

REKONSTRUKCE ZÁRUBNÍ ZDI NA DÁLNICI D11 PRAHA–PODĚBRADY ■ THE RECONSTRUCTION OF A RETAINING WALL AT HIGHWAY D11 PRAGUE–PODĚBRADY

Václav Polák, Pavel Žížka

Příspěvek pojednává o rekonstrukci zárubní zdi z roku 1984 na dálnici D11 a věnuje se stručnému popisu nového konstrukčního řešení pohledem projektanta. Zeď zajišťuje stabilitu svahu dálničního zářezu výšky až 11 m, která po dvaceti pěti letech provozu byla již v havarijním stavu a sanace současného konstrukčního systému nebyla možná. Proto byla před stávající zeď provedena nová kotvená zárubní zeď z prefabrikovaných prvků. ■ The article describes the reconstruction of a retaining wall originally built in 1984 on D11 highway and gives the architects account of a new construction approach. The wall, reaching the height of up to 11 meters, provides stability for a sloping highway embankment. After 25 years in service, the wall was in a state of disrepair not allowing reconstruction. Therefore a new anchored retaining wall made of prefabricated elements has been constructed adjacent to the original wall.

PŮVODNÍ KONSTRUKCE ZÁRUBNÍ ZDI

Dotčená stavba se nachází v katastrálním území Horní Počernice v Praze 9 v kilometru 0,715–1,296 dálnice D11 Praha–Poděbrady. Zeď je rozdělena dvěma dálničními nadjezdy v ulicích Na Svěcence a Božanovské.

Původní konstrukce z roku 1984, zajišťující stabilitu svahu dálničního zářezu výšky až 11 m, byla navržena z prefabrikovaných tyčových prvků, vyrobených pod typovým označením IZT 16-20/826. Jednotlivé prvky se sestavovaly do hranice a prosypávaly se zeminou. Hranice se vždy skládala z prvků příčného, předního, zadního a dvou typů pomocných částí. Spodní příčné prvky byly na monolitický základ osazeny do betonového lože ve sklonu 1:5, ostatní pak na sucho a navzájem byly drženy ozuby. Skladba zdi byla při výšce stabilizujícího svahu do 3 m jednoduchá, skladbné šířky 1,9 m, nebo, při výškách svahu nad 3 m, zdvojená, šířky 3,8 m. Zeď byla v podélném směru rozdělena na jednotlivé dilatační úseky délky 15,3 m (celkem třicet dilatačních dílů). Přední plocha byla provedena ve sklonu 5:1. V celé délce zdi byla k patě přibetonovaná monolitická svodidlová zídka výšky 0,8 m z provzdušněného

železobetonu zn. B 330 (C25/30). Šířka svodidlové zídky kolísala mezi 0,4 až 0,51 m.

PODKLADY A PŮVODNÍ PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE

Původní projekt rekonstrukce zárubní zdi z roku 2002 ve stupni DSP (Dokumentace pro stavební povolení), kterému předcházely podrobný stavebně-technický průzkum, byl zpracován firmou SUDOP Praha, a. s., a předpokládal, v rámci rekonstrukce, celkovou náhradu dosavadní zárubní zdi novou konstrukcí mohutné monolitické těžné zdi. Tato konstrukce byla navržena ze čtyř samostatných betonážních celků: základového pasu ze železobetonu, železobetonové svodidlové zídky, dřívku zdi z prostého betonu a monolitické železobetonové římsy. Jednotlivé dilatační úseky po 15,3 m respektovaly průběh dosavadní konstrukce. Pracovní postup, ve fázi bourání původní konstrukce a provádění výkopů, předpokládal odtěžení a otevření výkopu za rubem zdi vždy v rámci jednoho dilatačního úseku 15,3 m. V místech maximální výšky zdi (cca. 11 m) byly navrženy pažící stěny pomocí kotvených mikropilot, doplněné ještě o vrstvu stříkaného betonu. Vzhledem k velkým výškám zárubní zdi by i při použití pažící konstrukce vznikly při výkopu velké stavební zábery přilehlých pozemků. K této variantě bylo nakonec vydáno záporné stanovisko jednoho z majitelů dotčeného pozemku, který v žádném případě nepovolil vstup na svůj pozemek za účelem provádění stavebních prací.

NOVÁ KONSTRUKCE KOTVENÉ ZÁRUBNÍ ZDI

Projektové předpoklady a využití dosavadní konstrukce při návrhu nové zárubní zdi

S ohledem na požadavky majitelů sousedních pozemků nad korunou dosavadní zdi a s přihlédnutím ke stísněným prostorovým podmínkám v blízkosti dálnice a značné výšce stávající zdi, byla zpracována nová varianta řešení.

