
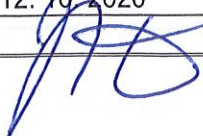
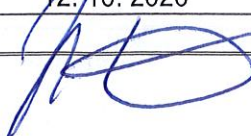



Revize: 5	Uživatelská příručka výroby a montáže předpjatých dutinových panelů	
Strana 1 (celkem 9)		


Platnost od:	13. 10. 2020
--------------	--------------

<b>Uživatelská příručka výroby a montáže předpjatých dutinových panelů</b>
--

	<b>Správce dokumentu</b>	<b>Přezkoumal</b>	<b>Schválil</b>
Jméno	Ing. Jiří Řezníček	Ing. Jiří Řezníček	Ing. Pavel Forman
Funkce	Manažer kvality	Manažer kvality	Předseda představenstva
Datum	12. 10. 2020	12. 10. 2020	13. 10. 2020
Podpis			

**OBSAH:**

1.	Zkratky .....	3
2.	Popis .....	3
3.	Vzhled povrchu panelu .....	3
4.	Rovinnost panelů (příčná a podélná) .....	3
5.	Trhliny v panelech .....	3
6.	Výrobní rozměry panelů .....	4
7.	Vrtání do zabudovaných panelů .....	4
8.	Prostupy, podélné a šikmé řezy, konzoly (Definovat vzhled výhrabů – jak může vypadat) - Způsob tvarování a tvar výřezů .....	4
9.	Vysprávkování povrchů .....	5
10.	Délka prvků .....	5
11.	Vrtání odvodňovacích děr do panelů s ohledem na možné zatékání .....	5
12.	Vzepětí dílce .....	6
13.	Zásady technického návrhu .....	6
14.	Zadání .....	6
15.	Expedice a doprava .....	6
16.	Skladování .....	7
17.	Montáž .....	7
18.	Kompletace .....	8
19.	Úprava povrchu .....	8
20.	Poloha výztuže .....	9
21.	Pokluzu lan .....	9
22.	Související dokumentace .....	9

Revize: 4	Uživatelská příručka výroby a montáže předpjatých dutinových panelů	
Strana 3 (celkem 9)		

## 1. Zkratky

PSP – předpjatý dutinový panel (dílec)

## 2. Popis

Předpjaté dutinové panely vyráběné PREFA PRAHA a.s. jsou deskové betonové prvky vylehčené průběžnými podélnými dutinami kruhového nebo oválného průřezu. Vyztuženy jsou pouze podélnými předpínacími lany s patentovaného drátu. Jsou vyráběny bezbočnicovou technologií vibrotážením na **100 m** dlouhých drahách. Po dosažení předepsané pevnosti betonu se dělí z kontinuálního pásu dílce požadované délky řezáním. Pro zastropení atypických půdorysů se PSP upravují podélnými nebo šikmými řezy. Jsou určeny pro stropní nebo střešní konstrukce.

## 3. Vzhled povrchu panelu

PSP se vyrábí jako prefabrikáty připravené pro konečnou povrchovou úpravu prováděnou na stavbě (provádí stavba ve vlastní režii) s běžným povrchem. Běžným povrchem se rozumí povrch vykazující maximálně **5%** vzduchových pórů, dutin a kaveren z celkové plochy dílce. Povrchy mohou vzhledem k používání přírodních materiálů vykazovat rozdíly v jednotnosti barevného tónu. Tyto rozdíly nelze považovat za závadu. Spodní líc panelu je nutné ošetřit stěrkou nebo několikanásobným nátěrem, štukem apod.

