

**Povodí Moravy, státní podnik
Dřevařská 11, Brno 60175**

Územní studie prověření trasy Boskovické spojky a přeložky silnice II/374

Posouzení vlivu výstavby obchvatu na odtokové poměry na soutoku Svitavy a Bělé

Průvodní zpráva



**Vypracoval: ing. Gimun Vladislav
č.z. H-07/020
V-VII/ 2007**

Název studie : Územní studie prověření trasy Boskovické spojky a přeložky silnice II/374-posouzení vlivu výstavby obchvatu na odtokové poměry na soutoku Svitavy a Bělé

Objednatel: Ing.Rybák Vít, Projektování staveb, s .r.o.
Brno,Havlíčková 25a
Zpracovatel: Povodí Moravy, s.p., útvar hydroinformatiky
Brno, Dřevařská 11



Obsah studie:

PRŮVODNÍ ZPRÁVA

1. Všeobecné údaje

- 1.1 Základní údaje
- 1.2 Účel studie
- 1.3 Podklady
- 1.4 Všeobecný popis zájmového území
- 1.5 Popis stávajícího stavu koryta toku a objektů

2. Hydrotechnické výpočty

- 2.1 Popis modelu
- 2.2 Okrajové podmínky – popis simulovaných variant
- 2.3 Výsledky výpočtů

- A. Situace záplavového území a aktivní + pasivní zóny
- B. Podélné profily
- C. Příčné profily

1. Všeobecné údaje

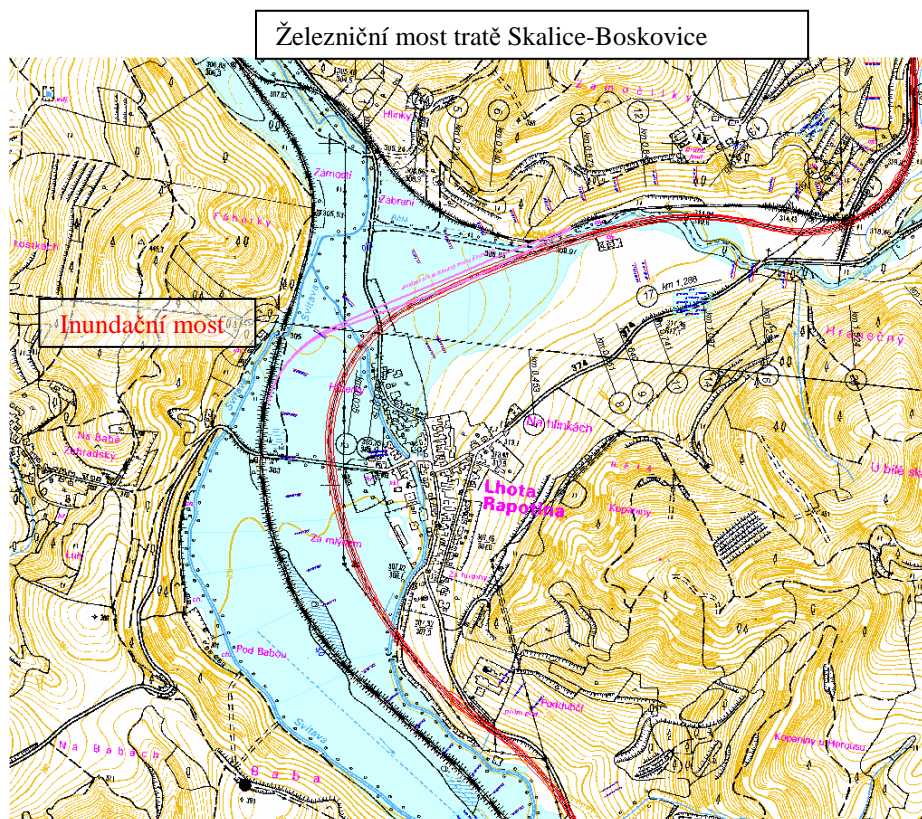
1.1 Základní údaje:

Tok: Bělá
Číslo hydrologického pořadí: 4-15-02-048
Kraj: Jihomoravský
Správce toku: Povodí Moravy s.p.,

1.2 Účel studie

Účelem studie bylo posoudit vliv výstavby silničního obchvatu Lhota Rapotina-Boskovice a nové železnice do Boskovic na odtokové poměry na soutoku Svitavy a Bělé.

Cílem bylo navrhnout rozměry inundačního mostu v navrhované železnici, tak aby nedošlo ke zvýšení hladiny v profilu železničního mostu tratě Boskovice-Skalice nad Svitavou a stanovit úrovně hladin pro návrh nivelety silničního obchvatu, který bude zároveň plnit funkci protipovodňové ochrany obce Lhota Rapotina.



