

## Specifika sanace v prostředí s vysokou hladinou spodních vod

Vysoká hladina spodních vod v místě objektu, který má být sanován, klade mimořádný důraz na výběr a kvalitu použitých materiálů, volbu vhodné technologie opravy a zvláště na precizní provedení prací. Je třeba počítat s tím, že hladina spodní vody bude v závislosti na místních a klimatických podmínkách kolísat. To je nezbytné zohlednit jak při návrhu sanace, tak při samotné realizaci.

Stávající podchod pro pěší v železniční stanici Řečany nad Labem je z roku 1952. Je tvořen uzavřenou konstrukcí. Světlost podchodu je 3,53 m, světlá výška 2,28 m a délka 31,5 m. Dno a strop tvoří železobetonové desky, stěny jsou z masivního betonu. Podchod byl ve velmi špatném stavebně-technickém stavu. Zjištěná kvalita betonu taktéž nebyla dobrá. Na podlaze podchodu byl dřevěný trámový rošt, na kterém byly volně položeny prefabrikované železobetonové desky. Podlaha jimi byla zvýšena nad úroveň hladiny vody, která zde stála prakticky po celý rok. Podle inženýrsko-geologického průzkumu objekt stojí převážně na písčitém jílů a středně zrnitém vlhkém písku.

Podchod již neplnil požadavky ČD, a proto byla při modernizaci trati Kolín – Přelouč navržena oprava, která počítala i s jeho prodloužením a vybudováním výstupní rampy.

### Sanace

V první fázi sanace byla odkryta konstrukce stropní desky, obnaženy stěny až pod úroveň vnitřní podlahy podchodu a po stranách tubusu bylo uloženo drenážní potrubí se štěrkopískovým obsypem. Tím byla voda svedena do šachet a odtud čerpána do veřejné kanalizační sítě.

Jakmile díky tomu poklesla hladina spodní vody, byly odstraněny železobetonové prefabrikované desky, dřevěný trámový rošt a původní

dlažba. Stávající omítky v podchodu byly osekány až na betonový podklad nosné konstrukce (NK). Rubové plochy stěn a stropu byly očištěny tlakovou vodou (vč. vyčištění dilatačních spár), v místech porušení a výtluků reprofilovány maltou Baurex WTA – vyrovnávací a poté izolovány tlakovou pásovou izolací z asfaltových natavovaných pásů Teranap 431TP (do výše 1 m od dna navíc se zdvojnásobí). Dilatační spáry jsou z vnitřní i vnější strany vyplněny molitanovým provazcem a utěsněny pružným tmelem Sikaflex PRO 2HP. Z vnější strany jsou navíc překryty pásem Sikadur – Combiflex širokým 500 mm. Izolaci stropu tvoří asfaltový pás s integrovanou ochranou Brabant s přetažením až k drenážím. Kvůli porušené izolaci dna a technicky neřešitelnému přístupu k ní muselo být utěsněno novou železobetonovou konstrukcí podlahy. Jedná se o desku z betonu C30/37-XF4 tloušťky 120 mm, dvojitě vyztuženou, s příměsí krystalizační látky (Xypex; pro zvýšení vodotěsnosti). Ukotvení desky zajišťuje systém ocelových kotev pevně zabudovaných do konstrukce stávající podlahy. Kotvy průměru 10 mm jsou svázány s vyztuží desky. Pro její zakotvení po obvodu byla ve stěnách do hloubky 50 mm vysekána drážka.

Podlaha a stěny do výše 1 m nad úroveň podlahy byly opatřeny dvojitým krystalizačním nátěrem Sikkaton-B. K reprofilaci lokálních výtluků byla použita malta Baurex WTA – vyrovnávací. Na boční stěny byl před nanesením sanační omítky aplikován tzv. rozdělovač vody (měl postoupit vztlínající vlhkost sanační omítky z malty Baurex WTA – základní v tl. 20 mm). Nakonec byla nanesena tenkovrstvá omítko Baurex-N+SMS v tl. 2 mm a ochranný antigrafitový nátěr.

Podlaha stávajícího podchodu byla nově vydlážděna betonovou dlažbou formátu 300 × 300 mm. Původní zděné konstrukce nosoucí zastřešení

schodišť k nástupišťům byly nahrazeny novou ocelovou pozinkovanou konstrukcí od firmy MMCitě. Výplně jsou z kaleného skla, střecha z komůrkového polykarbonátu.

