

POROFLOW IF

Pěnobetony pro průmyslové podlahy



Katalogový list





PĚNOBETON POROFLOW IF500 V KONSTRUKCI PRŮMYSLOVÉ PODLAHY

Pěnobeton (FC - *Foam Concrete*) je směs cementového pojiva, vody, přísad a technické pěny. Tento materiál je známí více než 40 let. Vyznačuje se dobrými tepelně izolačními a mechanickými vlastnostmi, jednoduchým, a přitom sofistikovaným zpracováním. Pomocí uzavřených vzduchových pórů v pěnobetonu je dosaženo jeho nízké objemové hmotnosti.

Více informací o pěnobetonu POROFLOW z produkce CEMEX CZ naleznete na www.poroflow.cz. Společnost CEMEX CZ je jeden z členů mezinárodního týmu, který realizuje výzkum a vývoj nových konstrukcí průmyslových podlah obsahujících tento moderní materiál.

Pěnobeton POROFLOW IF500 jako podkladní vrstva průmyslové podlahy

Pěnobeton s objemovými hmotnostmi 300 – 400 kg/m³ se v současnosti nejvíce využívá jako vyrovnávací vrstva podlah občanských staveb.

Pro oblast průmyslových podlah byl ve spolupráci se společností iwtech s.r.o. vyvinut POROFLOW IF500. Vývoj konstrukce podlahy byl realizován ve spolupráci se Žilinskou univerzitou.

Pro lepší názornost jsou benefity použití POROFLOW IF500 jako konstrukční podkladní vrstvy zlepšující vlastnosti podloží průmyslové podlahy ukázány na příkladě silně zatížené podlahy skladovacích prostorů halového objektu. Obvykle navrhovaná sypaná podkladní vrstva ze štěrkodrtě byla nahrazena pěnobetonem POROFLOW IF500.

Statické posouzení jednotlivých variant podlahové konstrukce bylo realizováno ve smyslu předpisu Concrete Society TR34.

Parametry zatížení pro modelový příklad:

Příklad provozního zatížení:

- plošné rovnoměrné zatížení s charakteristickou intenzitou $q_k = 100 \text{ kN/m}^2$,
- bodové zatížení simulující zatížení způsobené vysokozdvíhým vozíkem s intenzitou 56 kN pro 1 kolo,
- bodové zatížení 75 kN / 1 nohou regálu s půdorysnou dispozicí noh 1,1 x 2,8 m, s roznášecí patkou s rozměry 150x150 mm při vzájemné vzdálenosti regálů 300 mm.

Pro modelové zatížení byla dodavatelem ocelových vláken DRAMIX navržena horní betonová deska:

- třída betonu C25/30 tloušťky 200 mm,
- vyztužení rozptýlenými ocelovými vlákny DRAMIX® (L = 60 mm, D = 0,9 mm, $R_m = 1160 \text{ MPa}$),
- deska je uvažovaná jako bezspárá s dilatačními spárami ve vzdálenosti 30 x 30 m.

Za podmínek:

- $E_{v2} > 80 \text{ MPa}$ na povrchu podkladní vrstvy horní betonové desky,
- $E_{v2} / E_{v1} < 2,2$.

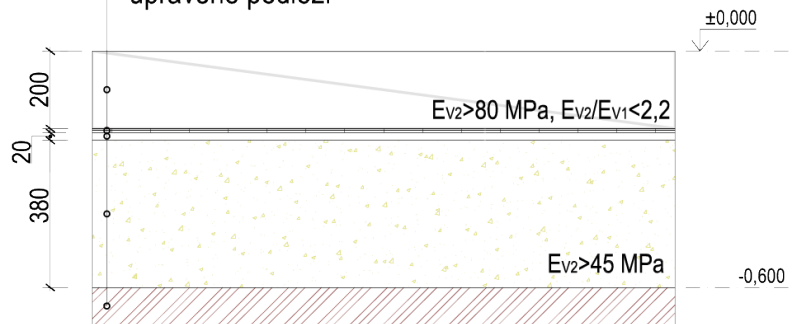


Statické hledisko

Obvyklý návrh průmyslové podlahy splňující požadovanou únosnost, představuje konstrukční řešení, ve kterém jsou požadované parametry podkladní vrstvy dosažené pomocí zhutněné vrstvy ze štěrkodrtě frakce 0/63.

