

TÚ 1013 Skalsko - Mladá Boleslav hl.n.

DÚ 04 Katusice - Bukovno

03		
02		
01		
ZMĚNA	POPIS	DATUM



ING. IVAN ŠÍR

PROJEKTOVÁNÍ DOPRAVNÍCH STAVEB a.s.

Haškova 1714/3, 500 02 Hradec Králové, tel: +420 603 181 473, sir@sirivan.cz, www.sirivan.cz

IČ: 287 86 793

Objednatel: Správa železniční dopravní cesty, s.o.
Oblastní ředitelství Praha

Oprava propustku v km 4,236 trati Skalsko - Mladá Boleslav

■ kraj:
Středočeský

■ MÚ / OU:
Katusice

■ stupeň utajení:
bez utajení

■ datum:
07 / 2015

■ zakázkové číslo:
15 068

■ stupeň PD:
Projekt

■ odpovědný projektant stavby:
Ing. Ivan Šír

■ odpovědný projektant objektu:
Ing. Jan Fiala

■ vypracoval:
Ing. Martin Valečka

■ kontroloval:
Ing. Jan Fiala

■ změna číslo:
00

■ měřítko:
-

fu
Fiala

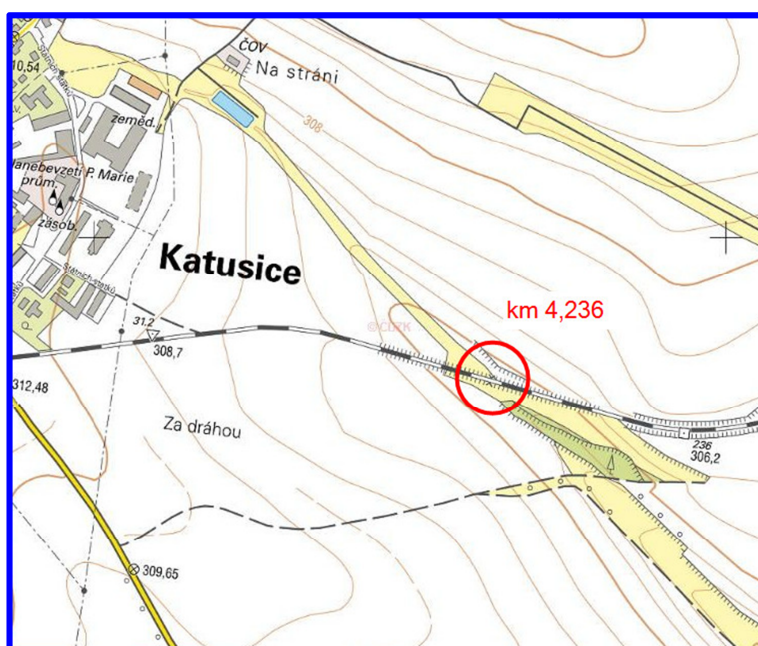
HYDROTECHNICKÝ VÝPOČET

E.1.4.1.7

Ing. Ivan Šír,
projektování dopravních staveb a.s.

Projektová dokumentace opravy propustků na tratích v obvodu SMT OŘ Praha

Trat' Skalsko – Mladá Boleslav - km 4,236



**Hydrologické a hydrotechnické
posouzení propustku**



MV projekt spol. s r.o.
Lipence 769, 155 31 Praha 511

červen 2015

1. Obsah:

1.	Obsah:.....	1
2.	Identifikační údaje	2
3.	Úvod.....	3
4.	Podklady.....	4
5.	Hydrologické poměry	5
6.	Vodohospodářské posouzení.....	6
6.1	Výpočet n-letých návrhových průtoků	6
6.2	Hydrotechnické řešení	7
6.2.1	Posouzení průtočného profilu propustku km 4,236	8
7.	Závěry a doporučení	9

2. Identifikační údaje

Název akce:	Projektová dokumentace opravy propustků na tratích v obvodu SMT OŘ Praha
Místo akce:	Trať Skalsko – Mladá Boleslav - km 4,236 km 4,236 trati Skalsko – Mladá Boleslav
Název a sídlo investora :	Správa železniční dopravní cesty, státní organizace
Objednatel:	Ing. Ivan Šír Projektování dopravních staveb a.s. Gočárova 504, 500 02 Hradec Králové
Stupeň dokumentace:	Hydrologické a hydrotechnické posouzení propustku
Zpracovatel posouzení:	MV projekt spol. s r.o., Lipence 769, Praha 5 kanceláře: Koněvova 141, Praha 3 604 239 702
Odpovědný zástupce:	Ing. Martin Valečka - jednatel a ředitel autorizovaný inženýr v oboru vodohospodářských staveb
Odpovědný řešitelský tým:	Ing. Martin Valečka hydrotechnické a vodohospodářské řešení Bc. Lukáš Valečka digitální zpracování
Zakázkové číslo:	15 068
Číslo zakázky:	MV 1043/15/1

V Praze dne 24.6.2015

3. Úvod

Předmětem tohoto hydrologického a hydrotechnického posudku je ověření průtočnosti nového propustku trati Skalsko – Mladá Boleslav v km 4,236, kde stávající deskový propustek bude nahrazen trubním propustkem.

Posouzení je provedeno z hlediska návrhu odvedení velkých vod na podkladě vypočtených n-letých průtoků.

Účelem tohoto posouzení je zjištění hydrologických poměrů zájmového území a návrh hydrotechnických opatření pro zajištění bezpečného odtoku povrchových vod z prostoru lokálního povodí, které přísluší k tomuto posuzovanému propustku.

