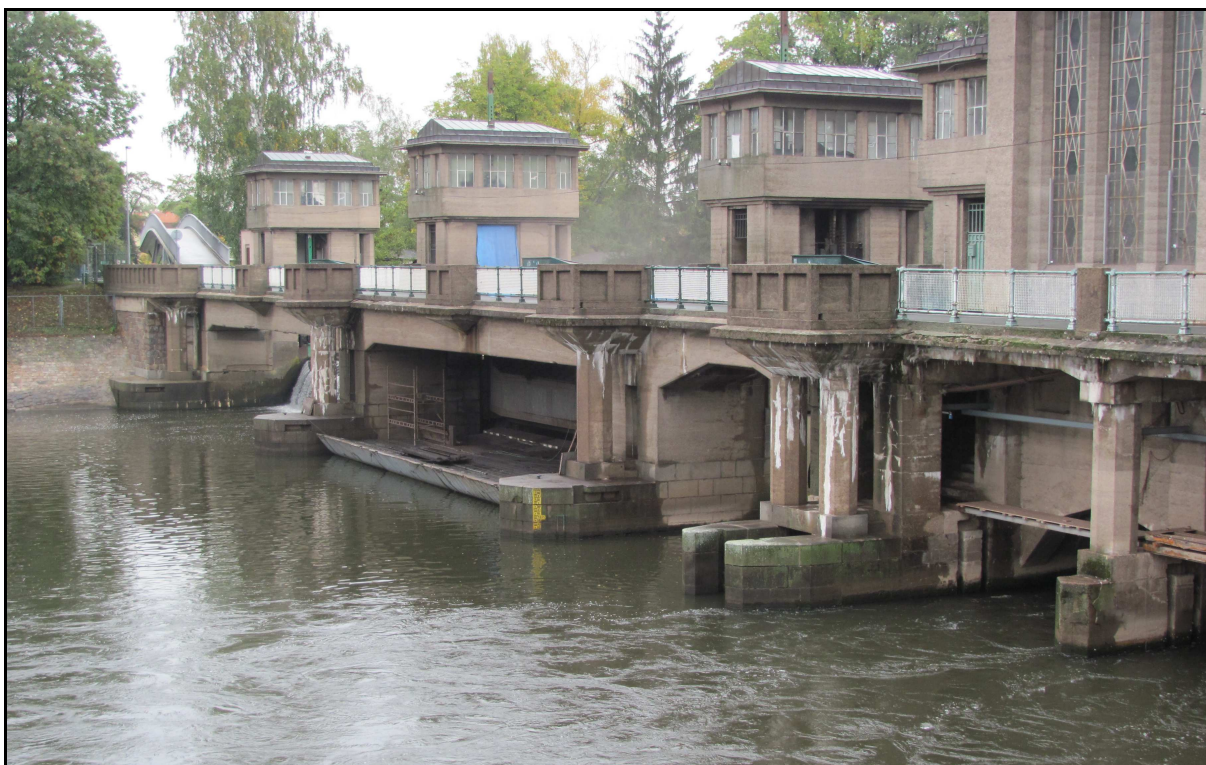


VD PODĚBRADY

**Posouzení současného stavu a únosnosti
lávky přes jezová pole**



VODNÍ DÍLA – TBD a. s, Hybernská 40, 110 00 Praha 1

Telefon 221 408 111*

fax

224 212 803

www.vdtbd.cz

Ředitel

Ing. Miloš Sedláček

Vedoucí útvaru 401

Ing. David Richtr

Vedoucí projektu

Pavel Drahovzal

Vypracoval

Ing. Tomáš Klemša, Ing. Pavel Dubrovský, Ing. František Černík

Spolupráce

Ing. Karel Wimmer, Pavel Drahovzal

VD POĎEBRADY

**POSOUZENÍ SOUČASNÉHO STAVU A ÚNOSNOSTI LÁVKY PŘES
JEZOVÁ POLE**

Objednatel

Povodí Labe, státní podnik

Číslo projektu

P2295/15

Vypracováno

V Praze, říjen 2015

Archivní číslo

2015/207

Posouzení současného stavu a únosnosti lávky přes jezová pole

OBSAH

1.	ÚVOD	3
2.	POUŽITÉ PODKLADY.....	4
3.	PROHLÍDKA KONSTRUKCE - HLAVNÍ MOSTNÍ PROHLÍDKA.....	5
4.	VÝSLEDKY NEDESTRUKTIVNÍCH ZKOUŠEK PEVNOSTI BETONU	6
5.	STATICÝ VÝPOČET ZATÍŽITELNOSTI MOSTNÍ NOSNÉ KONSTRUKCE	6
6.	NÁVRH OPATŘENÍ PRO DLOUHODOBÉ ZAJIŠTĚNÍ STABILITY MOSTNÍ PODPĚRY U PRAVÉHO BŘEHOVÉHO PILÍŘE	8
7.	DOPORUČENÍ PRO SANACI LÁVKY	9
8.	NÁVRHY OPATŘENÍ DO REALIZACE CELKOVÉ OPRAVY LÁVKY	11
9.	ZÁVĚR.....	12
10.	ROZDĚLOVNÍK	13
11.	SEZNAM PŘÍLOH	13

