaje každého dodaného stropného dielca 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 zahrňuje 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 stropných dielcov PREDOS®EN, spracováva **bezplatne** dokumentáciu len do úrovne **výkresu skladby s dolnou výstužou**. Hornú výstuž, 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, posúdenie dosiek – výstuž v doskách, pokyny na dopravu, skladovanie, betonáž a montáž stropu PREDOS®EN.

8.1.2 Dokumentácia pre zodpovedného statika

Dokumentácia pre zodpovedného statika projektu stavby má tieto časti: výkres skladby, posúdenie dosiek – výstuž v doskách a usporiadanie montážnych podpier.

8.1.3 Výrobná dokumentácia

Výrobná dokumentácia pozostáva z výkresov tvaru dielcov, množstva, tvaru a umiestnenia výstuže.

8.2 Podklady pre vypracovanie dokumentácie

Premac, spol. s r. o. ručí za bezpečnosť stropnej konštrukcie z dielcov PREDOS®EN 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.

Optimálne sú podklady z vypracovanej statickej časti projektu, ktoré obsahujú; zakreslené podpery dosiek, smery nosnej výstuže, ťahové sily vo výstuži na 1 bm prierezu dosky, koncové úpravy výstuže, výšky priehradových nosníkov a uloženie dielcov na podperách.

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 navrhnutej a nakreslenej monolitckej železobetónovej konštrukcie.

9. ZÁVER

Túto príručku, spolu s prislúchajúcimi prílohami, sme vypracovali 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 predmety z prílohy D v STN EN 13369. Ako doplnok k týmto predmetom sa musia použiť taktiež nasledujúce postupy.

A.1 Kontrola výroby

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

Nahradzuje 8 z D.3.1 v STN EN 13369 a dopĺňa D.3 v STN EN 13369.

Tabuľka A.1 – Kontrola výroby

	Predmet kontroly	Metóda	Účel *	Početnosť *
Ďalšie predmety výroby				
1	Pevnosť betónu v tlaku	Skúšky pevnosti na debnených betónových vzorkách alebo ďalšie metódy (viď 5.1)	Pevnosť pri do-dávke (viď 4.2.2)	Na každých 500 m ³ vyrobeného betónu a najmenej raz za 5 výrobných dní, musia byť vykonané na každý druh betónu štyri skúšky: - dve vzorky sú skúšané v období zodpovedajúcej minimálnej dobe skladovania vo výrobni (napr. 2 dni)
* Označené skúšky a početnosti sa môžu prispôsobiť alebo dokonca zrušiť, ak sa zhodné informácie získajú priamo alebo nepriamo z výrobného procesu.				

A.2 Kontrola hotového výrobku

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

Tabuľka A.2 – Kontrola hotového výrobku

	Predmet kontroly	Metóda	Účel *	Početnosť *
Skúšanie výrobku				
1	Rozmery: - dĺžka - priečny rez - priamosť okrajov - rovinnosť povrchu po vybratí z formy - vyčnievajúca výstuž	Meranie podľa 5.2.1 až 5.2.4	Zhoda s nákresom a určenými toleranciami	Každých päť dní výroby je skúšaný náhodne jeden stropný dielec, vždy odlišný druh
2	Vzhľad povrchu: - drsnosť - všeobecný vzhľad	Vizuálna kontrola (viď 5.2.5)	Zdrsnenie 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.				

PRÍLOHA B (INFORMATÍVNA)

Druhy spriahnutých dosiek

B.1 Predmet

Táto príloha špecifikuje rôzne druhy spriahnutých stropných dosiek zhotovených zo stropných dielcov PREDOS®EN, ktoré pôsobia po zatvrdnutí betónu zabetónovaného na mieste monoliticky. Zmonolitnenie je dosiahnuté súdržnosťou medzi stropným dielcom s priehradovými nosníkmi a nadbetónávkou.

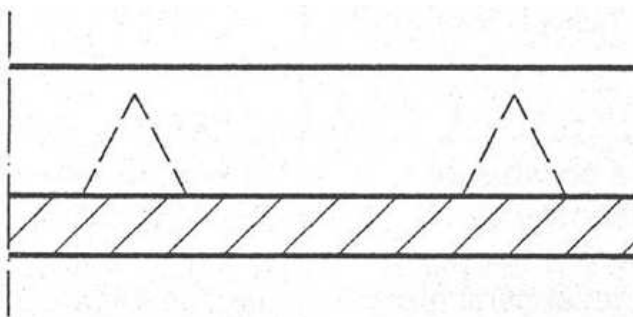
B.2 Rôzne druhy spriahnutých dosiek

Podľa toho, či dosky obsahujú alebo neobsahujú formy pre vytvorenie dutín, sa rozlišujú:

- plné spriahnuté dosky
- dutinové spriahnuté dosky

B.2.1 Plné spriahnuté dosky

Spriahnuté dosky zhotovené zo železobetónových stropných plochých doskových dielcov s priehradovými nosníkmi, avšak bez foriem pre vytvorenie dutín.



Obr. B.1 – Plné spriahnuté dosky s priehradovými nosníkmi

B.2.1.1 Plné spriahnuté dosky nosné v jednom smere

Spriahnuté dosky nosné v jednom smere môžu v konštrukciách pôsobiť ako prostá doska, spojená doska prípadne konzola.

B.2.1.2 Plné spriahnuté dosky nosné vo dvoch smeroch

Spriahnuté dosky nosné vo dvoch smeroch môžu byť líniovo podopreté a lokálne podopreté (bez-prievlakové stropné dosky).

B.2.2 Dutinové spriahnuté dosky

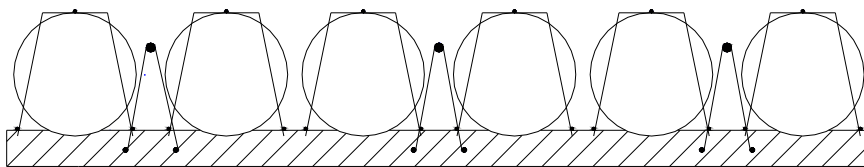
Spriahnuté dosky zhotovené zo železobetónových stropných plochých doskových dielcov s priehradovými nosníkmi obsahujúcimi formy pre vytvorenie dutín.

B.2.2.1 Dutinové spriahnuté dosky nosné v jednom smere

Spriahnuté dosky nosné v jednom smere môžu v konštrukciách pôsobiť ako prostá alebo spojená doska.

B.2.2.1.1 Dutinové spriahnuté dosky so zabudovanými formami

Do stropných doskových dielcov s priehradovými nosníkmi sa do čerstvého betónu vkladajú do určeného rastra koše z plastových gúľ.



Obr. B.1 – Do stropného dielca do rastra vkladane koše z plastových gúľ

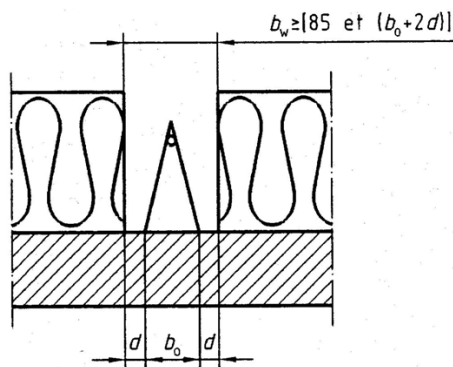
B.2.2.1.2 Dutinové spriahnuté dosky s vkladnými formami na stavbe

Na stropné doskové dielce s priehradovými nosníkmi sa na stavbe podľa výkresu skladby vkladajú a pripevňujú vyľahčujúce formy:

- zo stropných tvárnic ST 20, ST25; UH19, (PREMADOS typ A, typ B)

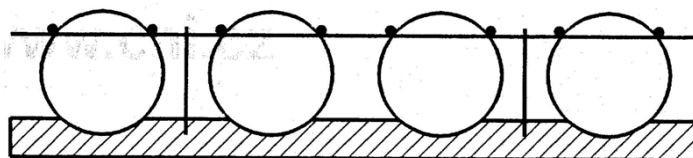


- z polystyrénových tvaroviek;



B.2.2.1.3 Dutinové spriahnuté dosky z plastových rúr

Kruhovú formu pre vytvorenie dutín spojené výstužou sa môžu vkladat' do čerstvého betónu vo výrobni alebo ukotviť o priehradové nosníky na stavbe.



B.2.2.2 Dutinové spriahnuté dosky nosné vo dvoch smeroch

Spriahnuté dosky nosné vo dvoch smeroch môžu byť líniovo podopreté a lokálne podopreté.

Do stropných doskových dielcov s priehradovými nosníkmi sa do čerstvého betónu vkladajú do určeného rastra koše z plastových gúľ. (Obrázok B.1)

B.3 Nadbetónávka

Betón nadbetónavky má mať triedu najmenej C20/25. Menovitá hrúbka nadbetónavky má byť najmenej 50 mm nad horným povrchom foriem pre vytvorenie dutín.

PRÍLOHA C

Metódy skúšok základných priestorových 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.3.6).

C.3.6 Hodnota šmykovej sily

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

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

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

Bez ohľadu na to, ktorá je menšia.

Predpísaná minimálna hodnota šmykovej sily zvaru nosníkov	<u>Z09X – Z23X,</u>	<u>Z23E</u>
- horného pásu s diagonálou je F_w	8,50 kN;	11,54 kN
- dolného pásu s diagonálou je F_w	3,53 kN;	4,80 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 trňa predpísaný na skúšku nesmie prekročiť 3d priemeru ohýbanej tyče.

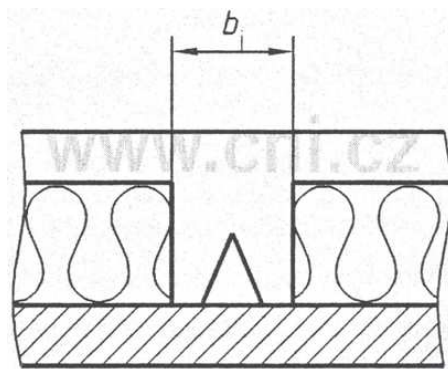
PRÍLOHA D

Zmonolitnenie spriahnutých dosiek

D.1 Všeobecne

Návrhové napätie v šmyku na styku dielcov s monolitickým betónom má vyhovieť 6.2.5 z STN EN 1992-1-1.

Pre stropné dielce s formami pre vytvorenie dutín je účinná šírka styku b_j s monolitickým betónom uvedená na obrázku D.1.



Obr. D.1 – Účinná šírka styku bez rebier a s formami a s priehradovým nosníkom

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

Povrch stropného dielca klasifikujeme ako drsný povrch, s ryhami hlbokými najmenej 3 mm vzdialenými okolo 40 mm, dosiahnutý hrabaním alebo metódou, ktorá dáva ekvivalentný efekt.

Pre výpočet návrhovej šmykovej odolnosti uvažujeme súčinitele $c = 0,45$ a $\mu = 0,7$.

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 (viď obrázok D.2) sa rovná:

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

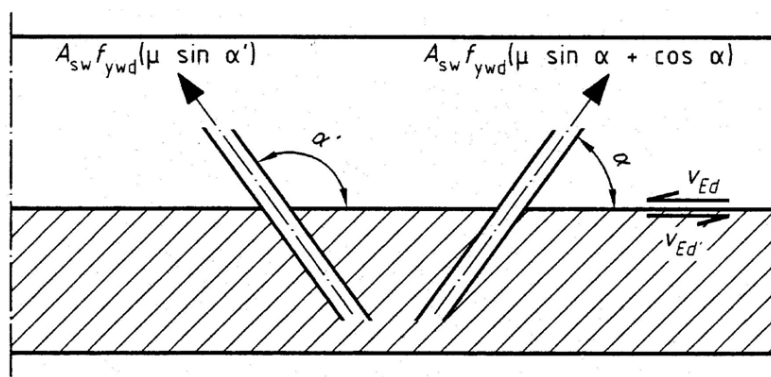
kde

A_{sw} je prierezová plocha diagonály nosníkov rady **X** 2 $\phi 6$ $A_{sw} = 56,5 \text{ mm}^2$
E 2 $\phi 7$ $A_{sw} = 77,0 \text{ mm}^2$

f_{ywd} návrhová pevnosť ocele. 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 $\mu = 0,7$

α a α' sú uhly diagonál podľa obrázku D.2 a tabuľky D.1



Obr. D.2 – Definícia sily F_{Rwd}

Tabuľka D.1 – Návrhová odolnosť spojovacej výstuže na styku medzi betónmi

Typ nosníka	α	α'	$\mu \sin \alpha$	$\mu \sin \alpha'$	$\cos \alpha$	$F_{Rwd} \text{ (kN)}$
Z09X	48,09	131,91	0,5209	0,5209	0,6680	35,25
Z11X	54,46	125,54	0,5696	0,5696	0,5813	35,48
Z13X	59,32	120,68	0,6020	0,6020	0,5102	35,35
Z15X	63,10	116,90	0,6243	0,6243	0,4524	35,07
Z17X	66,10	113,90	0,6400	0,6400	0,4051	34,75
Z19X	68,53	111,47	0,6514	0,6514	0,3660	34,41
Z23X	72,20	107,80	0,6665	0,6665	0,3057	33,78
Z23E	72,20	107,80	0,6665	0,6665	0,3057	46,03

D.2.2 Pre priehradový nosník uložený kolmo na smer rozpätia

Diagonály priehradového nosníka, uloženého kolmo na smer rozpätia, sa pre výpočet sily F_{Rwd} uvažujú kolmé k povrchu styku. Návrhová pevnosť spojovacej výstuže sa rovná:

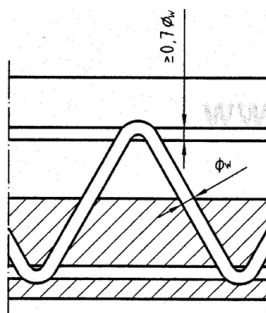
- pre jeden styčník (20 cm dĺžky priehradového nosníka) sila $F_{Rwd} = 2\mu \cdot A_{sw} \cdot f_{ywd}$

nosníky radu **X** $F_{Rwd} = 2 \cdot 0,7 \cdot 56,5 \cdot 365 = 28871,50 \text{ N}$ 28,87 kN

nosníky radu **E** $F_{Rwd} = 2 \cdot 0,7 \cdot 77 \cdot 365 = 39331,67 \text{ N}$ 39,33 kN

D.3 Ukotvenie spojovacej výstuže

Ukotvenie spojovacej výstuže v betóne stropného dielca a v nadbetonávke sa v prípade priehradového nosníka so spojitými diagonálami (viď obrázok D.3) považuje za vyhovujúce ak sú dodržané pravidlá uvedené na obrázku D.3 a ak je pevnosť zvaru v zhode s C.3.6.