Projekt od svého počátku vycházel z předpokladů využití dosavadní zárubní zdi jako pažící stěny a předsazení nové, kotvené zárubní zdi před stávající

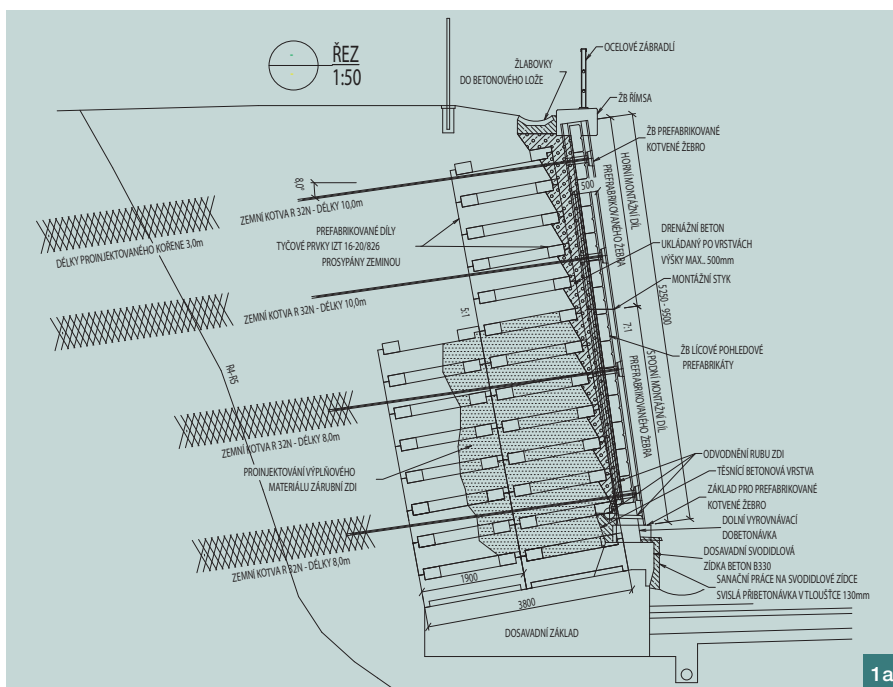
konstrukci. Tímto při realizaci odpadla rozsáhlá a nákladná demolice původní zdi včetně zajištění výkopů a pracovního prostoru, což při výškách zdi místy až 11 m a v těsné blízkosti pojižděné dálnice bylo téměř nereálné.

Projektovým pracím v roce 2009 předcházely nové stavebně-technický průzkum stávající konstrukce, který byl zaměřen zejména na diagnostiku základu zdi a monolitické svodidlové zídky a jejich případné využití pro novou konstrukci. Laboratorní výsledky zkoušek pevnostních charakteristik betonu dopadly příznivě a odpovídaly standardní kvalitě betonu C25/30. Bylo nutné zaměřit se na sanační opatření pro zvýšení nedostatečného krytí výztuže v přední a horní ploše základu. Po odstranění narušené, degradované krycí vrstvy betonu byla použita kotvená přibetonávka v tloušťce cca 130 mm z provzdušněného betonu, zaručující krytí a dostatečnou pasivační schopnost původní výztuže. Bylo rozhodnuto, že monolitická svodidlová zídka bude využita jako podkladní vrstva pro zbudování základového bloku nové zárubní zdi.

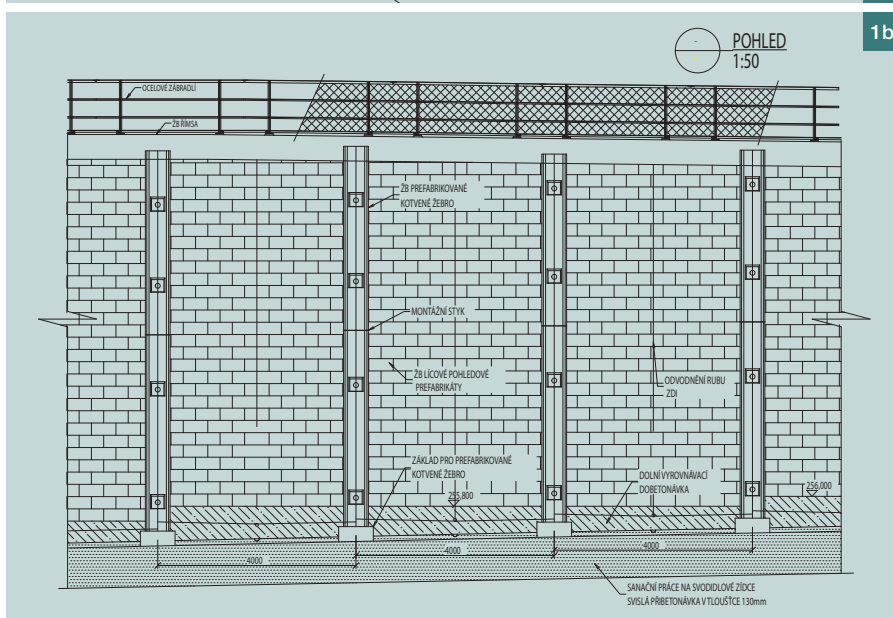
Prefabrikovaná kotvená konstrukce byla použita v úseku s výškami dálničního zářezu od 5 do 11 m v celkové délce 260 m. V nižších polohách, kde bylo možné z hlediska výšky a prostorových možností otevřít výkop, byla původní prefabrikovaná konstrukce vybourána a nahrazena konstrukcí z drátokamenných (gabionových) košů (výšky od 2,2 do cca. 5 m).