1.3 Podklady

- Geodetické zaměření
- Hydrologické údaje ČHMÚ Brno z r.2006
- Základní mapy zájmového úseku v měřítku 1 : 10 000
- Základní vodohospodářské mapy v měřítku 1 : 50 000
- Záplavové území Svitavy, zpracované v roce 2003 útvarem hydroinformatiky Povodí Moravy, s.p.
- Záplavové území toku Bělé , zpracované v roce 2007 útvarem hydroinformatiky Povodí Moravy,s.p.
- Návrh trasy obchvatu, zpracovaný ing. Rybákem

Geodetické zaměření

Příčné profily koryta Bělé a příčných objektů byly zaměřeny na podzim roku 2006 pracovníky Povodí Moravy, s.p. ,útvarem 210.

Výškový systém uvedený ve studii je Balt po vyrovnání, souřadnicový systém JTSK. Geodeticky zaměřené příčné a údolnicové profily a objekty na toku byly zakresleny do situace 1:10 000 a podélného a příčných profilů. Příčné profily Svitavy, byly převzaty ze záplavového území Svitavy.

Místní šetření, fotodokumentace

Popis charakteru úseků toku Bělé a z nich vyplývajících drsnostních součinitelů byl proveden na základě pochůzek a fotodokumentace pořízené v terénu.

Hydrologické údaje :

ČHMÚ Brno udává v roce 1999 následující hodnoty N letých průtoků pro profil Bělé pod VD Boskovice:

Q1= 3,6m³/s,Q2=5,53/s,Q5=8,5m³/s, Q10=11m³/s, Q20=14m³/s,Q50=18,5m³/s, Q100=22m³/s

ČHMÚ Brno udává v roce 2005 následující hodnoty N letých průtoků pro profil Bělé v profilu areálu společnosti Novibra:

Plocha povodí 58,43 km²

Číslo hydrologického pořadí:4-15-02-054

Dlouhodobý průměrný roční průtok:qA=0,331m³/s

Průměrný roční úhrn srážek:679mm

Q1= 3,5m³/s,Q2=5,5m³/s,Q5=8,5m³/s, Q10=11m³/s, Q20=14m³/s,Q50=18,5m³/s, Q100=22,5m³/s

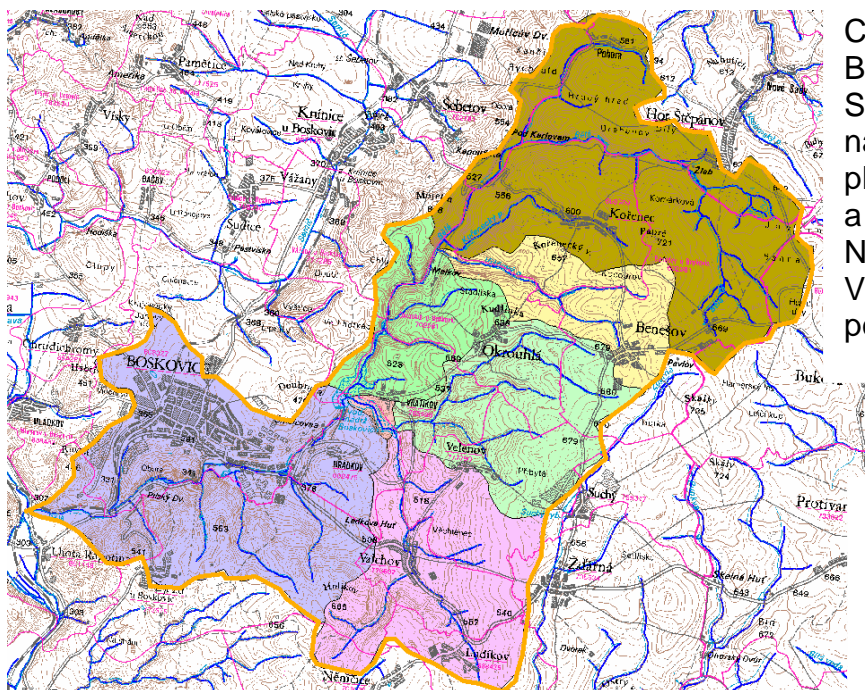
ČHMÚ Brno udává v roce 2002 následující hodnoty N letých průtoků pro profil Svitavy pod Bělou:

**Q1=29,5m³/s,Q2=40m³/s,Q5=55,5m³/s,Q10=66,5m³/s,Q20=79,5m³/s,
Q50=96m³/s,Q100=121m³/s**

Ve výpočtu jsme uvažovali následující hodnoty N -letých průtoků

Vodní tok	Úsek toku	Plocha povodí Km ²	N-leté průtoky (v m ³ /s)					
			Q1	Q5	Q10	Q20	Q50	Q100
Bělá	ad LB přítokem-po VD Boskovice	57,65	3,5	8,5	11	14	18,5	22,5
Bělá	Nad Svitavou-po LB přítokem km 5,500	76,5	4,5	9,5	13	17	22,5	25