Obr. D.3 – Smyčka a zvárané spoje

PRÍLOHA E

Detaily stykov a ukotvenie výstuže v spriahnutých doskách

E.1 Predmet

Táto príloha špecifikuje rôzne podrobnosti zabezpečenia kotvenia spodnej výstuže v spriahnutých doskách.

E.2 Všeobecne

E.2.1 Účinná úložná dĺžka

Minimálna hodnota účinnej úložnej dĺžky stropných dielcov, s uvažovaním dovolených tolerancií a vplyvu porušenia povrchu trhlinkami, sa má rovnať:

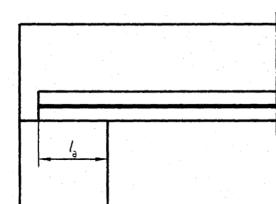
- pokiaľ sa stropné doskové dielce montujú s dočasnými vnútornými podporami a pokiaľ nosná výstuž z dielca vyčnieva;
 - 50 mm pri uložení na murivo,
 - 30 mm pri uložení na oceľ alebo betón.

Pokiaľ tieto podmienky nie sú splnené, má sa použiť krajná dočasná podpera.

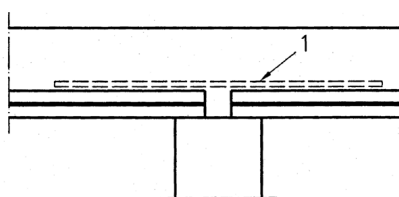
E.2.2 Druhy spojenia

E.2.2.1 Kotvenie v stropnom dielci

Úložná dĺžka stropného doskového dielca na podpore je dostatočná pre kotvenie spodnej výstuže spriahnutej dosky v úložnej dĺžke stropného dielca rovné minimálne 60 mm (viď obrázok E.1)



a) na krajnej podpore

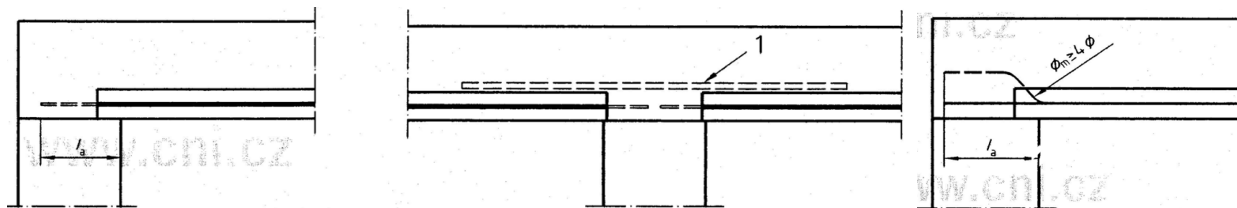


b) na vnútornej podpore (1. – eventúálna prídavná výstuž)

Obrázok E.1 – Kotvenie v stropnom doskovom dielci na jeho úložnej dĺžke

E.2.2.2 Kotvenie pomocou vyčnievajúcej výstuže

Kotvenie nosnej spodnej výstuže spriahnutej dosky sa dosiahne pomocou vyčnievajúcej výstuže (hlavná výstuž stropného dielca alebo prídavná výstuž) . Kotevná dĺžka l_a má byť väčšia než 100 mm.



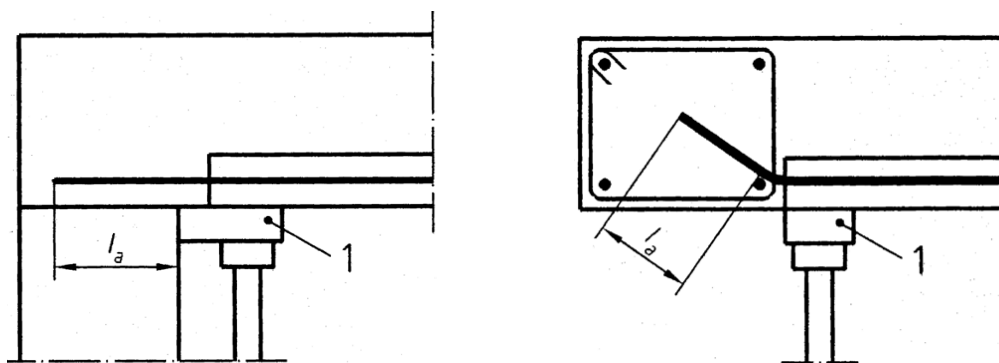
a) na krajnej podore

b) na vnútornej podpore

c) ohnutím výstuže hore

(1. – eventúalna prídavná výstuž pri $d \leq 175$ mm, dĺžky min. $2l_0$)

Obr. E.2 – Príklady kotvenia vyčnievajúcej výstuže



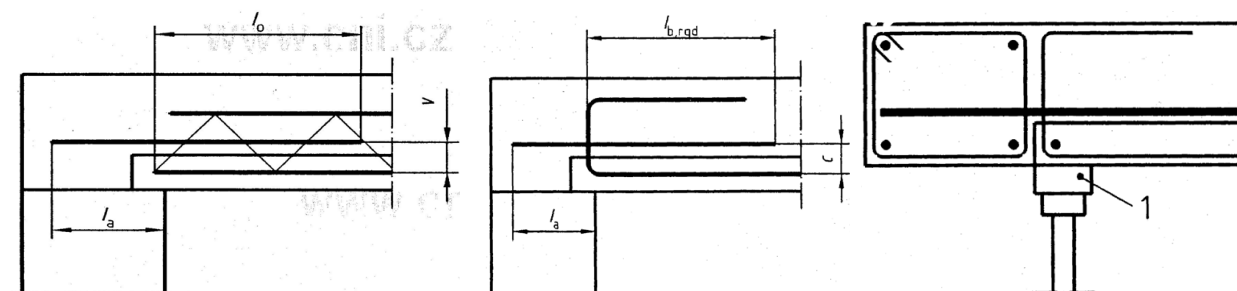
a) stropný dielec nedosahuje k podpore

b) pripojenie k skrytému nosníku s vyčnievajúcou výstužou

Obr. E.3

E.2.2.2 Kotvenie prídavnou výstužou v nadbetonávke

Úložná dĺžka stropného doskového dielca na podpore nie je dostatočná pre kotvenie nosnej spodnej výstuže spriahnutej dosky. Kotvenie sa dosiahne prídavnou výstužou v nadbetonávke nad stropným dielcom.



Obr. E.4)

Obr. E.5)

Obr. E.6)

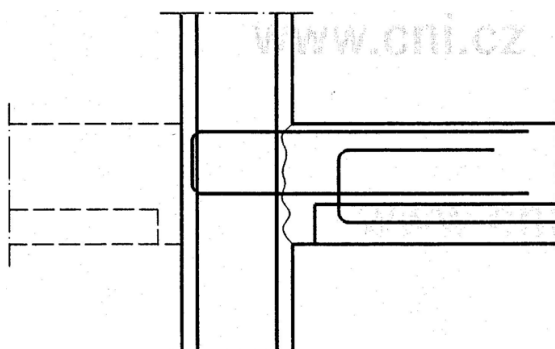
Obr. E.4 – Kotvenie prídavnou výstužou v nadbetonávke

Obr. E.5 – Prepojenie medzi prídavnou výstužou a výstužou v stropnom doskovom dielci ohnutím výstuže hore

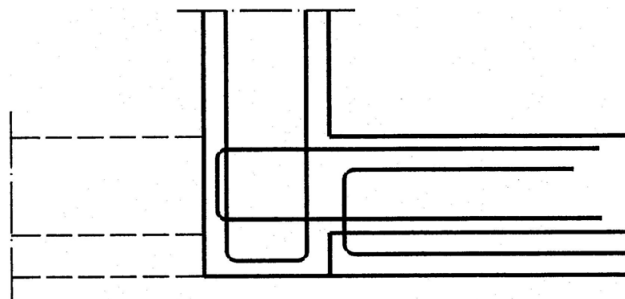
Obr. E.6 – Pripojenie k skrytému nosníku s výstužou na stropnom dielci

E.2.2.3 Kotvenie vo zvláštnych prípadoch

Ak sa spriahnutá doska robí až po dokončení podpory priebežnej v zvislom smere alebo keď je spriahnutá doska zavesená na nosnú podporu (stena alebo nosník), má sa spojenie medzi podporou a spriahnutou doskou zabezpečiť závesnou výstužou ako je zrejmé z obrázkov E.7 a E.8.



Obr. E.7)



Obr. E.8)

Obr. E.7 – Príklad styku na priebežnej podpore vo zvislom smere s hore ohnutými prútmi

Obr. E.8 – Príklad styku zavesených spriahnutých dosiek s hore ohnutými prútmi

E.3 Kotvenie spodnej výstuže spriahnutej dosky

E.3.1 Medzné napätie v súdržnosti

Pri rebierkovej výstuži sa dovoľuje určiť návrhovú hodnotu medzného napätia v súdržnosti f_{bd} podľa:

$$f_{bd} = 2,25 f_{ctd} \quad (f_{ctd} \text{ je návrhová pevnosť v ťahu})$$

E.3.2 Základná kotevná dĺžka

Základná kotevná dĺžka $l_{b,rgd}$, potrebná na ukotvenie sily $A_{s-\sigma_{sd}}$ priamou koncovou úpravou sa vypočíta za predpokladu konštantného napätia v súdržnosti f_{bd} podľa vzťahu:

$$l_{b,rgd} = (\sigma / 4) (\sigma_{sd} / f_{bd})$$

σ_{sd} návrhové napätie prútu výstuže na začiatku kotevnej dĺžky.

Hodnoty f_{bd} sú uvedené v tabuľke E.1.

E.3.3 Dĺžka presahu

Návrhová dĺžka presahu je:

$$l_0 = \alpha_2 \cdot \alpha_6 \cdot l_{b,rgd} \geq l_{0,min}$$

$l_{b,rgd}$ sa vypočíta podľa E.3.2

$$\alpha_2 = 1 - 0,15(c_d - 3\phi)/\phi$$

$$\alpha_6 = 1,5$$

$$l_{0,min} > \max \{0,45 l_{b,rgd}; 15\phi; 200 \text{ mm}\}$$

E.3.4 Kotvenie spodnej výstuže pri krajnej podpere

Ťahovú silu, ktorú je treba zakotviť, sa dovoľuje určiť z:

$$F_a = (M_{Ed}/z) + \Delta F_{td} + N_{Ed}$$

M_{Ed} moment po dĺžke nosníka

z rameno vnútorných síl, pre prvky s konštantnou výškou korešponduje s ohybovým momentom; pri šmykovej analýze železobetónu sa bežne dovoľuje použiť približnú hodnotu $z = 0,9d$.

ΔF_{td} prírastok ťahovej sily v pozdĺžnej výstuži od šmykovej sily V_{Ed} .

a) Pri prvkoch so šmykovou výstužou sa dovoľuje vypočítať z:

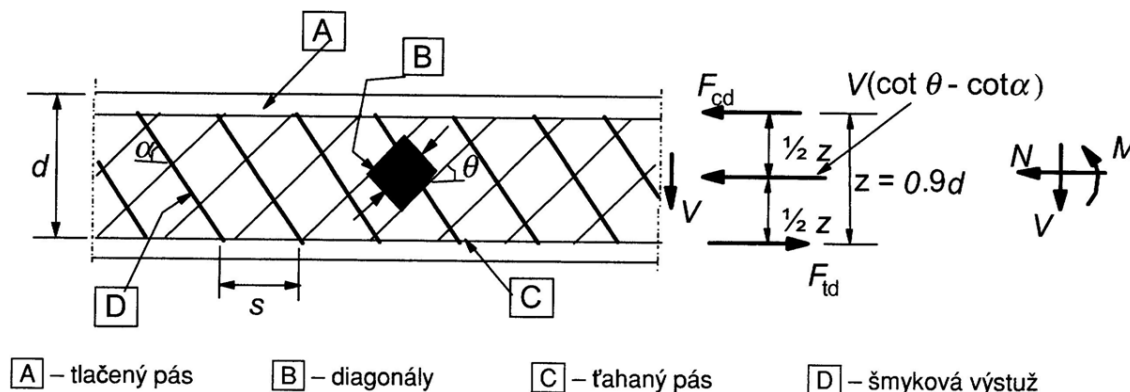
$$F_{td} = 0,5 V(\cot \theta - \cot \alpha)$$

Návrh prvkov so šmykovou výstužou je založený na prútovom modeli. (Obr. E.9).

b) Pri prvkoch bez šmykovej výstuže sa dovoľuje ΔF_{td} odhadnúť posunutím momentovej čiary do vzdialenosti $a_t = d$. Toto „pravidlo o posunutí“ sa dovoľuje tiež použiť ako alternatívu pri prvkoch so šmykovou výstužou, pričom:

$$a_t = z(\cot \theta - \cot \alpha)/2 \quad (\text{označenia sú zrejmé z obr. E.9}).$$

N_{Ed} je normálová sila, ktorá sa k ťahovej sile pripočíta, alebo sa od nej odpočíta.



Obr. E.9) - Prútový model a značenie prvkov so šmykovou výstužou

E.3.4.1 Kotevná dĺžka l_a pri krajnej podpere

Kotevná dĺžka l_a sa meria od líca uloženia nosníka. Pre priame uloženie sa dovoľuje zohľadniť priečny tlak. Pozri obrázok E.2a.

Minimálna kotevná dĺžka l_a pri krajnej podpere musí byť najmenej:

$$l_a > \max\{0,3l_{b,rgd}; 10\varnothing; 100 \text{ mm}\}$$

($l_{b,rgd}$ – základná kotevná dĺžka. Tabuľka E.1)

$$l_a = F_a / \pi \cdot \varnothing \cdot f_{bd}$$

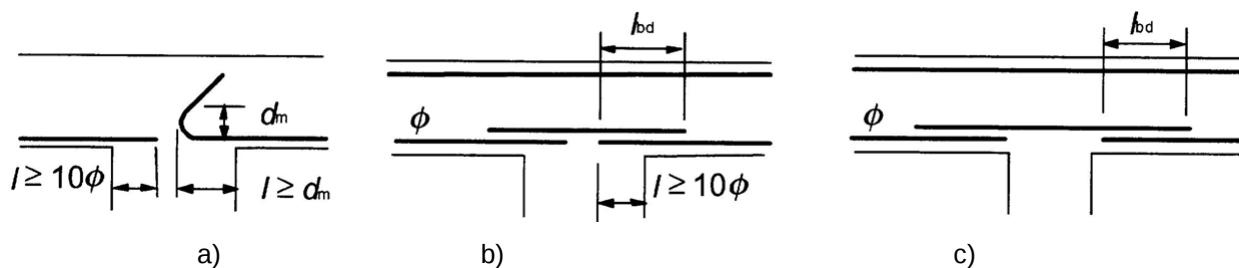
(F_a – ťahová sila podľa E.3.4,

f_{bd} – medzné napätie v súdržnosti. Tabuľka E.1)

E.3.5 Kotvenie spodnej výstuže pri vnútorných podperách

Kotevná dĺžka nemá byť menšia než $10\varnothing$ (pre priame prúty), alebo menšia ako dvojnásobok vnútorného priemeru zakrivenej vložky (pozri obrázok E.10a).

