

1. Identifikační údaje

Název akce:	III/38711 VĚŽNÁ, MOST EV.Č. 38711-2.
Název objektu:	SO 201.1 – MOST EV. Č. 38711-2.
Druh stavby:	Rekonstrukce mostu.
Investor (stavebník):	Krajská správa a údržba silnic Vysočiny, příspěvková organizace, Kosovská 1122/16, 586 01 Jihlava, IČ 00 09 04 50.
Správce objektu:	Stavebník.
Projektant:	RYBÁK – PROJEKTOVÁNÍ STAVEB, spol. s r. o. Havlíčková 139/25a, 602 00 BRNO, IČ 25 32 56 80, (zodpovědný projektant ing. Vít Rybák, ČKAIT 1000609, autorizovaný inženýr pro dopravní stavby, mosty a inženýrské konstrukce).
Stupeň projektové dokumentace:	Dokumentace dle vyhl. 146/2008, příloha 6 (PDPS).
Místo stavby:	Stávající most 38711-2 přes potok Věžnou, km 0,616 sil. III/38711.
Katastrální území:	Věžná na Moravě (KÚ 781380), okr. Žďár nad Sázavou.
Předpokládaná doba výstavby:	2019 - 2020.

2. Zdůvodnění stavby

Stavba je vyvolána potřebou rekonstrukce stávajícího silničního mostu ev. č. 38711 – 2, který převádí silnici III. třídy č. 38711 přes potok Věžnou, z důvodu jeho havarijního stavebního stavu a nedostatečné zatížitelnosti. Tento stavební objekt přímo navazuje na SO 301 – Úprava koryta, který řeší nedostatečnou kapacitu mostního otvoru při průchodu povodňových průtoků.

3. Popis stávajícího stavu

Nosná konstrukce stávajícího mostu je tvořena 11 ks ocelových nosníků I č. 260, zabetonovaných průměrně po 1,75 m do mostovkové desky. Stavební výška je 0,40 m. Most má jedno pole světlosti cca 3,0 – 3,5 m a je přibližně kolmý. Nosná konstrukce je uložena přímo na kamenné opěry, které navazují na stávající kamenné nábrežní zdi. Koryto potoka pod mostem je obdélníkové, dno je zpevněno kamennou dlažbou. Světlá výška pod mostem je cca 1,1 - 1,3 m. Na povodní straně mostu je ve dně potoka výškový stupeň. Vozovka na mostě je živičná, bez chodníků, šířky 17,1 – 17,6 m. Betonové římsy jsou opatřeny ocelovým zábradlím, které navazuje na zábradlí na nábrežních zdech. Dilatační závěry a ložiska nejsou. Převáděná komunikace je krajská silnice III. třídy č. 38711. Staničení komunikace je ve směru od sousedního mostu 38711 – 1, který se nachází cca 50 m níže po toku Věžné, návodní strana mostu je vlevo. Před mostem vlevo a za mostem vlevo i vpravo se na silnici napojují stávající místní (účelové) komunikace.

Koryto Věžné je v dotčené lokalitě obdélníkového profilu. Mimo most pokračuje koryto v kamenných nábrežních zdech. Nad mostem se šířka koryta zužuje až na cca 2,5 m. Přibližně 6 m pod mostem je ve dně výškový stupeň s převýšením cca 0,65 m. Dno koryta je též zpevněno kamenem (původně asi kamenná dlažba, nyní spárování zcela degradované). Světlá výška pod mostním objektem nepřesahuje 1,3 m.

Dle hydrologických údajů ČHMÚ jsou povodňové průtoky v dané lokalitě:

Q1	= 0,4 m ³ /s
Q5	= 1,6 m ³ /s
Q50	= 6,0 m ³ /s
Q100	= 8,1 m ³ /s.

Přibližně 50 m po toku se nachází pod rekonstruovaným mostem vyústění odtoku z rybníka do koryta Věžné. Stávající průtočný profil pod dotčeným mostem je z hlediska ČSN 73 6201 Projektování mostních objektů nekapacitní. Stejně tak je nekapacitní i koryto toku výše nad mostem směrem proti vodě.

V blízkosti rekonstruovaného mostu se nacházejí nadzemní vedení sdělovací a NN. Tato vedení nebudou stavbou dotčena (včetně podpěrných sloupů).

Vedle stávajícího mostu jsou do koryta potoka prostupem přes nábrežní zdi vyústěny stávající kanalizace – DN 500 na pravém břehu na povodní straně a DN 400 na levém břehu na návodní straně. Na levém břehu na povodní straně je vyústěn povrchový žlab. Tyto výústní objekty budou v rámci stavby rekonstruovány.