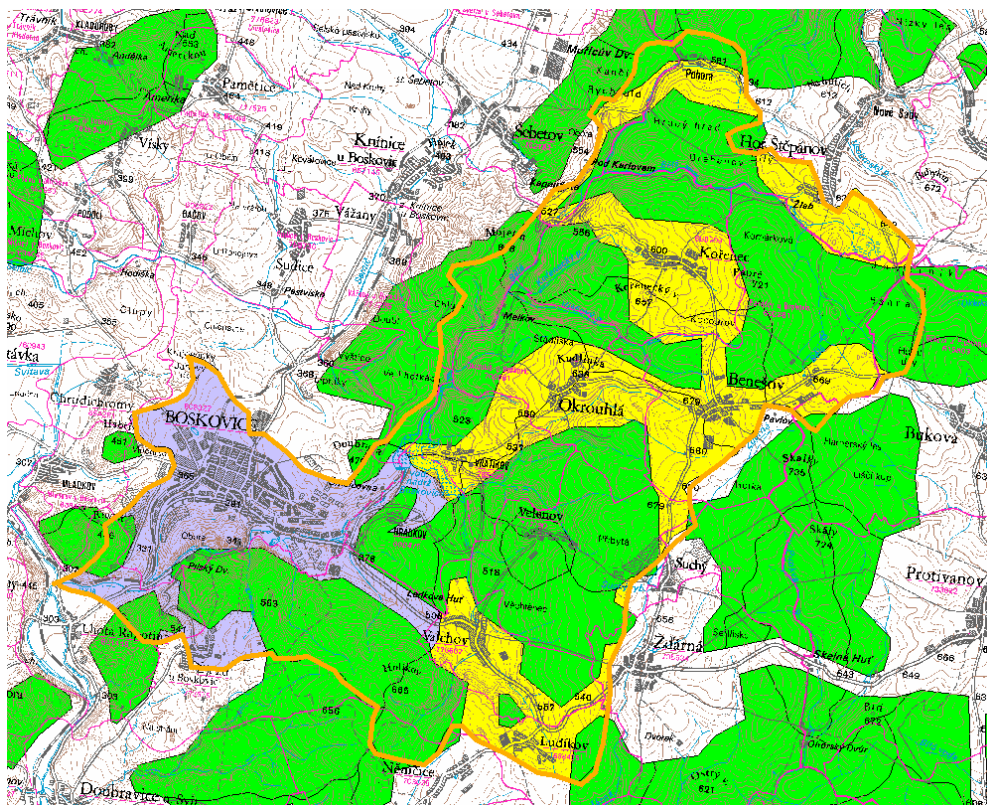
1.4 Všeobecný popis zájmového území



Celková plocha povodí Bělé nad zaústěním do Svitavy je 76,5 km², z níž nad VD Boskovice činí plocha povodí 57,65 km² a pod VD 18,85 km². Největším přítokem je Valchovka s plochou povodí 12,36 km².

Odtokový koeficient v povodí Bělé je udáván hodnotou 0,22-0,23 a průměrný roční úhrn srážek 630 mm

Z celkové plochy povodí 76,5 km² je zalesněno 43,08 km², což je cca 56,3% plochy.



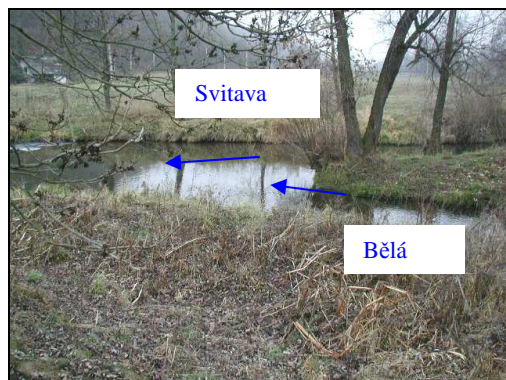
Povodí toku Bělé náleží administrativně do Jihomoravského kraje a je rozloženo v části severovýchodní oblasti okresu Blansko. Bělá pramení v prostoru severovýchodně od obce Benešov ve výšce cca 680 m n.m.

1.5 Popis stávajícího stavu koryta toku a objektů

1.5.1 Úpravy koryta na toku Bělá:

Přehled úprav koryta – dlouhodobého hmotného majetku Povodí Moravy, s.p. a údaje DHM na toku jsou k dispozici v TPE u útvaru 209

1.5.2 Současný stav koryta toku a objektů



obr. 1 – zaústění do Svitavy km 0,000



obr. 2 – zaústění do Svitavy km 0,000 _pohled ze sil.

mostu km 0,020



obr. 3 – sil. most km 0,020 (TPE km 0,020)_pohled proti toku

Obr. 3 sil. most km 0,020 (TPE km 0,020)

Hladina Q100 je na kótě 304,94 m n.m.

Spodní hrana mostovky je na kótě 304,31 m n.m.