Výstuž, požadovaná na zachytenie možných kladných momentov (napr. od sadania podpier, výbuchu a pod.) má byť spojitá. Spojenie sa dovoľuje dosiahnuť pomocou presahov prútov (pozri obrázok E.10b).



Obr. E.10 – Kotvenie vo vnútorných podperách.

Tabuľka E.1 – Kotevné dĺžky a dĺžky presahov priamych prútov z ocele Bst500

betón		C20/25			C25/30			C30/37		
f_{ctd} (MPa)		1,00			1,20			1,33		
f_{bd} (MPa)		2,25			2,70			2,99		
σ_{sd}/f_{bd}		193,24			161,02			145,41		
výstuž	súč.	$l_{b,rgd}$	l_{bd}	l_o	$l_{b,rgd}$	l_{bd}	l_o	$l_{b,rgd}$	l_{bd}	l_o
Bst500	α_2	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
ø 6	0,70	290	203	305	242	169	254	218	153	229
ø 8	0,77	386	297	446	322	248	372	291	224	336
ø 10	0,85	483	411	616	403	343	514	364	309	464
ø 12	0,90	580	522	783	483	435	652	436	392	589
ø 14	0,93	676	629	943	564	525	787	509	473	710

E.4 Spoje medzi susednými stropnými dielcami

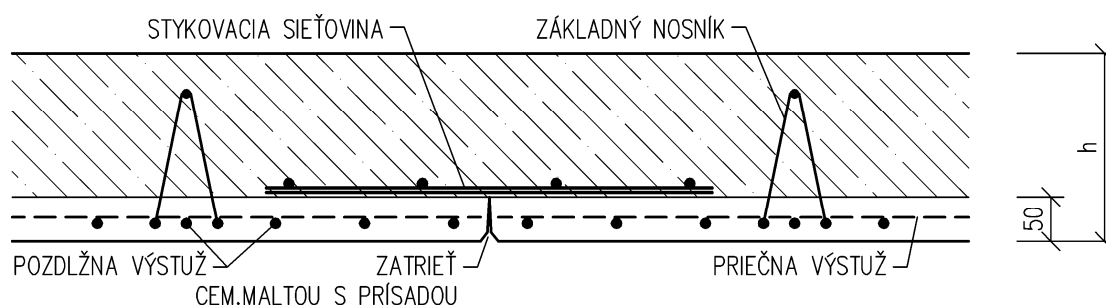
Podrobnosti spojov sa môžu uviesť v projektovej dokumentácii.

Podrobnosti návrhu sa spresnia podľa toho, či sa má v styku dosiahnuť úplnej alebo čiastočnej spojitosti.

E.4.1 Pozdĺžne spoje stropných dielcov jednosmerne napätých dosiek

Pozdĺžne styky stropných dielcov PREDOS®EN sa doplnia, v smere kolmom na škáru, prídavnými prútmi prípadne sieťovinou uloženou v monolitickom betóne. Prierezová plocha prídavnej výstuže sa rovná minimálne prierezovej ploche priečnej výstuže priliehajúceho stropného dielca.

Pozdĺžnu škáru na spodnom povrchu dosiek treba zatrieť cementovou maltou s prísadou zväčšujúcou priľnavosť.



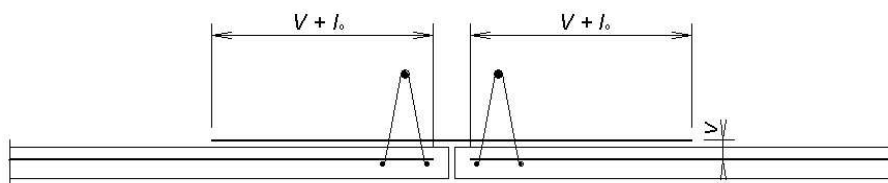
Obr. E.11 – Pozdĺžny spoj stropných dielcov (Rez C-C v Prílohe H.2)

E.4.2 Spoje stropných dielcov obojsmerne napätých dosiek

V obojsmerne napätých doskách sa musí v spojoch stropných dosiek dosiahnuť úplná spojitosť. Každý spoj musí byť navrhnutý tak, aby bezpečne preniesol účinky ohybového momentu, priečnej sily a krútenia.

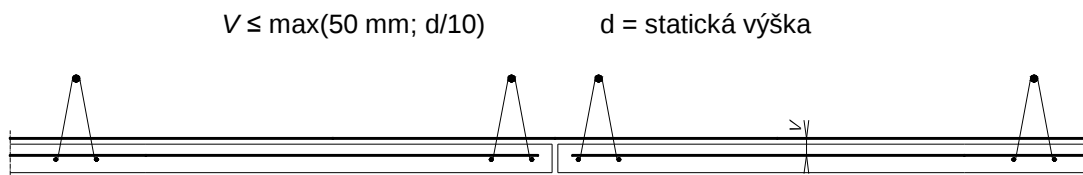
E.4.2.1 Spoj medzi stropnými dielcami - prierez kolmý k smeru rozpätia

Ak v priereze kolmom k smeru rozpätia je len jeden spoj medzi stropnými dielcami je možné spoj navrhnuť s prídavnými prútmi uloženými v monolitickom betóne. Kolmá výstuž v stropnom paneli a prídavná výstuž s príslušnou statickou výškou pokrýva návrhovú momentovú čiaru v príslušnom smere. Prídavnú výstuž uloženú v monolitickom betóne je nutné navrhnuť aj v podpere.



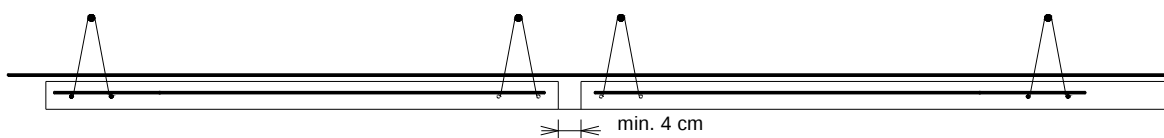
Obr. E 12a – Nosný spoj s prídavnými prútmi uloženými v monolitickom betóne

Ak v priereze kolmom k smeru rozpätia je viac spojov, spoj sa navrhne s kolmou výstužou v monolitickom betóne. Obrázok E.12b.



Obr. E.12b – Kolmá výstuž v monolitickom betóne na celú dĺžku rozpätia

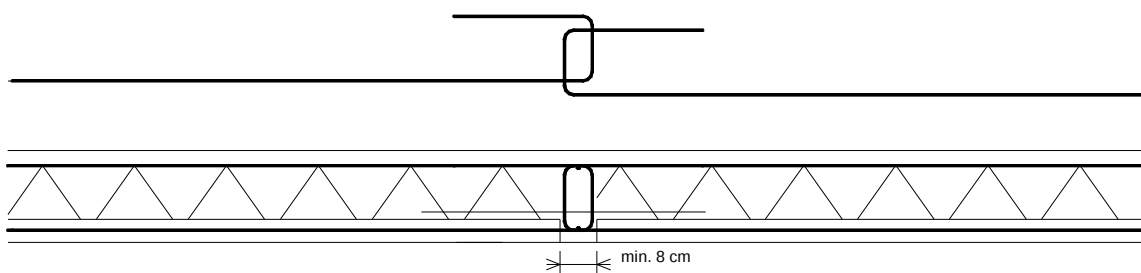
Ak v priereze kolmom k smeru rozpätia je spoj v zóne záporných momentov je možné škáru zväčšiť na 4 cm a vyplniť betónom nadbetonávky (minimalizácia priehybu). Medzera medzi dielcami sa poddební. (Obrázok E.12c).



Obr. E.12c – Zväčšená škára v zóne záporných momentov

E.4.2.2 Spoj medzi susednými stropnými dielcami – prierez v smere rozpätia

Pri väčších rozpätiach spriahnutých dosiek (najmä dosky s dutinami) sa stropné dielce spájajú na úplnú nosnosť, so zachovaním tuhosti dosky neoslabenej škárou. Medzera medzi čelami stropných dielcov, min. šírky 80 mm, sa poddební. (Obrázok E.13)

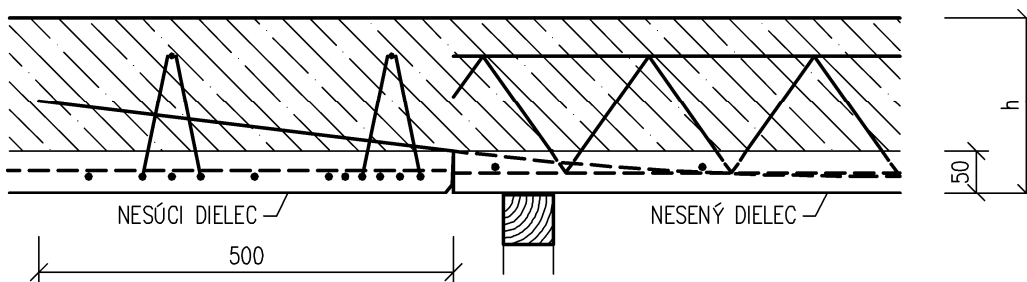


Obr. E.13 – Zväčšená škára medzi čelami stropných dielcov

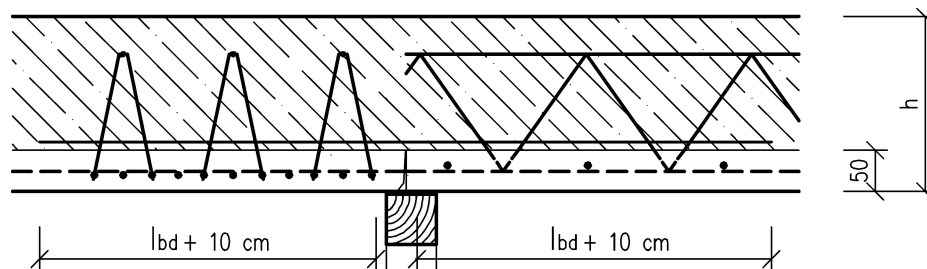
E.4.3 Spoje stropných dielcov vo zvláštnych prípadoch

E.4.3.1 Spoje stropných dielcov s navzájom kolmými smermi roznosu zaťaženia

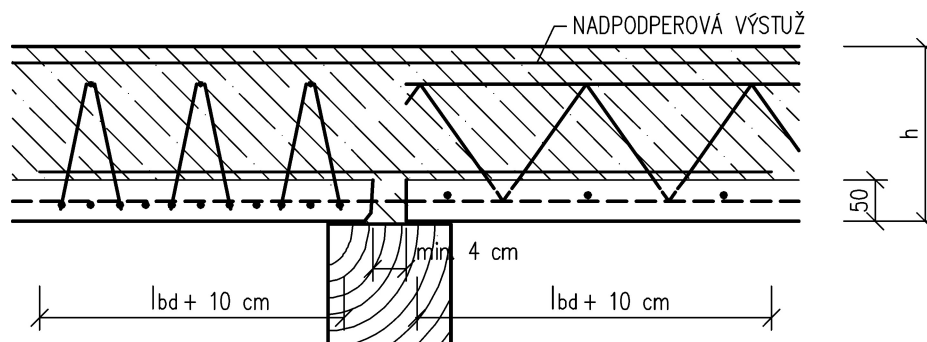
Križovanie dielcov rovného podhľadu s navzájom kolmými smermi roznosu zaťaženia sa rieši vyvedením nosnej dolnej výstuže dielca na kolmý nesúci dielec. (Obrázok E.14a) Môže sa spojenie riešiť aj príložkami. (Obrázok E. 14b) Ak je spoj v zóne záporných momentov môžeme škáru zväčšiť na minimálne 40 mm. (Obrázok E 14c)



a) Nepriame uloženie na susedný dielec (Rez B-B v odseku 5.1)



b) Styk dielcov na doraz

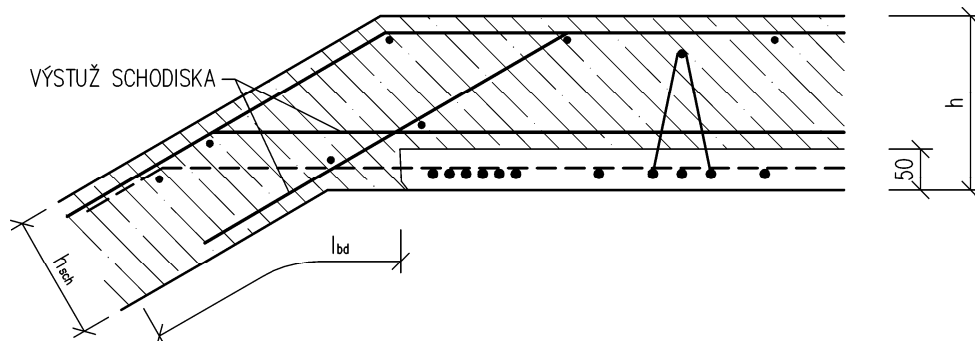


c) Nosný styk dielcov v zóne záporných momentov

Obr. E.14

E.4.3.2 Napojenie na schodisko

Podľa uloženia sa podestová doska navrhuje ako **jednosmerne** príp. **dvojsmerne** vystužená doska. V mieste ukotvenia monolitickej schodiskovej dosky môže z podestovej dosky PREDOS® EN vyčnievať výstuž na kotevnú dĺžku l_{bd} , ktorá sa na stavbe zahne do schodiskovej dosky pri jej opačnom povrchu (obr. E.15). V prípade prefabrikovanej schodiskovej dosky sa navrhuje **ozub** na uloženie.

