

DokaXpress

Časopis o debnení
Vydanie 2/2024



DOKA Slovakia,
Debniaca technika s.r.o.

Obsah

04 – 05

Rímsové debnenie NG
Novinka pri výstavbe
a rekonštrukcii mostných
rím

06 – 07

Technológia výstavby mostov:
Výsuvná skruž

08 – 11

R2 Kriváň – Mýtka, SO 209-02
Doka debnenie na výsuvnej
skruži Berd

12 – 13

Technológia výstavby mostov:
Letná betonáž

14 – 15

R2 Kriváň – Mýtka,
SO 209-01
Fotostavba: Doka vozíky
letnej betonáže

16 – 17

Slnčnice Nad mestom
Prvé dve výškové budovy
v zóne Slnčnic

18 – 19

Rail Baltica
Najväčší projekt pobaltskej
infraštruktúry za posledných
sto rokov

20 – 21

Projekty zo sveta
Zaujímavé stavby zo zahraničia

22

Udržateľnosť a nízkouhlíkový
betón
Doka riešenia pre betónové
zmesi so zníženým obsahom CO₂

Sledujte nás



Facebook

Sledujte nás a získate informácie o stavebných projektoch, na ktorých participujeme. Dozviete sa o novinkách, Doka-debniacich riešeniach, špeciálnych akciách a zľavách na našom e-shope, neujdú vám dôležité termíny a veľa ďalšieho.



LinkedIn

Buďte informovaní o trendoch, pracovných príležitostiach a profesionálnych poznatkoch. Rozšírte svoje znalosti a nahliadnite do našej firemnej kultúry. Aj na tejto platforme zverejňujeme zaujímavé stavebné projekty, technické riešenia a mnoho ďalšieho.



Newsletter

Prostredníctvom newslettera posielame svojim zákazníkom priamo do ich e-mailu relevantné informácie (napr. termíny inventúr v našich skladoch, termíny školení, akcie na našom e-shope a pod.). Prihláste sa na odber newslettera a buďte pravidelne informovaní.

Tiráž: „Doka Xpress“ je publikáciou medzinárodnej skupiny Doka. Vychádza 2x ročne. |
Vydavateľ: DOKA Slovakia, Debniaca technika s.r.o., Ivanská cesta 28, 821 04 Bratislava 2 |
M: +421 911 536 665 | slovakia@doka.com | www.doka.sk |

Redakcia: Ing. Martina Miklošová, Ing. Peter Martinák | **Tlač:** printio, s. r. o. | Vydanie časopisu v elektronickej podobe nájdete na www.doka.sk v sekcii Aktuality. V niektorých prípadoch zobrazuje fotodokumentácia v tejto publikácii situácie počas montáže debnenia, preto nemusí byť z bezpečnostného hľadiska vždy úplná. Tlačové chyby vyhradené.

keď sa pozrieme na súčasný stav stavebníctva na Slovensku, je zrejmé, že sa nachádzame v období plnom výziev. Nedávne údaje naznačujú, že odvetvie zápasí s rôznymi ťažkosťami vrátane rastúcich nákladov, nedostatku pracovnej sily a celkového poklesu stavebnej činnosti. Podľa Štatistického úradu SR sa znížil objem stavebných prác, čo má výrazný vplyv na verejné aj súkromné projekty. Táto situácia si vyžaduje strategickú reakciu všetkých zainteresovaných strán s cieľom zvládnuť prekážky, ktoré sú pred nami, a zabezpečiť odolnosť odvetvia.

V posledných rokoch boli významným ťahúňom v stavebníctve infraštruktúrne projekty, ako napríklad rýchlostná cesta R2 Kriváň – Mýtna, ktorá sa po dokončení stane najdlhšou estakádou na Slo-

vensku. Pri realizácii tohto projektu sa stretlo viacero technológií výstavby mostov, a to letmá betonáž, výsuvná skruž Berd a vysúvanie z pevnej skruže. Letmá betonáž sa realizovala nasadením Doka-vozíkov letmej betonáže v kombinácii so systémovým debnením Doka, čo zabezpečilo perfektné zosúladenie medzi podperným systémom a debnením, vysoký bezpečnostný štandard, optimalizovanú ergonómiu, plynulý a bezpečný postup výstavby, a to všetko od jedného dodávateľa. Ďalšia časť estakády sa buduje pomocou jednej z najväčších a najmodernejších výsuvných skruží v Európe od spoločnosti Berd. Tu sa nasadilo atypicky, na mieru naprojektované debnenie Top 50 prispôbené na jednoduché a praktické použitie aj pri pôdorysnom zakrivení mosta. Spoločnosť Doka je hrdá na to, že v priebehu realizácie projektu mohla prispieť profesionálnymi debniacimi riešeniami, ktoré zabezpečili, že stavebné procesy boli efektívne, bezpečné a v najvyššej možnej kvalite.

Okrem iného sa v stavebníctve čoraz viac skloňuje pojem udržateľnosť. Jednou z najslubnejších inovácií, ktorá si razí cestu na európske trhy vrátane Slovenska, je nízkouhlíkový betón. Tento prelomový materiál výrazne znižuje emisie uhlíka pri výrobe, pričom si zachováva pevnosť a odolnosť, ktoré si stavebné projekty vyžadujú. Zavedenie nízkouhlíkového betónu predstavuje zásadný krok k dosiahnutiu cieľov udržateľnosti v stavebníctve. Spoločnosť Doka aktívne pracuje na podpore našich klientov pri integrácii týchto ekologických materiálov do ich projektov, čo im umožní prispieť k ekologickejšej budúcnosti a zároveň splniť regulačné požiadavky a požiadavky trhu. Svojim zákazníkom prinášame službu Concremate, vďaka ktorej môžu bezpečne a hospodárne používať na svojich projektoch nízkouhlíkový betón. Integrovaním udržateľných princípov znižujeme svoju ekologickú stopu a dláždime tak cestu k udržateľnejšiemu stavebníctvu. Tým sa snažíme aktívne prispieť k tomu, aby životné prostredie spĺňalo potreby budúcich generácií.

Na záver možno konštatovať, že hoci vyhliadky stavebníctva na Slovensku predstavujú významné výzvy, ponúkajú aj príležitosti na rast a transformáciu. Zostaňme odhodlaní hľadať inovatívne riešenia, ktoré nám pomôžu prosperovať v tomto turbulentnom prostredí. Ďakujeme všetkým svojim obchodným partnerom, že sú cennou súčasťou tejto cesty, na ktorej spoločne pracujeme na formovaní lepšej budúcnosti stavebníctva na Slovensku.

Prajeme vám príjemné čítanie!

Ing. Ľudovít Molnár
konateľ spoločnosti
DOKA Slovakia,
Debniaca technika s.r.o.



Novinka pri výstavbe a rekonštrukcii mostných ríms – Doka rímsové debnenie NG

Doka prináša dobrú správu pre všetkých staviteľov mostov. Nová generácia rímsového debnenia NG výrazne znižuje prácnosť a časovú náročnosť zhotovenia ríms. S týmto novým rímsovým debnením je možné vnútorné debnenie ríms realizovať vopred a nezávisle od ostatného debnenia. Dodatočná možnosť nastavenia sklonu rímsového debnenia len pomocou akumulátorového skrutkovača uľahčuje a urýchľuje zadbavenie a oddebavenie ríms. A vďaka možnosti nastavenia sklonu odpadá práca výroba a rezanie drevených ramenátov pre podloženie debnenia spodnej hrany rímsy.

Inteligentné komponenty

Novonavrhnutý, plynulo nastaviteľný rímsový nosník prináša úplne nový spôsob práce. Výšku a sklon nosníka možno teraz pohodlne nastaviť z priestrannej plošiny, a to priamo na rímsovom nosníku len pomocou akumulátorového skrutkovača. Nastavenie geometrie rímsy je možné vykonať aj dodatočne po zadbavení, čo poskytuje ešte väčšiu flexibilitu a presnosť v pracovnom procese. Debnenie mostných ríms so šírkou do 50 cm a výškou do 70 cm je možné zhotoviť pomocou štandardných dielov tohto modulárneho systému. Sklon sa dá nastaviť v rozsahu od 0° do 10°.

Efektívne riešenie debnenia rímsy

Prvým krokom je namontovanie konzol na nosnú konštrukciu. Tie sa skladajú zo závesného profilu, zvislého profilu a vretenovej vzpery. Na zvislý profil sa prichytia plošinové a rímsové nosníky. Zvislý profil a plošinové nosníky sú vybavené systémom rýchleho zavesenia, čo znamená, že tieto montážne práce môže ergonomicky, bezpečne a efektívne vykonávať jedna osoba.

Vnútorné debnenie rímsy môže byť zhotovené vopred a nezávisle od samotného debnenia rímsy.

Montuje sa na novovyvinutý držiak vnútorného debnenia. Ten sa výškovo nastavuje pomocou nastavovacej skrutky a akumulátorového skrutkovača, a tak je možné vnútorné debnenie rímsy pritlačiť na doraz k spodnej hrane mostnej konzoly. Táto práca sa opäť vykonáva pohodlne z pracovnej plošiny. Vzhľadom na to dosahujete ďalšiu významnú úsporu času a nákladov.

Vnútorné debnenie rímsy je oddelené od debnenia spodnej hrany rímsy, čo znamená, že debnenia sa môžu montovať nezávisle od seba. Debnenie spodnej hrany rímsy sa dorazí k vnútornému debneniu, ktoré prečnieva voči debneniu spodnej hrany rímsy. Toto riešenie eliminuje opakujúcu sa potrebu časovo náročných úprav vnútorného debnenia ríms. Vnútorné debnenie sa môže používať opakovane počas celého projektu.