1. ÚVOD

Jez a plavební komora vodního díla (VD) Poděbrady byly vybudovány v novém řečišti v letech 1914-1916, vodní elektrárna přisazená k jezu na levé straně byla dokončena v roce 1918. Všechny pilíře spojuje železobetonová lávka, vedená přes jezové otvory. Sestává se ze dvou železobetonových nosníků, které jsou uloženy na čtyřech pilířích. Styk lávky s podpěrou na pilíři je zajištěn pomocí asfaltových plstěných vložek. Naproti každému pilíři vybíhá z povodní strany lávky balkon, který je podepřen sloupem. Uprostřed obou hlavních polí i šterkové propusti je proti vodě vyložena konstrukce manipulační budky, na povodní straně hlavních polí naproti ní ve směru toku další, půdorysně menší balkon. Část nad odpadním kanálem vodní elektrárny je usazena na sloupech, umístěných na pilířích mezi výtoky od jednotlivých turbin. Vzdálenost mezi osami sloupů je 7 m.

Užitná šířka lávky je v celé délce 278 cm, celková šířka lávky je 490cm. Na vnějších pohledových plochách je konstrukce lávky obložena vrstvou mramorové, resp. žulové drti, vnitřní prostory jsou ponechány bez ochrany.

V roce 2002 zpracovali pracovníci společnosti VODNÍ DÍLA – TBD a.s. „Posudek technického stavu a únosnosti lávky přes jezová pole“ (viz. podklady). Posouzení bylo provedeno za účelem zjištění možnosti přejezdu nákladního automobilu při stavbě nové lávky přes plavební komoru v Poděbradech. Podle tehdejšího vyjádření správce vodního díla – Povodí Labe s.p. mělo na ostrov mezi jezem a plavební komorou přes jezovou lávku přejíždět nákladní vozidlo o hmotnosti 6t. V rámci posudku byly provedeny průzkumy a orientační statické výpočty. I když byla na konstrukci zjištěna poškození, bylo na základě výsledků posouzení únosnosti doporučeno připustit přejezd jednotlivého vozidla o celkové hmotnosti max. 6 t přes lávku bez ohrožení její stability. Podmínkou bylo, že zatížení lávky bude vždy pouze jedním nákladním automobilem a rychlost vozidla do 10 km/hod. Dále bylo doporučováno po celou dobu přejezdů provádět vizuální prohlídku konstrukcí lávky. Zvýšenou pozornost bylo doporučeno věnovat i vývoji polohových změn podpěry lávky na pravém pilíři.

Podle informací správce VD byla navazující lávka přes plavební komoru postavena v letech 2002 – 2003. Veřejný pěší provoz přes lávku byl umožněn v druhé polovině roku 2003.

V současné době připravuje správce VD stavební akci „VD Poděbrady, oprava jezové lávky“ a zadal vypracování statického posouzení současného stavu lávky přes jezová pole.

Předkládané posouzení lávky bylo zpracováno na základě objednávky Povodí Labe, s. p. č. A952150144 pro společnost VODNÍ DÍLA – TBD a. s.

Posouzení zahrnuje zejména:

- prohlídku konstrukce a dokumentaci poškození, srovnání se stavem v roce 2002,
- hlavní mostní prohlídku v rozsahu mostní prohlídky dle ČSN 73 6220 a 73 6221,
- statické posouzení, statický výpočet zatížitelnosti mostní nosné konstrukce dle ČSN 73 6222,
- vystavení mostních listů,
- návrh opatření pro dlouhodobé zajištění stability mostní podpěry u pravého břehového pilíře,
- doporučení pro sanaci lávky.

Impulesem a důvodem zpracování tohoto posudku, je skutečnost, že od zpracování předchozího posudku uplynulo již 13 let. Za tu dobu se jistě změnil technický stav konstrukce i příslušné normy a předpisy pro posuzování mostních konstrukcí.