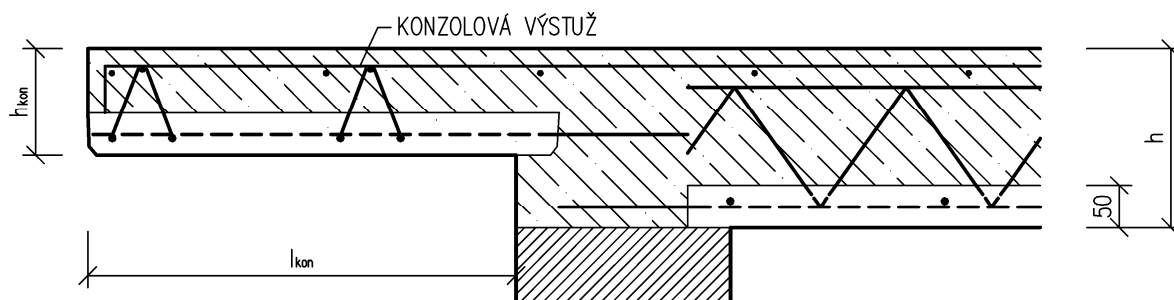


Obr. E.15 - Napojenie na schodisko (Rez A-A v odseku 5.1)

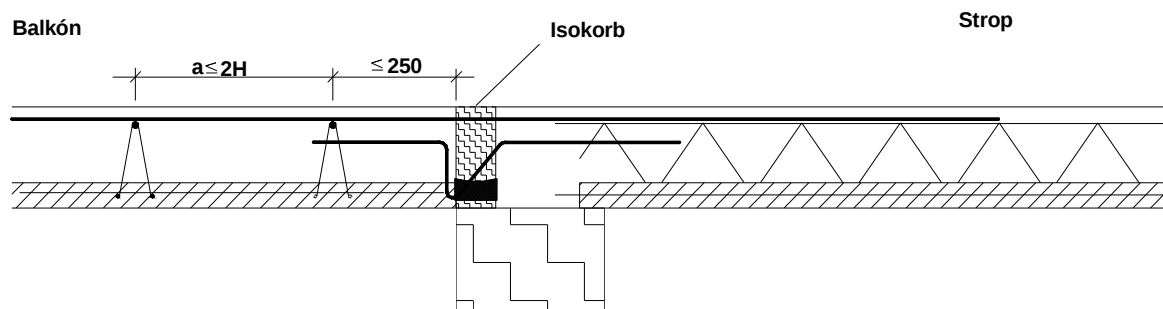
E.4.3.3 Napojenie konzoly na stropnú dosku

Ak sú súčasťou stropu aj vyložené konštrukcie (konzoly) môžu sa použiť stropné dielce s priehradovými nosníkmi. Navrhnu a vystužia sa ako monolitické železobetónové konzoly. Spriahnutie sa zabezpečí priestorovými nosníkmi rozmiestnenými podľa 4.2.4.2.1. (Obrázok E.16a)

V prípade požiadavky na tepelné odizolovanie konzoly od stropnej konštrukcie, vkladá sa do stropného dielca tepelný izolant (izokorb). Navrhuje sa typ špeciálne určený pre stropné dielce s priehradovými nosníkmi. Dielec musí preniesť navrhované momenty a priečné sily. (Obrázok E.16b)



a) Napojenie konzoly v betóne.



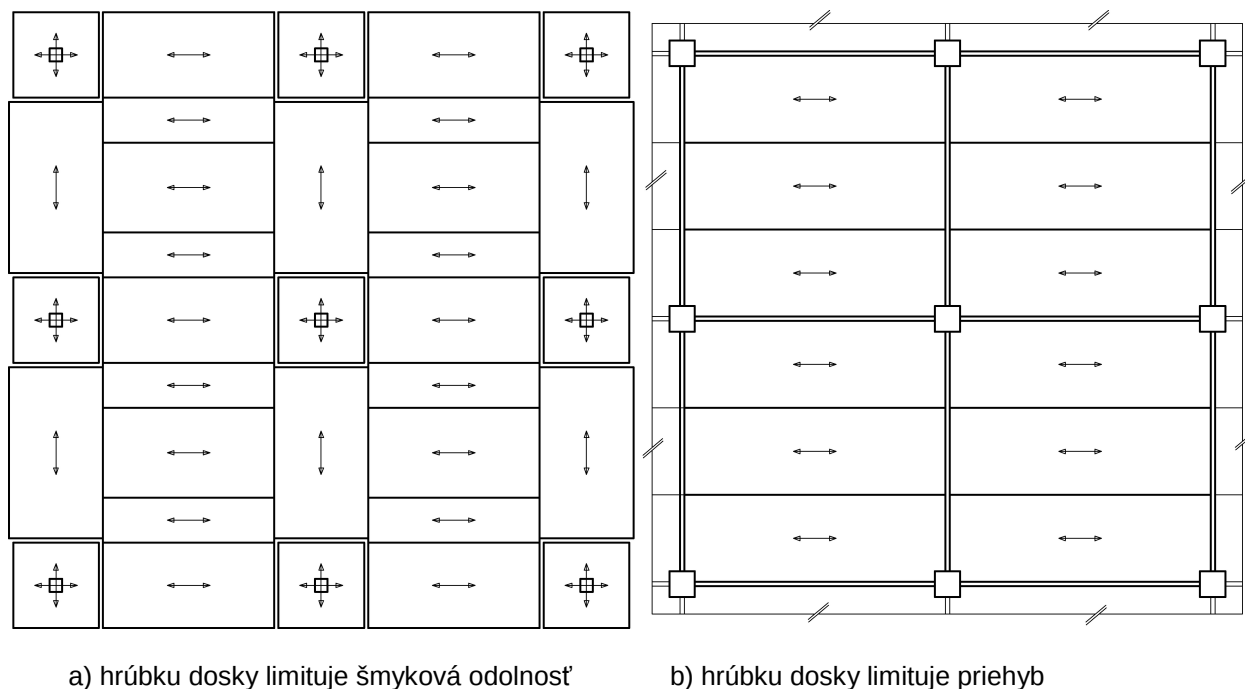
b) Napojenie konzoly s tepelnou izoláciou.

Obr. E.16

E.4.4 Spoje a rozmiestnenie dielcov v lokálne podopretých doskách

Malá hrúbka stropných dielcov s priehradovými nosníkmi sa dá využiť aj na navrhovanie lokálne podopretých stropov. V zásade sa využívajú dva systémy rozloženia dielcov a smeru prvej vrstvy nosnej výstuže s vhodnou úpravou styku dielcov.

Rozloženie (Obrázok E.17a) je výhodné využiť v prípadoch ak je potrebná šmyková výstuž na pretlačenie a keď šmyková odolnosť rozhoduje o návrhu hrúbky dosky. Keď o návrhu hrúbky dosky rozhoduje priehyb, je výhodné použiť rozloženie podľa obrázku E.17b.



Obrázok E. 17

Pri dimenzovaní spodnej výstuže ukladanej v kolmom smere na dosky PREDOS® EN sa berie do výpočtu statická výška podľa polohy v konštrukcii.

Každý nosný styk musí byť navrhnutý tak, aby styk bezpečne preniesol účinky ohybového momentu a priečnej sily.

Vplyv styku panelov na priehyb dosiek sa dá minimalizovať vhodným umiestnením stykov. Nepriaznivejšie je umiestnenie stykov v strede rozpätí stĺpov. Priehyb môžeme znížiť stredovým umiestnením dielca s maximálnou šírkou.

Styk v zóne nulových momentov má na veľkosť priehybu zanedbateľný vplyv. Tak isto v zóne záporných momentov, ak styk je upravený dobetónovanou škárou.

Výstuž proti reťazovému zrúteniu konštrukcie sa ukladá na stavbe na stropné dielce. Pri výpočte je potrebné uvažovať so zníženou statickou výškou podľa polohy v konštrukcii.

PRÍLOHA F

Navrhovanie stropu PREDOS[®] EN

F.1 Všeobecne

Pevnosť a ostatné charakteristiky stropného doskového dielca sa pri návrhu uvažujú pre dobu 28 dní.

Únosnosť a stabilita spriahnutých dosiek zhotovených zo stropných dielcov vyplýva z ich spojenia s monolitickým betónom a poprípade s formami pre zhotovenie dutín.

Pokiaľ môžu byť šmykové sily prenesené v styku stropného dielca s monolitickým betónom (viď príloha D), je navrhovanie spriahnutých dosiek identické s navrhovaním rovnako usporiadaných monolitických dosiek.

Návrh sa má realizovať podľa STN EN 1992-1-1.

Účinné rozpätie je v závislosti na druhu nosnej podpory stanovené podľa 5.3.2.2 z STN EN1992-1-1.

F.2 Medzný stav únosnosti

F.2.1 Medzný stav únosnosti v ohybe

Návrh medzného stavu únosnosti v ohybe má byť posúdený podľa 6.1 z STN EN 1992-1-1 s ďalej uvedenými pravidlami.

Hornú účinnú časť foriem pre vytvorenie dutín je možné započítať do tlačenej časti spriahnutej dosky.

Pokiaľ je tlačaná časť spriahnutej dosky s rozdielnych materiálov (monolitický betón, účinná časť foriem) je potrebné počítať s rozdielnou pevnosťou týchto materialov.

F.2.1.1 Navrhovanie spriahnutej dosky na priečny ohyb

Pokiaľ sa počíta s momentom v priečnom smere, je treba vložiť pre prenášanie tohto momentu priečnu výstuž.

Výstuž pre priečny ohyb (aj v škárach) má vyhovovať požiadavkám STN EN 1992-1-1. Táto priečna výstuž má byť uložená:

- v monolitickom betóne,
- len nad stykom medzi stropnými dielcami za predpokladu, že mechanická spojitosť sa dosiahne presahom priečnej výstuže stropného dielca (viď obrázok E.12a).

F.2.2 Šmyk

F.2.2.1 Všeobecný postup overenia

Na overenie šmykovej odolnosti sú definované nasledujúce značky:

- | | |
|--------------|--|
| $V_{Rd,c}$ | je návrhová šmyková odolnosť prvkov bez šmykovej výstuže; |
| $V_{Rd,s}$ | návrhová hodnota šmykovej sily, ktorá môže byť prenášaná šmykovou výstužou na medzi klzu; |
| $V_{Rd,max}$ | návrhová hodnota maximálnej šmykovej sily, ktorá môže byť prenášaná prvkom, limitovaná drvením tlakových diagonál; |
| V_{Ed} | návrhová šmyková sila v uvažovanom priereze od vonkajšieho zaťaženia. |

V oblastiach spriahnutých dosiek, kde $V_{Ed} \leq V_{Rd,c}$, nie je potrebné vypočítať šmykovú výstuž a nie je potrebná ani minimálna šmyková výstuž.

V oblastiach, kde $V_{Ed} > V_{Rd,c}$, je potrebné navrhnuť dostatočnú šmykovú výstuž.

Pozdĺžna ťahová výstuž má byť schopná preniesť prídavnú ťahovú silu spôsobenú šmykom (pozri prílohu E 3.4).

Pri doskách namáhaných prevažne rovnomerným zaťažením nie je potrebné návrhovú šmykovú silu kontrolovať vo vzdialenosti menšej ako d od líca podpory. Akákoľvek nutná šmyková výstuž musí pokračovať do podpory. Navyše sa má posúdiť, či šmyková sila pri podpore neprekračuje hodnotu $V_{Rd,max}$.

Ak zaťaženie pôsobí blízko spodného okraja prierezu, má sa navyše k výstuži nutnej na prenesenie šmyku navrhnuť dostatočná zvislá výstuž na prenesenie zaťaženia k hornému okraju prierezu.

F.2.2.2 Dosky nevyžadujúce návrh šmykovej výstuže

Ak v priereze nepôsobí osová sila od zaťaženia, návrhová hodnota šmykovej odolnosti $V_{Rd,c}$ je daná:

$$V_{Rd,c} = C_{Rd,c} \cdot k(100 \rho_1 f_{ck})^{1/3} b_w \cdot d$$

s minimálnou hodnotou

$$V_{Rd,c} = v_{min} \cdot b_w \cdot d$$

f_{ck} charakteristická valcová pevnosť betónu v tlaku v (MPa);

d vzdialenosť spodnej výstuže k hornému povrchu dosky

$$k = 1 + \sqrt{\frac{200}{d}} \leq 2,0 \quad d \text{ (mm);}$$

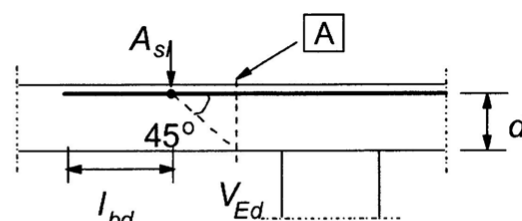
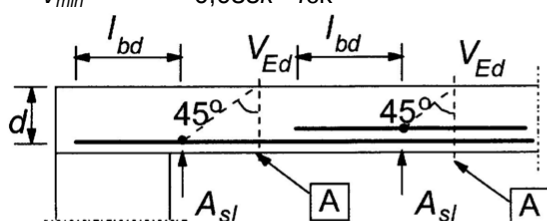
$$\rho_1 = \frac{A_{sl}}{b_w d}$$

A_{sl} plocha ťahanej výstuže, ktorá pokračuje do vzdialenosti $\geq (l_{bd} + d)$ za posudzovaný rez (pozri obrázok F.1);

b_w šírka prierezu v ťahanej oblasti v (mm);

$C_{Rd,c}$ odporúčaná hodnota $0,18/\gamma_c = 0,12$;

$$v_{min} = 0,035k^{3/2}f_{ck}^{1/2}$$



A – uvažovaný rez

Obr. F.1 – Definícia A_{sl} vo vzťahu F.2.2.2

Tabuľka F.1- Návrhové hodnoty šmykovej odolnosti dosky $V_{Rd,c}$ v (kN)

Betón C 20/25

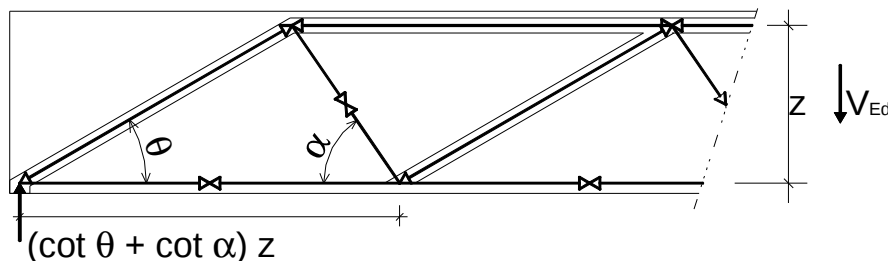
Ø [mm]	A_{sl} [cm ²]	hrúbka dosky v [mm]								
		150	160	180	200	220	240	260	280	300
6	1,25	38,20	40,18	44,00	47,66	51,19	53,50	55,54	57,51	59,41
8	2,23	46,08	48,49	53,14	57,58	61,87	64,76	67,31	69,63	71,75
10	3,49	53,22	56,02	61,03	66,60	71,59	75,03	77,68	80,46	83,40
12	5,02	54,90	59,93	68,17	74,90	80,53	84,52	87,52	90,59	93,99
14	6,84	54,90	59,93	68,17	76,59	85,44	92,11	97,17	100,66	104,04
12	7,52	54,90	59,93	68,17	76,59	85,44	92,11	97,52	102,82	107,55

Poznámka: Čísla s kurzívou udávajú hornú hranicu minimálnej návrhovej hodnoty šmykovej odolnosti.