V ďalšom kroku sa na rímsový nosník umiestnia vopred zmontované jednotky debnenia spodnej hrany rímsy. Po namontovaní rímsovej klieštiny možno debnenie čela rímsy uzavrieť pomocou vretena a zafixovať ho pomocou upínacieho klinu. Ako čelové debnenie sa pri rímsovom debnení NG najčastejšie používa rámové debnenie. Pri ro-



Nasadenie rímsového debnenia NG pri rekonštrukcii mosta.



zoberaní debnenia je možné rýchle oddebnieť pomocou funkcie naklápania rímsového nosníka. Pre oddebnieť spodnej hrany rímsoy už nie je potrebné liezť pod debnenie, ale dá sa realizovať jednoducho, rýchlo a pohodlne z plošiny pomocou akumulátorového skrutkovača.

Bezpečnosť na prvom mieste

Rímsové debnenie NG sa vyznačuje nielen jednoduchosťou a ergonomickou manipuláciou, ale aj vysokou úrovňou bezpečnosti. Práca na plošine je vďaka zábradliu s výškou 2 m maximálne bezpečná. Tu nachádza svoje uplatnenie náš osvedčený Bočný ochranný systém XP, ktorý je plne kompatibilný s rímsovým debnením NG. Systém XP sa rýchlo a jednoducho osadí na plošinový nosník vďaka známej funkcii „Easy-Click“ (tzn. automatické zaistenie stĺpika zábradlia po jeho osadení do plošinového nosníka), čím odpadáva zdĺhavé upevňovanie zábradlia (napr. skrutkovaním). Následne sa osadí bočná výplň zábradlia.

Systém XP slúži ako ochrana proti pádu aj pri prácach realizovaných z nosnej konštrukcie mostovky. Stĺpiky zábradlia sa v tomto prípade zacvaknú do rímsovej klieštiny.

Využitie systému pri rekonštrukciách alebo odstraňovaní starých rímsov

Vďaka uzavretým rímsovým plošinám je možné bezpečne pracovať aj pod úrovňou rímsového debnenia NG, napr. pri rekonštrukciách diaľničných mostov. Pri renovácii mostov sa rímsové debnenie NG používa aj na demontáž rímsov. Stará rímso sa zaistiť pomocou rímsovej klieštiny proti nechcenému pádu a pripnúť sa k zdvíhaciemu zariadeniu ešte pred samotným odrezaním starej rímsoy od mostovky.

Systém NG sa dá v modifikovanej podobe efektívne využiť aj v miestach opôr a ponúka všetky výhody ako pri štandardnom nasadení. Takisto bez potreby zdĺhavého a prácneho klinovania debnenia.

Nová generácia Doka rímsového debnenia NG predstavuje pre stavbu naozaj praktického pomocníka. Konzolové riešenie s pracovnou plošinou poskytuje stavebnému personálu bezpečné pracovné prostredie. Výhody tohto systému ocení stavba nielen pri zhotovení, ale aj pri renovácii alebo odstraňovaní existujúcich mostných rímsov.

Rýchle a efektívne zadebnovanie a oddebňovanie rímsov vďaka integrovanej funkcii nastavenia výšky a sklonu, a to jednoducho a bez námahy len pomocou akumulátorového skrutkovača.

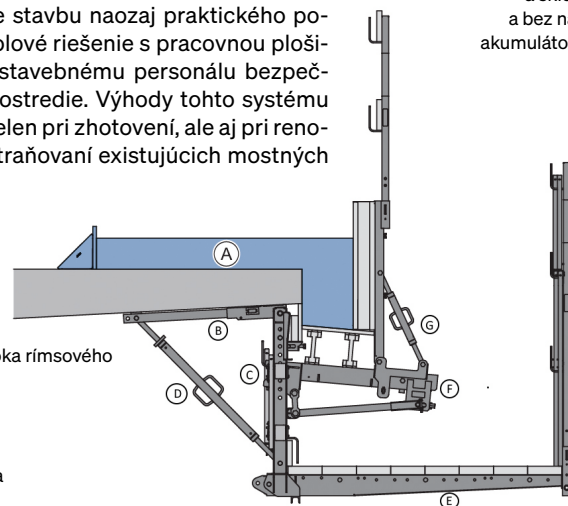
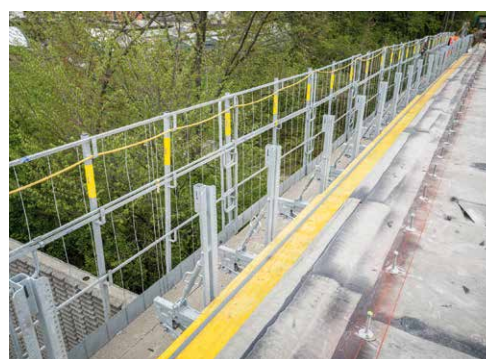


Schéma nového Doka rímsového debnenia NG:

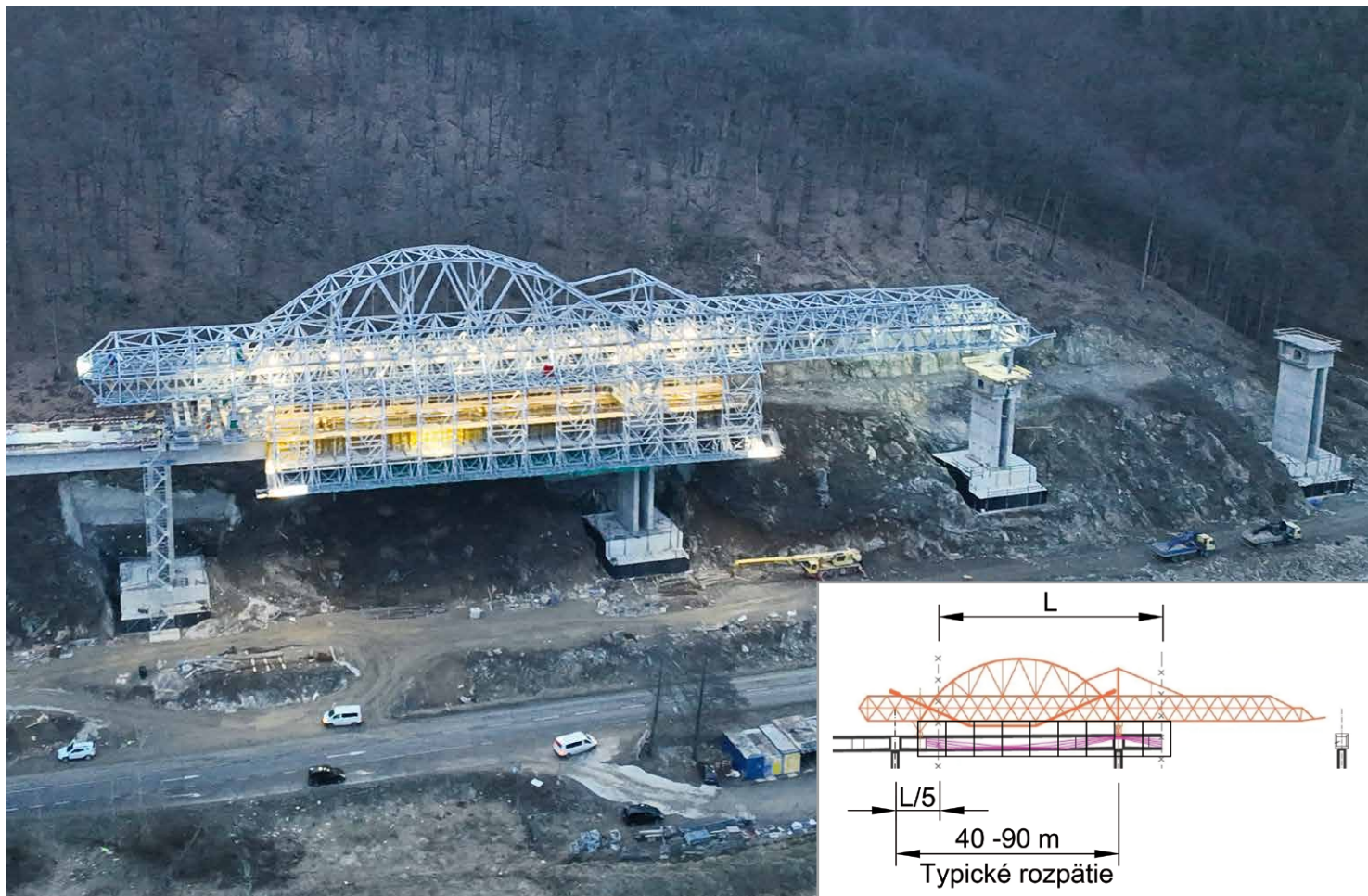
- A Mostová rímso
- B Závesný profil
- C Zvislý profil
- D Vretenová vzpera
- E Plošinový nosník
- F Rímsový nosník
- G Rímsová klieština



Riešenie ochrany proti pádu na pracovnej plošine pomocou bočného ochranného systému XP s výškou 2,0 m.



Plne opláštená pracovná plošina zabezpečuje maximálnu ochranu proti pádu osôb a predmetov.



Technológia výstavby mosta výsuvnou skružou

Zhotovenie horných stavieb mostov výsuvnou skružou sa uskutočňuje spravidla po poliach na nosníkoch skruže posúvaných v pozdĺžnom smere mosta bez medzipodpier medzi mostnými piliermi. Technológia výsuvnej skruže spočíva v tom, že celé zaťaženie od debnenia, výstuže a čerstvého betónu prenáša samotná výsuvná skruž.

Samotný proces betonáže s nasadením výsuvnej skruže je ekonomický, rýchly, minimálne zaťažujúci okolie stavby. Na rozdiel od betonáže na pevnej skruži neobmedzuje dopravu pod budovaným mostom, pretože všetky práce sa realizujú len vo výške nad okolitou krajinou. Metóda je vhodná na premostenie chránených krajinných oblastí, riek a na premostenie dopravných ciest.

Podmienky použitia:

- Táto technológia sa na výstavbu mostov využíva v ťažko prístupných oblastiach (hlboké údolia, chránené prírodné oblasti, umelo vytvorené prekážky).
- Metóda vhodná pre viacpoľové mosty s viac ako 7 poľami.
- Minimálny polomer konštrukcie 600 m.
- Ide o ocelovú nosnú konštrukciu cez celé rozpätie mosta, ktorá nesie celé debnenie a efek-

tívne prenáša zaťaženie od debnenia, výstuže a čerstvého betónu.