Nosná konstrukce kotvené zárubní zdi

Hlavním nosným prvkem nové zdi (obr. 1) je železobetonové prefabrikované kotvené žebro profilu H příčného řezu 500 x 500 mm, do jehož příruby jsou zasunuty pohledové deskové prefabrikáty. Lícové prvky mají tloušťku 190 mm, výšku 500 mm a jejich délka (3,61 m nebo 2,61 m) je přizpůsobena osově vzdálenosti žeber. Veškeré spáry po obvodu prefabrikátů jsou těsněny pásky z mikroporézní pryže tloušťky 5 mm. Se žebrem tvoří společný konstrukční celek. Vodorovné osazení pohledových lícových prefabrikátů je řešeno pomocí dolní železobetonové vyrovnávací dobetonávky šířky 350 mm, která se směrem



1a



1b

Obr. 1 Zárubní zeď, a) řez, b) pohled
 ■ Fig. 1 Retaining wall, a) sectional view, b) front view

vého sklonu přední pohledové plochy 7:1 od původního 5:1. Díky tomuto rozdílu došlo k odklonu mezi dosavadní a novou konstrukcí a vytvořil se pracovní prostor pro osazení kotvených žebel. Injektáž výplňového materiálu dosavadní konstrukce byla provedena ze statických a zejména z bezpečnostních důvodů a to jako zajištění pracovního prostoru pro stavební práce (lokální bourání pro osazení prefabrikovaných žebel, betonáž základu a dolní vyrovnávací dobetonávka) a dále jako zlepšení parametrů zeminy, působící na konstrukci zárubní zdi.

Odvodnění

Primárně je povrchová voda za korunou zdi v celém úseku zachycena žlabem z tvarovek a svedena podélným sklonem do konstrukce uliční vpusti. Sekundárně je z těchto zádržných jímek svedena svislou drenážní trubkou DN 150 a vyvedena přes vyrovnávací dobetonávku do dálničního příkopu.

Odvod vody z rubové části je realizován pomocí drenážního betonu ukládaného za pohledové prefabrikáty po vrstvách výšky max. 500 mm. Systém je ještě doplněn o svislou drenážní trubku, v dolní části zaústěnou do podélné drenáže, a v každém poli vyvedenou před líc dobetonávky. V místě odkápnutí vody na svodidlovou zídku je na horní plochu osazena seříznutá polovina trubky DN 100 mm. Podélná drenážní trubka DN 160 je osazena střechovitě na spádovou těsnící betonovou vrstvu.

Římsa

Horní povrch zdi je ukončen železobetonovou římsou šířky 750 mm a výšky pohledové části 500 mm, horní plocha je provedena ve sklonu 4 %. Římsa je kotvena pomocí betonářské výztuže vytažené z horní plochy nejvyšší řady lícových prefabrikátů a v místě gabionové zdi svislými kotevními prvky, zabetonovanými do tělesa drátokošů. Na horním povrchu je, přes patní desku, kotvené lehké ocelové revizní zábradlí tvořené horním, dolním a dvěma mezilehlými madly. Na požadavek správce objektu bylo zábradlí dodatečně doplněno v celém průběhu výplňovým pletivem.

Stručný popis stavebních prací

Následně je uveden stručný popis stavebních prací. Jednotlivé činnosti se,

dolů rozšiřuje a sklonem 7:1 respektuje sklon přední hrany celé zdi.