F.2.2.3 Dosky vyžadujúce návrh šmykovej výstuže

Návrh prvkov so šmykovou výstužou je zložený na prúťovom modeli (Obrázok F.2), v ktorom betón prenáša tlaky a šmyková výstuž ťahy. Šmykovú výstuž do spriahnutých dosiek navrhujeme spravidla vkladaním požadovaného počtu priehradových nosníkov.

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.2 – 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 $z = d - 2 c_{nom}$ (c_{nom} krytie hornej výstuže betónom v tlakovej zóne betónu). Toto prísne pravidlo pre priehradové nosníky, podľa DIN 1045-1, prinesie zvýšenie šmykovej výstuže najmä pri tenkých doskách.

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 $f_{ywd} = 365 \text{ N/mm}^2$.

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.

Pre dosky s potrebnou šmykovou výstužou s priehradovými nosníkmi platí maximálna osová vzdialenosť priehradových nosníkov

$$s_{max} = 40 \text{ cm.}$$

Pri dvojoso napätých doskách, v ktorých šmyková odolnosť ($V_{Ed} > V_{Rd,c}$) v kolmom smere na os priehradového nosníka vyžaduje tiež šmykovú výstuž, platí maximálna osová vzdialenosť priehradových nosníkov

$$s_{max} \leq \cot \theta \cdot z \leq 40 \text{ cm.}$$

Ak je v spriahnutých doskách nutná šmyková výstuž ($V_{Ed} > V_{Rd,c}$) je tiež návrhová hodnota maximálnej šmykovej sily $V_{Rd,max}$ limitovaná drvením betónovej tlakovej diagonály.

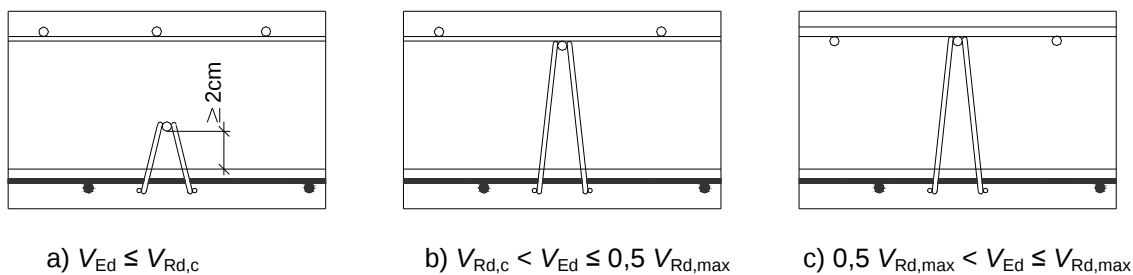
$$V_{Ed} \leq V_{Rd,max} = b_w z v_1 f_{cd} (\cot \theta + \cot \alpha) / (1 + \cot^2 \theta).$$

v_1 súčiniteľ redukcie pevnosti betónu s trhlinami v šmyku, pre $f_{ck} \leq 60 \text{ MPa}$, $v_1 = 0,6$

f_{cd} návrhová hodnota pevnosti betónu v tlaku

F.2.2.4 Nutná výška priehradového nosníka

Nutná výška priehradového nosníka vyplýva z požiadavky šmykovej odolnosti prierezu. Obr. F.3.



Obr. F.3

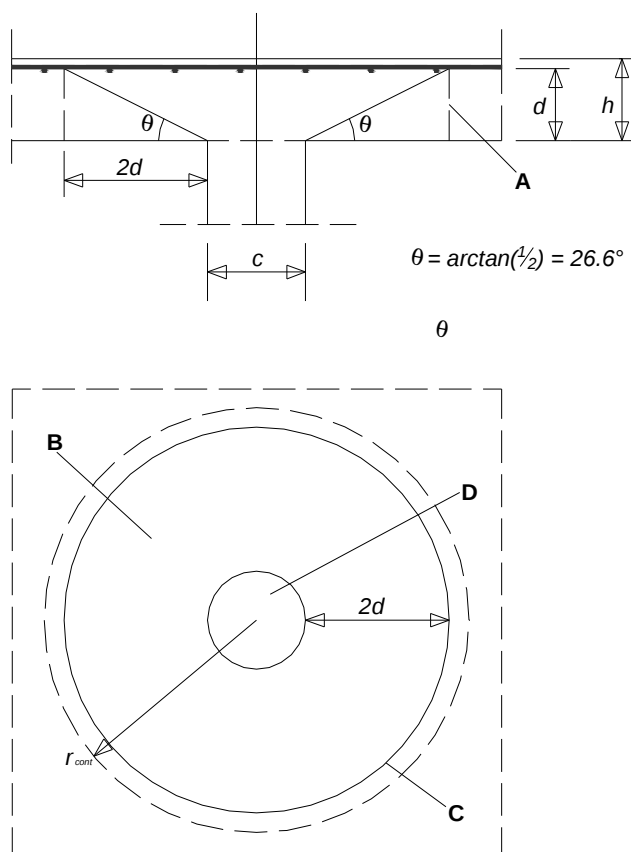
F.2.3 Pretlačenie

F.2.3.1 Všeobecne

Pravidlá tohto článku dopĺňajú pravidlá, ktoré sú uvedené v článku F.2.2 a pokrývajú šmyk pri pretlačení v spriahnutých plných doskách s dutinami s plnými prierezmi v oblasti nad stĺpmi.

Šmyk pri pretlačení môže byť výsledkom sústredeného zaťaženia alebo reakcie pôsobiacej na pomerne malej ploche, ktorá sa nazýva zaťažená oblasť A_{load} dosky.

Prijateľný model na kontrolu zlyhania pretlačením pri medznom stave únosnosti je na obrázku F.4.



A – základný kontrolný rez

C – základný kontrolný obvod u_1

r_{cont} polomer

B – základná kontrolná oblasť

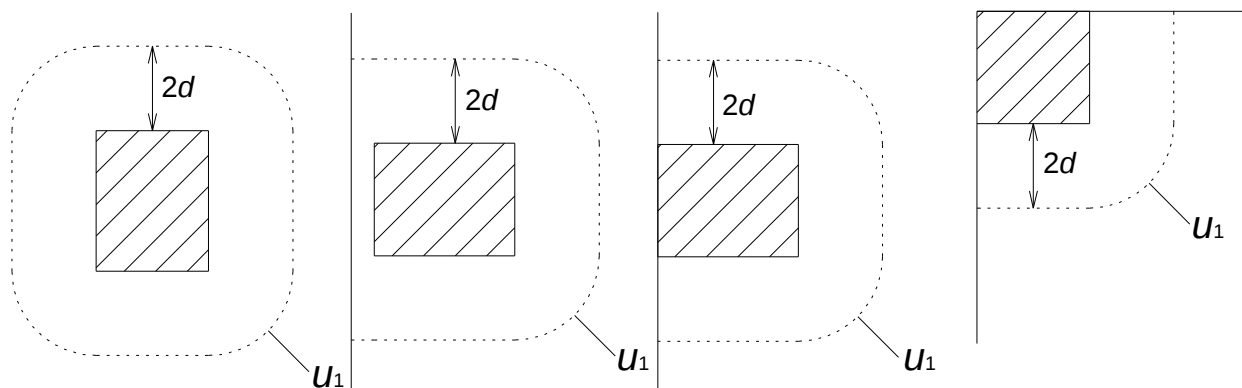
D – zaťažená oblasť A_{load}

Obr. F.4 – Model na overenie šmyku pri pretlačení pri medznom stave únosnosti.

Šmyková odolnosť sa má kontrolovať v líci stĺpa a v základnom kontrolnom obvode u_1 . Ak je nutná šmyková výstuž, treba nájsť ďalší obvod $u_{out,et}$ kde šmyková výstuž nie je ďalej nutná.

F.2.3.2 Rozdelenie zaťaženia a základný kontrolný obvod

Základný kontrolný obvod u_1 sa bežne dovoľuje uvažovať vo vzdialenosti $2d$ od zaťaženej oblasti a má sa skonštruovať tak, aby sa minimalizovala jeho dĺžka. Obrázok F.5



Obr. F.5 – Základné kontrolné obvody pre zaťažené oblasti vo vnútri, blízko a pri okraji alebo rohu dosky.

Kontrolný obvod vo vzdialenosti menšej ako $2d$ treba uvažovať tam, kde proti sústredenej sile vo vnútri vzdialenosti $2d$ pôsobí veľký protitlak.

Ako šmykovú výstuž na prepichnutie môžu sa, v stanovených hraniciach, použiť priehradové nosníky. Kontrolný obvod u_1 sa uvažuje vo vzdialenosti $1,5d$.

Pri zaťažených oblastiach umiestnených blízko okraja alebo rohu dosky, t.j. vo vzdialenosti menšej ako d , sa má vždy navrhnuť špeciálna výstuž.

Ďalšie obvody u_1 vnútri a zvonku základného kontrolného obvodu majú mať rovnaký tvar ako základný kontrolný obvod.

F.2.3.3 Výpočet šmyku pri pretlačení

Pozdĺž kontrolných rezov sú definované nasledujúce návrhové šmykové napätia:

$V_{Rd,c}$	návrhová hodnota šmykovej odolnosti pri pretlačení dosky bez šmykovej výstuže pozdĺž uvažovaného kontrolného rezu
$V_{Rd,cs}$	návrhová hodnota šmykovej odolnosti pri pretlačení dosky so šmykovou výstužou uvažovaného kontrolného rezu
$V_{Rd,max}$	návrhová hodnota maximálnej šmykovej odolnosti pozdĺž uvažovaného kontrolného rezu.

Majú sa vykonať nasledujúce overenia:

- (a) Po obvode stĺpa alebo obvode zaťaženej oblasti maximálne šmykové napätie pri pretlačení nemá prekročiť;

$$V_{Ed} < V_{Rd,max}$$

- (b) Šmyková výstuž na pretlačenie nie je potrebná, ak;

$$V_{Ed} < V_{Rd,c}$$

- (c) Ak V_{Ed} prekračuje hodnotu $V_{Rd,c}$ v uvažovanom kontrolnom reze, má sa navrhnuť šmyková výstuž na pretlačenie.

Návrhové hodnoty šmykovej odolnosti pozdĺž kontrolných rezov sa vypočítajú podľa 6.4 STN EN 1992-1-1.

F.3 Medzný stav použiteľnosti

F.3.1 Všeobecne

Uvažuje sa prípad „tenkých“ stropných dielcov, keď ich hrúbka vyhovuje podmienke:

$$h_p \leq (h_t/2 \text{ alebo } 80) \text{ mm} - \text{ platí menšia hodnota}$$

h_t je hrúbka spriahnutej dosky a h_p hrúbka stropného dielca.

F.3.1.1 Prípad „tenkých“ stropných dielcov

Pri tenkých stropných dielcoch sa majú uvážiť nižšie uvedené podmienky a) a b):

- a) spriahnutá doska sa môže navrhnuť bez rozlíšenia rozdielných štádií výstavby,
- b) priečny ohybový moment nie je treba uvažovať, ak sú splnené tieto podmienky;
 - spriahnutá doska je podopretá na dvoch protiľahlých stranách,
 - pôsobiace zaťaženie je prevažne statické,
 - uvažované zaťaženie je obmedzené na kategórie A a B podľa STN EN 1991-1-1 (plochy pre obytné účely, nemocnice, kancelárie),
 - zaťaženie dopravou je obmedzené na dopravu kategórie F podľa STN EN 1991-1-1 (dopravné a parkovacie plochy pre ľahké vozidlá).

Pokiaľ sú zhora uvedené podmienky splnené alebo pokiaľ je šírka stropných dielcov menšia než 1,2 m, požaduje sa v stropných dielcoch len priečna výstuž nutná pre dočasné situácie (skladovanie, zdvíhanie a montáž).

V ostatných prípadoch sa má v stropnom dielci umiestniť minimálne množstvo výstuže pre obmedzenie vzniku trhlin vplyvom zmrašťovania. Táto výstuž má byť uložená buď v stropnom dielci alebo v nadbetónávke a má byť najmenej rovná $(20/f_{yk})\%$ prierezovej plochy priečného prierezu dosky. (f_{yk} je medza klzu použitej výstuže v MPa).

F.3.2 Posúdenie medzného stavu použiteľnosti spriahnutej dosky so železobetónových stropných dielcov

F.3.2.1 Obmedzenie napätí a kontrola trhlín

Posúdenie medzného stavu použiteľnosti vzhľadom k obmedzeniu napätí a kontrole trhlín dá sa odvodíť z 7.2 a 7.3 STN EN 1991-1-1.

F.3.2.2 Kontrola priehybov

Deformácie spriahnutej dosky so železobetónových stropných dielcov nesmú nepriaznivo ovplyvniť jej funkčnosť alebo vzhľad.

Úžitkovosť a vzhľad konštrukcie by sa mohli narušiť, ak priehyb dosky alebo konzoly od kvázi - stáleho zaťaženia prekročí hodnotu – rozpätie/250. Na elimináciu nežiaduceho priehybu sa dovoľuje použiť nadvýšenie debnenia, ani toto však nemá všeobecne prekročiť – rozpätie/250. Kvázi – stále zaťaženie sa uvažuje podľa článku 6.5 STN EN 1990.

Overenie medzného stavu pretvorenia spriahnutej dosky obsahuje obmedzenia aktívnych priehybov pre zamedzenie nepriaznivého vplyvu na zariadenia uložené na strope.