To znamená, že most je **nekapacitní** pro stoletý průtok,

(rozdíl spodní hrany mostovky a hladiny

Q100 = **-0,63 m**).

obr.4 - ze sil.mostu km 0,020 proti toku



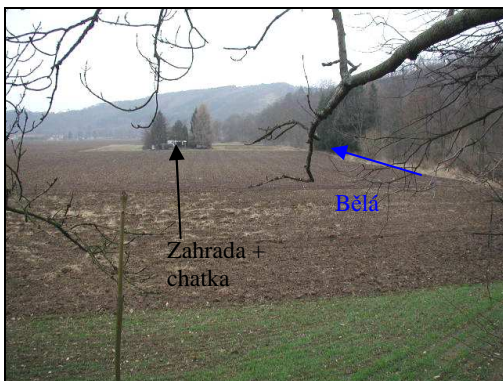
obr. 5 – z LB po toku na LB inundaci



obr. 6 – provizorní lávka km 0,639_pohled po toku



obr. 7 – z lávky na práh km 0,658



obr. 8 – pohled na LB inundaci

Úsek od zaústění do Svitavy km 0,000 po silniční most km 1,277 (TPE km 1,250):

V tomto úseku má koryto tvar jednoduchého lichoběžníku. Dno je kamenité, břehy jsou místy zpevněny kamenným záhozem na suchu. Břehy jsou zarostlé travou, keři i vzrostlými stromy. Na levém břehu se v celém úseku nachází inundace, která je tvořena zemědělsky obdělávanou plochou. Na pravém břehu se nachází inundace v km 0 - 0,4 , dále pak následuje svah se železnicí, od ní se cca u km 0,9 koryto Bělé odklání.



obr. 9 - sil. most km 1,277 (TPE km 1,250)-po toku

Obr. 9 **sil. most km 1,277 (TPE km 1,250)**
Hladina Q100 je na kótě **313,62** m n.m.
Spodní hrana mostovky je na kótě **315,09** m n.m.
To znamená, že most je **kapacitní** pro stoletý průtok,
(rozdíl spodní hrany mostovky a hladiny Q100 = **1,47 m**).



obr. 10 – ze sil. mostu km 1,277 po toku



obr. 11 – ze sil. mostu km 1,277 proti toku



obr. 12 – zaústění PB přítoku km 1,639



obr. 13. – koryto pod zaústěním PB přítoku km 1,639



Obr. 14 **sil. most km 1,723 (TPE km 1,730)**
Hladina Q100 je na kótě **318,19** m n.m.
Spodní hrana mostovky je na kótě **318,22** m n.m.
To znamená, že most je **nekapacitní** pro stoletý průtok,
(rozdíl spodní hrany mostovky a hladiny Q100 = **-0,03 m**).

obr. 14 – sil. most km 1,723 (TPE km 1,730)_po toku



obr. 15 – ze sil. mostu km 1,723 (TPE 1,730) po toku

**Úsek od sil. most km 1,277 (TPE km 1,250)
po sil. most km 1,723 (TPE km 1,730):**

V tomto úseku má koryto neupravený charakter. Dno je kamenité, břehy značně zarostlé buřinou, keři a stromy, jenž mnohdy zasahují až do samotného dna koryta. Na levém břehu se v celém úseku nachází zalesněný svah, na pravém břehu je silnice.

2. Hydrotechnické výpočty

2.1. Popis modelu

Výpočet průběhu hladin jsme provedli výpočtem nerovnoměrného neustáleného proudění pomocí programu MIKE11, vyvinutým Dánským hydraulickým institutem pro výpočet pseudo-dvojezměrného proudění v toku a inundacích.

