

## ZKUŠENOSTI S POLYURETANOVÝM POJIVEM CPD U-200 PRO RYCHLE ZATIŽITELNÉ OPRAVY PRŮMYSLOVÝCH PODLAH

## EXPERIENCE WITH POLYURETHANE FERTILIZER CPD U-200 FOR QUICKLY-LOADABLE RECONSTRUCTIONS OF INDUSTRIAL FLOORS

**VÍTĚZSLAV VACEK**

*Príspevek sa zaoberá typickými poruchami vysoce zatížených priemyslových betonových podlah. Tyto defekty je treba z provozního hlediska ve velmi krátkém čase opravit. Novou možností jak toho dosáhnout je použití polyuretanového pojiva CPD U-200.*

*Those paper discussed the typical local defects of industrial concrete floors suffer under very hard transport operation. This one is necessary to repair in very short time, from operation point of view. The new possibility how to do it, is using the new polyurethane binder agent CPD U-200.*

Hospodářský rozvoj posledních let přinesl nárůst objemu činností spojených s dopravou a manipulací se zbožím a materiály. Průvodním jevem tohoto trendu se stal i nebývalý rozvoj provádění betonových průmyslových podlah. S jejich provozem je spojen i vznik řady poruch a postupně tak vyvstala i nutnost jejich oprav.

### CHARAKTERISTIKY PROVOZU

Průmyslová podlaha, zpravidla betonová, se stala základním a naprosto nezbytným stavebním prvkem průmyslových logistických a skladovacích objektů. Její bezvadný stav je základní podmínkou jejich provozu.

Požadavky na podlahy kladené, jsou dány vlastnostmi používané dopravní a manipulační techniky. V převážné většině se jedná o nízko a vysokozdvizné vozíky pro břemena od několika set kilogramů do caa jedné tuny, přepravované na paletách. Skladování je z prostorových důvodů řešeno ve více úrovních a výjimkou není ani zdvih do deseti metrů. Používané vozíky mají většinou malá tvrdá kolečka, někdy spíše válečky. Z důvodu lepších

manévrovacích schopností mívají i vozíky pro vysoký zdvih jen tříkolové podvozky, což znamená velké nároky na rovinnost podlahy pro zajištění jejich stability.

V distribučních skladech logistických provozů mezi regály jezdí malé, těžké a rychlé „vláčky“ bez kolejí. Toto přirovnání je jen mírně nadsazené, neboť účinky jejich kol na podlahu se blíží charakteru kolejové dopravy a podlaha tedy vytváří cosi jako plošnou kolejnici.

Průmyslová podlaha tak musí být pro splnění své funkce rovná, hladká, odolná i pevná a to po celé své ploše.

Jakmile je provoz zahájen, zpravidla jeho intenzita z hlediska času vzrůstá a postupně se stává víceměnným až nepřetržitým. Čas na možnou údržbu nebo opravu podlahy je diktován režimem provozu a většinou se postupně zkracuje.

### CHARAKTERISTIKA PRŮMYSLOVÉ PODLAHY

Podlahovou konstrukci zpravidla tvoří vertikálně jen jedna homogenní vrstva, ale spíše soustředí, které na jednotlivých úrovních mění své vlastnosti od spolupů-

sobícího podzákladí až po líc obrusné vrstvy. Toto uspořádání odpovídá optimálním nákladům na přenos účinků provozního zatížení do podloží, změně tuhosti od zeminy po obrusný líc.

V horizontálním směru jsou systémy betonových průmyslových podlah často tzv. bezesparé. Ve skutečnosti však zpravidla nějaké spáry mají a pokud ne, mají po nějakém čase jistě trhliny, které jsou neregulovanou formou téhož.

Způsob řešení úpravy spár má zásadní význam pro provozní kvalitu podlahy. Jejich tvar, poloha a zejména druh výplně jsou velmi důležité. Výplň spár obvykle zajišťuje určitou možnost dilatace jednotlivých polí z důvodu např. účinků od změny teploty, ale musí také zajistit vzájemný přenos napětí od provozního pohyblivého zatížení mezi nimi při přejezdu kola vozíku přes spáru. K tomuto účelu jsou vyvinuty speciální semirigidní materiály, např. CPD Joint-Flex.