Osová vzdálenost kotvených žebel je v místech maximální výšky zdi 3 m, běžně pak 4 m, ve spodní části je konstrukce osazena na základový blok, který byl betonován na horní plochu monolitické svodidlové zídky. Po výšce je žebro děleno na horní a dolní montážní část a je vždy opatřeno dvojicí zapuštěných kapes pro roznášecí desky zemních kotev. Kotvení je zajištěno pomocí trvalých zemních kotev R32 délky většinou 10 m pro horní montážní díly a 8 m pro dolní montážní díly, v některých úsecích se délka kotev upravovala individuálně, vzhledem k blízkosti stávající kanalizace za rubem zdi. Vlastní kotva se skládá z nastavitelného ocelového soutyčí, které je zavrtáno na určené místo. Vnitř-

kem tyče se provede injektáž a po vytvrzení injektážní směsi působí celek jako ocelová kotva s proinjektovaným kořenem. Sklon kotvy 8° od vodorovné byl dán požadavkem snadnějšího průchodu kotevního soutyčí volnými spárami hranice dosavadní prefabrikované zdi.

Kotvená prefabrikovaná zeď je rozdělena dálničním nadjezdem v ulici Na Svěcence na samostatné úseky délky 60 a 199 m. Výška zdi je proměnná, od paty svodidlové zídky po horní plochu římsy min. 5,2 m a max. 11 m.

Bourací práce a injektáž

Bourací práce se redukovaly na vytvoření pracovního prostoru pro nový základový blok a dolní vyrovnávací dobetonávku. Minimalizování bouracích prací po výšce zdi bylo dáno návrhem no-

Obr. 2 Montážní stav – postupné ukládání pohledových prefabrikátů

■ Fig. 2 Construction stage – gradual application of prefabricated surface elements

Obr. 3 Nová zeď, a) detail, b) celkový pohled z dálnice – kombinace gabionové zdi a prefabrikované kotvené zdi

■ Fig 3 New wall, a) detail, b) general view from the highway – combination of a gabion wall and prefabricated anchored wall



s ohledem na maximální zkrácení doby výstavby, různě prolínaly, v některém úseku byly již osazeny spodní díly prefabrikovaných žebér, v jiné části se teprve začínalo s betonáží dolní vyrovnávací dobetonávky.

- Příprava staveniště,
- injektážní práce, zpevnění výplňového materiálu dosavadní zárubní zdi,
- vytýčení budoucí polohy základu prefabrikovaného žebra
- lokální bourací práce, vytvoření pracovního prostoru pro osazení žebra,
- osazení spřahující výztuže do předem vyvrtaných otvorů ve svodidlové zídce pro základ,
- vázání výztuže, osazení kotevního přípravku, bednění a betonáž základového bločku pro prefabrikované žebro,
- doprava a montáž dolního dílu prefabrikovaného žebra, vztyčení, zajištění polohy a vyklínování,
- osazení spřahující výztuže do předem vyvrtaných otvorů ve svodidlové zídce pro dolní vyrovnávací dobetonávku,
- vázání výztuže, bednění a betonáž vyrovnávací dobetonávky,
- vytvoření spádové těsnicí vrstvy pro osazení drenážní trubky,
- kotvení prefabrikovaných žebér, vrty pro osazení zemních kotev,
- kotevní práce (injektáž kořenové části),
- osazení podélné drenážní trubky PE DN 160 mm ve střechovitém sklonu,
- nátěr dobetonávky proti zemi vlhkosti,
- zajištění drenážních trubek PE DN 80 mm a PVC DN 150 mm po výšce zdi,
- doprava a postupné osazování lícových prefabrikátů,
- ukládání drenážního betonu po vrstvách, max. výška vrstvy 500 mm,
- aktivace zemních kotev po vytvrdnutí betonu,
- pracovní postup osazení horních montážních dílů je obdobný jako ve spodní části,

- úprava dosavadních prefabrikátů, vytvoření prostoru pro betonáž římsy a osazení žlabovky,
- vázání výztuže, bednění a betonáž římsy,
- sanační práce na svodidlové zídce (očistění povrchů, ošetření výztuže, vrty a osazení kotevních trnů, přikotvení svařované sítě, bednění a betonáž),
- ochranné nátěry a tmelení spár,
- konstrukce zábradlí na římsě,
- finální úpravy terénu.

ZÁVĚR

Složitá rekonstrukce opěrné zdi byla zhotovitelem provedena během jedné stavební sezóny ke spokojenosti investora stavby.

Investor	ŘSD ČR
Projektant	TOPCON SERVIS s. r. o.
Zhotovitel	Sdružení SUPER-KRETE CZECH s. r. o., DOPRAVNÍ STAVBY Brno s. r. o. – sdružení pro rekonstrukci zárubní zdi D11
Termín výstavby	říjen 2009 až říjen 2010

Ing. Václav Polák
e-mail: polak@topcon.cz



Ing. Pavel Žizka
e-mail: zizka@topcon.cz



oba: TOP CON Servis, s. r. o.
Ke Stírce 56, 182 00 Praha 8
www.topcon.cz