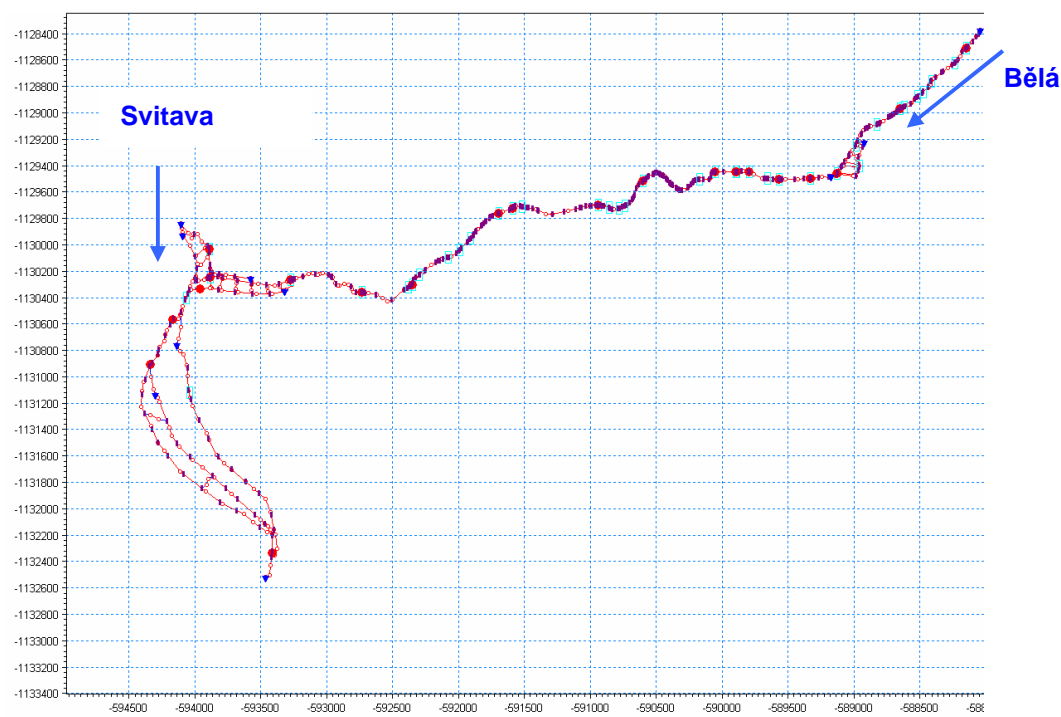
Program řeší výpočet rovnice kontinuity

$$dQ/dt + dA/dt = q$$

rovnice o zachování hybnosti

$$dQ/dx + d(\beta * Q^2/a)/dx + gAdy/dx + gAl(f) = gAl(b)$$

Matematickým modelem jsme popsali průtok vlastním korytem Bělé a přilehlé inundace pod hrází vodního díla Boskovice včetně území soutoku Bělé se Svitavou.



2.2.Okrajové podmínky-a popis simulovaných variant průtoků

Dolní okrajovou podmínkou byla konzumní křivka Svitavy pod obcí Lhota Rapotina převzatá ze záplavového území Svitavy.

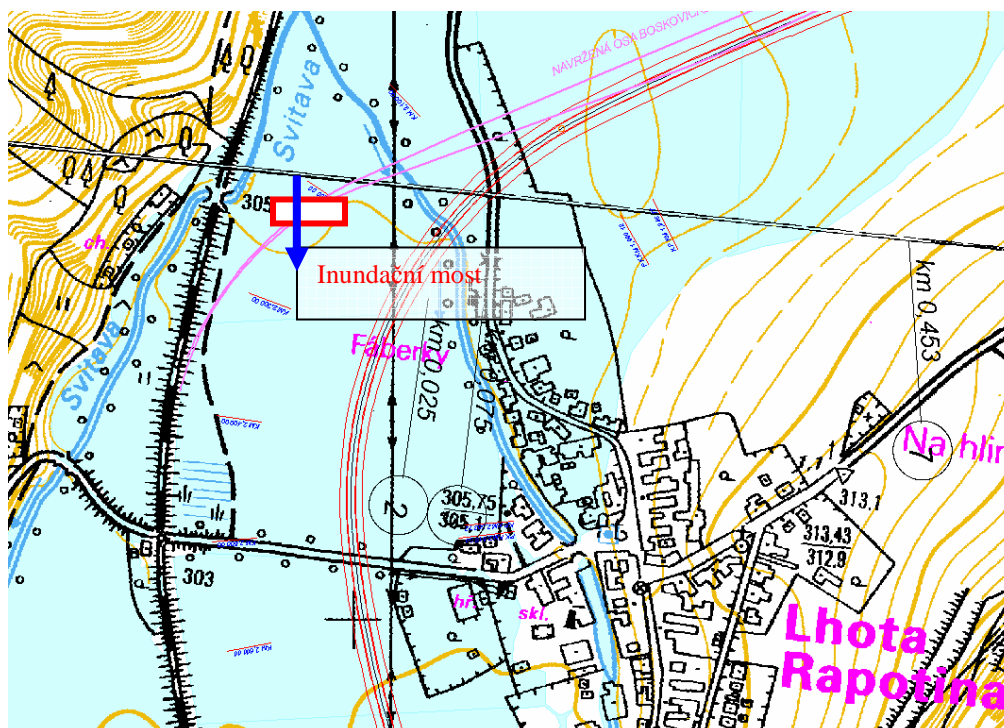
Horní okrajovou podmínkou byla časová závislost průtoků

N-letých průtoků pod hrází VD Boskovice v rozsahu Q1-Q100 dle údajů ČHMÚ z roku 2005,doplněná o přítoky tak, aby hodnoty kulminací dosáhly příslušného N-letého průtoku v hydrologických profilech. Obdobně byl uvažován i doplněk průtoku ve Svitavě.