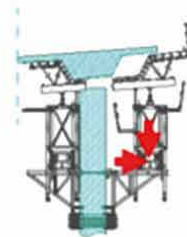
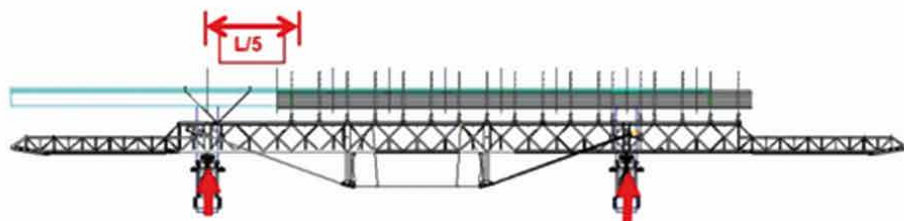
- Samotná skruž sa posúva pomocou hydrauliky.
- Bežné rozpätie skruže je 40 – 70 m, v špeciálnych prípadoch až do 90 m.
- Typický cyklus realizácie jedného záberu je 2 týždne.
- Konštrukcia prierezu mosta môže byť výškovo variabilná.

Výhody spolupráce s Dokou

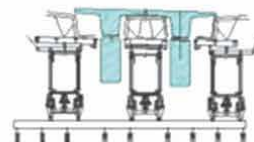
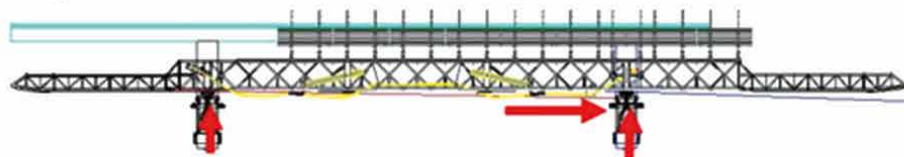
Špecifické projektovanie, predmontáž debniacich systémov a dlhoročná spolupráca s poprednými dodávateľmi výsuvných skruží zabezpečia efektívny a bezproblémový priebeh výstavby.

Typický postup výstavby a poloha debnenia v jednotlivých fázach

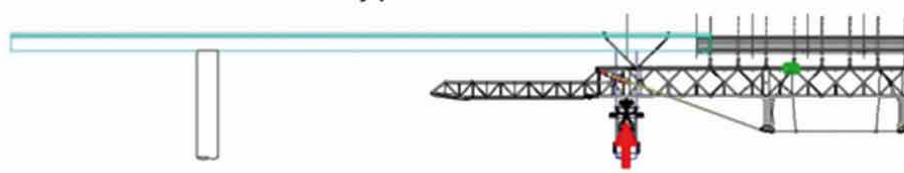
1. Pozícia debnenia pre vysúvanie



2. Vysúvanie

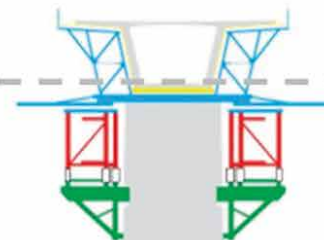
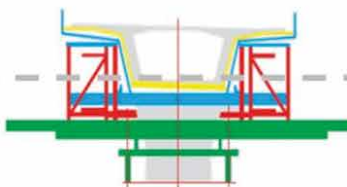
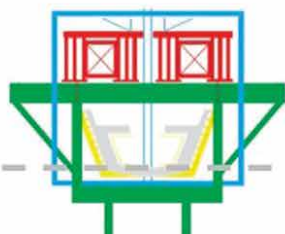


3. Umiestnenie do ďalšej pozície na betonáž



Typy výsuvnej skruže

spodná doska



- Betón
- Debneň
- Debniaci podsystem
- Hlavný nosník
- Pilierová opora



Horná výsuvná skruž



Bočná výsuvná skruž



Spodná výsuvná skruž

Doka debnenie na výsuvnej skruži BERD pri výstavbe R2 Kriváň – Mýtna

V súčasnosti prebieha výstavba rýchlostnej cesty R2 Kriváň – Mýtna. Jej súčasťou je aj najdlhšia estakáda na Slovensku s dĺžkou 4,374 km, ktorá prechádza údolím Krivánskeho potoka. Estakáda je rozdelená na dva stavebné celky 209-01 a 209-02, pričom dilatačný celok DC1 a DC2 stavebného objektu 209-02 je realizovaný metódou výsuvnej skruže. Konkrétne ide o skruž s horným nosníkom od spoločnosti BERD, ktorá podopiera naše nosníkové debnenie Top50. Zaujímavosťou tohto úseku je jeho napojenie na dva úseky realizované rôznymi technológiami výstavby, a to na úsek realizovaný letmou betonážou (Doka dodala na tento projekt 3 páry vozíkov letmej betonáže) a na úsek zhotovovaný vysúvaním.



01 Výsuvná skruž BERD a atypicky naprojektované Doka debnenie Top50 pri výstavbe R2.

Výsuvná skruž a Doka debnenie pre betonáž mostovky

Pri výstavbe tohto úseku bola zvolená technológia výsuvnej skruže. Pre nasadenie debnenia sa tu použila jedna z najväčších výsuvných skruží v Európe. Dĺžka samotnej skruže dosahuje až 140 metrov. Ide o skruž portugalskej firmy BERD, ktorá je určená na výstavbu betónových mostov s maximálnym rozpätím až 70 metrov a maximálnou hmotnosťou 30 t/m.

Konštrukciu skruže tvorí priehradová konštrukcia s typickým horným oblúkom. Dôležitou súčasťou systému je aj počítačový systém, ktorý dokáže počas betonáže monitorovať priebeh skruže a v reálnom čase ho dokáže korigovať aktívnym napínaním lán. Je to najnovšia technológia, ktorá bola vyvinutá začiatkom 21. storočia v Portugalsku. Posun skruže medzi zábermi je realizovaný po ocelových pojazdoch súpravou hydraulických valcov. Po dosiahnutí správnej pozície pre daný záber dosadne konštrukcia Ber-

du na zárodok najbližšieho piliera pred skružou. Následne sa skruž aretáciou nastaví do správnej polohy a môže sa začať s prácami na debnení, vystužovaní a samotnej betonáži. Po odstránení vnútorného debnenia stien komôrkového prierezu sa zmontuje stropné debnenie a nasleduje predopnutie predpínacích lán. Po ukončení týchto prác sa debnenie spustí na závesných tyčiach a pomocou hydraulických piestov sa odsunie do strán tak, aby sa celá skruž mohla opäť pomocou hydrauliky posunúť do novej pozície, a to bez kolízie debnenia s konštrukciou piliera.

Výzvy projektu

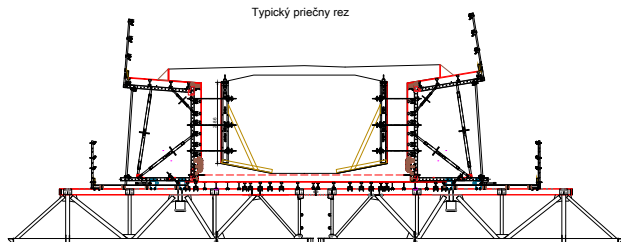
Prvou výzvou v rámci návrhu debnenia Top 50 pre výsuvnú skruž bolo pôdorysné zakrivenie mosta. Z toho vyplýval návrh debnenia spodnej dosky, ktorý musel byť univerzálne použiteľný pre všetky zábery a zároveň vyhovoval zaťaženiu vo všetkých záberoch. Ďalšou požiadavkou bolo vyriešenie debnenia stien tak, aby bolo tiež uni-

02 Model výsuvnej skruže s nosníkovým debnením.
Zdroj: www.berd.eu



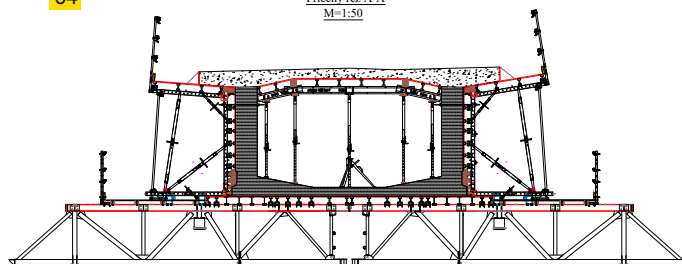
03

Typický priečny rez



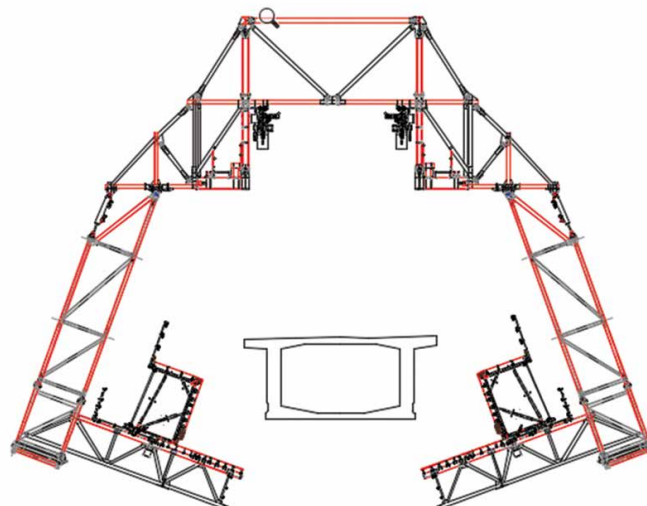
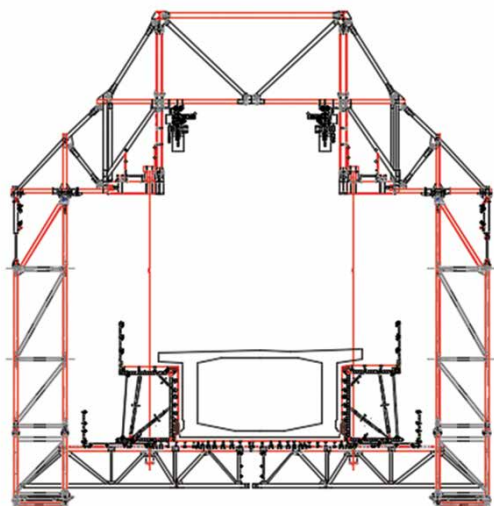
04

Priečny rez A-A
M=1:50



03 04 Debnenie komôrkového prierezu sa realizuje v dvoch krokoch: 1. realizácia spodnej dosky a stien komôrkového prierezu (vľavo), 2. realizácia hornej dosky komôrkového prierezu (vpravo).