Drobná poškození hran a ploch prefabrikovaných prvků vzniklá při manipulaci a montáži jsou přípustná. Na spodní pohledové ploše se mohou v malé míře vyskytovat výstupky **max. výšky 5 mm**. Nesmí zde být nezhotněná místa. Tmavší nebo světlejší plochy skvrny na pohledové ploše jsou dovoleny a nemají vliv na přidržnost omítky nebo nátěru. Horní plocha panelu je drsná, tvořená posuvem vytvářecího stroje. Na horním povrchu nesmí být nezhotněná místa a příčné praskliny. V příčném směru může být povrch mírně zvlněn deformací vylehčovací dutiny. Deformace dutin se může odchýlit max. o **± 10 mm**. Podélné hrany jsou skosené, musí být přímé, nepřerušené, přičemž hrubý povrch včetně technologických trhlinek, charakteristických pro použitou betonovou směs, není na závadu. Přípustná jsou drobná vydrolení betonu do hloubky **10 mm** a výstupky **do 5 mm**. Vylomení betonu v čele panelu při jeho řezání může být v délce a hloubce **max. 30 mm**. U atypických panelů (např. bočním vybráním) toto ustanovení neplatí.

Spodní čelní hrana vzniklá odlomením neprořezané vrstvy betonu je max. tl. **7 mm**. Není tedy přímá, ale prostorově zvlněná. V podélném směru nesmí od roviny čela překročit hodnotu **± 7 mm**. Nálitky na spodních podélných hranách jsou nepřípustné. Odchylna kolmosti řezu je povolena v rozmezí **± 3 mm**.

## 4. Rovinnost panelů (příčná a podélná)

V příčném směru je povolen maximální odklon horní plochy od vodorovné osy **± 10 mm** na šířku panelu.

V podélném směru je na délku latě 2 m povolen maximální odklon horní plochy od vodorovné osy **± 10 mm**.

## 5. Trhliny v panelech

Na horním a bočním povrchu panelu jsou přípustné vlasové trhlinky vzniklé smršťováním betonu délek do **100 mm** nemající charakter statického porušení. Šířka těchto trhlinek nesmí přesáhnout **0,2 mm**. Ostatní trhliny je nutné řešit se statikem.

## 6. Výrobní rozměry panelů

Název parametru	Parametr	Tolerance	Jednotka
Délka L	Max. 17 m	±25	mm
Výška pro 6/200	200	+12,5 / - 10	mm
pro 5/265	265	±15	mm
pro 4/320	320	±15	mm
pro 4/400	400	±15	mm
pro 4/500	500	±15	mm
Výrobní šířka dolního povrchu	1200	±5	mm
Šířka podélného přířezu	Dle požadavku	±25	mm
Rovinatost horního povrchu		± 10	mm
Vzepětí dílce	Max. 1/300 L – 28 dní	± 10 rozdíl po montáži mezi sousedními panely	mm
Předpínací napětí	1100	-	MPa
Rozměry vylehčovacích otvorů	viz. Podrobnější dokumentace výrobce		
Hmotnost panelu: 200 mm	284	±3%	Kg/ bm
265 mm	394	±3%	Kg/ bm
320 mm	438	±3%	Kg/ bm
400 mm	520	±3%	Kg/ bm
500 mm	700	±3%	Kg/ bm
Osová vzdálenost výztuže od povrchu	35	-10	mm
<b>Typy lan</b>			
Fe - 7 - ST 1770 - 9,3 Relax 2 EU	Průměr 9,3 mm		
Fe - 7 - ST 1770 - 12,5 Relax 2 EU	Průměr 12,5 mm		
Fe - 7 - ST 1860 - 9,3 Relax 2 EU	Průměr 9,3 mm		Náhrada za ST 1770
Fe - 7 - ST 1860 - 12,5 Relax 2 EU	Průměr 12,5 mm		
Požární odolnost	Min. REI 45	45 minut	

## 7. Vrtání do zabudovaných panelů

Je přípustné v takové míře, aby nedošlo k poškození předpínací výztuže. Za dodatečné vrtání do panelů nenese výrobce zodpovědnost.

## 8. Prostupy, podélné a šikmé řezy, konzoly (Definovat vzhled výhrabů – jak může vypadat) - Způsob tvarování a tvar výřezů

### 8.1 Prostupy

Při výrobě dílců lze provést v čerstvém stavu otvory dle následujících zásad. V příčném směru má být otvor umístěn tak, aby přetínal co nejmenší počet lan (vliv na momentovou únosnost dílce) a v blízkosti podpory zasahoval co nejméně žeber mezi vylehčovacími otvory (vliv na smykovou únosnost dílce). Musí být dodržena krycí vrstva betonu předepjaté výztuže.