Podmínkou trvanlivosti a zajištění provozní způsobilosti podlahy je také, jako u ostatních konstrukcí nebo zařízení, jejich správná údržba, případně včasná oprava.



Obr. 1 Betonová podlaha opravované výrobní haly

Fig. 1 Concrete floor of the production hall under reconstruction



Obr. 2 a) plošná vyrovnávka podlahy skladu v tloušťce 50 mm, provedení vodítek a zahájení pokládky, b) napojení dalšího záběru k předchozímu zhuštěnému a uhlazenému pásu

Fig. 2 a) area levelling of the storeroom floor 50 mm in depth, application of guides and start of placing, b) connection of another part to the preceding, compacted and finished strip

#### TYPICKÉ PORUCHY PODLAH

Statické, ale zejména dynamické účinky provozu působí vydatně na nejslabší místa průmyslových podlah. Můžeme je zjednodušeně rozčlenit do následujících skupin.

Prvním problematickým místem je spára, zejména v pojížděné oblasti. Pokud není správně řešena a vyplněna, dochází zde často k odlamování hran desek. Výtlučky v okolí spár jsou opakovaným typem poškození podlah.

Dalším typem poruchy je destrukce horní obrusné vrstvy po kolapsu podkladu např. v oblasti soustředěného vysokého dopravního zatížení, nebo předchozí dela-

minace z důvodu technologické nekázně či příliš rozdílného chování obou navazujících vrstev.

Objemové změny – smrštění od vysychání často vedou k nadzvednutí rohů jednotlivých polí a jejich odlomení následným přejezdem těžkých vozíků. Tak vznikají tvarově typické čtverce pootočené na koso.

Významné trhliny se postupně formují v oblasti styku podlahy s patkami halové konstrukce nebo zakladačového systému od rohů stěn, osazených rámp apod.

Také skoková změna tuhosti vede u hodně zatížených podlah k podstatným poruchám. Stává se tak např. u ocelových profilů tzv. kovaných spár, hran nebo obrub. Navrhování takových prvků a zejména jejich kotvení patří k často podceněným detailům již v projektové fázi.

K iniciaci poruch podlahy mohou přispět i zbytky palet, obalů nebo vysypaného materiálu, které na ní leží a přes něž se přejezdí.

Pomalou a postupně vznikají poruchy rovinnosti spojené s vyšším obrusem opakovaně pojížděné stopy, např. v uličkách mezi regály, na jejich křížovkách apod.

Popsaným typům poruch je společné to, že se vlivem, zejména, dynamických účinků provozu snadno šíří způsobem označovaným v terminologii dopravních staveb jako „stěhování výtlučků“. V zásadě jde o to, že kolo vozíku při přejezdu prvotní nerovnosti nadskočí a dopadne poblíž ve směru pohybu. Postupně dojde k dalšímu narušení podlahy nedaleko původního a porucha se tak může plošně rychle rozrůstat. Z původně malého defektu se záhy může stát provozně nevládnutelná překážka.

#### MOŽNÉ ZPŮSOBY OPRAV

Nejrychlejší a nejlevnější řešení, které zpravidla umožní obnovit provizorně pro-

Obr. 3 a) lokální nerovnost „opravené“ podlahy ve skladu, spára před vozíkem, b) prohlubeň v příčném směru k uličce mezi skladovými regály

Fig. 3 a) local unevenness in the “repaired” storeroom floor, joint in front of the carriage, b) sinkage in the transverse direction to the passage between the storage racks





Obr. 4 a) vybroušený obvod opravovaného místa na minimální tloušťku vrstvy 3 mm, b) místo po nanesení penetrace

Fig. 4 a) perimeter of a repaired spot ground to the minimal layer depth of 3 mm, b) the place after applying penetration

voz, je položení ocelového plechu přes poškozené místo. Je však dobré si uvědomit jeho dočasnost, neboť právě rozdílná tuhost podlahy v místě přechodu ocel-beton může být příčinou dalších poruch, především na obvodu plechu. Také tuhost ocelové desky ve vztahu k její ploše je určujícím faktorem pro zachování rovinnosti. Větší plechy se často po nějaké době provozu zkrouť a destrukce pod nimi může pokračovat.

Je nasnadě, že pro zajištění trvanlivosti podlahy bude nezbytné v krátké době přistoupit k opravě. V tomto případě tedy typické reprofilaci materiálem podobných vlastností jako má podklad.