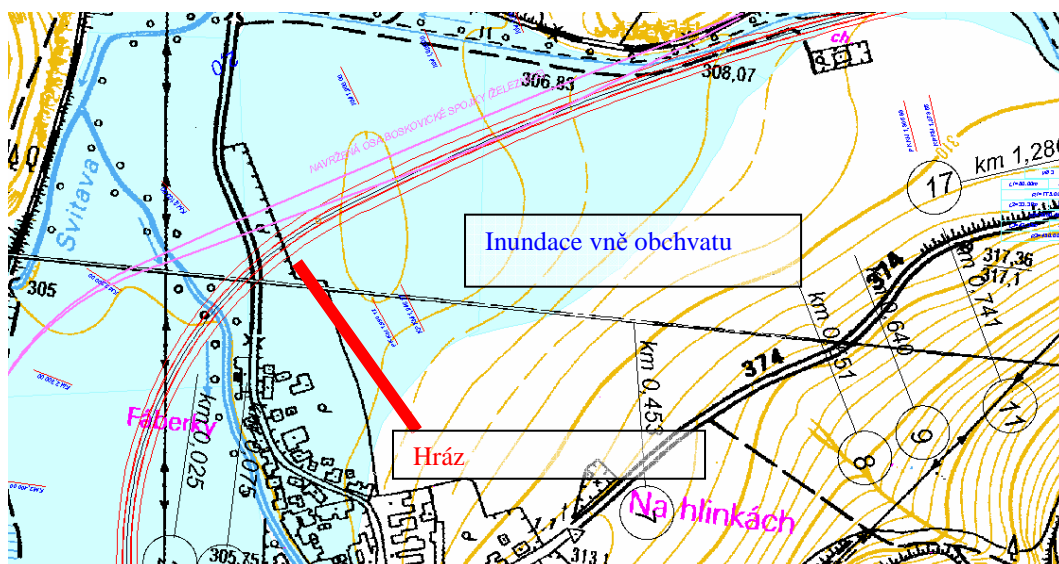
2.3. Výsledky výpočtů

Výsledky výpočtu jednotlivých N-letých průtoků a stoletého průtoku návrhového stavu jsou uvedeny v příloze „Podélné profily a příčné profily“ a v tabulkové příloze. Kromě dnešního stavu bylo provedeno variantní posouzení pro nový stav po výstavbě obchvatu a to pro následující varianty :

- Inundační most v železnici-DN 1000mm
- Inundační most v železnici-o světlosti 5m
- Inundační most v železnici-o světlosti 10m
- Inundační most v železnici-o světlosti 20m

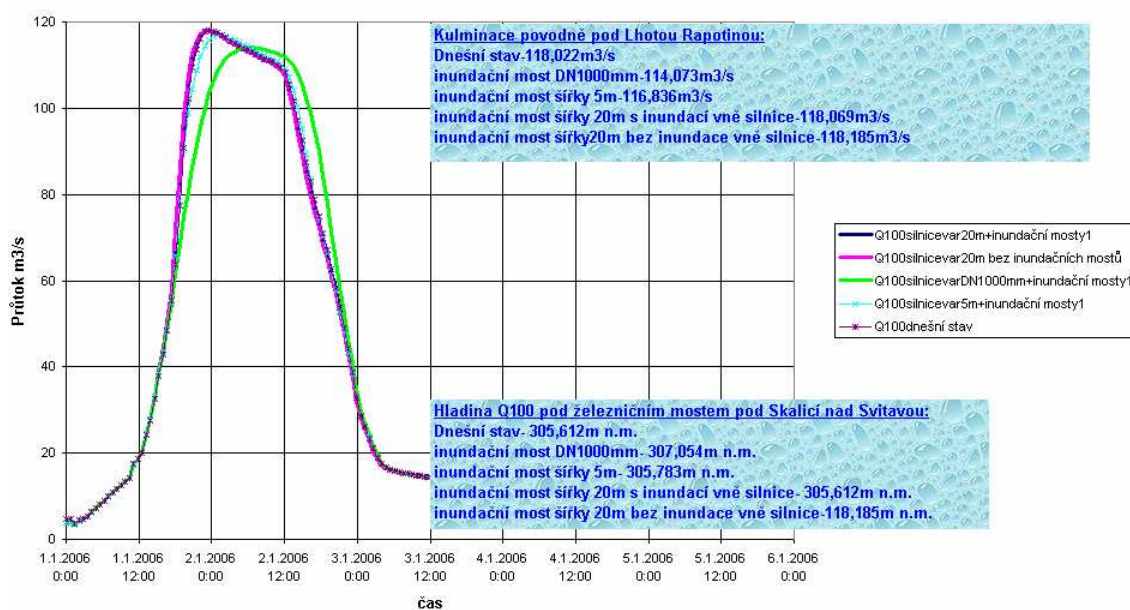


Ve výše uvedených variantách bylo uvažováno s ponecháním rozlivu vně obchvatu nad silnicí Lhota Rapotina-Skalice nad Svitavou pomocí inundačních otvorů v obchvatu. Toto řešení využívající inundační území vně obchvatu, by si vyžádalo vybudování příčné hráze nad obcí.



Pro posouzení vlivu účinku této inundace jsme provedli posouzení i pro stav bez využití inundace vně obchvatu.

Časový průběh povodně Q100 ve Svitavě pod soutokem s Bělou

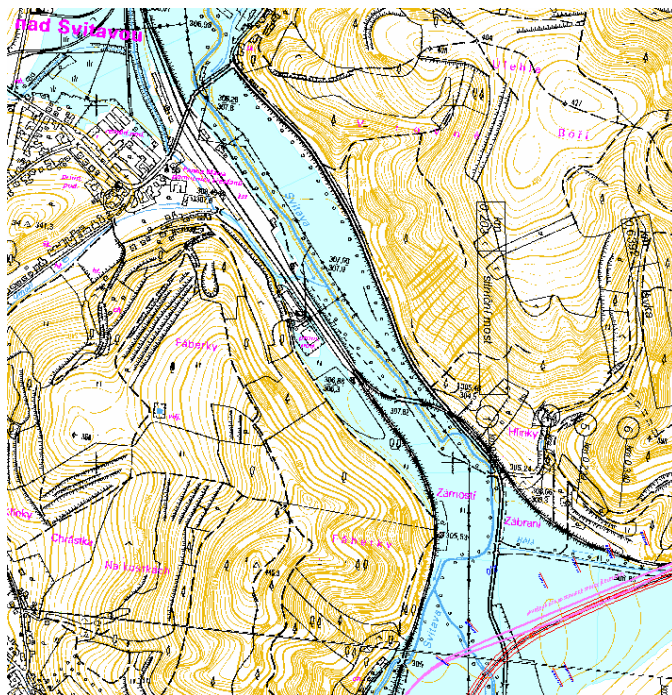


Z výpočtů vyplývá , že přiškrcením průtoku inundačním mostem v nové železnici do Boskovic, by došlo k příznivému snížení kulminace povodně pod Lhotou Rapotína.