Vedle mostu na návodní straně je pod korytem potoka uložen vodovod DN 90. Tento vodovod bude z důvodu prohloubení koryta výškově přeložen.

4. Dopravní řešení

Trasa převáděné komunikace zůstane zachována s lokálním výškovým vyrovnáním povrchu. Komunikace bude upravena v předmostích pouze v rozsahu nezbytném pro plynulé napojení na stávající stav. Na mostě vlevo je navržen chodník š. 1,50 m, mimo most nepokračuje. Základní šířkové uspořádání úpravy komunikace na mostě je navrženo S 6,5/50, krajnice na mostě budou zpevněné a budou mít proměnnou šířku pro plynulé napojení na připojované komunikace v předmostích. Nutné rozšíření komunikace ve směrovém oblouku je zahrnuto do atypických krajnic. Před mostem vlevo a za mostem vlevo i vpravo se nacházejí odbočení na stávající komunikace. Připojení jsou koncipována jako sjezdy na účelové komunikace – prostorové poměry umožňují rozhledy pouze na délku pro zastavení $D_z = 35$ m (při 50 km/h). Sjezdy budou od komunikace odděleny vodorovným dopravním značením V4, které zároveň upravuje přednost v jízdě (stejně tak bude vyznačen i stávající sjezd k domu č.p. 6 před ZÚ vlevo). Je nutné osazení dopravního zrcadla pro dodržení rozhledu ze sjezdu vpravo za mostem – předpokládáme osazení na stávající sloup NN u domu č.p. 6. Stávající dopravní značení vymezující zatížitelnost mostu bude po dokončení stavby odstraněno, jiné svislé DZ se v blízkosti nenachází a není ani navrženo.

5. Příprava a etapizace stavby

Před zahájením výstavby je nutno fyzicky vytýčit stávající podzemní inženýrské sítě. Přednostně bude provedena přeložka vodovodu – viz odstavec úprava inženýrských sítí. Vzhledem ke geotechnickým podmínkám (píscitě a šterkovité podloží) a stísněným prostorovým poměrům bude stavební jáma otvírána pod ochranou mikrozáporové stěny. Zařízení staveniště bude zřízeno v obvodu staveniště – předpokládá se kontejnerový sklad nebo mobilní buňka a suché WC.

Mikrozápory z ocelových profilů HEB 100 dl. 6 m budou osazeny do vývrtů provedených ze stávajícího terénu v celém rozsahu stavby. Rozmístění musí respektovat stávající inženýrské sítě, předpokládá se rozteč cca 1,5 m. Při otevírání stavební jámy po etapách bude postupně prováděno vypažování (předpokládá se užití dřevěných fošen tl. 60 mm) a stabilizace šikmými kotvami pomocí ocelových zemních hřebíků - závitová tyč M16 dl. 2 m do cementové zálivky. Hřebíky budou kotveny do mikrozápor přes vodorovnou převážku (např. 2x ocelový profil U č. 80) pomocí kalotových kotevních podložek a dopínacích matic.

Celá konstrukce mikrozáporové stěny je dočasná, předpokládá se, že po dokončení bude ponechána na místě, horní část se podle potřeby zkrátí pod úroveň upraveného terénu.

Konkrétní návrh mikrozáporové stěny bude proveden v rámci RDS.

Průtoky v korytě potoka po dobu stavby až do průtoku Q5 budou převáděny pomocí mobilního provizorního zatrubnění DN 800 a zemních hrázek viz SO 301. Vzhledem k úrovni hladiny podzemní vody nad úrovní základové spáry je nutno počítat s čerpáním vody ze stavební jámy v průběhu zakládání.

Umístění stavby a charakter dopravy vylučuje možnost náhradní objízdny trasy po stávajících komunikacích, a též i osazení provizorního přemostění. Proto je navržena výstavba nového mostu ve dvou etapách, se zachováním omezeného průjezdu stavbou.

V 1. etapě bude vybourána povodňová část stávajícího mostu a průjezd bude zajištěn po ponechané návodní části v šířce vozovky min. 4,5 m, vymezené provizorním betonovým svodidlem, přikotveným do stávající konstrukce mostu. Tato část stávající konstrukce bude provizorně podepřena výdřevou pro zesílení konstrukce na průjezd zemědělské techniky, současná zatížitelnost mostu je 8 t (normální zatížitelnost) a 11 t (výhradní zatížitelnost). Provizorním podepřením se předpokládá zvýšení výhradní zatížitelnosti na 22 t. Provizorní podepření bude řešeno v realizační dokumentaci stavby (RDS).