05 Stav výsuvnej skruže vo fáze betonáže (vľavo) a vo fáze posunu (vpravo).



verzálne nasaditeľné po celý čas používania výsuvnej skruže. V praxi to znamenalo, že debnenie stien komôrkového prierezu muselo byť navrhnuté tak, aby ho bolo možné posúvať v rozsahu -35 až +35 cm na každú stranu. To sa podarilo dosiahnuť kombináciou nosníkového debnenia Top50 a špeciálnej posuvnej príložky vyrobenej na mieru, ktorá zabezpečila možnosť rektifikovať bočné debnenie stien komôrkového prierezu vo vodorovnom smere s milimetrovou presnosťou, a tak kompenzovať rozdiel medzi mostnou konštrukciou v oblúku a debnením na priamej výsuvnej skruži BERD.

Druhou výzvou bolo neprekročiť maximálnu dovolenú hmotnosť navrhovaného debnenia Top 50, ktorá bola stanovená na 95 ton. Dodržanie tejto podmienky znamenalo zvoliť úplne iný prí-

stup pri projektovaní debnenia Top 50. Naši slovenskí Doka technici vypracovali požadovanú projektovú dokumentáciu vo výrazne skrátenej dobe, a to aj vďaka konzultáciám s rakúskymi technikmi z kompetenčného centra mosty, ktorí majú bohaté skúsenosti z medzinárodných projektov na výsuvnej skruži BERD.

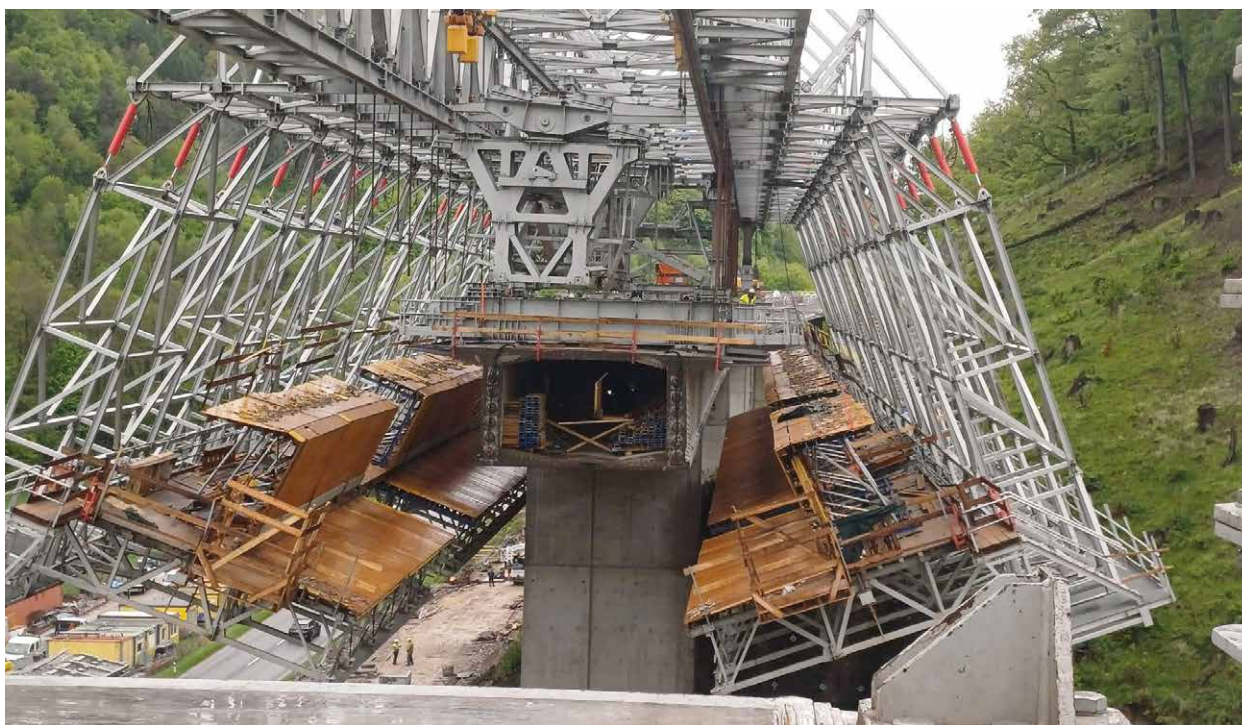
Debnenie a betonáž pre komôrkový prierez

Betonáž komôrkového prierezu bola realizovaná v dvoch krokoch. V prvom kroku sa zhotovila spodná doska a steny komôrkového prierezu pomocou nosníkového debnenia Top 50 a tlakových vzpier T7. V druhej fáze sa zhotovila horná doska komôrkového prierezu pomocou nosníkového debnenia Top 50 a stropného systému Dokaflex, pretože príliš



06 Návrh Doka nosníkového debnenia Top 50 zohľadňoval pôdorysné zakrivenie mosta a maximálnu prípustnú hmotnosť debnenia 95 ton.

07 Pohľad na výsuvnú skruž Berd v stave presunu do ďalšieho záberu.



malé otvory v priečnikoch nedovolili navrhnuť typ debnenia s posuvom bez nutnosti rozobrania. Na všetkých debneniach sa použila vysokokvalitná trojvrstvá doska 3-SO 21 mm. V rámci zabezpečenia vysokého štandardu bezpečnosti sa všetky nasadené Doka debniace systémy doplnili bezpečnostnými prvkami a bezpečnostnou záchytnou sieťou osadenou pod celou výsuvnou skružou. To výrazne prispelo k celkovej bezpečnosti na pracovisku a pod ním.

FAKTY

Projekt: Rýchlostná cesta R2, Kriváň – Mýtina

Objekt: Mostný objekt SO 209-02, dilatačné celky DC1 a DC2

Dĺžka: 800 m

Typické rozpätie medzi podperami: 70 m

Typický prierez: Kômkový prierez so šírkou 8,3 m a výškou 3,5 m

Investor: NÁRODNÁ DIALNIČNÁ SPOLOČNOSŤ, a.s.

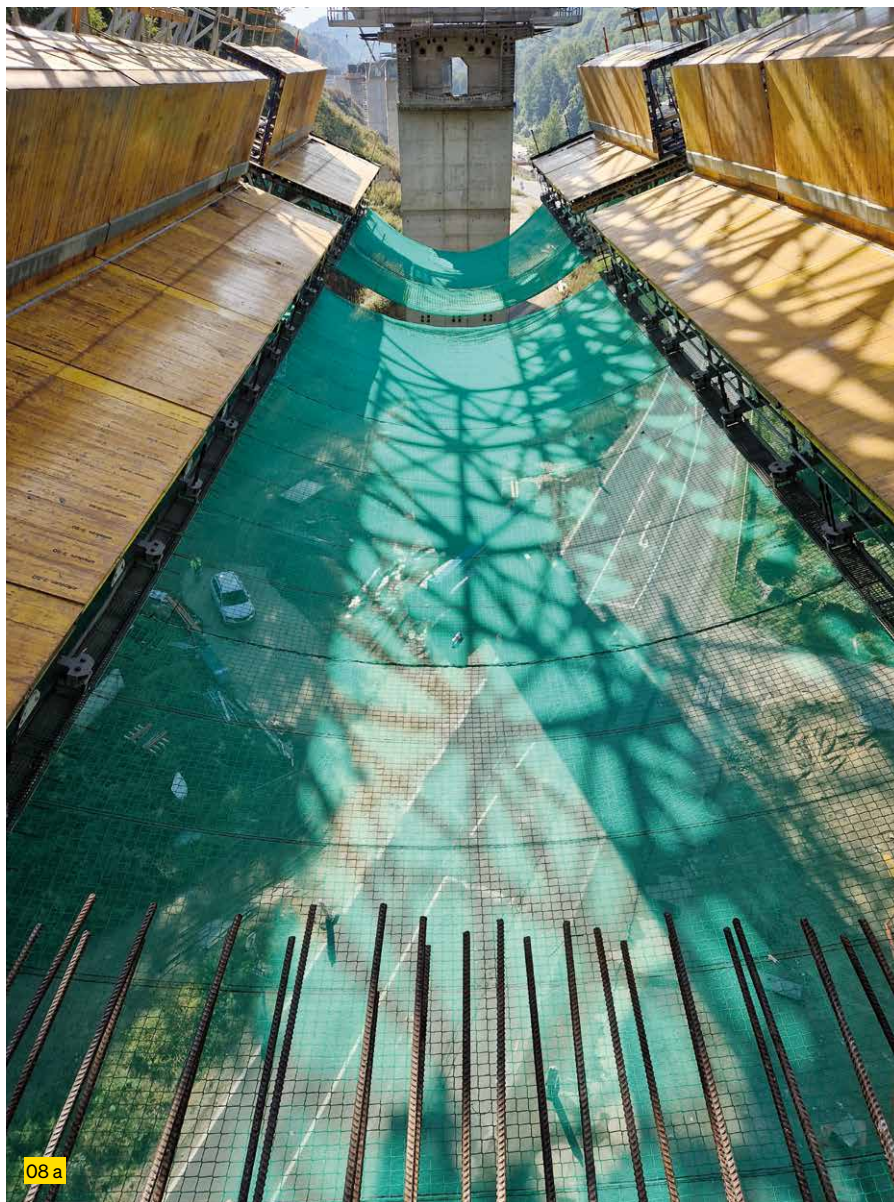
Hlavný zhotoviteľ: Združenie R2 Mýtina (Doprastav, a.s., STRABAG, s.r.o., EUROVIA SK, a.s., EUROVIA CS, a.s.)