2. POUŽITÉ PODKLADY

Pro posouzení stavu lávky byly použity následující podklady:

- částečná výkresová dokumentace z archivu Povodí Labe s.p.,
- Zdymadlo Poděbrady, Posudek technického stavu a únosnosti lávky přes jezová pole (VODNÍ DÍLA – TBD a.s., srpen 2002), obsahující výsledky nedestruktivních zkoušek pevnosti betonu,
- ČSN 73 6200 – Mostní názvosloví,
- ČSN 73 6201 – Navrhování mostních objektů,
- ČSN 73 6220 – Zatížitelnost a evidence mostů pozemních komunikací,
- ČSN 73 6221 – Prohlídky mostů pozemních komunikací,
- ČSN 73 6222 – Zatížitelnost mostů pozemních komunikací,
- ČSN EN 1990 – Zásady navrhování konstrukcí,
- ČSN EN 1991-1-1 – Zatížení stavebních konstrukcí,
- ČSN EN 1991-2 – Zatížení konstrukcí – zatížení mostů dopravou
- ČSN EN 1992-1-1 - Navrhování betonových konstrukcí - obecná pravidla
- ČSN EN 1992-2 - Navrhování betonových konstrukcí - Část 2: Betonové mosty
- ČSN ISO 13822 – Zásady navrhování konstrukcí – Hodnocení existujících konstrukcí
- ČSN 73 0038 – Hodnocení a ověřování existujících konstrukcí - Doplnující ustanovení,
- Novák J. – Hořejší J.: Statika stavebních konstrukcí, SNTL Praha, 19733,
- Hořejší J. – Šafka J.: Statické tabulky, SNTL Praha, 1988,
- Vítek J.: Mostní stavby, SNTL Praha, 1989,
- Kolektiv autorů: Silniční a mostní stavby – texty, Sekurkon Praha, 1996,
- Hlavní mostní prohlídka (Ing. Dubrovský, 10/2015),
- Mostní list mostu pozemní komunikace,
- Kolektiv autorů: Pomůcka pro určování zatížitelnosti starších mostů, SVŠT Bratislava, 1989.

Podrobná dokumentace lávky nebyla k dispozici. Z archivu Povodí Labe, s.p. se podařilo získat příčný řez jezovým polem s rozložením výztuže v nosnících lávky.

3. PROHLÍDKA KONSTRUKCE - HLAVNÍ MOSTNÍ PROHLÍDKA

Prohlídka jezové části lávky v roce 2002 byla provedena „horolezeckým“ způsobem, prohlídka v roce 2015 pak byla provedena ze člunu v podjezí.

Při obou prohlídkách byl konstatován horší stav na nosnících lávky přes pravého pole, kde je odkryta v několika místech tahová výztuž. Z prohlídky v roce 2015 lze usuzovat na zvětšení narušení podhledu nosníků v levém (druhém) poli jezu oproti roku 2002.

Míru koroze v odkrytých místech nebylo možno při obou prohlídkách v daných podmínkách ověřit.

Konstrukce balkonů resp. jejich podhledů a nosných sloupů vykazují mnohočetné výkvěty, které pocházejí z vápenatých sloučenin betonu působením do konstrukce zatékajících srážek. Výkvěty se objevují v trhlinách či nedokonalých napojeních lícových vrstev (omítka s žulovou drtí) podhledů balkonů a jejich podpěrných sloupů. Rozsah výkvětů se v čase výrazněji nemění, trasy komunikace zatékající jsou dlouhodobě stabilizované. Balkony na pravém krajním pilíři a levém říčním pilíři vykazují výkvěty v podhledech a horní části podpěr. Balkony na pravém říčním a levém krajním pilíři (u elektrárny – dva sloupy) vykazují výkvěty na podhledech balkonů a v celé výšce podpěrného sloupu. V zimním období může zatékající voda rozsah výstupu vody na líc vrchní vrstvy rozšířit vytvořením nových trhlin.

Některé výkvěty na podhledech balkonů mají i žlutavou barvu, což nasvědčuje korozi výztuže či jiných železných prvků.

Výsledky prohlídky jsou podrobně uvedeny v příloženém dokumentu (příloha č. 1) „Hlavní mostní prohlídka“, kterou vypracoval Ing. Pavel Dubrovský. Souhrnně lze konstatovat:

Nosná konstrukce lávky:

- na mnoha místech odprýsknutý krycí beton trámů s obnaženou korodující (i značně oslabenou) výztuží
- příčné proteklé trhliny na podhledu desky mostovky ve všech polích jezové i elektrárenské části lávky
- výrazné podélné trhliny na podhledu desky mostovky v blízkosti trámů ve 4. - 7. poli (elektrárenská část)

Izolační systém:

- hydroizolace mostovky i konstrukcí balkonů plošně poškozená, téměř nefunkční v celé délce lávky a na všech balkonech
- intenzivně prosakující voda spárou mezi zakončením desky mostovky a pravou římsou v elektrárenské části lávky

Mostní podpěry, křídla, čelní zdi:

- proteklá a popraskaná a místy odprýskávající omítka povrchu podpěr (jezová část)
- místy vypadnuté spárování mezi zdivem konstrukce jezu a stěnami podpěr (jezová část)
- vysunutý dřík podpěry 1 směrem ke středu lávky (jezová část)
- plošně popraskaná a odmrznutá omítka podpěry 3 ze strany 3. pole (jezová část)
- prasklý levý sloup podpěry 4 ze strany 4. pole (elektrárenská část)

- odtržená spodní hrana stativa podpěry 5 pod pravým trámem ze strany 5. pole (jezová část)

Celková klasifikace:

Stavebně-technické stavy:

Spodní stavba: VI - Velmi špatný

Nosná konstrukce: V - Špatný

Mostní vybavení: VI - Velmi špatný

Koeficient stavebního stavu 0.4

Použitelnost IV - Omezeně použitelné

Rok příští hlavní prohlídky: 2017

4. VÝSLEDKY NEDESTRUKTIVNÍCH ZKOUŠEK PEVNOSTI BETONU

Pro ověření vlastností vlastních betonů lávky byl již při posouzení v roce 2002 použit Schmidtův tvrdoměr N. Zkoušeno bylo celkem 8 míst ve vnitřních, přístupných částech lávky. V této části nejsou konstrukce lávky opatřeny krycí omítkou. Naměřené hodnoty pevnosti betonu v tlaku dosáhly průměrné pevnosti betonu v tlaku 44,5 MPa. Tyto hodnoty odpovídají parametrům betonu třídy B 40 podle ČSN 73 24 00, podle ČSN EN 206-1 pak C 30/37 - C35/45.

Při prohlídce konstrukce v roce 2015 bylo provedeno znovu orientační měření pevnosti betonu v tlaku stejným tvrdoměrem. Průměrná pevnost betonu v tlaku dosáhla hodnot 44 MPa (podrobné výsledky měření jsou uloženy u zpracovatele). Výsledky měření se prakticky shodují s předchozími (rozdíly v přesnosti měření), změna nebyla z teoretických předpokladů ani očekávána.

5. STATICKÝ VÝPOČET ZATÍŽITELNOSTI MOSTNÍ NOSNÉ KONSTRUKCE

Posouzení únosnosti provedené v roce 2002 vycházelo z dostupných podkladů a provedeního místního šetření tehdejšího technického stavu konstrukce lávky. Vzhledem k tehdy zjištěným skutečnostem (odpadlá krycí vrstva výztuže uprostřed rozpětí nosníků, trhlinky v mostní konstrukci) byla konstrukce orientačně posouzena na porušení ohybem v místě maximálního mezipodporového momentu. Ten byl porovnán s ohybovým momentem únosnosti průřezu, odvozeným metodou mezní rovnováhy. Vstupní údaje pro jeho odvození byla pevnost betonu v tlaku odpovídající betonu C30/37 a oceli (výztuž) 10 216 (E).

Vypočtený moment únosnosti průřezu (jednoho nosníku) měl hodnotu cca 3440 kNm, to při dvou nosnících odpovídá pro celý průřez lávky cca 6880 kNm (metoda mezní rovnováhy).

Uvažovaných 5 zatěžovacích stavů bylo získáno z kombinací pro: vlastní tíhu konstrukce lávky, tíhu vozovky (asfaltový povrch), užité zatížení „tlačení lidí“ – 340kg/m², vozidlo 6 t a vozidlo 10 t.

V tomto posouzení (2002) nebyla stanovena „zatížitelnost“ ve smyslu mostní konstrukce, ale pouze byla ověřena prokazatelná únosnost konstrukce lávky v případě pojezdu vozidla o celkové váze 6 a 10 tun (zachování rovnováhy vnitřních sil konstrukce). S přihlédnutím ke zjištěným poruchám (odpadlá krycí vrstva a koroze napadená výztuž) bylo doporučeno připustit pojezd vozidla nepřesahující celkovou váhu 6 tun.

V průběhu 13-ti let došlo k řadě změn v postupech návrhu a posuzování stavebních konstrukcí a to z původně platných ČSN, přes přechodové období PEN až dnes platným ČSN EN. Mostní konstrukce již nejsou navrhovány „klasickou“ metodou, ale metodou mezní únosnosti (jinak nazývanou metodou dílčích součinitelů).

Pro posouzení stavu konstrukce lávky v roce 2015, byl provedený, firmou MDS projekt s.r.o., podrobný statický výpočet zatížitelnosti viz. příloha č.2. Zatížení bylo stanoveno dle ČSN EN 1991-1, ČSN EN 1991-2 a zatěžovacích schémat dopravního zatížení dle ČSN 73 6222. Kombinace zatížení bylo provedena dle ČSN 73 6222 a dle ČSN EN 1990 (změna A1). Výpočet únosnosti průřezů byl proveden dle ČSN EN 1992-1-1 a 1992-2.