Ve 2. etapě bude provoz převáděn po povodňové části nové mostní konstrukce a bude vybourána návodní část stávající konstrukce a dokončena návodní část nové konstrukce. Provoz bude v obou etapách obousměrný v jednom jízdním pruhu, kyvadlově řízený světelnou signalizací. Dopravní koridor bude v obou etapách vyznačen přechodným svislým dopravním značením. Návrh je součástí výkresové dokumentace. Předpokládaná doba uzavírek je 2 měsíce v 1. etapě (včetně přípravných prací) a 1,5 měsíce ve 2. etapě. Přípravné a dokončovací práce, zejména vrtání mikrozápor, přeložka vodovodu a pokládka obrusné vrstvy komunikace, budou provedeny při krátkodobých dopravních omezeních v délce trvání cca 1 – 2 týdny. Celková doba výstavby se předpokládá tedy na 4 měsíce.

Navržená omezení se nedotknou veřejné hromadné dopravy. Vzhledem k charakteru upravované komunikace (de facto slepá, neprůběžná komunikace) se během stavby předpokládá zachování provozu pouze vozidel třídy O (osobní) a N1, N2 (lehká a střední nákladní), dále pak běžné zemědělské techniky. Neuvažuje se s provozem např. kamionové dopravy nebo nadměrné zemědělské techniky (např. žacíh kombajnů). Vzhledem k zemědělskému využívání komunikace se doporučuje dobu výstavby situovat mimo hlavní sezónu, zhruba do období 04 – 08.

6. Hydrotechnické poměry

Dle ČSN 73 6201 Projektování mostních objektů spadá rekonstruovaný most do 2. kategorie dopravního významu s variačním rozpětím kříženého vodního toku $Q_{100}/Q_1 = 8,1/0,4 = 20$, kde je požadováno převýšení dolní hrany nosné konstrukce mostu nad hladinou kontrolního návrhového průtoku $KNP = 1,4 \times Q_{100} = 11,34 \text{ m}^3/\text{s}$. Tato podmínka je splněna (min. rezerva 0,53 m – viz hydrotechnický výpočet SO 301) navrženým přesunutím stupně ve dně potoka z povodňové na návodní stranu mostu a s tím spojeného prohloubení koryta pod mostem o výšku stupně cca 0,7 m - viz SO 301. Tím dojde ke zkapacitnění mostního otvoru i přes snížení absolutní výšky dolní hrany nosné konstrukce mostu oproti stávajícímu stavu. S prohloubením koryta je spojena výšková přeložka stávajícího vodovodu DN 90 pod prohloubené dno potoka. Dopad povodňových průtoků mimo rozsah stavby se nemění – dochází k vyběžování ze stávajícího nekapacitního koryta. Úprava pouze posouvá režim proudění výše proti toku, mimo mostní otvor.

7. Nový mostní objekt

Základní parametry mostu po rekonstrukci:

délka přemostění – 6,89 m,
 kolmá světlost 3,50 m,
 délka mostu – 8,93 m,
 šikmost nosné konstrukce – L 45,0°,
 úhel křížení – 30,9°,
 počet mostních polí – 1,
 způsob uložení nosné konstrukce – prostý, vrubové betonové klouby,
 šířka mostu kolmo – 15,75 m,
 volná šířka (mezi zábradlím) kolmo – 15,25 m,
 šířka mezi zvýšenými obrubami kolmo – 13,25 m,
 šířka chodníků – vlevo 1,50 m + vpravo (římsa) 0,50 m,
 plocha mostu (délka přemostění x volná šířka) – $6,89 \times 15,25 = 105 \text{ m}^2$,
 kategorie převáděné komunikace – S 6,5/50,
 směrové poměry komunikace – kruhový oblouk $R = 40 \text{ m}$,
 sklonové poměry na mostě – niveleta stoupá prům. 2,25 %,
 příčný sklon vozovky – jednostranný průměrně 5,5 % (kolmo) vpravo,
 zatížitelnost – dle ČSN 73 6220 - $V_n = 32 \text{ t}$, $V_r = 80 \text{ t}$, $V_e = 196 \text{ t}$, na jednu nápravu 24 t.

Nový most bude mít větší kapacitu mostního otvoru pro převedení povodňových průtoků než konstrukce stávající. Navržená konstrukce je prostá rozpěráková mostní deska, plošně založená na stěnových opěrách, prodloužených jako nábrežní zdi, se základovými pasy. Vše z monolitického železobetonu. Konstrukce bude příčně rozdělena a dilatována na dvě části (s ohledem na etapovitost výstavby) podpovrchovým dilatačním závěrem. Podélné dilatace nejsou. Jako ložiska jsou navrženy betonové vrubové klouby.