Realizácia žb. nosných konštrukcií: Doprastav, a.s.

Technológia výstavby: Výsuvná skruž Berd

Nasadené debnenie: Nosníkové debnenie Top 50, podperný systém Staxo 100, ochranné zábradlia, ochranné siete

Služby: Návrh a vyhotovenie projektovej dokumentácie nosníkového debnenia Top50, podpora stavby Doka montážnym majstrom a Doka technikom



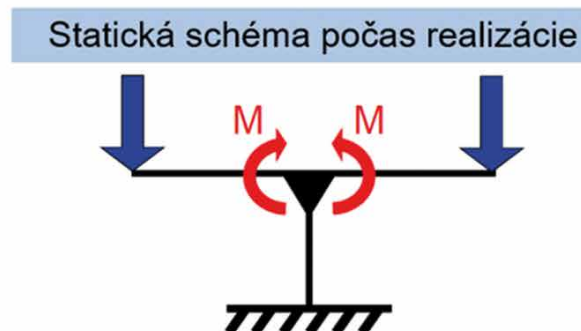
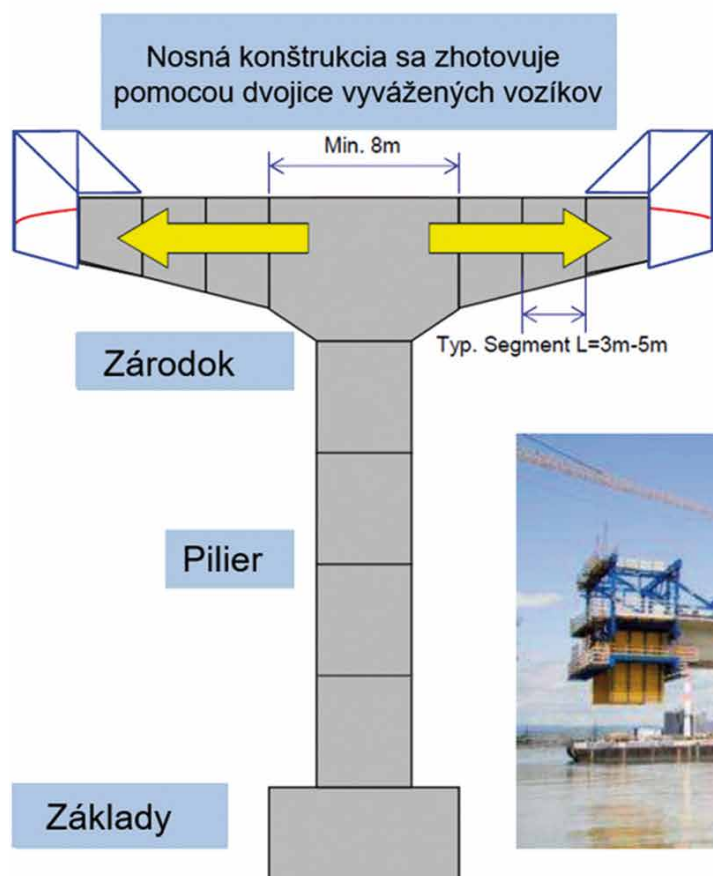
08 a,b Nosníkové debnenie Top 50 a bezpečnostná záchytná sieť osadená na výsuvnej skruži BERD.



Pozrite si video od Národnej diaľničnej spoločnosti: Výsuvná skruž Berd pri výstavbe R2 Kriváň-Mýtina

Technológia výstavby mosta letmou betonážou

Technológia letmej betonáže umožňuje postaviť mostnú konštrukciu z predpätého betónu po záberoch (lamelách) pomocou vozíkov letmej betonáže (špeciálna skruž), ktoré sú kotvené už do hotovej časti mostnej konštrukcie.



Vozíky sa zvyčajne nasadzujú po dvojiciach do rovnovážnej polohy na zárodok piliera, ktorý sa vopred realizuje pomocou pevnej skruže. Vozík letmej betonáže nesie potrebné debnenie, výstuž a čerstvý betón. Po vybetónovaní lamely (3 až 6 m) a dosiahnutí predpísanej pevnosti sa nová lamela pripne pomocou predpínacích káblov k predchádzajúcej časti mostnej konštrukcie a vozík sa pomocou hydrauliky presunie do ďalšieho záberu (lamely). Tento postup sa opakuje, až kým sa nedosiahne predpísaná dĺžka konzoly mostnej konštrukcie. Nakoniec sa nosná konštrukcia mosta (dve protiľahlé konzoly) spoja dobetónovaním poslednej lamely.

- Letmá betonáž je vhodná pre rozpätia mostov v rozmedzí 70 až 250 metrov.
- Vhodná pre mosty budované v neprístupnom teréne (rieky, cesty, údolia a pod.).
- Najbežnejší typ prierezu mostnej konštrukcie je komorový prierez.
- Pomerne rýchla metóda výstavby – pri nasadení viacerých párov vozíkov.
- Neobmedzuje existujúcu dopravu pod realizovaným úsekom mosta.
- Pracovný cyklus jednej lamely trvá spravidla jeden týždeň.
- Úspešne sa dá použiť aj pri výstavbe veľkých betónových mostných oblúkov a predpätých zavesených mostov.

História budovaných mostov letmou betonážou

Zahraničie (príklady):

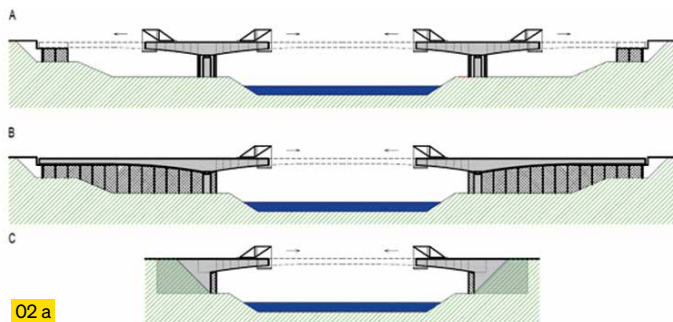
- 1930 – most v Brazílii, rozpätie 68 m
- 1953 – most Coblenz, Nemecko, rozpätie 123 m
- 1953 – most Worms, Nemecko, rozpätie 114 m
- 1965 – most Bendorf, Nemecko, rozpätie 208 m
- 1976 – most Hamana, Japonsko, rozpätie 240 m
- 1998 – most Stolma, Nórsko, rozpätie 301 m
- 2008 – most Shibano, Čína, rozpätie 330 m

Slovensko (príklady):

- 1963 – most cez Váh, Nové mesto nad Váhom, rozpätie 70 m
- 1964 – most cez Váh, Hlohovec, rozpätie 80 m
- 1992 – most Lafranconi, najdlhšie pole mosta 174 m
- 2010 – most v Považskej Bystrici, max. rozpätie 122 m
- 2020 – most ponad veslársku dráhu, max. rozpätie 210 m (betónový most s najväčším rozpätím v SR)
- 2023 – most cez rieku Oravu, Tvrdosín – Nižná nad Oravou, rozpätie 88 m
- 2024 – most Kriváň – Mýtina, max. rozpätie 70 m

Pri letmej betonáži existujú tri známe postupy výstavby:

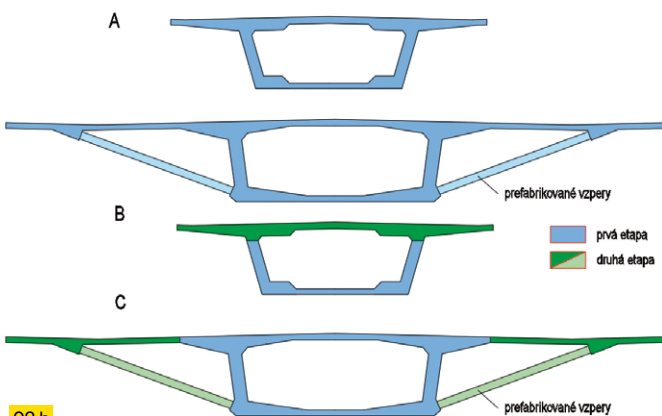
- Symetrická letmá betonáž od piliera formou váhadla
- Betonáž krajných polí na pevnej skruži a následná letmá betonáž konzol stredného poľa
- Vytvorenie mohutných krajných opôr, ktoré pôsobia ako protiváha voči budovaným konzolám



02 a

Typické betonáže priečneho prierezu

- Klasická jednoetapová betonáž, keď sa celý priečny prierez betónuje naraz.
- Dvojetapová betonáž, keď sa najprv betónuje spodná doska a steny komorového prierezu a až v druhej etape sa betónuje horná doska.
- Jednoetapová betonáž komory a následné osadenie šikmých vzpier a dobetónovanie konzol.



02 b

02 a,b Základné postupy výstavby.