Malé otvory, které nesnižují únosnost o více než **15%**, které nezasahují do žeber a předpínacích lan a jejich šířka je nejvýše rovna šířce podélných dutin, mohou být vytvořeny bez statického posouzení. Otvory lze provádět při výrobě dílce odebráním čerstvého betonu. Drobné prostupy na stavbě se prořezávají nebo provrtávají pomocí diamantových nástrojů, sekání nebo prorážení betonu je zakázáno.

Max. velikost otvorů, bez statického posouzení (odpovídající cca šířce jedné dutiny)

H 200 mm	120 mm x 600 mm
H 265 mm	135 mm x 600 mm
H 320 mm	185 mm x 600 mm
H 400 mm	185 mm x 600 mm
H 500 mm	185 mm x 600 mm

Otvor musí být umístěn v podélné ose dutiny. Vzdálenost mezi dvěma otvory v podélném směru musí být min. 200 mm. V příčném směru smí být v každém řezu nejvýše jeden otvor uvedených rozměrů ve vnitřní třetině délky dílce a nejvýše dva otvory ve vnějších čtvrtinách délky. Za malý otvor se považuje i boční vybrání v podélné hraně. Může zasahovat nejvýše jedno krajní žebro. Vybrání může být max. 200 mm x 600 mm a vzdálenost otvorů nejméně 500 mm.

Větší otvory vyžadují statické posouzení. Prostupy přes celou šířku lze řešit vynecháním dílců přes celé rozpětí a s vložením ocelových výměn. Je třeba zajistit spolupůsobení d neoslabenými sousedními dílci hmoždinkovým působením zálivky

### 8.2 Podélné a šikmé řezy

Šířku panelu lze zmenšit podélným řezem, který vede v podélné vylehčovací dutině panelu tak, aby v panelu zůstala menší část dutiny – **max. polovina** a **min. 30 mm**. Šikmé řezy lze provést pod libovolným úhlem. Výrobní tolerance pro podélné a šikmé řezy je  $\pm 25$  mm.

### 8.3 Konzoly

Předpjaté dílce lze použít jako konzolově vyložené za těchto podmínek:

- Lze použít pouze panel s horními předpínacími lany
- Lze využít nejvýše **60%** únosnosti dané výrobcem
- Nutnost projednání s výrobcem a statikem

Maximální vyložení římsy je **400 mm**.

## 9. Vysprávký povrchů

Jsou prováděny ze standardních vysprávkových materiálů používaných společností PREFA PRAHA a.s.

Vyspravovány jsou zejména:

- Smršťovací trhliny
- Uražené rohy a čela dílců, kde není zásah do předpínací výtuzě
- Trhliny vzniklé tažením a vytvářením dílce
- Jiné kosmetické vady

## 10. Délka prvků

Délku prvků je možno měnit po **10 mm**. Prakticky použitelné jsou panely do délky **12 m**. Delší prvky mají nižší únosnost, a jejich výrobu je nutné konzultovat se statikem.

## 11. Vrtání odvodňovacích děr do panelů s ohledem na možné zatékání

Pokud se stropní dílce montují v zimním období nebo jsou delší dobu vystaveny srážkové vodě, může se stát, že se do jejich dutin dostane voda. Tato voda může mít za následek pozdější poškození panelů a povrchových úprav panelů. Dutiny těchto panelů je nutné provrtat tak, aby z nich mohla voda vytéct.

Tyto drenážní otvory je možné vrtat přímo ve výrobě (nutno objednat a zaplatit dodatečnou úpravu) nebo dodatečně na stavbě.

**Výrobce upozorňuje zákazníka, že ihned po montáži PSP je nutné ověřit a zabezpečit průchodnost děr pro odtok srážkové vody. Zákazník (odběratel) je též povinen zajistit zamezení vnikání srážkové vody (tajícího sněhu) do panelů PSP.**

## 12. Vzepětí dílce

Vzepětí (je přirozenou vlastností dílců) dílce je závislé na délce panelu, na počtu lan, době zavedení předpětí, předpínací síle, stáří panelu, způsobu uložení na skládce a vlivu počasí. Hodnotu nelze z výše uvedených důvodů a vlivů přesně stanovit. Teoretické vzepětí dosahuje po 28 dnech od vyrobení hodnot cca 1/1000 délky prvku.