### Prodloužení podchodu

Podle původní koncepce měla být NK prodloužení podchodu z příčně dělených uzavřených rámových prefabrikátů DZR5. Kvůli vysoké hladině spodní vody však vznikl problém s náročným utěsněním množství dilatačních spár mezi prefabrikáty. Proto se nová koncepce zaměřila na vybudování podchodu jako uzavřené, plošně založené rámové konstrukce.

Podchod je dlouhý 38,63 m, je rozdělen na tři dilatační celky. Výška mezi povrchem spodní desky a spodním lícem stropu je 2 684–2 796 mm v důsledku spádu spodní desky 0,3 %. Světlost podchodu je 3,05 m. Základová deska má tloušťku 300 mm, stěny 250 mm a strop 300 mm uprostřed – všechno z betonu třídy C30/37-XC2, XA2, XF3. Kvůli vysokému stupni vyztužení konstrukčních prvků a vysokým požadavkům na vzhled povrchu betonu byl beton navržen jako SCC.

Pro urychlení a zjednodušení výstavby byl podchod budován v uzavřené štětové jímce. Tím se částečně omezil vnik spodní vody do stavební jámy. K nepřetržitému odčerpávání přítékající vody sloužily čerpací jímky ve dně stavební jámy. Podchod byl budován na vrstvě podkladního betonu C12/15-X0 s tloušťkou 190 mm. Po položení dvojitě tlakové pásové izolace (Teranap 431TP) s ochranou vrstvou železobetonu tl. 50 mm byl na takto připravený podklad položen vlastní železobetonový rám do systémového bednění Paschal. Základová deska a stěny do výšky 10 cm nad dnem vznikly v jednom pracovním cyklu (vyloučení pracovních spár těsně nad dnem). Následovala betonáž zbývajících



Konstrukce podchodu s novou izolací



Podchod po opravě

cích částí zdí včetně stropu s vyspádováním horního povrchu ve sklonu 2 % směrem k okrajům. V rozích pod stropem jsou náběhy 150 × 150 mm. Všechny ostré hrany jsou okoseny lištou 20 × 20 mm.

Je-li objekt zakládán pod hladinou spodní vody, bylo nutné věnovat maximální pozornost izolacím. Stejně jako na dně, byla dvojitá tlaková pásová izolace provedena i na stěnách. Zde však je chráněna krycí geotextilií Geofelt 700 g/m<sup>2</sup> a separační novou fólií. Strop a boky byly 200 mm pod hranu náběhu izolovány izolačními pásy s integrovanou ochranou Brabant s celoplošným natavením k podkladu. Všechny pohledové plochy betonových konstrukcí jsou opatřeny antigrafitovým nátěrem.

## Výstupní rampa

Tvoří ji plošně založená polorámová konstrukce s vnitřní světlostí 2 450 mm. Je tvořena dvěma dilatačními celky a plynule navazuje na konstrukci podchodu. Použitá technologie a materiály byly stejné jako u podchodu. Tloušťka dna i stěn je 400 mm. Všechny ostré hrany jsou okoseny lištou 15 × 15 mm. Výstupní prostor rampy je zastřešen ocelovou zinkovanou konstrukcí od firmy MMCité. Obvodové výplně tvoří kalená skla, zastřešení komůrkový polykarbonát.

Do místa napojení podchodu na výstupní rampu měla být osazena prefabrikovaná železobetonová nádrž Dywidag, ale intenzivní přítok vody v kombinaci s nesoudržnou zeminou nedovolil provést výkop do požadované hloubky. Problém nevyřešilo ani nasazení výkonnějšího čerpadla. Proto byl návrh přepracován na zřízení menší monolitické jímky s vnitřními rozměry 600 × 600 × 600 mm, která je vybavena čerpadlem s plovákovým

spínačem. Všechny pohledové plochy betonových konstrukcí jsou opatřeny antigrafitovým nátěrem.