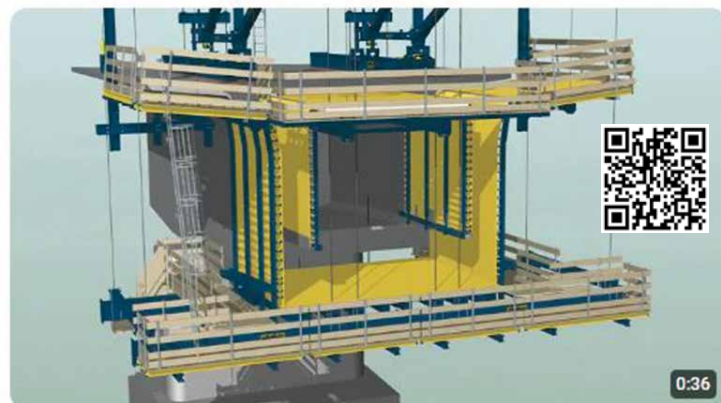
Zdroj: Technológia výstavby betónových mostov, časť 2: Technológia letmej betonáže, Peter Paulík



03 Animácia Doka vozíka letmej betonáže.



04 Animácia – hydraulický posun vozíka do ďalšieho záberu.



05 Animácia – hydraulický posun debnenia do polohy betonáže.

Vozík letmej betonáže od DOKY

Doka vozík letmej betonáže poskytuje výhodu dodania vozíka letmej betonáže a debnenia od jedného dodávateľa. To prináša našim zákazníkom mnoho benefitov. Jedným z nich je perfektné zosúladenie medzi podperným systémom (vozíkom letmej betonáže) a debnením. Ďalšou prednosťou je vysoký bezpečnostný štandard a optimalizovaná ergonómia, ktoré prispievajú k plynulému a bezpečnému postupu výstavby.

S Doka vozíkom letmej betonáže získate:

- nižšie náklady vďaka prenajímateľnému a kompletne zosúladenému riešeniu,
- plynulý postup realizácie projektu vďaka zosúladeniu debnenia a vozíka,
- vždy bezpečný systém v každej pracovnej fáze.

Viac na o výhodách Doka vozíka tu:





Tri páry Doka vozíkov letmej betonáže pri výstavbe najdlhšej estakády na Slovensku

V súčasnosti sa dokončuje výstavba nosných konštrukcií rýchlostnej cesty R2 Kriváň – Mýtna, ktorej súčasťou je aj najdlhšia estakáda na Slovensku s dĺžkou 4,374 km. Na danom úseku boli využité viaceré technológie výstavby mostov, a to letmá betonáž, výsuvná skruž a postupné vysúvanie.

Fotodokumentácia z výstavby technológiou letmej betonáže

Vo vydaní DokaXpress 1/2023 sme vám priblížili detailný postup výstavby objektu SO 209-01 technológiou letmej betonáže pomocou 3 párov Doka-vozíkov letmej betonáže v jeho počiatočných fázach. Teraz prinášame niekoľko zaujímavých záberov z dilatčných úsekov DC3 a DC4.

FAKTY

Projekt: Rýchlostná cesta R2, Kriváň – Mýtna

Objekt: Mostný objekt SO 209-01

Investor: NÁRODNÁ DIALNIČNÁ SPOLOČNOSŤ, a.s.

Hlavný zhotoviteľ: Združenie R2 Mýtna (Doprastav a.s., STRABAG s.r.o., EUROVIA SK, a.s., EUROVIA CS, a.s.)

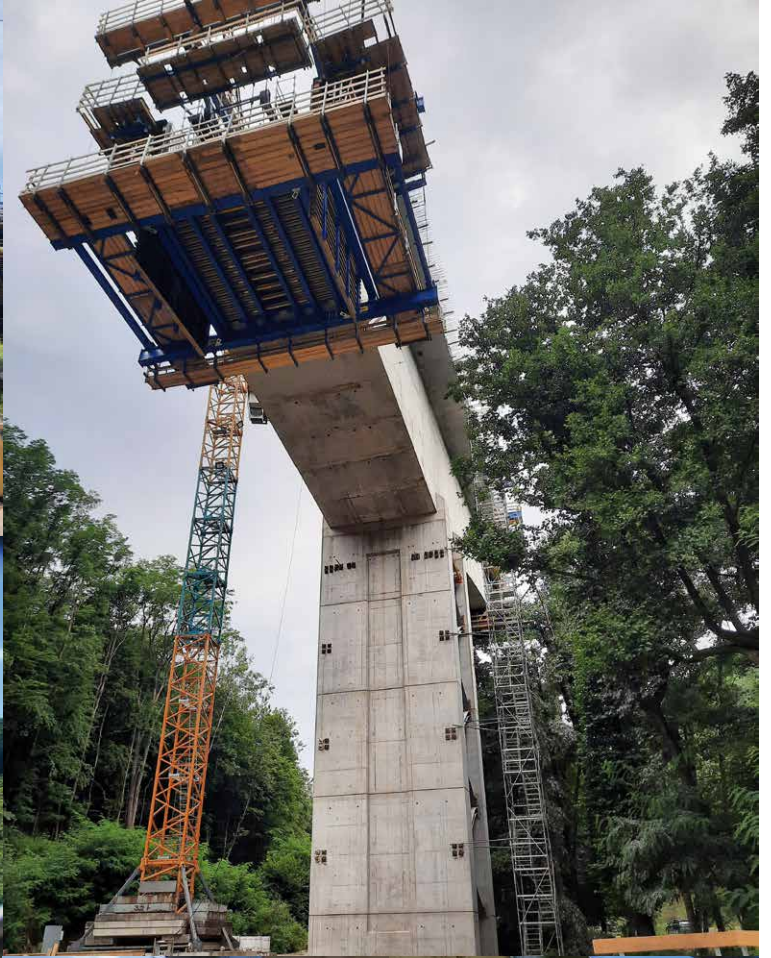
Realizácia žb. nosných konštrukcií: Doprastav, a.s.

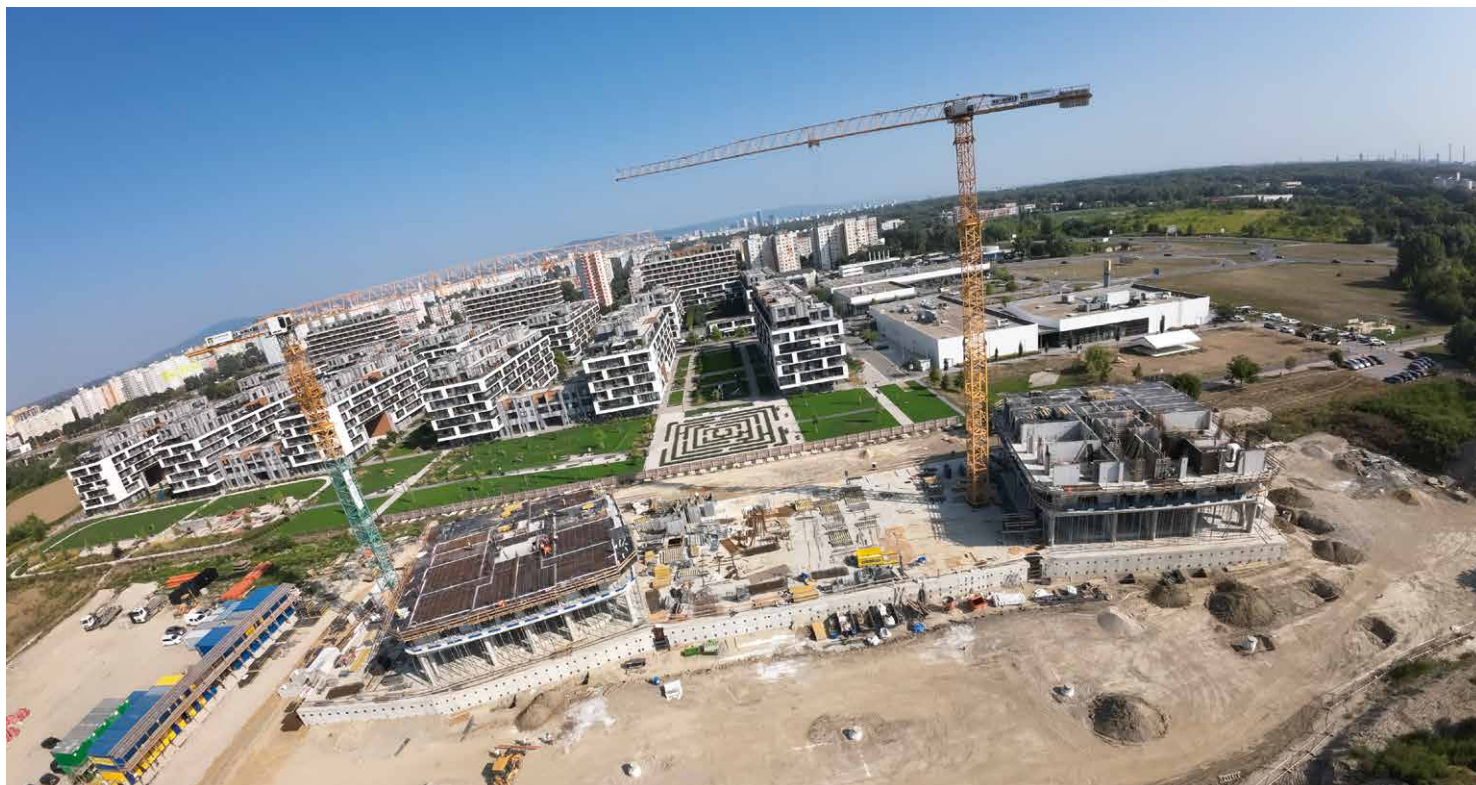
Nasadené debnenie: 3 páry vozíka pre letmú betonáž, nosníkové debnenie Top 50, podperný systém Staxo 100, ochranné zábradlia

Služby: návrh a vyhotovenie projektovej dokumentácie debnenia, podpora stavby Doka-montážnym majstrom a Doka technikom priamo na stavbe

Prečítajte si článok o výstavbe R2 Kriváň – Mýtna metódou letmej betonáže







Prvé dve výškové budovy Slnečnice Nad mestom

Projekt Slnečnice Nad mestom je pokračovaním výstavby najväčšej modernej štvrte na juhu Petržalky. Projekt prináša do Slnečníc do Zóny mesto prvé výškové budovy v štvrti, vo výstavbe sú aktuálne prvé dve. Na trh prinesú 319 bytov.

Stavebno-konštrukčné riešenie

Objekt SO-04 je riešený ako komunikačne spojený komplex dvoch výškových budov prepojených podzemným parkoviskom. Nosný systém je navrhnutý prevažne ako stenový s prvkami skeletu. Všetky nosné prvky sú navrhnuté ako železobetónové monolitické konštrukcie. Každý stavebný objekt je navrhnutý ako samostatný dilatčný celok. Základová doska a všetky podzemné časti sú navrhnuté ako biela vaňa. Komplex je rozdelený na tri stavebné objekty SO-04A, SO-04B a SO-04S.