Všechny hutněné vrstvy nejenom ze štěrkodrtě je nutné kontrolovat statickou zkouškou. V případě, že zkouška nevyhoví, musí být učiněno dodatečné zhutnění i za cenu případného vykopání a znovu navezení a zhutnění této vrstvy na předepsanou míru E_{v2} .

deska z betonu C25/30 s vlákny DRAMIX ®	200 mm
separační fólie min. 0,2 mm	
hydroizolace, protiradonová izolace	
separační geotextilie 200 g/m ²	
vyrovnávací podsyp fr. 0/4	20 mm
násyp ze štěrkodrtě 0/63	380 mm
upravené podloží	600 mm

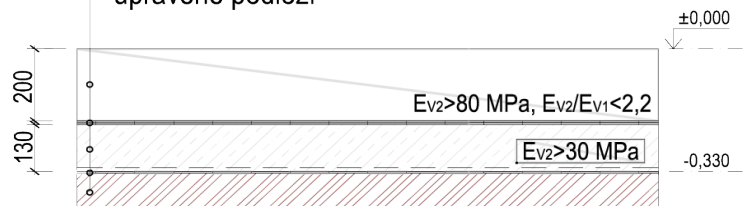


Obvyklý návrh podlahové konstrukce

FC-návrh průmyslové podlahy splňující požadovanou únosnost, ve kterém je zhutněný násyp ze štěrkodrtě frakce 0/63 nahrazen vrstvou POROFLOW IF500, která je vyztužena čedičovou sítí ORLITECH MESH s velikostí oka 100 x 100 mm a od podloží oddělená geotextilií Geofiltex 63/20 T.

Použitím POROFLOW IF500 se odstraňuje potřeba hutnění a následné kontroly. Zároveň se snižuje celková tloušťka podlahy a nároky na úpravu podloží ze 45 na 30 MPa. Mimo splnění podmínky minimální hodnoty modulu přetvárnosti E_{v2} , poměr přetvárnosti v obou zatěžovacích cyklech dosáhl hodnoty 1,0 až 1,4.

deska z betonu C25/30 s vlákny DRAMIX ®	200 mm
separační fólie min. 0,2 mm	
hydroizolace, protiradonová izolace	
POROFLOW IF500 s čedičovou sítí ORLITECH MESH	130 mm
separační geotextilie Geofiltex 63/20 T	
upravené podloží	330 mm