Tak jak je běžné, je nejprve odstraněn poškozený materiál, tvarově upraveno místo opravy, vyčištěno a pak následuje reprofilace. Není doporučeno dělat opravy do vytracena, ale udržet minimální tloušťku v nejtěsnějším místě a na obvodu výplně.

Materiálová volba je ovlivněna mj. vlhkostí podkladu, mokrým provozem, nároky na bezprašnost, hlučnost apod., v neposlední řadě však také časem na opravu a dobou nezbytnou pro dosažení plné zatížitelnosti opraveného místa.

U nepřetržitých provozů může být sama porucha podlahy příčinou nucené provozní odstávky, ale většinou je možné v provozním cyklu najít méně exponované časové intervaly. V poslední době se typicky jedná např. o období mezi 22. hodinou večerní a 5. hodinou ranní následujícího dne. Dosavadními technologiemi jsou

Halfen-Deha.  
Když se bezpečnost vyplatí.

Stavte s větší jistotou. Pomocí spolehlivého systému přepravních uchytů od HALFEN-DEHA. Protože rizika se nikdy nevyplácejí. Více informací na: [www.halfen-safetyfactor.com](http://www.halfen-safetyfactor.com)

**HALFEN-DEHA**  
LIFE-SAVE TECHNOLOGIES





Obr. 5 a) přesypaná první vrstva vysprávký, b) vrchní vrstva přesypaná jemným pískem

Fig. 5 a) the first patching layer poured out, b) the top layer covered with fine sand

opravy v tak krátkém čase velmi obtížné proveditelné a tak jsme přivítali možnost využití nového speciálního pojiva.

#### MATERIÁL CPD U-200

Kanadská společnost CPD uvedla na konci loňského roku na náš trh nový polyuretanový materiál CPD U-200. Jedná se o dvousložkovou pryskyřici určenou k rychle zatížitelným opravám průmyslových podlah.

Pro hrubší vysprávký je používán materiál plněný suchým křemítkým pískem, u tenčích oprav je vrstva pryskyřice pískem přesypávána. Tento postup je možné po zatuhnutí opakovat a opravu tak případně vrstvit. Je osvědčené nakonec opravené místo pryskyřicí přetřít, přesypat jemným pískem a po cca hodině tuhnutí přebrousit.



úspěšně opravena přes noc a na ranní směně byl zahájen v plné míře provoz.

Získali jsme tak významný nástroj ke zvládnutí obtížného problému opravy ve velmi krátkém čase a účinnou možnost operativně opravovat i malé prvotní defekty podlah tak, aby při provozu na nich nedocházelo ke zbytečnému rozvoji dalšího poškození.

Zpracovatelnost dvousložkového materiálu, míchaného objemově v poměru 1:1 je dle teploty asi 15 minut, hotová oprava je schopna po hodině lehkého zatížení a zhruba po dvou již pojezdu vozíky.

Materiál vydává při zpracování jen velmi slabý zápach a v Kanadě je schválen i pro přímý styk s potravinami.

#### PŘÍKLADY POUŽITÍ

Obrázky dokumentují typické možnosti uplatnění popsaného systému oprav podlah. V prvním případě (obr. 2) jde o vyrovnávací vrstvu cca 50 mm tlustou v budoucích komunikačních zónách mezi regály, použitou při přestavbě starší haly na sklad.

Dalším příkladem je oprava velké nerovnosti již dříve tzv. „opravené“ betonové podlahy ve skladu hypermarketu (obr. 3 až 6).

#### ZÁVĚR

Nová technologie oprav zatížených průmyslových podlah s využitím pojiva CPD U-200 se ve skladových objektech osvědčila. Porucha byla, včetně demolice,

Ing. Vítězslav Vacek, CSc.

Saman servis, spol. s r. o.

Poděbradská 55, 190 00 Praha 9

tel.: 281 867 744, fax: 281 867 743

mob.: 602 214 510

e-mail: v.vacek@saman.cz, www.saman.cz

Obr. 6 a) ruční přebroušení povrchu opravy, b) výsledný stav po odstranění přebytečného písku, nerovnost pod latí do 1 mm.

Fig. 6 a) manual regrinding of the repair surface, b) the final condition after removal of excessive sand, roughness below the lath not exceeding 1 mm