Aktívny prieťah vyvolá:

- časť stáleho zaťaženia pôsobiaceho na dokončený stropný systém pred vykonaním nesených častí, pre ktoré sa overuje prieťah ako dlhodobé pretvorenie vplyvom dotvarovania, uvažovaný ako dlhodobý účinok;
- stále zaťaženie pôsobiace po dokončení nesených častí, pre ktoré sa overuje prieťah ako krátkodobý účinok;
- premenné zaťaženie pôsobiace po dokončení nesených častí, pre ktoré sa overuje prieťah ako krátkodobý účinok.

Medzná hodnota aktívneho prieťahu závisí na druhu častí nesených stropom (krehkosť priečok a podlahových povrchov a pod.). Aktívny prieťah je obmedzený na;

- pre krehké murované priečky (napr. priečky so sadrových prvkov, prvkov z YTONGu a pod.) a/alebo krehké podlahové povrchy: $L/500$;
- pre ostatné priečky a/alebo podlahové povrchy, ktoré nie sú krehké: $L/350$;
- pre stropné prvky nezaťažené priečkami a strešné prvky: $L/250$;

kde L je rozpätie v metroch.

Pokiaľ sa priečky a povrch vykonajú ihneď alebo za veľmi dlhú dobu po odstránení dočasných podper je treba odvodiť prieťah, ktorý nastal pred vykonaním priečok a povrchov, tento odčítať od celkového prieťahu a takto redukovaný prieťah má byť menší než zhora uvedené medzné hodnoty.

Priamy výpočet prieťahu sa dovoľuje nahradiť inými zjednodušujúcimi požiadavkami, napríklad kontrolu štíhlostného pomeru rozpätie/výška prvku. Prípady, keď sa dovoľuje postupovať bez priameho výpočtu prieťahu sa uvádza v 7.4.2 STN EN 1992-1-1.

PRÍLOHA G

Montážne líniové podpery dosiek PREDOS®EN behom výstavby

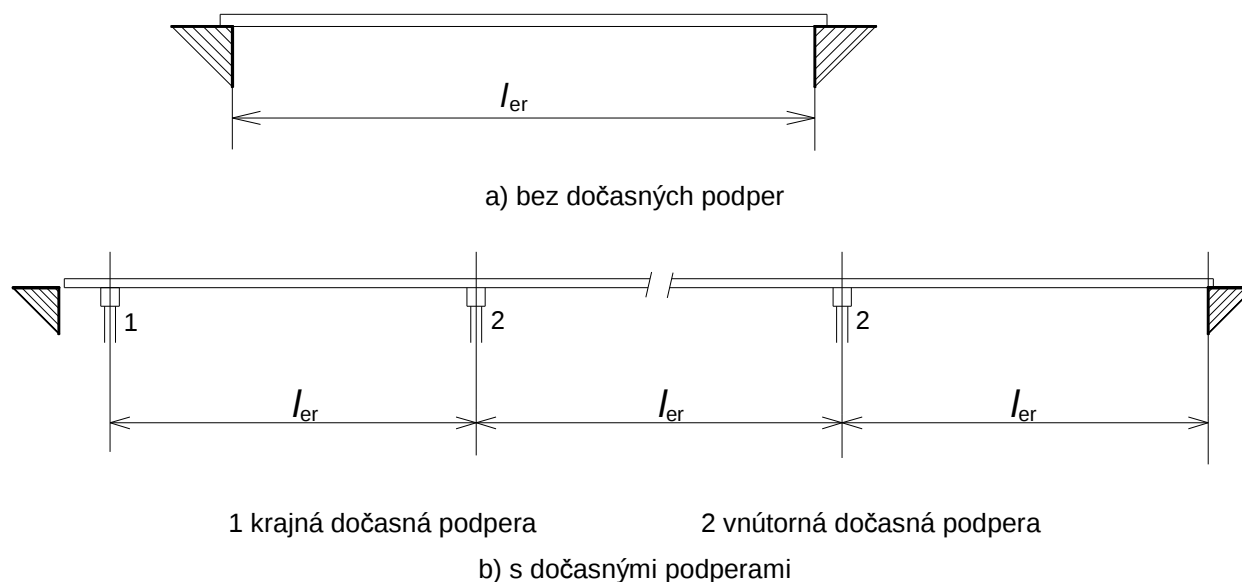
G.1 Všeobecne

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

G.2 Stanovenie rozpätí behom výstavby

Vzdialenosť medzi dočasnými podperami behom výstavby sú definované na obrázku G.1.



Obr. G.1 – Definícia rozpätí behom výstavby

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

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

G.2.1 Posúdenie únosnosti

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

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

- G_{pl} vlastná tiaž stropného dielca;
- G_b vlastná tiaž foriem pre vytváranie dutín;
- Q_{co} tiaž monolitického betónu;
- Q_s premenné zaťaženie behom výstavby stropu.

G.2.2 Kontrola priehybu

Pre kombináciu účinkov od zaťaženia ($G_{pl} + G_b + Q_{co}$) nesmie byť priehyb uprostred medzi podperami alebo medzi dočasnými podperami väčší než 10 mm.

G.2.3 Ohybová a šmyková odolnosť dosiek PREDOS® EN behom výstavby

Hodnoty max. vzdialenosti líniových podpier behom výstavby sa určia z návrhových momentov odolnosti M_{Rd} a návrhovej šmykovej odolnosti V_{Rd} základných nosníkov pri max. priehybe 10 mm. (tabuľka G.1).

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

Pri posudzovaní základných nosníkov sa uvažovalo z;

- medzou klzu materiálu výstuže; $f_y = 500 \text{ MPa}$
- modulom pružnosti ocele; $E = 210 \text{ GPa}$
- 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

Tabuľka G.1 - M_{Rd} , V_{Rd} pre základné nosníky

Zákl. nosník	Horný pás Ø (mm)	Diagonály Ø (mm)	M_{Rd} (kNm)	V_{Rd} (kN)
Z09X	12	6	2,382	7,778
Z11X	12	6	2,970	7,825
Z13X	12	6	3,558	7,487
Z15X	12	6	4,147	6,938
Z17X	12	6	4,734	6,300
Z19X	12	6	5,322	5,654
Z23X	12	6	6,500	5,194
Z23E	12	7	6,469	7,638

G.2.4 Vzdialenosti líniových podpier behom výstavby

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

$$l_{er} = \min(l_M, l_V) \quad l_M = \sqrt{\frac{M_{Rd}}{0,125 \cdot Q_d \cdot a}} \quad l_V = \frac{V_{Rd}}{0,5 \cdot Q_d}$$

návrhové zaťaženie

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

l_{er} max. vzdialenosť montážnych podpier (m)

a osová vzdialenosť nosníkov (m)

$$\gamma_{Gpl} = 1,0 \quad \gamma_{Qco} = 1,1 \quad \gamma_{Qs} = 1,5$$

$$Q_s = 1,0 \text{ kN/m}^2$$

Tabuľka G.2 – Maximálne vzdialenosti l_{er} líniových montážnych podpier

a [cm]	Zákl. nosník	Celková hrúbka dosky h [cm]									
		13	15	16	18	20	22	24	26	28	30
75	Z09X	2,26	2,15	2,10	2,00	1,92	1,85	1,78			
	Z11X		2,40	2,34	2,24	2,15	2,07	2,00	1,93		
	Z13X			2,56	2,45	2,35	2,26	2,18	2,10	2,04	1,98
	Z15X				2,64	2,53	2,44	2,32	2,17	2,04	1,92
	Z17X					2,44	2,26	2,10	1,97	1,85	1,75
	Z19X						2,03	1,89	1,77	1,66	1,57
	Z23X								1,62	1,53	1,44
	Z23E								2,39	2,24	2,11
66	Z09X	2,41	2,29	2,23	2,14	2,05	1,97	1,90			
	Z11X		2,55	2,50	2,38	2,29	2,20	2,12	2,05		
	Z13X			2,73	2,61	2,50	2,41	2,32	2,25	2,17	2,12
	Z15X				2,81	2,70	2,60	2,51	2,42	2,31	2,18
	Z17X					2,77	2,57	2,39	2,24	2,10	1,98
	Z19X						2,30	2,15	2,01	1,89	1,78
	Z23X								1,84	1,73	1,63
	Z23E								2,71	2,55	2,40
60	Z09X	2,53	2,41	2,35	2,24	2,15	2,07	2,00			
	Z11X		2,68	2,61	2,50	2,40	2,30	2,22	2,15		
	Z13X			2,86	2,73	2,62	2,52	2,43	2,35	2,28	2,22
	Z15X				2,95	2,83	2,72	2,63	2,54	2,46	2,39
	Z17X					3,03	2,82	2,63	2,46	2,31	2,18
	Z19X						2,53	2,36	2,21	2,07	1,96
	Z23X								2,03	1,90	1,79
	Z23E								2,98	2,80	2,64
40	Z09X	3,10	2,94	2,87	2,74	2,63	2,53	2,44			
	Z11X		3,28	3,20	3,06	2,93	2,82	2,72	2,63		
	Z13X			3,51	3,35	3,21	3,09	2,98	2,88	2,80	2,71
	Z15X				3,62	3,47	3,34	3,22	3,11	3,02	2,93
	Z17X					3,71	3,57	3,44	3,33	3,23	3,13
	Z19X						3,73	3,47	3,24	3,05	2,87
	Z23X								3,04	2,86	2,65
	Z23E								3,89	3,76	3,66

G.2.5 Minimálna plocha výstuže zavedená do podpery $A_{s,min}$.

Pri dodržaní vzdialenosti dolného styčníka podľa 4.2.4.2.5 obrázku 14a vzdialenosti podpier podľa tabuľky G.2 je nutné do podpery zaviesť, na kotevnú dĺžku, minimálnu výstuž $A_{s,min}$. (Tabuľka G.3).

Tabuľka G.3 Minimálna plocha výstuže zavedená do podpery $A_{s,min}$

	$A_{s,min}$ [cm ² /m'] pri hrúbke dosky h [cm]									
a [cm]	13	15	16	18	20	22	24	26	28	30
a ≥ 60	1,13	1,35	1,53	1,75	1,98	2,00	2,03	2,07	2,14	2,22
a = 40	1,40	1,68	1,92	2,21	2,79	3,10	3,15	3,95		

PRÍLOHA H

Príklad navrhovania a projektovania stropu PREDOS® EN

H.1 Všeobecne

Ako ukážku uvádzame príklad riešenia spriahnutej stropnej konštrukcie z dosiek PREDOS® EN, ktorý je zobrazený v prílohe H.2. Riešený strop sa nachádza nad prízemím rodinného domu. Návrhové zaťaženie, ktoré zodpovedá medznému stavu v ohybe a šmyku, je uvažované nasledovne:

- vlastná tiaž stropu	$g_{0k} = 6,25 \text{ kN/m}^2$	$(\gamma_G = 1,35)$
- vlastná tiaž podlahy	$g_{1k} = 1,50 \text{ kN/m}^2$	$(\gamma_G = 1,35)$
- premenné úžitkové zaťaženie	$q_{1k} = 2,00 \text{ kN/m}^2$	$(\gamma_Q = 1,5)$
- priečky s vl. tiažou 1,0 kN/m	$q_{2k} = 0,50 \text{ kN/m}^2$	$(\gamma_Q = 1,5)$

H.1.1 Dočasné podpery behom výstavby

Pre daný rozpon a zaťaženie volíme celkovú hrúbku stropu 25 cm.

Uloženie stropných dielcov na murované nosné steny je 5cm (dosky č.4 až7 oba konce, dosky č.1-3, č.8-10 jeden koniec). Pri tomto uložení nie je potrebná krajná dočasná podpera (Príloha E.2.1).

Tzv. **nulové uloženie** je pri vnútorných prekladoch kde k 3 cm-mu uloženiu zabraňujú strmienky v prekladoch (jeden koniec dosiek č.8-10). Tu je potrebná krajná dočasná podpera.

Dočasná podpera je potrebná aj na spoj stropných dielcov č.1-3 z dielcami č.10 a č. 12 (Príloha E.4.3.1).

Vzdialenosť líniových podpier sa uvažuje podľa tabuľky G.2, odkiaľ pre hrúbku dosky 25 cm a vzdialenosti základných nosníkov 57,5 cm vychádza po interpolácii max. vzdialenosť vnútorných podpier 2,30 m. Napríklad panely č.8 a 9 sú líniovo podopreté v mieste nulového uloženia (Príloha G.2) a ďalej dvoma vnútornými podperami so vzdialenosťou cca 2,0 m.

H.1.2 Koncová úprava stropných dielcov

Každý panel nakreslený vo výkrese skladby (Príloha H.2) má na úložnej hrane uvedenú koncovú úpravu. Napr. na hrane dotyku dielcov č.1-3 a dielca č.10 je označenie 0/50 a zobrazený ohyb, ktorý určuje, že dielce sú v rovine prirazené k sebe a výstuž z dielcov č.1-3 vyčnieva na dĺžku 50 cm vo výške 5 cm od spodnej hrany dielca (Spoje dielcov s navzájom kolmými smermi roznosu zaťaženia).

H.1.3 Výstuž vkladaná do stropných dielcov vo výrobní

Typové vystuženie vkladané do konkrétnej dosky je uvedené v počítačovom výstupe DECKENBEMESSUNG: Bewehrung in den Platten (Príloha H.4).

Okrem tejto výstuže sa vkladajú do dosiek PREDOS® EN pozdĺžne a priečne príložky, ktoré sú vždy zakreslené vo výkrese skladby. V dielci č.10 sú pozdĺžne príložky 3φ12 a 2φ10 a priečne príložky 2φ10.

H.1.4 Výstuž ukladaná na stropné dielce behom výstavby

Kolmé prúty dvojsmerne vystužených stropných dosiek sú vo výkrese skladby zakreslené, označené položkou a vykázané vo výkaze výstuže.