S ohledem na známé vyztužení pouze hlavního trámu uprostřed rozpětí 1. a 2. pole, na jasné rozdělení účinků namáhání na spojitým nosníku a na evidentní poškození hlavních trámů uprostřed rozpětí 1. pole (patrně způsobené i překračováním únosnosti průřezu v daném místě) se předpokládá, že o zatížitelnosti celého objektu rozhoduje zatížitelnost 1. pole uprostřed rozpětí.

Pevnost betonu v tlaku byla uvažována stejnou hodnotou jako v posouzení v roce 2002. Výztuž zpracovatel statického výpočtu odhadl jako Svářkové železo – ocel používaná v době výstavby lávky do mostů. Mez kluzu svářkového železa byla odhadnuta pomocí oceli vyráběné později označované Cc, u této oceli jsou již definovány jak normová mez průtažnosti (dnešní mez kluzu), tak zároveň dovolené namáhání v tahu (charakteristická mez kluzu 150 MPa, návrhová mez kluzu 130,4 MPa). Uvedené hodnoty jsou tedy nižší, než byly předpokládány v orientačním posouzení v roce 2002.

Únosnost prvků konstrukce lávky (hlavních trámů uprostřed pole) byla určena pro:

- 1. mezní stav MSU – ohybová únosnost: 5228 kNm,
- 2. mezní stav MSP – omezení napětí: 4233 kNm

Jedním z důvodů dosažených nižších momentů únosnosti průřezu je zavedení předpokladu jiné oceli (výztuže s nižší mezí kluzu).

Ze zbytkové únosnosti momentu byla odvozena velikost zatížitelnosti pojezdem pro vozidlo a pochozí zatížení lávky:

Zatížitelnost	Pro: dynamic. souč.	Pro: MSU	Pro: MSP
Normální V_n	1,40	14,7 t	15,7 t
Výhradní $V_{r,2NV}$	1,40	19,6 t	20,9 t
Normální lávky V_e	1,00	8,9 kN/m ²	9,5 kN/m ²

Pozn.:

Normální zatížitelnost: největší okamžitá celková hmotnost jednoho vozidla. Vozidla této hmotnosti mohou přejíždět most bez dopravních omezení (v libovolném počtu). Provoz chodců a cyklistů není omezen.

Výhradní zatížitelnost: největší okamžitá celková hmotnost vozidla, která smí přejíždět přes most jako jediné, tj. za vyloučení ostatních silničních vozidel, avšak bez dalších dopravních omezení. Provoz chodců a cyklistů ve vyhrazených pásech je zachován.

Výjimečná zatížitelnost není z důvodů rozměrových parametrů lávky stanovena.

Výsledná zatížitelnost mostu platí, pokud by byl mostní objekt evidován jako silniční most.

O únosnosti rozhodují: hlavní trámy uprostřed 1. pole.

Vzhledem k technickému stavu lávky posouzené dle ČSN 73 6221 a 73 6220 (provedení mostní prohlídky – HMP 10/2015 Ing. Pavel Dubrovský), kdy bylo provedeno hodnocení konstrukce klasifikačním stupněm současného stavu konstrukce α (spodní stavby: VI. Velmi špatný 0,4; nosná konstrukce: V. Špatný 0,6; celkové hodnocení: VI. Velmi špatný 0,4), byla snížena zatížitelnost mostu na následující hodnoty:

Normální zatížitelnost $V_n = V\text{-CZEN } 6 \text{ R}$

Výhradní zatížitelnost $V_{r,2NV} = V\text{-CZEN } 8 \text{ R}$

Výjimečná zatížitelnost $V_e = V\text{-CZEN NEURČENO}$

Na jednu jednoduchou nápravu o dvou kolech

$V_{aj} = V\text{-CZEN } 5,9$

Výsledná zatížitelnost lávky pro pěší (platí, pokud by byl mostní objekt evidován jako lávka pro pěší):

Normální zatížitelnost $V_n = V\text{-CZEN } 3,6 \text{ kN/m}^2$

Provedením podrobného statického výpočtu (2015) viz. příloha č.2, byly zavedením normových statických schémat dopočteny, dle aktuálně platných EN ČSN, rezervy pro zatížitelnost konstrukce pojezdem vozidel, které výpočet ověření únosnosti konstrukce (2002) nepostihoval. Zjištěné rezervy pro zatížitelnost lávky jsou však vzhledem k aktuálnímu stavu konstrukce, ověřené mostní prohlídkou viz. příloha č. 1, redukovány na nižší hodnoty.