(Viz. výše uvedený graf)

Bohužel tohoto efektu nelze využít vzhledem k požadavku MěÚ Skalice nad Svitavou ohledně zachování úrovně hladiny v profilu stávajícího železničního mostu Skalice nad Svitavou-Boskovice.

Pro udržení hladiny na stejné úrovni jako při dnešním stavu musí být v nové železnici vybudován inundační most min. o světlosti 20m.



Hladina Q100 pod železničním mostem pod Skalicí nad Svitavou:

Dnešní stav- 305,612m n.m.

inundační most DN1000mm- 307,054m n.m.

inundační most šířky 5m- 305,783m n.m.

inundační most šířky 20m s inundací vně silnice-

305,612m n.m.

inundační most šířky 20m bez inundace vně silnice-
118,185m n.m.

Vliv vyloučení inundace vně tělesa silničního obchvatu je zanedbatelný a činí cca 0,12 m³/s při kulminaci povodně.

Nicméně vzhledem k tomu, že se vně tělesa vytvoří bezodtokové území s určitým dílčím povodím měl by se projekt silničního obchvatu zabývat i tímto problémem.

Nové mosty přes Bělou jsme uvažovali v km 0,460 –železniční trať a v km 0,940 silniční obchvat.

Kolmou světlost mostu jsme ve výpočtu uvažovali hodnotou 12m a koryto jsme zadali s dnešními parametry.

Hladina stoleté povodně nad mostem v km 0,460 vychází na kótě 306,43m n.m. a hladina nad mostem v km 0,940 na kótě 310,66 m n.m.

V Brně, dne 11.5. 2007

Zpracoval : Ing. V. Gimun

Doplnění průvodní zprávy akce „Územní studie prověření trasy Boskovické spojky a přeložky silnice II/374-posouzení vlivu výstavby obchvatu na odtokové poměry na soutoku Svitavy a Bělé“:

Po projednání studie obchvatu došlo ke změně trasy železnice i silnice.

Původní návrh



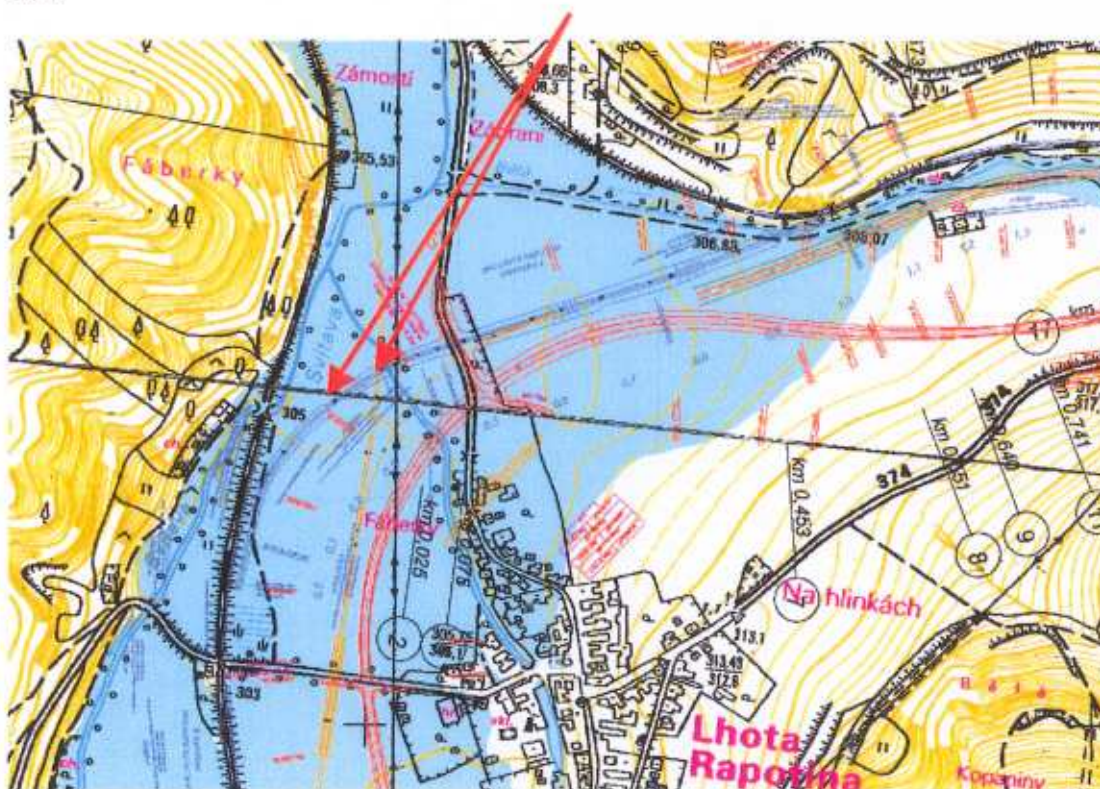
Nový návrh



Hydrotechnický výpočet byl proveden pro původní návrh trasy železnice i silnice.