## Dilatace

K utěsnění svislých dilatačních spár slouží systém Sika. Před betonáží byl do spáry osazen elastický pás Sika MP25 a vložen 20mm pás extrudovaného polystyrenu. Z venkovní strany je dilatační spára utěsněna pružným tmelem Sikaflex PRO 2HP a překryta izolačním pásem Sikadur Combiflex v šířce 500 mm. Z vnitřní strany byl do ní vložen ukončovací elastický pás Sika DR19.

## Podlahy

Podlaha podchodu i výstupní rampy je vydlážděna zámkovou dlažbou. Odvodnění uvnitř konstrukce je z polymerbetonových žlábků. Odvodňovací žlábek je u stěny podchodu ve spádu 0,3 % směrem k jímce. Výstupní rampa má podélný spád směrem k jímce 8,33 %.

## Odvodnění

Odvodnění na vnější straně podchodu zajišťují poloděrované trubky DN 150 ve spádu 3,7–4,7 %, které jsou T-kusy napojeny na zřízená vsakovací žebra o rozměrech 60 × 60 × 400 cm vzdálená 7 m od rubu stěn podchodu. Pod drenážními rourami je položena PE fólie, která brání prosakování vody. Systém potrubí je uložen v požadované výšce na jednozrnném betonu, kterým byl vyplněn prostor mezi rubem zdi podchodu a štětovou stěnou překrytý geotextilií. Po ztvrnutí betonu byly štětovnice vytaženy.

Odvodnění výstupní rampy je řešeno dvěma větvemi s podélným sklonem 0,5 %. Ty jsou opět napojeny na vsakovací žebro. Do jedné z větví jsou navíc zapojeny i dvě proplachovací šachty. Povrch terénu v místě odvodnění rampy je upraven propustným zásypem kvůli snazšímu vsakování.

## Propojení

K nejkomplicovanějším krokům rekonstrukce patřilo propojení stávajícího podchodu s novou částí jeho prodloužení. Po zřízení štětové jímky a vyhloubení výkopu byla přítékající voda ze dna jímky nepřetržitě odčerpávána ponornými čerpadly. Nyní bylo zapotřebí obnažit čelní

stěnu stávajícího podchodu tloušťky 1,20 m a vytvořit do ní otvor rozměrů 3,5 × 2,8 m. Stropní deska u schodiště sousedících s čelní zdi nástupiště byla podchycena ocelovou konstrukcí. Poté se diamantovým lanem vyřezal otvor. Zároveň byla vybourána i část podlahy kvůli kvalitnějšímu napojení nové izolace na stávající.

Její těsnost zajišťuje dvojitá tlaková pásová izolace (Teranap 431 TP), která je na povrch původní stěny kromě natavení ještě přichycena nerezovými lištami. Ukončení izolace je skryto v 50–60 mm hlubokém ozubu vysekávaném ve stěně nástupiště. Izolace je zde chráněna deskami z recyklované pryže nalepené asfaltovým tmelem.

Ve vybouraném otvoru podlahy byl po celé délce vytvořen ozub, aby tak napojení staré a nové části izolace bylo co nejděší. Následně byla vybetonována nová část podlahy až do úrovně prvního ozubu s výztuží svázanou s výztuží podlahy nové části podchodu. Na ni a po celém obvodu vybouraného otvoru byl nataven asfaltový izolační pás, který byl současně ke staré části konstrukce přikotven nerezovými lištami. Druhá část desky, vyztužená opět kari sítěmi, dorovnáva konstrukci podlahy do úrovně hrany horního ozubu. Všechny nové části dna podesty jsou z betonu C30/37-XF4 s příměsí Xypexu. Pro zajištění těsnosti starých konstrukcí byly „staré“ části přiléhající k „novým“ proinjektovány v celém svém objemu hmotami na bázi pryskyřic (Sikadur 52).

Aby bylo možné dotěšňovat případné průsaky, byly do spár mezi starou a novou konstrukcí podlahy osazeny injektážní trubičky.

## Závěr

Objekt je v provozu již dva roky a na opravených konstrukcích nejsou patrné téměř žádné vady. Podlaha podchodu je po celý rok suchá, neobjevují se ani lokální průsaky.

podle RDS Libor Šácha,  
Betvar, a. s.

*The paper is engaged in a complex solution of repair of the existing walk-trough and its new extension at Řečany nad Labem. The repair works were markedly complicated by high groundwater level.*