Normální zatížitelnost V_n byla snížena na cca 6 tun a výhradní zatížitelnost $V_{r,2NV}$ na 8 tun. Pro jednoduchou nápravu o dvou kolech je zatížitelnost stanovena na hodnotu 5,9 t.

Výsledná zatížitelnost lávky pro pěší byla odvozena na 360 kg/m^2 , což zhruba odpovídá původní návrhové hodnotě na „tlačenci lidí“.

Na závěr je třeba připomenout, že stanovení zatížitelnosti vychází z jednoho dochovaného výkresu uložení výztuže v hlavním trámu uprostřed rozpětí 1. a 2. pole. Žádné další podklady (výkresy výztuže) se správci vodního díla nepodařilo dohledat.

6. NÁVRH OPATŘENÍ PRO DLOUHODOBÉ ZAJIŠTĚNÍ STABILITY MOSTNÍ PODPĚRY U PRAVÉHO BŘEHOVÉHO PILÍŘE

Podpěra pravé strany lávky vykazuje dle zápisu z prohlídky dne 16. 10. 2015 vysunutí ve směru do koryta přibližně o 11 cm. Styková spára vlastní lávky a koruny její podpěry na pravém krajním pilíři je řešena asfaltovou plstěnou vložkou. Obdobně je řešeno napojení podpěry na vlastní pilíř. Vytlačené živičné pruhy v obou spárách na lících konstrukcí dokladují zvýšenou možnost „drhnutí“ ve spáře.

Tento stav trvá již delší dobu minimálně od roku 2001. Pro ověření vývoje bylo zavedeno měření vysunutí podpěry. Dle výsledků měření od srpna 2013 do dubna 2015 se naměřené hodnoty pohybují ve vztahu k základnímu měření (přesné datum neznáme) v rozmezí -1,7 mm až 5,5 mm u horní základny pak v rozmezí -3,1 mm až 4,3 mm u dolní základny. Vývoj naměřených hodnot přitom nemá, byť v krátkém časovém úseku přibližně 2 let a počtu 8 měření, negativní vývoj. Naměřené hodnoty zatím nedokladují ani výrazný vývoj náklonu podpěry ve směru kolmo na tok.

Návrhy na řešení:

1. osazení „plnohodnotného“ ložiska, umožňujícího realizaci objemových změn lávky bez přenosu sil ve vodorovném směru do podpěry PKP (přichází v úvahu při výměně konstrukce lávky).
2. stabilizace podpěry na PKP:
 - a) v případě realizace ad 1) není nutná, pouze by byla podpěra zasunuta na původní místo.
 - b) v případě nerealizace ložiska by podpěra byla ukotvena do konstrukce pravobřežního křídla, pokud to umožňuje jeho stavební provedení. To je nutno dohledat a realizovat případně doplňující průzkumné práce skutečného provedení a vlastností betonových konstrukcí křídla. „Zasunutí“ podpěry by bylo realizováno s pomocí kotev.

Vhodné řešení bude vybráno a detailně navrženo v projektové dokumentaci rozsahu opravy případně výměny lávky.

7. DOPORUČENÍ PRO SANACI LÁVKY

Doporučení pro odstranění závad objektu jsou součástí hlavní mostní prohlídky, kapitoly E. Po vyhodnocení závěrů hlavní mostní prohlídky, statického výpočtu zatížitelnosti a na základě prohlídky objektu lze doporučit rekonstrukci lávky. Rekonstrukce lávky je teoreticky možná ve více variantách:

A) Sanace nosné konstrukce a podpěr s výměnou mostního příslušenství a obnovou izolace nosné konstrukce

Výhody: Nejnižší náklady ze všech variant. V případě památkově chráněného objektu je tato varianta nejprůchodnější. Bez výrazného zásahu do objektu elektrárny a jezu a jejich provozu. Nejmenší zásahy do vodního toku.

Nevýhody: Riziko, že při sanaci zejména stávající betonové nosné konstrukce se nepodaří lokálně zastihnout dostatečně zdravý beton pro podklad sanací. Plocha sanovaných povrchů je u trámové konstrukce velká. Nelze předpokládat výrazné zvýšení zatížitelnosti s ohledem na korozi hlavní nosné výztuže. Obecně nejvyšší riziko vzniku víceprací při rekonstrukci. Nejkratší prodloužení zbytkové životnosti objektu ze všech variant (konstrukce je již téměř 100 let stará, což je patrně mnohem více, než se uvažovalo při její výstavbě). Nemožnost změnit šířkové uspořádání, případně osadit zádržný systém pro silniční dopravu. Nejasné statické chování konstrukce (vlivem teplotních změn dochází nejspíše k pohybu podpěry). Nemožnost zvětšení průtočného profilu. Obtížné zasunutí podpěry na PKP. Pro osazení ložiska nutno přizvednout lávku.