Inundační most v železnici jsme uvažovali o kolmé světlosti 20m.

Otvor lze rozdělit do dvou mostů, a to např. inundační most 15m a most přes náhon 5m.



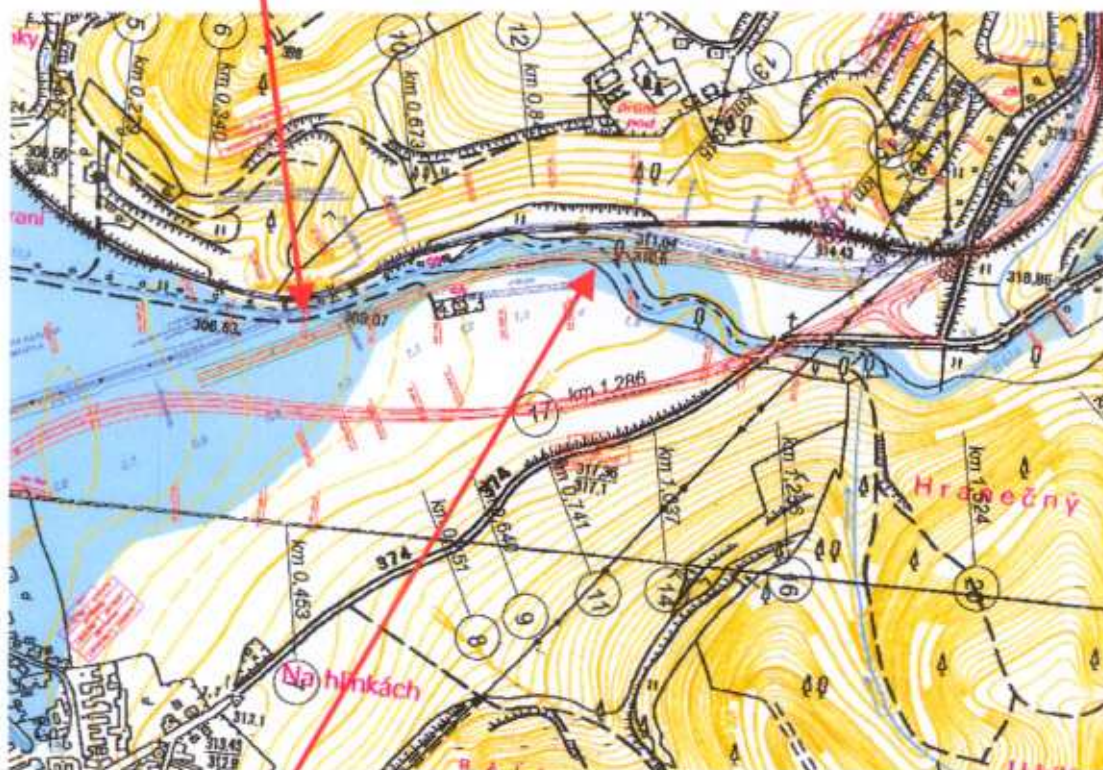
Poznámka:

Vzhledem k tomu, že silniční obchvat bude plnit i funkci protipovodňové hráze musí být v profilu mostu přes náhon vybudován stavidlový objekt. Parametry objektu stačí

navrhnout tak, aby piliře ani mostovka nezasahovaly do průtočného profilu za předpokladu průměrného ročního průtoku ve Svitavě.

Most na železnici přes Bělou byl uvažován ve výpočtu v km 0,460 Bělé s následujícími rozměry:

Kóta (m n.m.)	šířka (m)
304,52	0
304,60	5
305,51	6
306,2	12
306,3	15
307,00	15



Most na silnici přes Bělou byl uvažován ve výpočtu v km 0,940 Bělé s následujícími rozměry:

Kóta (m n.m.)	šířka (m)
308,7	0
308,8	4,5
309,25	5,5
309,6	8
310,1	12
310,2	15
311,16	15



Pro novou trasu vychází most do profilu stávajícího mostu. Pro stejné parametry mostu jako má současný most vychází hladina stoleté povodně nad mostem na kótě 313,62m n.m.

Poznámka:

Výhledová trasa železnice Brno-Svitavy nebyla zatím posuzována.

Povodí Moravy, s.p.
601 75 Brno, Dřevařská 11
IČO: 7093013, DIČ: CZ7093013

V Brně 10.7.2007
Vypracoval: Ing. Vladislav Gimun

Časový průběh povodně Q100 ve Svitavě pod soutokem s Bělou