SO-04A a 04B: Výškové budovy s obdĺžnikovým pôdorysom $30,25 \times 27,40$ m s premenlivou dĺžkou vyloženia balkónov, ktoré budovy opticky zaoblujú. Budova SO-04A má dve podzemné a 15 nadzemných podlaží. Pri objekte SO-04B je počet nadzemných podlaží navýšený na 20.

SO-04S: Tento objekt je navrhnutý ako podzemné dvojpodlažné parkovisko s pôdorysným tvarom lichobežníka s rozmermi základne $71,6 \times 52,00$ m a s výškou 33,6 m.



02 Pohľad na vyrastajúce výškové budovy v zóne Slnečnice Nad mestom. Výstavba sa realizuje nasadením systémových debnení Doka.

03 a, b Šikmé stĺpy zhotovené pomocou kombinácie stenového debnenia Framax Xlife a stĺpového debnenia RS.





04 Na mieru vyrobená základňa pre šikmé stĺpy v našom servise predmontáže debnenia.



05 a, b Realizácia vysokých prievlakov pomocou podperného systému Staxo 100 a ručného stenového debnenia Frami Xlife.



FAKTY

Názov projektu: Slnecnice Nad mestom

Lokalita: Bratislava, Petržalka – Juh

Developer: Cresco Real Estate a.s.

Hlavný zhotoviteľ: Chemkostav, a.s.

Zhotoviteľ železobetónových konštrukcií: DPNSTAV s.r.o. / ReinCon s.r.o.

Nasadené debniace systémy: Rámové debnenie Framax Xlife a Frami Xlife, Framax oddebňovacie rohy, stropné debnenie Dokaflex, podperný systém Staxo 100, stĺpové debnenie RS, vykladacia plošina 3,0 t, špeciálne debnenie Top 50 pre podopretie balkónov a iné bezpečnostné prvky

Služby: návrh a vyhotovenie projektovej dokumentácie debnenia, vyhotovenie špeciálneho debnenia na mieru

Nasadené debniace systémy

Dojazdy v základovej doske, ako aj samotná základová doska boli zadebnené pomocou ľahkého ručného debnenia Frami Xlife.

Spodné podlažia boli navrhnuté v kvalite pohľadového betónu, z čoho vyplývali vysoké nároky na debnenie. Na všetky nosné pohľadové a nepohľadové konštrukcie bolo nasadené veľkoplošné rámové debnenie Framax Xlife 3,0 m, ktoré je svojou výškou prispôbené na efektívne a hospodárne zhotovovanie rezidenčných projektov. Pre pohľadové konštrukcie sa osvedčil separačný prostriedok Doka OptiX, ktorý výrazne znížil počet pórov na výslednom betóne.

Debnenie šácht sa doplnilo o Framax oddebňovacie rohy, čo taktiež značne urýchľuje a uľahčuje postup výstavby. Zvislé, ako aj šikmé stĺpy sa realizovali kombináciou rámového debnenia Framax Xlife a stĺpového debnenia RS. Aby bolo možné zrealizovať takéto šikmé stĺpy, bolo potrebné vyhotoviť špeciálnu základňu, na ktorú sa pripojilo debnenie pod daným uhlom. Túto základňu sme vyrobili presne na mieru v našom servise predmontáže debnenia a následne dodali na stavbu.

Na realizáciu stropných konštrukcií je nasadený ručný flexibilný systém Dokaflex. Pre zvýšenie bezpečnosti pri debnení balkónov boli po obvode celej stavby nasadené špeciálne navrhnuté stolové panely Top 50, ktoré okrem vysokej bezpečnosti umožňujú rýchly a efektívny presun do ďalšieho podlažia pomocou nastaviteľnej transportnej vidlice 1,3 t. Na jednoduchšie a efektívnejšie zadebnenie čela oblúkových balkónov sme pre stavbu dodali na mieru vyrobené oceľové segmenty, čo taktiež výrazne urýchlilo stavebné



06 Hospodárne riešenie zadebnenia balkónov pomocou stolových panelov Top 50 vytvorených na mieru, ktoré umožňujú bezpečnú prácu na okraji stavby v kombinácii s možnosťou rýchleho presunu na ďalšie podlažie s veľmi malou prácnosťou.

práce. Na prvom nadzemnom podlaží bol kvôli vysokej podpernej výške stropu a prievlakov nasadený podperný systém Staxo 100 a sedemmetrové stropné podpery Eurex top 700.

Okrem debnenia dodala Doka na tento projekt dve vykladacie plošiny s únosnosťou 3 tony na plošinu. Vďaka týmto plošinám bolo možné na výškových stavbách vytvoriť dodatočný priestor mimo budovy, kde je možné dočasne a bezpečne odložiť bremená zdvihnuté žeriavom. Tieto plošiny sú optimalizované pre Doka debniaci a lešnárske materiály a možno ich použiť aj ako odstavňovú plochu pre stavebné materiály a stavebné stroje.

Všetky debnenia sú opatrené bezpečnostnými prvkami, ktoré prispievajú k bezpečnej a efektívnej práci na tomto zaujímavom projekte.



07 Vizualizácia: Slnecnice Nad mestom, Zdroj: Cresco Real Estate



Komunikácia a spolupráca s Dokou je na veľmi dobrej úrovni. Okrem toho by sme chceli vyzdvihnúť bezpečné a hospodárne debniace riešenia, ako je napríklad zabezpečenie stropnej dosky v oblasti balkónov pomocou debnenia Top 50 vyrobeného na mieru.

**Michal Prášek
a Ing. Lukáš Pauhof**

Viac o Doka-vykladacích plošinách



Jednou z výrazných súčastí projektu Rail Baltica je premena hlavnej stanice v Rige na najväčší uzol osobnej dopravy v Pobaltí.



Rail Baltica s podporou Doka

Rail Baltica sa za posledných sto rokov považuje za míľnik európskej dopravnej infraštruktúry a najväčší projekt pobaltskej infraštruktúry. Do roku 2030 má dvojkoľajová vysokorýchlostná železničná trať s dĺžkou 870 kilometrov prepojiť pobaltské štáty so stredoeurópskou železničnou sieťou. Spoločnosť Doka zohráva vďaka svojim komplexným riešeniam kľúčovú rolu pri zabezpečovaní dodržiavania napätého harmonogramu stavby.

Trasa z estónskeho Tallinnu cez lotyšskú Rigu, litovský Kaunas a Vilnius do poľskej Varšavy bude kľúčovou spojniciou medzi severnou, východnou a strednou Európou pre osobnú i nákladnú dopravu. Po dokončení bude plne elektrifikovaná železnica umožňovať rýchlosť až 249 km/h a bude využívať štandardný rozchod koľajníc 1 435 mm. Táto štandardizácia je nevyhnutná pre bezproblémovú interoperabilitu, ktorá odstráni predchádzajúcu nutnosť prestupovania pasažierov a prekladania nákladov pri cestách medzi strednou Európou a pobaltskými štátmi.

Vzhľadom na zložitosť obzvlášť veľkých projektov, ako je aj tento, sa projektoví manažéri spoliehajú na odborné znalosti renomovaných odborníkov. Pri realizácii Rail Baltica sa to týka aj spoločnosti Doka, ktorá získala viacero významných zákaziek na rôznych stavebných úsekoch v rámci projektu Rail Baltica. Doka pre tento projekt zabezpečuje projektovú a technickú dokumentáciu, dodávky lešenia, debnenia, bezpečnostných prvkov i digitálnych technológií.

„Ambiciózny projekt Rail Baltica je ukážkou našich odborných znalostí a schopností podporovať našich zákazníkov pri riešení výziev spojených s rozsiahlymi projektami. Naš príspevok k iniciatíve Rail Baltica je príkladom našej schopnosti podporiť nákladovo efektívnu a včasnú realizáciu viac ako 500 čiastkových úloh prostredníctvom profesionálneho projektového riadenia,“ hovorí generálny riaditeľ spoločnosti Doka Robert Hauser. „Naše praktické skúsenosti, chápanie komplexného riadenia stavieb a schopnosť prispôbiť sa potrebám zákazníka prinášajú do veľkých stavebných projektov skutočnú hodnotu.“

Premena hlavnej stanice v Rige

Jednou z výrazných súčastí projektu Rail Baltica je premena hlavnej stanice v Rige na najväčší uzol osobnej dopravy v Pobaltí. Jedinečná architektúra s ocelovou konštrukciou so širokým rozpätím a impozantnou sklenenou strechou vysokou takmer 30 metrov a pokrývajúcou 2 100 m² z nej robí ústredný bod projektu. Tento veľkolepý pro-

FAKTY

Projekt: Rail Baltica

Lokalita: Lotyšsko, Litva, Estónsko

Typ projektu: Infraštruktúra

Náplň práce: Dodávky štandardného a atypického, na mieru zhotoveného debnenia, lešenia a digitálnych riešení od jedného dodávateľa

Trvanie projektu: 2021 – 2030

Klient: BERERIX (Hlavná stanica v Rige) a ďalší pre rôzne časti projektu

Stavba: BCC, Nordix, KForma (hlavná stanica v Rige) a ďalšie časti projektu

Nasadené systémy: Nosníkové debnenie Top 50, rámové debnenie Frami a Framax, šplhacie debnenie MF240, podperné systémy Staxo, UniKit a SL-1, lešenie Ringlock
Služby: Správa projektov myDoka, predmontáž debnenia, 3D projektovanie, Concremote

Projekt sprevádza niekoľko výziev vrátane napätého časového harmonogramu, obmedzeného priestoru v centre mesta a značného vertikálneho zaťaženia, čo vyžaduje dômyselnú koncepciu debnenia. Spoločný podnik (Joint venture) BERERIX, ktorý tvoria skupiny BESIX, RERE Búve a Rizzani de Eccher, je zodpovedný za dohľad nad projektom a výstavbou stanice a využil odborné znalosti spoločnosti Doka.