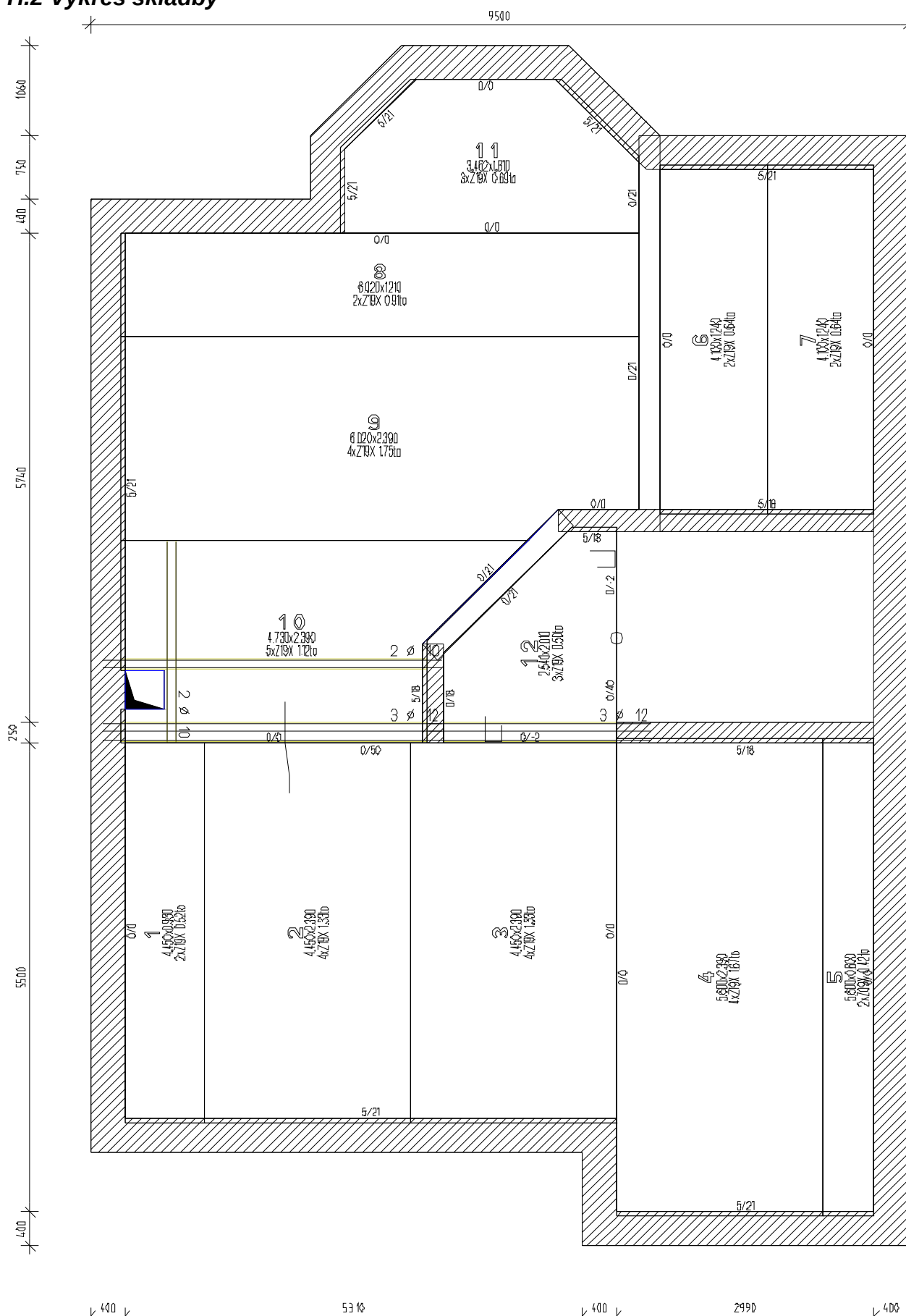
Ak stropná doska je vystužená jednosmerne, pozdĺžne styky dosiek PREDOS® EN treba prekryť sieťovinou prípadne prútmi v nadbetónávke, ich kvalita a množstvo je uvedené nad popisovým polom.

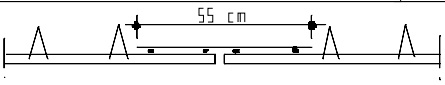
H.1.5 Údaje na stropnom dielci

Vo výkrese skladby dosiek PREDOS® EN sú na každom dielci uvedené nasledovné údaje:

- číslo dielca, rozmery dielca, počet kusov a typ základného priestorového nosníka (napr. 3xZ15X), hmotnosť dielca

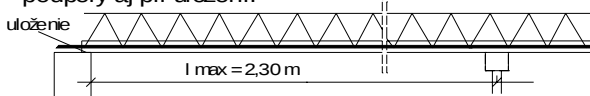
H.2 Výkres skladby



Výstuž na pozdĺžne styky dosiek PREDOS uložiť priamo na stavbe !		
sieťovina KY 14	8.150-8.150	2400x6000
3 ks		228 kg
		

Usporiadanie montážnych podpier

Podpornú konštrukciu postaviť pred ukladaním dosiek PREDOS.
Ak uloženie dosiek je väčšie ako 5,0 cm-uložiť ich na maltové lôžko.
Ak uloženie dosiek na mruivo/betón je menšie ako 5/3 cm, musia byť podpory aj pri uložení.



Dôležité upozornenia:

1. Pred betonážou stropu dosky PREDOS očistiť a navlhčiť.
2. Hornú výstuž uložiť podľa zodpovedného projektanta statika, príp. osobitného plánu fy. premac.
3. Základný priehradový nosník nemusí podopierať hornú výstuž v predpísanej polohe. Ak tak nie je, je potrebná dištančná výstuž.
4. Výstuž prievlakov, vencov, železobet. nosníkov a konzol v úrovni stropu uložiť podľa zodpovedného projektanta statika.
5. Kotviacu výstuž železobet. schodísk uložiť na stavbe.
6. Výkres skladby podlieha schváleniu zodpovedného projektanta.

Betón: C20/25	OCCEL: 10 505 R
Základný priehradový nosník:	Z19X
Krytie výstuže:	2,0 cm
Nadvýšenie panelov:	3mm/bm
Hrúbka dosky:	d=5+20 cm, 25 cm,

Index	Dátum	Zmena

premac spol.s r. o.

Stará Vajnorská cesta 25
832 17 BRATISLAVA

Tel: 02/49 279 129
Fax: 02/49 279 147
e-mail: nestepny@premac.sk

STAVBA/PROJEKT

RD-DOMINO

STUPAVA Dlhá ul

ODBERATEĽ: **REALSTAV**

OBŠAH VÝKRESU:

VÝKRES SKLADBY

prízemie

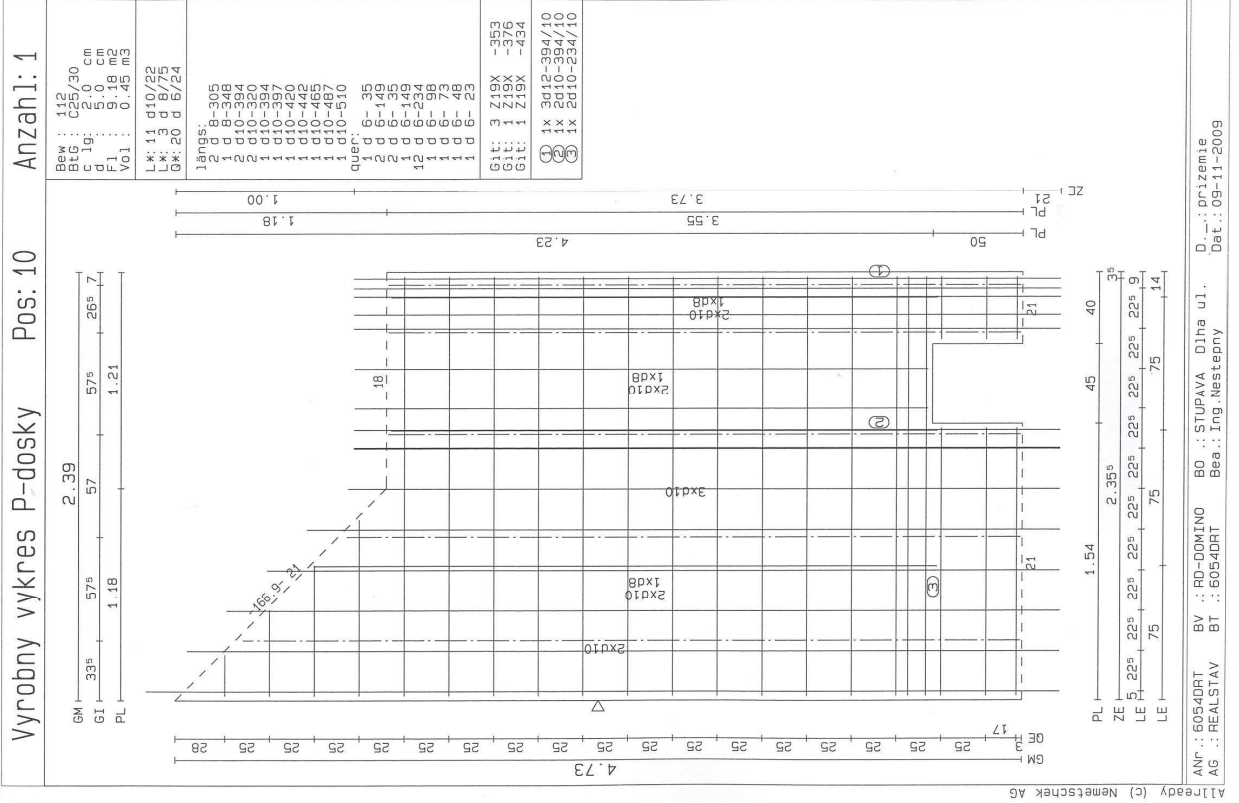
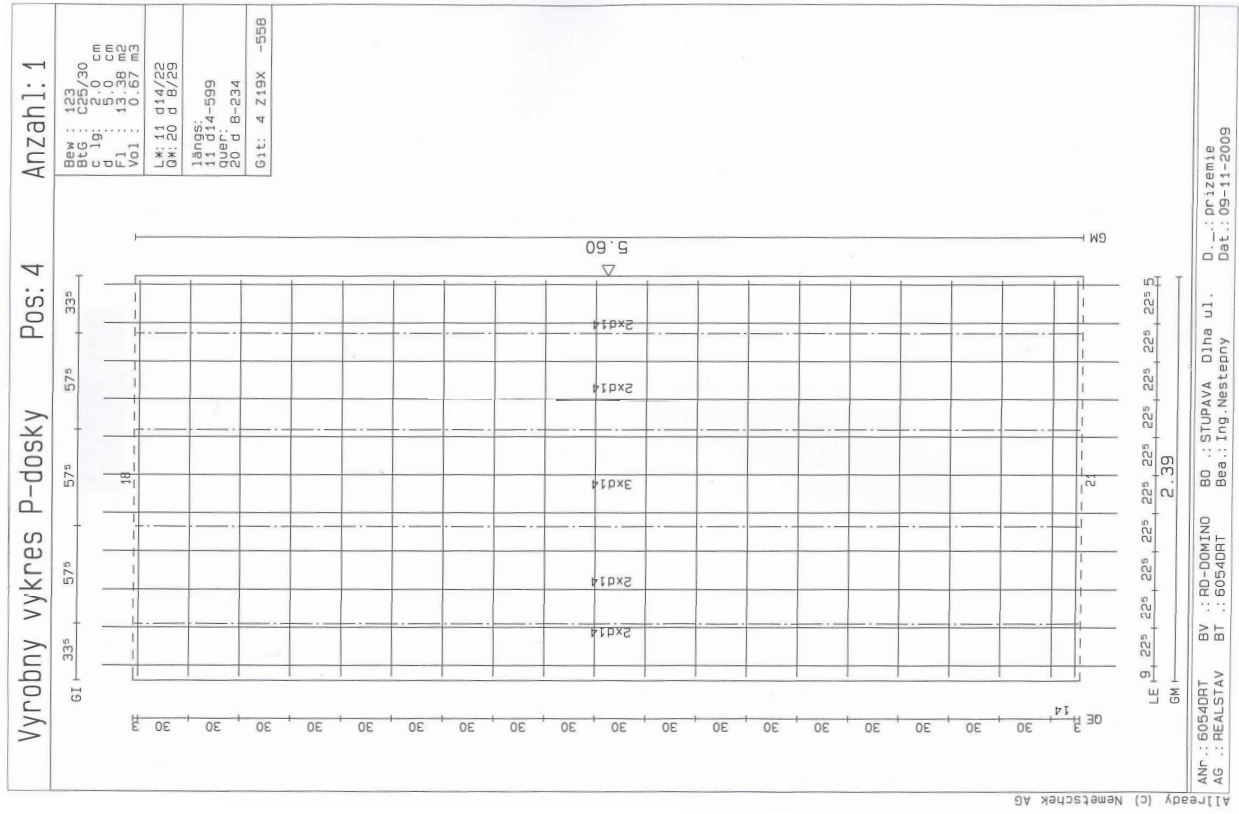
Mierka: 1:50 Dátum: 22.05.2009

Vypracoval: Ing.Neštepň

Projekt: 6054D

Výkres: RT

H.2.1 Výrobný výkres dosky č.4 a č.10



H.2.2 Výstuž v doskách

PREMAC spol. s r.o.
Stará Vajnorská cesta 25
832 17 BRATISLAVA

Seite 1
Tel.: 00421/2/492 79 129 25.06.2009
Fax.: 00421/2/492 79 147

Auftraggeber : REALSTAV
Bauvorhaben : RD-DOMINO
Bauteil : STUPAVA Dlhá ul.
Decke über : prizemie

*
* Auftrag Nr.6054DRT
*

D E C K E N B E M E S S U N G : Bewehrung in den Platten

Pos.Nr.:	Deckenst.	h':	Betongüte:	Bem.Stahlgüte:	Träbergüte/Ugfl.
1- 10	25.0 cm	2.50	C25/30	BS500S	BS500G/0.566 cm ²
11	25.0 cm	2.40	C25/30	BS500S	BS500G/0.566 cm ²
12	25.0 cm	2.50	C25/30	BS500S	BS500G/0.566 cm ²

Pos	Statik	Moment	aserf	asvor	Bew	Breite	Längs.	Quereisen	Gittertrg.
Nr.	Pos.	kNm/m	cm ² /m	cm ² /m	Typ	m	Stk/Dm.	Stk/Dm/Ab.	Stk Typ
1			4.50	4.70	111	0.93	4 d10 1 d 6	19 d 6/244	2 Z19X
2			4.50	4.76	111	2.39	11 d10 3 d 6	19 d 6/244	4 Z19X
3			4.50	4.76	111	2.39	11 d10 3 d 6	19 d 6/244	4 Z19X
4			7.50	7.88	123	2.39	11 d14	20 d 8/292	4 Z19X
5			7.50	8.08	119	0.60	3 d12 1 d 8	29 d 6/198	2 Z09X
6			4.20	4.57	110	1.24	6 d10	15 d 6/289	2 Z19X
7			4.20	4.57	110	1.24	6 d10	15 d 6/289	2 Z19X
8			7.92	8.65	124	1.21	6 d14 1 d 6	21 d 8/298	2 Z19X
9			7.92	8.23	124	2.39	11 d14 3 d 6	21 d 8/298	4 Z19X
10			5.00	5.24	112	2.39	11 d10 3 d 8	20 d 6/246	5 Z19X
11			3.00	3.01	105	1.81	8 d 8	10 d 6/378	3 Z19X
12			5.00	5.01	114	2.01	9 d10 2 d10	13 d10/200	3 Z19X

Vysvetlivky:

- h' - vzdialenosť ťažiska ťahanej výstuže od dolného okraja
- C25/30 - kvalita betónu
- BS500S - kvalita ocele
- Z19X - základný priestorový priehradový nosník
- Ugfl. - prierezová plocha výstuže dolných pásov základných nosníkov
- asvor - prierezová plocha spodnej výstuže
- 4 d10+1 d6 - pozdĺžna výstuž: 4 profilov $\phi 10$ mm do podpory, 1 profil $\phi 6$ mm vložený do formy na vykrytie medzipodperových momentov
- 19 d 6/244 - priečna výstuž 19 profilov $\phi 6$ mm po 244 mm

PRÍLOHA I

Pokyny na dopravu, skladovanie a montáž stropu PREDOS® EN

I.1 Všeobecne

Za správnu realizáciu spriahnutého stropu z dosiek PREDOS® EN zodpovedá **stavbyvedúci** a to aj v prípade, ak pracovník výrobcu poskytne na stavbe, príp. telefonicky ďalšie vysvetlenia k výkresom skladby, výstuže a pod.