FC návrh skladby podlahové konstrukce s využitím pěnobetonu POROFLOW IF500

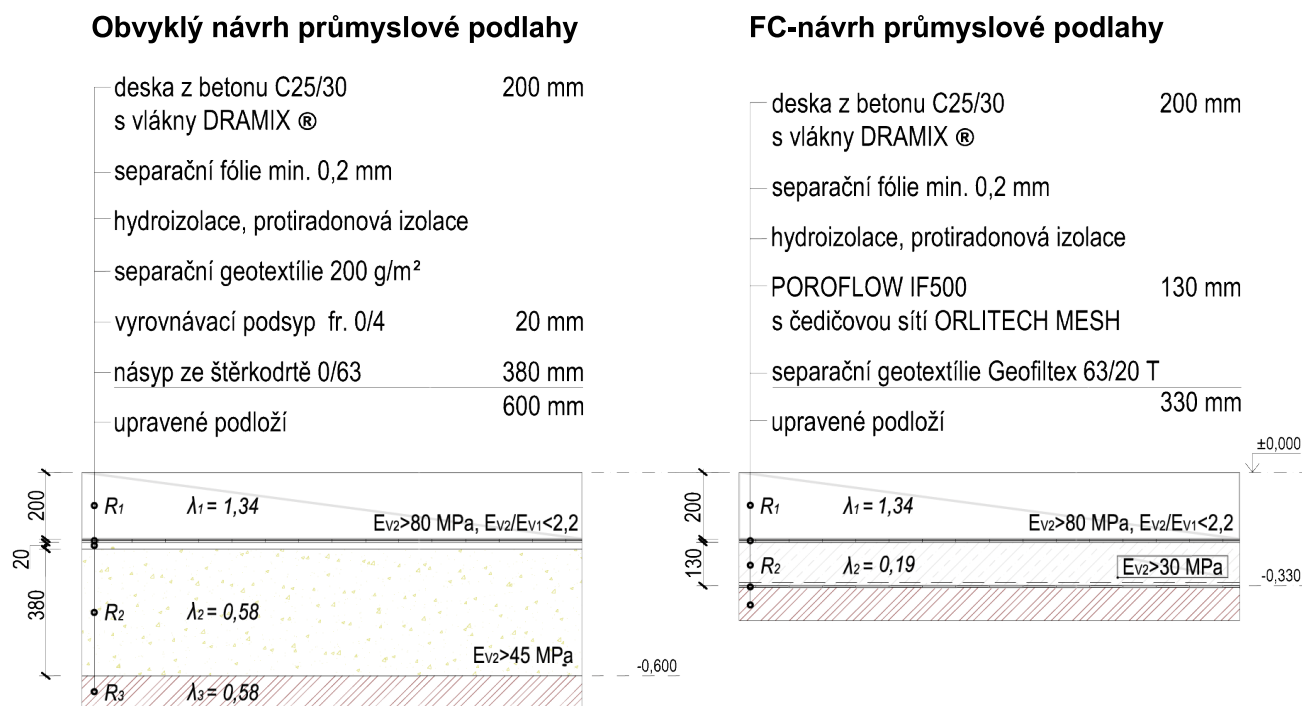
Teplotechnické hledisko

Pro dokumentaci teplotechnických vlastností alternativního souvrství s použitím pěnobetonu POROFLOW IF500 byl proveden informativní výpočet tepelného odporu konstrukce podlahy pro obvykle navrhovanou i FC-skladbu vrstev podlahy.

Pro výpočet tepelného odporu vrstvy pěnobetonu POROFLOW IF500 se uvažuje jeho stabilizovaná hmotnostní vlhkost v prostředí štěrkodrtě 0/63 mm na úrovni 15 % hm. a pro tuto hodnotu je stanovený součinitel tepelné vodivosti $\lambda = 0,19 \text{ W/m.K}$. Tyto hodnoty platí pro případ, ve kterém vlhkostní stav POROFLOW IF500 neovlivňuje podzemní voda, případné zatopení během povodně.

Tepelný odpor se určuje podle vztahu (1) jako suma podílů hloubek jednotlivých vrstev podlahy d_i a odpovídajících součinitelů tepelné vodivosti λ_i

$$R \text{ (m}^2\text{.K/W)} = \sum R_i = \sum [d_i \text{ (m)} / \lambda_i \text{ (W/m.K)}] \quad (1)$$



Obvyklý návrh průmyslové podlahy

$$R = R_1 + R_2 + R_3 = (0,20 / 1,34) + (0,02 / 0,58) + (0,38 / 0,58) = \mathbf{0,839 \text{ m}^2\text{.K/W}}$$

FC-návrh průmyslové podlahy

$$R = R_1 + R_2 = (0,20 / 1,34) + (0,13 / 0,19) = \mathbf{0,833 \text{ m}^2\text{.K/W}}$$

Při návrhu alternativní skladby nebyl kladen důraz na tepelný odpor skladby podlahy.

Přínos podkladní vrstvy POROFLOW IF500 v podlahové konstrukci je demonstrován na příkladě **silně zatížené průmyslové podlahy skladové haly**, je možné vyjádřit i ve finanční úspoře při realizaci podlahové konstrukce s modelovou výměrou 1000 m². Uvedené ceny nezahrnují náklady související s úpravou podloží pod podkladovými vrstvami, kde při nižších nárocích na úroveň vykonané úpravy podloží v případě použití POROFLOW IF500 jako podkladní vrstvy je možné dosáhnout další významné úspory nákladů při realizaci podlahové konstrukce.

	Obvyklý návrh podlahy	FC-návrh s vyztuženým pěnobetonem POROFLOW IF500
Tloušťka horní betonové desky vyztužené ocelovými drátky DRAMIX®	200 mm	200 mm
celková tloušťka podlahy	600 mm	330 mm
celkový tepelný odpor	R = 0,839 m².K/W	R = 0,833 m².K/W
Doba realizace podkladní vrstvy kromě zemních prací	do 4 dnů	do 2 dnů
Použitelnost podkladní vrstvy po ukončení prací:	Okamžitě	+ 3 dny při 15-20 °C
Použitelnost povrchu pro montážní činnost:	Omezená	do 30 dnů
Cena realizace 1000 m ²	1 362 tis. Kč	1 232 tis. Kč
Celková úspora pro 1000 m ²	-	130 tis Kč
Úspora přepočítána na 1 m ²	-	130 Kč

Poznámka:

V uvedených cenách jsou zahrnuty strojní výkopové práce, pořizovací ceny materiálů včetně nákladů na jejich dopravu, náklady na pracovníky a strojní zařízení včetně dopravy. Cena neobsahuje DPH, marži realizační stavební společnosti a rozpočtovou rezervu, také neobsahuje náklady spojené s úpravou podloží (ty se mohou výrazně lišit podle konkrétní lokality). Ceny se mohou lišit v závislosti na dopravním pásmu jednotlivých materiálů. V kalkulaci je uvažovaná dopravní vzdálenost 30 km pro všechny použité materiály. Ceny jsou uvedeny v cenové relaci CZ platné pro rok 2017.