Doporučení: Tuto variantu nedoporučujeme, protože předpokládáme, že poměr náklady na rekonstrukci a přínos rekonstrukce jsou u této varianty jednoznačně nejhorší. Variantu bychom uvažovali pouze v případě památkové ochrany objektu.

B) Výměna nosné konstrukce a podpěr lávky bez zvýšení zatížitelnosti

Výhody: Výrazně snížené riziko vzniku víceprací během stavby. Lze zajistit jasné statické chování nosné konstrukce pomocí nového uložení nosné konstrukce na pilíře jezu, resp. podpěry. Značné prodloužení zbytkové životnosti. Menší zásahy do vodního toku než u varianty C.

Nevýhody: Přerušení pěšího provozu na lávce po dobu její výměny, zajištění přístupu obsluhy k manipulačním budkám při ovládání jezu.

Doporučení: Tuto variantu bychom doporučili rozhodně více než variantu A. Předpokládáme, že poměr náklady na rekonstrukci a přínos rekonstrukce je u této varianty jednoznačně vyšší než u varianty A.

C) Výměna nosné konstrukce i podpěr a zesílení založení objektu při zvýšení zatížitelnosti

Tato varianta uvažuje oproti variantě B i zvýšení zatížitelnosti lávky a větší stavební zásahy do spodní stavby. Ty mohou být vyvolané požadavky na vyšší zatížitelnost nebo zjištěním nevyhovujících konstrukcí a materiálů při doplňujícím stavebním průzkumu.

Výhody: Zvýšení zatížitelnosti dle normových požadavků. Možnost změnit šířkové uspořádání, případně osadit normový zádržný systém pro silniční dopravu. Lze zajistit jasné statické chování nosné konstrukce, spodní stavby i založení objektu. Nejdelší prodloužení zbytkové životnosti. Zvýšení zatížitelnost může usnadnit opravu technologických zařízení jezu.

Nevýhody: Riziko, že se nepodaří dostatečně staticky zajistit spodní stavbu zejména z důvodu neexistence kompletní původní dokumentace o společném založení se základy jezu a elektrárny. Vynucený zásah do základů jezu a elektrárny v případě zjištění nevyhovujících konstrukcí materiálu a pilířů a s tím spojená rizika během provádění. Nelze ani vyloučit nutnost jímkování kolem základů v toku. S touto variantou může být spojeno riziko víceprací. Nejvyšší náklady z uvedených variant. Přerušení pěšího provozu na lávce po dobu její výměny, zajištění přístupu obsluhy k manipulačním budkám při ovládání jezu.

Doporučení: Tuto variantu bychom doporučili rozhodně více než variantu A. Předpokládáme, že poměr náklady na rekonstrukci a přínos rekonstrukce je u této varianty jednoznačně vyšší než u varianty A i varianty B. Variantu bychom uvažovali na základě zjištění v rámci podrobné diagnostiky společného založení jezu, elektrárny a lávky a na základě projednání s vlastníkem elektrárny.

Shrnutí:

Všechny tři varianty mají své výhody a nevýhody. Vlastník lávky by měl zvážit všechny varianty na základě popisu výhod a nevýhod. Zásadní je bezesporu dohoda s vlastníkem elektrárny. Jako nejvhodnější doporučujeme variantu B).

V případě realizace varianty A) je nutno realizovat doplňující diagnostické průzkumy (míru koroze odkryté tahové výztuže, pevnostní charakteristiky výztuže, mechanicko-fyzikální vlastnosti betonu a d.)

Pro všechny varianty je potřebný stavební průzkum spodní stavby včetně diagnostiky materiálů.

Pro ověření deformací a polohových změn na styku levého jezového pilíře a MVE by bylo vhodné porovnat výsledky měření svislých deformací obou částí. Měření na jezových pilířích probíhá, dlouhodobě jsou měřeny zdvihy s hodnotami vesměs obdobnými na všech pilířích. Zda probíhá měření na konstrukcích MVE nám není známo stejně jako měření relativních pohybů na trhlínách spodní stavby MVE (zejména na návodní straně u jalové propusti).

8. NÁVRHY OPATŘENÍ DO REALIZACE CELKOVÉ OPRAVY LÁVKY

Ze závěrů provedené hlavní mostní prohlídky lávky dne 16.10.2015 bylo zpracovatelem oprávněným k provádění hlavních a mimořádných mostních prohlídek doporučeno:

Dle možností v co nejkratším výhledu připravit a realizovat celkovou rekonstrukci konstrukce lávky v jezové i elektrárenské části (statické zajištění poškozené podpěry 1 a prasklého sloupu podpěry 4, výměna hydroizolace, veškerým mostních závěrů a dilatací, sanace spodní stavby a nosné konstrukce, sanace nebo výměna mostních říms, rekonstrukce nebo výměna mostního příslušenství).