Přístup pod most je po stávajícím schodišti na pravém břehu níže po toku potoka a dále je navržen revizní žebřík pomocí stupaček zabetonovaných do nábrežní zdi na levém břehu u nového stupně nad mostem. Stupačky se předpokládají ocelové typizované, s povrchovou úpravou plastovým povlakem.

8. Bourání a výkopové práce

Stávající mostní deska (betonová, předpokládá se slabé vyztužení) bude ubourána podél zabetonovaného ocelového nosníku I 260 (v dočasně provozované části nosné konstrukce mostu musí být zachovány min. 4 ks ocelových nosníků) odřezáním tak, aby nedošlo k jejímu poškození vlivem dynamických otřesů. Kamenné opěry budou ubourány s přesahem mimo ponechanou část nosné konstrukce tak, aby zůstala zachována jejich funkčnost při provozu v 1. etapě výstavby. Z toho plynou tyto základní podmínky:

- zjištění průběhu stávajících ocelových nosníků sondami,
- dělení nosné konstrukce řezáním (např. ocelovým lanem), bourání až následně po oddělení obou částí,
- bourání kamenných opěr v blízkosti ponechané části mostu ručně bez narušení funkčnosti, tj. cca 0,5 m od krajního ponechaného ocelového nosníku.

Navazující části nábrežních zdí budou rozebrány v nejnutnějším rozsahu a po provedení monolitických mostních opěr budou dozděny. Před bouráním nosných částí mostu bude odfrézována živičná vozovka na bourané části mostu (předpokládá se tl. 100 mm). Mostní izolace je pravděpodobně strávená. Součástí bourání je i mostní římsa a stávající ocelové zábradlí a přilehlé části nábrežních zdí. Postup prací je nutno koordinovat s výstavbou SO 301 – úprava koryta.

Okraj ubourané části mostní konstrukce bude v průběhu dočasného provozu zajištěn betonovým svodidlem s ochranným madlem pro chodce typu city block. Stavební jáma bude opatřena staveništním zábradlím.

Výkopové práce budou probíhat mimo povrchových zpevněných vrstev komunikací a bourání stávajících kamenných konstrukcí v písčitých a štěrkovitých zeminách, ulehých až středně ulehých, v dolních pasážích pod hladinou spodní vody. Převádění povrchové vody v korytě viz výše (provizorní zatrubnění SO 301). Při výkopových pracích je nutno obnažit stávající kanalizační potrubí (viz inženýrské sítě) tak, aby bylo možno provést jejich prodloužení, resp. rekonstrukce výústních objektů.

9. Zakládání

Mostní opěry budou založeny na základových pasech ze železobetonu C 25/30 XC2, výškově odstupňovaných podle podélného spádu upraveného koryta potoka. Výškové odstupňování bude korespondovat s dilatační spárou mezi oběma výrobními částmi mostní konstrukce jednotlivých etap výstavby. Základová spára bude zpevněna podkladním betonem, je nutno počítat s provedením čerpacích jímek pro odčerpávání spodní vody.

Mostní opěry stěnové železobetonové C 25/30 XF2 s konzolovitými přesahy přes základové pasy do stávajících nábrežních zdí budou provedeny z lícních ploch pohledové a budou navazovat na nový stupeň ve dně potoka (SO 301) a stávající nábrežní zdi. Ubourané stávající kamenné nábrežní zdi budou navázány na nové mostní opěry přezděním stávajícího materiálu na maltu cementovou MC20. Výztuž železobetonových konstrukcí se předpokládá B500B.

Základové pasy budou odděleny pracovními spárami (prosté přibetonování) podle výškového odstupňování, v místě příčné dilatace mostní konstrukce bude v základovém pasu provedena prostá, netěsněná dilatace polystyrenovou vložkou š. 20 mm, v opěře dilatace s polystyrenovou výplní tl. 20 mm na rubu těsněná natavenými asfaltovými izolačními pásy se zvýšenou průtažností, v lici těsnícím tmelem. Dilatační spára v opěrách bude propojena typizovanými dilatačními trny. Ruby opěr se opatří izolací proti stékající vodě, chráněnou drenážní geotextilií, ostatní přístupné povrchy betonu na styku se zemínou se opatří nátěrem proti zemní vlhkosti. Spára podél vrubového kloubu se utěsní tmelem a překryje přetaženou pásovou izolací se zvýšenou průtažností.