Maximální hodnota vzepětí dílců  $f_{im}$  je **L/300** ve stáří 28 dnů od výroby. Lokální tolerance vzepětí dílců je posuzována (po montáži) mezi sousedními panely stejné délky a stejného typu a je **± 10 mm**. Vhodným montážním postupem (např. podmazáním nebo přeložením panelů) lze většinu rozměrových odlišností v celkové stropní konstrukci minimalizovat.

## 13. Zásady technického návrhu

Statický návrh konstrukce z dutinových stropních panelů zahrnuje:

- a) Výběr typu předpjatého dílce podle návrhových charakteristik uvedených v přehledu profilů
- b) Posouzení dutinových stropních panelů jako součástí konstrukce celého objektu ve všech stádiích

Jakékoli oslabení dutinových stropních panelů a konzolové vyložení je nutno vždy odsouhlasit se statikem, případně s výrobcem. Dále je třeba posoudit konstrukci z hlediska požární bezpečnosti, stavební fyziky a dalších stavebně technických požadavků. Návrh navazujících stavebních konstrukcí musí respektovat rozměrové a tvarové tolerance dané ČSN EN 1168+A3 a technickým listem výrobku.

## 14. Zadání

Zadání lze definovat:

- a) Specifikací montážních pozic s délkou, tvarem a typovým označením
- b) Souborem podkladů pro návrh a posouzení stropní konstrukce. Souborem podkladů se rozumí:
  - Stavební půdorysy (nad i pod uvažovaným stropem) s materiálovou specifikací nosných podpor a prostupů (větší otvory je možné řešit pomocí ocelové výměny)
  - Příčné řezy
  - Způsob řešení věnců (věncovky, plný věnec)
  - Specifikaci zatížení stropu, nebo statický výpočet
  - Požární odolnost
  - Kontakt na projektanta, dodavatelskou firmu
  - Předpokládaný termín realizace

Technické oddělení výrobce na požádání zpracuje návrh stropní konstrukce a předá jej zadavateli k odsouhlasení.

Zadání lze zaslat faxem, poštou, el. Poštou, osobně nebo sjednání schůzky se zástupcem výrobce. Za správnost, jednoznačnost a úplnost objednávkové specifikace odpovídá zadavatel.

## 15. Expedice a doprava

Dutinové stropní panely je možno přepravovat běžnými dopravními prostředky. Volba dopravního prostředku je závislá na max. délce panelů a jejich hmotnosti. Způsob dopravy je nutné konzultovat s expedicí výrobce. Dílce nelze převéšovat přes ložnou plochu vozidla. Dílce na ložné ploše vozidla se

prokládají suchými, nezamrzými dřevěnými proklady dl. **min 1200 mm** ve vzdálenostech **1/10** délky dílce, **max. 600 mm** od jeho čela. Proklady musí být vždy ve svislici nad sebou a zajištěny proti posunutí. Před upevněním je nutno překontrolovat, zda není dílec nebezpečně poškozen. Dílce musí být na vozidle zabezpečeny proti podélnému a příčnému posunu.

Vertikální přeprava dílců se provádí jeřábem pomocí samosvorných kleští nebo pomocí vahadla a dvojice manipulačních závěsných pásů v **1/10** délky dílce od jeho čel. S výrobky je možné manipulovat až po dosažení min. **70%** předepsané pevnosti. Manipulovat dílci jiným způsobem je nepřipustné.

Dílce lze expedovat po dosažení pevnosti betonu min. **44 MPa**.