- Únosnosť stropu je **zaručená** len pre udané zaťaženia.
- Na strop môžu byť vnesené zaťaženia od priečok, konštrukcie strechy, schodiska a pod. len vtedy, ak boli pri návrhu stropu zohľadnené.
- Pri realizácii je nutné dodržať všetky príslušné technické, právne a bezpečnostné predpisy.

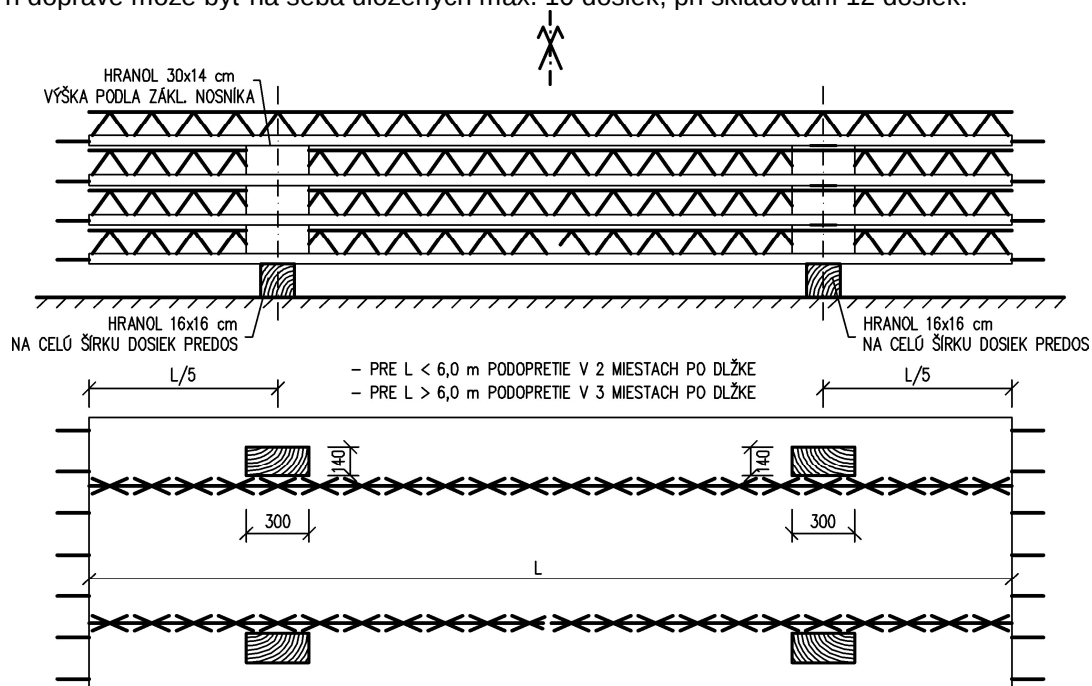
I.1.1 Doprava a skladovanie

Stropné dosky PREDOS® EN možno z dopravného prostriedku vykladať stavebným žeriavom. Manipulovať sa s nimi smie len za podmienok uvedených v PRÍLOHE I.2. Pri nakladaní na dopravný prostriedok u výrobcu je nutné vykonať **kontrolu** množstva, tvaru a zrejmých chýb (trhlín). Prípadné nezrovnalosti treba vyznačiť na dodacom liste, potvrdiť u vodiča a reklamovať u výrobcu.

Stropné dosky sa skladujú podľa **dĺžky** a **poradia** ukladania na stropnú dosku. Plocha pre skladovanie musí byť **rovná** a upravená na únosnosť min. 200 kN.m^{-2} . Aby nedošlo k poškodeniu spodnej plochy stropných dielcov, prvý dielec sa podloží na **celú šírku** hranolmi $16 \times 16 \text{ cm}$. U dosiek kratších ako 6 m postačujú 2 hranoly, u dlhších dosiek 3 hranoly. Hranoly treba od okraja umiestniť vo vzdialenosti $1/5$ dĺžky dielca. Pri paletovanom odbere sa drevené hranoly nahrádzajú manipulačnými podkládkami.

Ak koncová úprava vyčnievajúcej výstuže prevyšuje hornú výstuž priehradového nosníka sa medzi jednotlivé vrstvy dielcov musia vkladať dva hranoly prierezu $14 \times 30 \times$ (výška použitého základného priestorového priehradového nosníka). Tieto hranoly musia ležať na zvislej osi spodných podkladných hranolov (obr. I.1).

Pri doprave môže byť na seba uložených max. 10 dosiek, pri skladovaní 12 dosiek.



Obr. I.1 – Skladovanie dosiek PREDOS® EN

1.1.2 Dočasné podpery a ukladanie dosiek PREDOS®EN do stropnej konštrukcie

Dočasné podpery sa rozmiestňujú podľa PRÍLOHY I.3 so vzdialenosťou podpier udaných vo výkrese skladby a je ich **nutné postaviť pred ukladáním dosiek PREDOS®EN**. Konštrukciu podpier je treba dodatočne 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, pätká, výstuhy) prináleží **stavbyvedúcemu**.

Po postavení dočasných podpier a uložení stropných dosiek je strop **pochôdzny** a pripravený na odebranie otvorov, uloženie kotevných elementov, inštalácií, rozvodov elektroinštalácií a pod. Na strope je v montážnom stave dovolené plošne skladovať materiál do tiaže 1 kN/m^2 .

1.1.3 Betónovanie

Podpernú konštrukciu treba pred betonážou dôkladne prekontrolovať, stojky dotiahnuť príp. podkliňovať, aby sa dosiahlo predpísané nadvýšenie (vzopätie v strede dosky) uvedené vo výkrese skladby. Ďalej sa podľa výkresu skladby musí prekontrolovať uloženie stropných dielcov a podľa výkresu výstuže uloženie výstuže. **Nesmie sa zabudnúť na uloženie zápornej výstuže navrhutej zodpovedným projektantom.**

Pred betonážou treba starostlivo odstrániť nečistoty a **navlhčiť** stropné diely. Nesmie sa betónovať na zľadovatený 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.

Ak sa betónuje so žeriavom, kôš 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. Zhutňuje sa pomocou vibrátora. **Celý strop sa betónuje v jednom pracovnom zábere.** Ak sú nutné prerušenia, pracovné škáry musia byť stanovené stavbyvedúcim a odsúhlasené statikom. Povrch betónu sa upraví do roviny tak, aby bola dodržaná predpísaná hrúbka dosky.

1.1.4 Ošetrovanie a odstránenie dočasných podpier

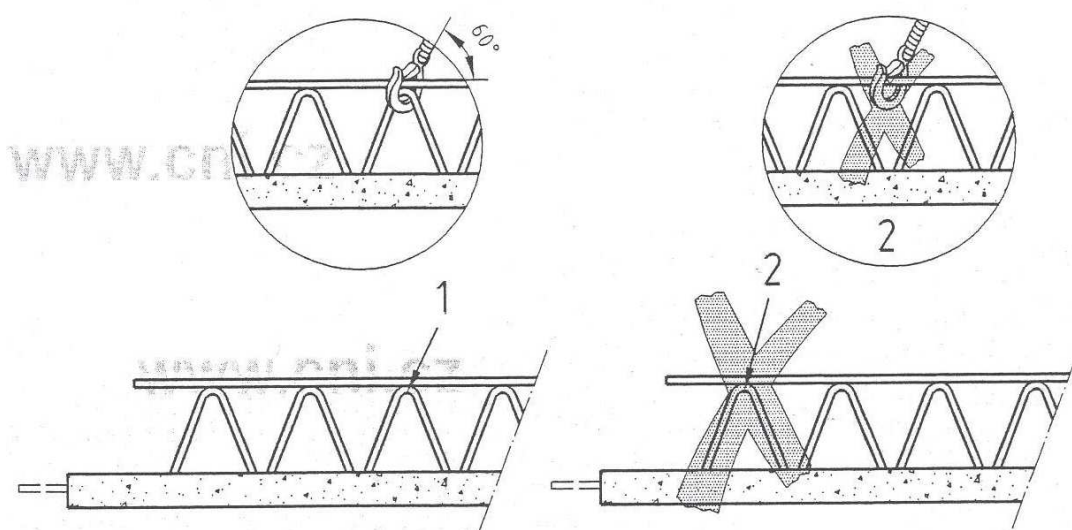
Počas tvrdnutia betónu je potrebné strop ošetrovať ako monolitickú železobetónovú konštrukciu.

Dočasné podpery sa smú odstrániť najskôr po 3 týždňoch od doby betonáže stropu. Pri teplotách nižších ako 5°C sa musí táto doba predĺžiť v súlade s príslušnými normami.

Ak priehyb závisí na druhu častí nesených stropom (krehkosť priečok a podlahových povrchov) sa priečky a povrch vykonajú až po odstránení dočasných podpier podľa doby určenej zodpovedným projektantom.

I.2 Manipulácia s doskami PREDOS® EN

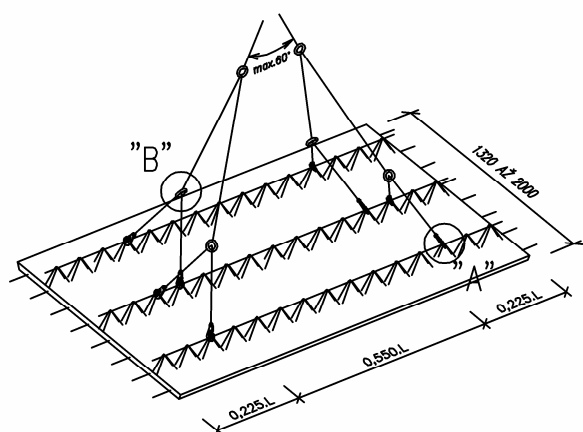
Pokiaľ sa pri manipulácii použijú priehradové nosníky, uchytávajú sa podľa Obrázku I.2.



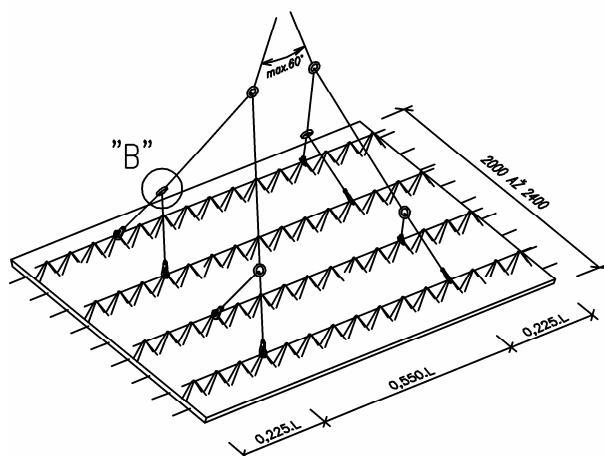
1 najmenej 3 styčníky od začiatku priehradového nosníka

2 zakázané

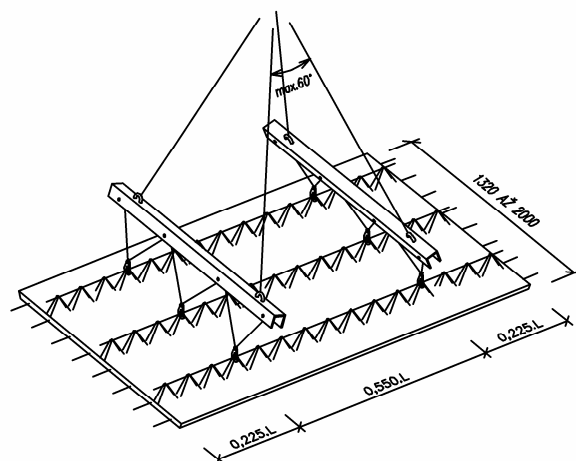
UCHYTENIE LANAMI



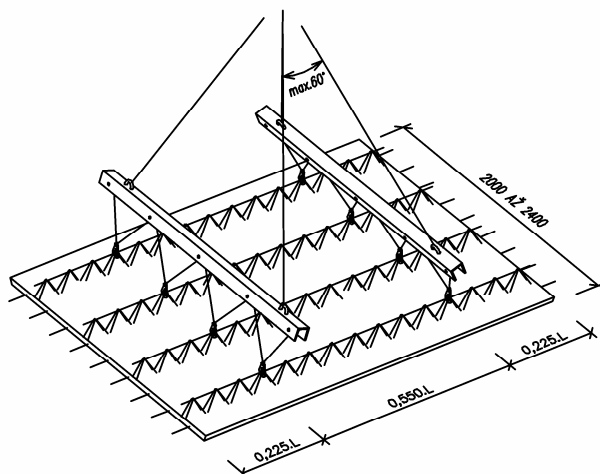
UCHYTENIE LANAMI



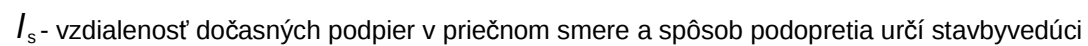
UCHYTENIE VAHADLAMI



UCHYTENIE VAHADLAMI



Obr. I.2 – Uchytenie a manipulácia so stropnými dielcami



DETAIL "B"