„Investície do produktov a riešení spoločnosti Doka prinášajú skutočnú pridanú hodnotu, pretože zaisťujú kvalitu, bezpečnosť a efektivitu projektu,“ hovorí Nicola Stefanutti, technický manažér a vedúci oddelenia nákupu spoločnosti BERERIX. „Obzvlášť cenné a časovo úsporné bolo dodanie predmontovaných debniacich zostáv, ktoré sa mohli na stavbe okamžite nasadiť.“

Všetko od jedného dodávateľa

Vďaka debniacim riešeniam na mieru, ktoré zahŕňali 570 predmontovaných panelov Top 50, a dodávkam ďalších 50 kamiónov prvkov pevných skruží, ako sú Staxo a UniKit, boli náročné požiadavky projektu úspešne splnené. Tím spoločnosti Doka využil 3D projektovanie s cieľom presne zladiť debniacie riešenia s postupom výstavby. Pôsobivý rozsah a presnosť podčiarkuje približne 87 000 prvkov naplánovaných v pokročilom modeli DokaCAD pre Revit. Na zhotovenie prístupového mosta k stanici sa použili aj podperný systém Staxo a Doka lešenie Ringlock, ako aj systém na monitorovanie zrelosti betónu v reálnom čase – Concremote.

„Úzka spolupráca medzi spoločnosťou BERERIX, tímom spoločnosti Doka na stavbe a na mieru zostaveným Doka projektovým tímom zloženým z odborníkov z rôznych divízií a lokalít, je jedným z kľúčových faktorov úspechu a hrá zásadnú rolu pri budovaní dôvery a posilňovaní spolupráce,“ vysvetľuje Igors Stefanovics, projektový manažér spoločnosti Doka Lotyšsko.



Produkty Doka zohrávajú kľúčovú úlohu pri zhotovení širokorozponovej ocelevej konštrukcie a obrovskej sklenenej strechy hlavnej stanice v Rige.



Odborné znalosti spoločnosti Doka sa v rámci tohto projektu využívajú aj pri rekonštrukcii hlavnej stanice v Rige.



Vďaka debniacim riešeniam na mieru, ktoré zahŕňali 570 predmontovaných panelov Top 50, a dodávkam ďalších 50 kamiónov prvkov pevných skruží, sa podarilo úspešne splniť náročné požiadavky projektu.

Aktuálny stav

Po dokončení strechy hlavnej stanice vo februári 2024 pracuje tím Doka na ďalších etapách v Lotyšsku, Litve a v Estónsku, napríklad na novej železničnej stanici na letisku v Rige.

Viac o projekte: railbaltica.org

Projekty zo sveta

Vyhliadková veža Kristal, Slovinsko

Vyhliadková veža Kristal s výškou 106 metrov sa stala najvyššou vežou a budovou v Slovinsku. Nachádza sa v meste Rogaška Slatina. Jej jedinečný dizajn pripomínajúci kryštál priťahuje nielen pohľady, ale aj návštevníkov. Mestská rozhľadňa je prístupná celoročne, aj počas nepriaznivého počasia. Okrem nádherného výhľadu a panoramatického výťahu ponúka vybavenie, ako je kaviareň, obchody so suvenírmi a digitálny obsah.

Pri výstavbe tejto unikátnej veže bolo nasadené rámové debnenie Framax Xlife, nosníkové debnenie Top 50 a vetrný štít Xclimb 60. Veža je už dokončená a sprístupnená verejnosti od 23. 5. 2024.



Zdroj: www.stolp-kristal.si,
www.rogaska-slatina.si



UNA Residence, Miami, USA

UNA Residences sa nachádza na brehu zálivu Biscayne Bay v Miami a je to 47-poschodová luxusná obytná veža inšpirovaná klasickým dizajnom jacht. Veža stúpa do výšky 176 metrov a približne v strede celkovej výšky konzolovo vystupuje, čím vytvára okraj v tvare vlny. Projekt zahŕňa 135 obytných jednotiek, tri bazény a súkromné lodné kotviská.

Pri výstavbe sa použilo systémové debnenie od spoločnosti Doka, ktoré zabezpečilo efektívnosť a hospodárnosť. Nasadené debniace systémy: rámové debnenie Framax Xlife a Frami Xlife pre zvislé konštrukcie, veľkorozmerné stoly DokaTruss pre vodorovné konštrukcie, priehradové debnenie D22 pre vytvorenie nosných konzol podporujúcich vysunutú časť budovy.



Rekonštrukcia kostola, Chorvátsko

Farský kostol Nanebovzatia Panny Márie sa nachádza v meste Nová Rača v Chorvátsku. Postavili ho templári v roku 1312, ale značne ho poškodilo zemetrasenie, ktoré 29. decembra 2020 zasiahlo centrum Chorvátska. Pri ňom bol kostol výrazne poškodený vrátane veže, klenby, chóru a interiéru. V rámci potrebnej stavebnej rekonštrukcie bolo nevyhnutné masívne nasadenie lešenia.

Doka dodala svoj modulárny systém Ringlock s plochou až 1550 m² pre efektívny a bezpečný priebeh rekonštrukčných prác na tvarovo zložitej fasáde kostola. Ideálne riešenie lešenia bolo ešte pred začatím prác naprojektované v 3D.



Estakáda Bubny, Česká Republika

Polkilometrová železničná estakáda bude súčasťou modernizovanej trate medzi stanicami Praha – Výstaviště a Praha – Bubny. Monolitické premostenie odstráni železničnú bariéru, ktorá už viac ako sto rokov rozdeľuje Prahu 7. Nový úsek trati bude mať takmer 1,3 km, z čoho estakáda tvorí zhruba tretinu a po svojom dokončení poniesie elektrifikovanú dvojkoľajovú trať.

Pre realizáciu bolo nasadené debnenie Doka, konkrétne predmontované celky tvorené drevenými debniacimi nosníkmi H20 Top, vretenovými vzperami, ocelovými pažďíkmi WS10 Top50 a debniacou doskou. Toto debnenie bolo podopreté pomocou pevnej skruže Staxo 100. Okrem ochranných zábradlí boli na stavbu dodané viaceré schodiskové veže 250. Prvé vlaky prejdú touto estakádou už v roku 2025.



On the way to
NET ZERO
by 2040

Formwork & Scaffolding.
We make it work.

Doka riešenia pre betónové zmesi so zníženým obsahom CO₂

Betónová výstavba smeruje k tomu, aby sa stala udržateľnejšou najmä vďaka nižším emisiám CO₂. Používanie betónových zmesí s nižším obsahom CO₂ môže významne prispieť k dekarbonizácii stavebníctva. Na dosiahnutie tohto cieľa vyvíjame služby a riešenia, ktoré pomáhajú našim zákazníkom a partnerom bezpečne a produktívne používať betónové zmesi so zníženým obsahom CO₂ na stavenisku.

Práca na stavbe s betónovými zmesami so zníženým obsahom CO₂

Pri práci s betónovými zmesami so zníženým obsahom CO₂ na stavenisku je obzvlášť dôležitá bezpečnosť a produktivita. Stavebné spoločnosti sa môžu presvedčiť o výhodách softvéru a debnenia, ktoré ponúka spoločnosť Doka s cieľom podporiť používanie týchto typov betónových zmesí, keďže ide o krok smerom k udržateľnejším a ekologickejším stavebným postupom.

Kalibrácia betónu

Na efektívne využitie betónu so zníženým obsahom CO₂ sú kľúčové poznatky o vývoji pevnosti mladého betónu v reálnom čase. Pomocou našej digitálnej služby Concremate môžete určiť a optimalizovať pevnosť mladého betónu v tlaku ešte pred začiatkom samotného projektu.

Monitorovanie betónu

Betón so zníženým obsahom CO₂ tuhne dlhšie, najmä pri nízkych teplotách. Preto je o to dôležitejšie získať v reálnom čase prehľad o vývoji pevnosti betónovej konštrukcie v ranom štádiu. Naša služba na monitorovanie betónu – Concremate – meria zrelosť mladého betónu na stavbe alebo v prefabrikáte. Na základe vypočítanej zrelosti sa určuje pevnosť mladého betónu v tlaku. Betón so zníženým obsahom CO₂ je tak možné riadiť efektívne a hospodárne.

Výskum budúcnosti udržateľnej betónovej konštrukcie

Doka má k dispozícii riešenia na podporu svojich zákazníkov pri efektívnom využívaní betónu so zníženým obsahom CO₂ v ich stavebných projektoch. Tu však nekončí. Okrem toho investuje do budúcnosti udržateľnej betónovej výstavby.

Výskumné projekty siahajú od optimalizácie betónových zmesí pomocou umelej inteligencie až po vývoj funkčného prototypu inteligentného vyhrievaného debnenia. Chceme vám predstaviť posledný z nich.

Výskumný projekt RCC2: Úspora CO₂ až do 80 % pri výstavbe s inovatívnym betónom

V rakúskej výskumnej štúdii RCC2 (reduced carbon concrete = betón so zníženým obsahom uhlíka) sa skúmal potenciál inovatívnych návrhov betónových zmesí na dekarbonizáciu betónu. Široké konzorcium testovalo spôsoby, ako zaviesť betón so zníženým obsahom CO₂ a dokonca klimaticky neutrálny betón ako nový stav techniky.

Spoločným cieľom výskumných projektov je prekonať technické, právne a ekonomické prekážky pri zavádzaní betónu so zníženým obsahom CO₂ ako nového stavu techniky a otvoriť cestu tomuto stavebnému materiálu šetrnému k životnému prostrediu na stavbách.



Veselé Vianoce

Formwork & Scaffolding.
We make it work.



shop.doka.com



[/DOKASlovakia](https://www.facebook.com/DOKASlovakia)



[/doka](https://www.youtube.com/doka)



[/company/doka-slovakia](https://www.linkedin.com/company/doka-slovakia)