10. Nosná konstrukce

Desková nosná konstrukce je kosodélníková se šikmostí 45°, beton C 25/30 XF2, výztuž B500B, základní tl. 400 mm. Podhled NK je rovinný, kvalita betonu pohledová, na fasádách bude kryta mostní římsou. NK bude dělena po výrobních etapách na dvě části, oddělené dilatační spárou š. 20 mm, vyplněnou polystyrenem, na povrchu (včetně rubů mostovkové desky) krytou podpovrchovým dilatačním závěrem PPD ± 5 mm, na spodním povrchu těsnícím pružným tmelem. Dilatační spára bude propojena typizovanými dilatačními trny. Povrch mostovkové desky pod povodní (niže položenou) římsou bude opatřen protispádem pro odvodnění izolace.

11. Mostní svršek

Na povrchu n.k. bude provedena izolační vrstva z natavovaných asfaltových pásů na pečetící vrstvě. Vozovka je navržena živičná, třívrstvá, celkové. tl. 130 mm (včetně izolace). Skladba vozovky viz výkresová dokumentace. Ložná vrstva vozovky bude po dobu druhé etapy výstavby pojížděna, obrusná vrstva se provede po dokončení obou etap.

Římsy na mostě se provedou monolitické železobetonové C30/37 XF4, pochůzné plochy se zdrsní. Spára podél obrubníku se opatří zálivkou AZM. Izolace pod římsami bude chráněna asfaltovým pásem s kovovou vložkou. Římsy se ukotví vodotěsnými kotvami přes izolaci do n.k. – viz VL4.

Most se opatří ochranným zábradlím ocelovým, výšky 1,10 m s přesahem na opěry (nábřežní zdi), kde se naváže na stávající zábradlí.

12. Úprava komunikace

V předmostích je navržena kompletní nová konstrukce vozovky, skladba viz výkresová dokumentace. Stávající živičné vrstvy se odfrézují, stávající vozovka se odtěží. Únosnost na pláni se požaduje $E_{def} = 45 \text{ MPa}$. Skladba nové netuhé (živičné) vozovky min. tl. 430 mm je navržena dle TP 170 pro třídu dopravního zatížení V (100 TNV/24 hod, dopravní průzkum není k dispozici, sčítání dopravy se v dané lokalitě neprovádí). Napojení na stávající zpevnění se provede zazubením živičných vrstev a ošetřením řezané spáry zálivkou AZM. Na pravé straně se komunikace mimo most opatří obrubníkem. Svah vpravo před mostem se opevní kamennou dlažbou.

Chodník na mostě bude napojen na stávající zpevnění betonovou dlažbou s bezbariérovým přístupem – obrubník zapustit +0,02 m nad vozovku, podél něj provést varovný pás z hmatové dlažby barevně odlišené š. 0,40 m. Skladba chodníku:

Dlažba betonová - 60 mm

Lože 4-8 - 40 mm

Štěrkodrt' 8-16 - 200 mm min.

Únosnost na pláni $E_{def} = 30 \text{ MPa}$.

Stávající povrchový žlab a navazující chodník vpravo za mostem se v nezbytném rozsahu předláždí.

V rámci majetkového vyrovnaní bude provedena úprava sjezdu do dvora č.p. 5

13. Odvodnění

Most a vozovka budou odvodněny povrchové do terénu a do stávající kanalizace. Mostní izolace bude odvodněna drenážní vrstvou podél římsy za rub opěr a do odvodňovacích trubiček vyústěných pod mostem do potoka. Obrubník vpravo před mostem je nutno zapustit pro odtok vody mimo komunikaci.

14. Přechodové oblasti

Protože prostor mezi opěrami a mikrozáporovou stěnou nelze řádně zhutnit, je navržen zásyp z mezerovitého betonu. Pod obrušnou vrstvou vozovky na přechodu z n.k. mostu do předmostí se uloží (vlepi do spojovacího postříku) tahová geomříž š. 2,0 m.

15. Inženýrské sítě

Vodovod DN 90 na návodní straně mostu se výškové přeloží pod prohloubené koryto potoka. Předpokládá se snížení o 0,70 m. Odstávka se předpokládá pouze krátkodobá (cca 4 hodiny) při přepojování potrubí.

Stávající kanalizace – vyústění kanalizací DN 400 a DN 500 se provede přes nové opěry mostu prodloužením stávajícího potrubí, resp. seříznutím ve směru líce opěr. Prostupy se z rubu opěr utěsní asfaltovou izolací. Povrchový žlab vpravo za mostem se po dokončení stavby uvede do původního stavu (výměna tvarovek, uložených do betonového lože, které museli být z důvodu výkopových prací odstraněny).