## 16. Skladování

Terén pro skládku panelů musí být rovný, odvodněný, zpevněný, přiměřeně velký, umožňující bezpečné skladování a nakládání dílců. Dílce se na skládce prokládají suchými, nezamrzými dřevěnými proklady dl. **Min 1200 mm** ve vzdálenostech **1/10** délky dílce, **max. 600 mm** od jeho čela. Proklady musí být vždy nad sebou ve svislici a zajištěny proti posunutí. Skladovací výška dílců ve skládce je závislá na zpevnění skladové plochy a neměla by přestoupit **2,5 m**. Mezi jednotlivými skládkami a řadami dílců musí být zachován bezpečný průchod o šířce nejméně **750 mm**. Na uskladněné dílce je zakázáno vystupovat, vylézat apod.

## 17. Montáž

Do konstrukce mohou být zabudované pouze dílce bezvadné kvality, odpovídající požadavkům únosnosti, bez zjevných poškození a změn tvaru. Před zahájením montáže je potřeba provést technickou přejímku stavební připravenosti s ohledem na únosnost a rovinatost podkladu a na rozměry stavební konstrukce.

Pokud montážník zjistí větší odchylku mezi jednotlivými dílci, než ukládá ČSN EN 1168+A3 a technický list výrobku, musí neshodný dílec vyřadit a neprodleně vyrozumět výrobce. Dílce se ukládají do maltového lože **MC 30 tl. cca 15 mm** (při větší nerovnosti v uložení), do suché směsi jemného křemičitého písku s cementem anebo na pryžová ložiska (pásy), jež lze nahradit např. asfaltovou lepenkou. Dílce lze usazovat i na sucho, ovšem povolená úložní plocha je u betonového a cihelného zdiva min. **150 mm**, u zdiva z lehčených pěnosiilikátových cihel potom **180 mm**. Osazování bez použití některých výše uvedených možností je zakázáno. Délka uložení je **min. 100 mm** nebo **1/100 L** (bere se vyšší hodnota). Při kratším uložení je nutné posoudit napětí v uložení dílce a v podpůrné konstrukci. Pokud jsou montovány podélně zúžené dílce, je nutné tyto přednostně orientovat řezem do kraje stropního pole. Pokud je ve stropní konstrukci uvažováno s ocelovými výměnami, jsou tyto osazovány na sousední již smontované dílce nebo na věnec.

Panely se užívají ve spojení s monolitickými konstrukcemi, montovanými prefabrikáty a ocelovými skelety. Ve zděných konstrukcích lze použít dílce za předpokladu jejich řádného uložení na roznášecí železobetonový věnec a spojení se zděnou konstrukcí pomocí stykovací výztuže. Vzájemné spolupůsobení dílců v rovině stropní tabule je nutno zajistit vložení výztuže do podélné záhlvkové spáry mezi panely a kvalitním provedením záhlvky v podélných spárách mezi dílci a v čelech dílců.

Jsou možné tyto varianty osazení, pro které se upraví úložné plochy:

- Na navlhčenou úložnou plochu podkladní podporové konstrukce se nanese cca 15 mm malty MC 30, do které se stropní dílec osadí
- Na úložnou plochu se uloží pryžová ložiska (asfaltové pásy apod.).
- Na podpory se zaručenou rovinností (přesné prefabrikáty nebo věnce, rovné zděné zdivo) lze osadit dílce na sucho, či na minimální vrstvu vyrovnávací zavlhle malty
- Plastové podložky 1 – 10 mm v místě stojiny
- Na suchou cemento-pískovou vrstvu tl. 5 - 10 mm (dle potřeby)

Montáž dílců se provádí vždy pomocí samosvorných kleští nebo pomocí vahadla a dvojice manipulačních závěsných pásů. Montáž musí provádět odborná firma s příslušným oprávněním. Počáteční dílec montážní etapy se usazuje do montážní pozice dvojicí montážníků ze žebříků opřených o podporu v blízkosti uložení dílce.

Další pozice mohou být ukládány z již stabilizované smontované pozice za předpokladu zabezpečení montážníků proti pádu z výšky při použití bezpečnostních zařízení a ochranných pomůcek. Před odvěšením montované pozice je třeba vždy zkontrolovat umístění pozice v horizontálním a vertikálním vztahu a ve vztahu k sousednímu dílci. Případnou korekci je možné provést za pomoci páčidla (opatrně vzhledem k možnému poškození hran dílce), zvedáků a klínů, ocelových či plastických podkladků.