Upozornění:

Uvedené porovnání návrhu se týká jen uvedeného příkladu podlahové konstrukce. Každá průmyslová podlaha je situovaná do konkrétních podmínek a z nich vyplývajících možností navrhování tak i výsledné ceny. Proto je nevyhnutné, aby návrh každé průmyslové podlahy obsahující vrstvu pěnobetonu POROFLOW IF500 zhotovil autorizovaný specialista s příslušnou kvalifikací a znalostmi.



Přínosy FC-návrhu s použitím pěnobetonu POROFLOW IF500

Navrhnutá alternativní FC-skladba konstrukce podlahy s použitím podkladní vrstvy z pěnobetonu POROFLOW IF500 splňuje požadovaná kritéria z hlediska statického posouzení.

FC-návrh podlahové konstrukce upravuje obvyklý návrh průmyslové podlahy následovně:

- **snížení celkové tloušťky** podlahové konstrukce z **600 mm** na **330 mm**
- **snížení tloušťky** podkladní vrstvy z **400 mm** na **130 mm**
- **snížení nároků na úpravu podloží**
– požadovaná hodnota modulu přetvárnosti E_{v2} je **snížena z 45 MPa na 30 MPa**
- **dosáhnutí úspory** finančních prostředků cca **130 000 Kč na 1000 m²**

Vzhledem k vysoké úrovni fyzikálně-mechanických parametrů a jejich rychlý nárůst v čase je možné pěnobeton POROFLOW IF500 úspěšně dočasně používat pro pojezd lehké mechanizace např. po dobu montáže technologie v hale a až po jejím ukončení zhotovit horní desku.

Mezi největší benefity POROFLOW IF500 jako podkladní vrstvy průmyslové podlahy patří ...

- snížení celkové tloušťky podlahové konstrukce a snížení nároků na úpravu podloží, což umožňuje redukovat rozsah zemních prací
- výborné teplo technické vlastnosti v porovnání se štěrkokdrtí
- vysoká úroveň homogenity zhotovené vrstvy POROFLOW IF500 a dodržování standardu kvality v rámci každé realizace protože odpadá vliv proměnlivé kvality štěrkokdrtě 0/63

Technická podpora při navrhování

Společnost CEMEX Czech Republic s.r.o. nabízí spolupráci v procesu navrhování a realizaci podkladních vrstev průmyslových podlah. Spolupracujeme s řadou odborníků z oblasti geotechniky, statiky a jiných souvisejících odvětví.

Obvyklý rozsah podkladů pro vytvoření návrhu:

1. inženýrsko-geologický průzkum, pokud není proveden, po dohodě je možné zajistit
2. projektová dokumentace v rozsahu:
 - technická zpráva s popisem účelu použití objektu - sklady, obchody, výrobní hala
 - půdorys
 - řezy, způsob založení haly - základové pasy, piloty nebo kombinace
 - jestli má být horní deska řezaná např. 6 x 6 m nebo bezespára např. 20x20m
 - požadovaný součinitel prostupu tepla U podlahy
 - podlahové vytápění v horní desce ne - ano
 - specifikace požadavků na chemickou odolnost povrchu horní desky případně vsyp
 - situace širších vztahů
3. zatížení na podlahu:
 - bodové/soustředěné břemeno např. od nohy regálu vč. opisu rastru/vzdáleností noh regálů
 - plošné zatížení
 - dopravní zatížení v hale - např. hmotnost vysokozdvižného vozíku vč. tlaku na 1 kolo a vzdáleností os náprav
4. předpokládaný termín realizace

V odůvodněných případech je možné rozsah poskytnuté dokumentace po dohodě zjednodušit.

V tomto dokumentu uvedené informace mají jen informační charakter. Dokument v žádném případě nenahrazuje technický list, technologický postup, projektovou dokumentaci ani realizační projekt stavby.

Před realizací je nutné vyžádat si aktuální informace.

Sedlář Bronislav
bronislav.sedlar@cemex.com

Září 2020