Do doby rekonstrukce lávky:

- provést alespoň provizorní sanaci podhledu nosné konstrukce v místech obnažených prutů výztuže trámů (zejména na podhledu 1. - 3. mostního pole),
- pročistit a zalít trhliny v živičném krytu lávky,
- provést alespoň provizorní vodonepropustnou úpravu pochůzného povrchu balkónů
- sanovat horní část pravé římsy v místech s ohroženým kotvením zábradelních sloupků (viz zápis z prohlídky),
- opravit překorodovaná spodní zábradelní madla v elektrárenské části lávky,
- odrezit a natřít zábradlí v elektrárenské části lávky,
- vyčistit odvodňovací žlábek povrchu mostovky v elektrárenské části lávky,
- opravit připevnění pochůzných krycích plechů elektroinstalačního žlabu na konci lávky (elektrárenská část),
- zvážit omezení vstupu chodců na balkóny podél pravého boku lávky v místě podpěr.

Posuzovaný objekt se pokládá za lávku pro pěší, volná šířka je ale dostačující pro průjezd vozidel. Normální zatížitelnost lávek pro chodce a cyklisty dle ČSN 73 6222 byla určena na $3,6 \text{ kN.m}^{-2}$, což je méně než požadovaných $4,2 \text{ kN.m}^{-2}$ dle ČSN EN 1991-2. Pokud se jedná o veřejnou lávku pro chodce a cyklisty je nutno dle ČSN 73 6222 omezit pěší provoz informativní tabulkou (např. upozorňující na zákaz shluuku osob). Na informativní tabulce se uvede maximální zatížení lávky rovnoměrným zatížením 360 kg.m^{-2} .

Statickým výpočtem zatížitelnosti byly vypočteny nižší hodnoty zatížitelnosti pro silniční most než hodnoty udávané v ČSN 73 6222, proto je nutné osadit před a za mostem dopravní značky omezující hmotnost vozidel. Dopravní značky musí být B13 s nápisy: "6t" a dopravní značky B14 s nápisy: "5,9 t" s dodatkovými tabulkami E12 s nápisy: "Jediné vozidlo 8t"

(mohou být všechny společně, dodatková tabulka dole, B13 nahoře). Dopravní značky se dle TP 65 umísťují 10 m před mostním objektem. Na zákaz je nutno řidiče předem upozornit viz TP 65.

Pro kontrolu a ověření deformací doporučujeme doplnění měření svislých posunů na povodních stranách pilířů jezu.

Do rekonstrukce je rovněž potřeba zvýšit četnost měření posunů pravé krajní podpěry obsluhou díla na 1x za týden. Výsledky budou předávány hlavním pracovníkům TBD.

9. ZÁVĚR

Výsledky provedených průzkumů potvrdily zejména špatný stav hydroizolace, od které se odvíjí většina zjištěných negativních skutečností na lávce, jejích podpěrách a doplňujícím zařízení. Tyto skutečnosti ovlivňují celkové hodnocení stavu lávky, provedené přízvanými specialisty na mostní konstrukce.

Při volbě varianty opravy lávky mají svůj význam i možnosti jejího dalšího využití. Dosud sloužila lávka především chodcům, pouze v ojedinělých případech pro pojezd lehčích vozidel při opravách na jezu či plavební komoře. Varianta se zvýšením zatížitelnosti konstrukce lávky by umožnila pojezdy těžších vozidel při opravách na jezu, PK a MVE.

Realizaci opravy je nutno projednat i s vlastníkem MVE a vzhledem k omezení či přerušení provozu na lávce po dobu rekonstrukce i s katastrálně příslušným stavebním odborem a odborem dopravy.

V Praze říjen 2015

Vypracovali:

Ing. Tomáš Klemša

Pavel Drahovzal

hlavní pracovník TBD

Schválil:

Ing. David Richtr

vedoucí útvaru 401

10. ROZDĚLOVNÍK

Výtisk č. 1 - 4 Povodí Labe, s.p., Hradec Králové
 5 - 6 VODNÍ DÍLA – TBD a.s.

11. SEZNAM PŘÍLOH

1. Hlavní mostní prohlídka, Poděbrady - Jezová lávka
2. STATICKÝ VÝPOČET ZATÍŽITELNOSTI, VD Poděbrady, oprava jezové lávky,
Podrobný statický výpočet podle ČSN 73 6222
3. Mostní list