Veškeré další způsoby montáže lze provádět na základě doporučení statika (projektanta) konstrukce.

## 18. Kompletace

Vzájemné spolupůsobení panelů v rovině kolmé na rovinu stropní tabule se zajistí kvalitním provedením zálivky podélných spár. Vyplývá-li ze statického výpočtu požadavek na zajištění vzájemného spolupůsobení stropní konstrukce a ostatní stavební konstrukce, vkládá se do spár mezi dílci zálivková výztuž.

Výztuž se zakotví do věnce. Před provedením zálivky je třeba spáry zbavit nečistot a navlhčit. Zálivka se provede betonem **tř. min. C 20/25**, po uložení řádně zhutněném. V případě provádění železobetonových věnců se vylehčovací otvory ve stropních dílcích opatřují ucpávkami proti zatékání betonu. Hotovou stropní konstrukci je možné zatížit nejdříve po dosažení **min. 75%** pevnosti zálivkového betonu. Dodatečné provádění prostupů je možné pouze po odsouhlasení statikem. Prostupy se provádí řezáním nebo vrtáním. Sekání otvorů je zakázáno.

Pokud se stropní dílce montují v zimním období nebo jsou delší dobu vystaveny srážkové vodě, může se stát, že se do jejich dutin dostane voda. Tato voda může mít za následek pozdější poškození panelů a povrchových úprav panelů. Dutiny těchto panelů je nutné provrtat tak, aby z nich mohla voda vytéct. Tyto drenážní otvory je možné vrtat přímo ve výrobě (nutno objednat a zaplatit dodatečnou úpravu) nebo dodatečně na stavbě.

Výrobce upozorňuje zákazníka, že ihned po montáži PSP je nutné ověřit a zabezpečit průchodnost děr pro odtok srážkové vody. Zákazník (odběratel) je též povinen zajistit zamezení vnikání srážkové vody (tajícího sněhu) do panelů PSP.

## 19. Úprava povrchu

Podhledová plocha dílců má charakter hladkého betonu s výskytem drobných pórů. Úprava spodního líce se přednostně upravuje s přiznanými spárami – spáry se uzavřou trvale pružným tmelem, na plochu dílců se provede tenkovrstvá stěrka nebo několika násobný nátěr. Je třeba vždy počítat s vysrávkou pórů běžnými malířskými technikami.

Více náročná je úprava spodního líce bez přiznání spár. V tomto případě je třeba vyrovnat drobné rozdíly mezi prvky brousitelným tmelem. Spára se bandázuje, vyplní brousitelným tmelem a po přebroušení celého povrchu se provede celoplošný nátěr. Celoplošnou úpravu přetmelením (stěrkováním) je možné provádět dostupnými tmely (štuky) s dostatečnou přilnavostí k povrchu.

Lze používat různé varianty obkladů a zavěšených podhledů.

Úpravy horního povrchu musí respektovat rozměrové a tvarové tolerance, předepsané v ČSN EN 1168+A3 a technickém listu výrobku.



## 20. Poloha výztuže

Odchylka polohy jednotlivých lan v průřezu panelu měřená do středu lana:

- Ve vodorovném směru  $\pm 5\text{mm}$
- Ve svislém směru  $\pm 5\text{mm}$

## 21. Pokluzy lan

Pokluz výztužných lan se měří od líce panelu do středu pramence. Vyhodnocuje se samostatně pro každou stranu pro spodní a horní výztuž.

Aritmetický průměr naměřených hodnot pokluzu :

Pro spodní výztuž:	délka panelu $\leq 7200$ mm je	<b>2 mm</b>
	délka panelu $> 7200$ mm je	<b>3 mm</b>
Pro horní výztuž:	<b>max. 10 mm</b>	

Jednotlivé hodnoty pokluzu spodního lana nesmějí být větší než **5 mm**.

## 22. Související dokumentace

Technický list – předpínané dutinové panely