Na podkladě předchozích jednání s objednatelem bylo zpracovatelem posouzení provedeno mapování zájmového území zaměřené na specifikaci hydrologických vztahů povodí. Výsledky mapování slouží pro komplexní vodohospodářské řešení a pro hydrologické výpočty zejména n-letých návrhových průtoků.

Účelem této technické pomoci je posouzení stávajících odtokových poměrů v řešeném úseku se zjištěním n-letých průtoků a posouzení n-letých průtoků na stav po rekonstrukci propustku. Z provedené bilance odtokových poměrů jsou stanovena množství dešťových vod odtékajících ze zájmového území a zároveň jsou doporučena určitá technická řešení pro bezpečné odvodnění tělesa dráhy a odvedení veškerých povrchových vod.

4. Podklady

- Mapové podklady v měř.1:500
- Základní vodohospodářská mapa
- Hydrologické údaje ČHMÚ
- Atlas podnebí ČSSR
- Projektová a průzkumná dokumentace MV projektu s.r.o. z dané oblasti a obdobné problematiky
- Zadávací podklady předané objednatelem, fotodokumentace
- Stavebně – technické řešení rekonstrukce propustku
- Herleho vodohospodářské tabulky
- Technické normy a předpisy
- Stávající legislativa (zákony a vyhlášky)

5. Hydrologické poměry

Hydrologii zájmového území ovlivňují zejména následující okolnosti:

Podle vodohospodářské mapy zájmové území v profilu drážního propustku v km 4,236 náleží k Řehnickému potoku (hydrologické číslo povodí 1-05-03-002) s plochou povodí k posuzovanému profilu pF1 – 0,689 km².

Území charakterizuje celoroční úhrn srážek 616 mm, vegetační úhrn IV.-X. činí 362 mm, celoroční průměrný výpar z volné hladiny dosahuje 760 mm. Průměrná teplota je 8,2 C⁰, ve vegetačním období činí 14,5 C⁰.

Hodnoty průměrných úhrnů měsíčních srážek a průměrných měsíčních teplot vzduchu byly převzaty ze st. Bělá pod Bezdězem a Mladá Boleslav z „Atlasu podnebí ČSSR“, kde jsou vyhodnoceny 50-ti leté řady pozorování.

Průměrný úhrn srážek (mm) – stanice Bělá pod Bezdězem													
Měsíc	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Úhrn
Průměr	46	36	38	45	58	69	75	69	46	46	45	43	616

Průměrná teplota vzduchu v °C – stanice Mladá Boleslav													
Měsíc	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Průměr
Průměr	-2,0	-0,9	3,4	8,0	13,4	16,3	18,1	17,4	13,9	8,5	3,2	-0,4	8,2

6. Vodohospodářské posouzení

Vodohospodářské posouzení vychází z několika postupných výpočtových stavů. Výpočet je založen na rebilanci dešťových vod z přilehlého lokálního podpovodí, z hydrologických a hydrogeologických údajů a z vlastní průměrné bilance v závislosti na přítoku dešťových vod, srážek spadlých na plochy, dotací infiltrací a ztrát výparem, které jsou vyjádřeny odtokovými koeficienty z jednotlivých ploch. Na základě empiricky stanovených modelových povrchových přítoků jsou navržena hydrotechnická opatření pro bezpečné odvedení všech druhů vod z prostoru drážního tělesa.

6.1 Výpočet n-letých návrhových průtoků

Pro posouzení technických resp. odvodňovacích opatření v oblasti zájmového území byl stanoven hydrologický profil, který přísluší k lokálnímu povodí (viz vodohospodářská mapa).

Povodí pF1 – (plocha povodí k profilu propustku v km 4,236)

· celková plocha povodí	0,689 km ²
· délka údolnice	641 m
· sklon údolnice	1,87 %
· plocha povodí 1	0,424 km ²
· délka svahu 1	505 m
· sklon svahu 1	3,17 %
· plocha povodí 2	0,265 km ²
· délka svahu 2	455 m
· sklon svahu 2	1,76 %

S těmito lokálními povodími je uvažováno při výpočtech n-letých návrhových přítoků. Podrobnější charakteristiky povodí t.j. poměry vegetačního krytu a půdní poměry (hydrologické skupiny půd - dle SCS) jsou uvedeny v následujících výpočtech. Pro výpočet hydrologických dat byl použit model DesQ, který byl vyvinut firmou AquaLogik ve spolupráci s prof. Hrádkem.

Tento model je moderním nástrojem pro určování hydrologických parametrů v nesledovaných povodích. Při opatřování vstupních dat pro model byl kladen zvláštní důraz na co nejpřesnější určení čísla CN. Citlivostní analýzy modelu prokázali, že právě tento údaj má dominantní podíl na přesnosti výsledků. Za podklad pro výpočet čísel CN bylo povodí rozděleno na plochy dle jejich způsobu využití. Užití názvosloví vstupních a výstupních dat odpovídá ČSN 75 1400 – Hydrologické údaje povrchových vod.

Výpočet odtoků z lokální plochy Výpočet náhradních intenzit přívalových dešťů Hrádek Kovář

N periodičita v letech
t doba deště v minutách
 $H_{t,N} = \psi_t \cdot H_{1d}$ výška návrhového deště (mm)

$$\psi_t = a_d \cdot t^{1-c} \quad \text{koeficient redukce pro dobu trvání deště}$$

$$i_{t,N} = H_{t,N}/t \quad \text{intenzita návrhového deště (mm/min) x 166,67 = q_s(l/s/ha)}$$

Hydraulické řešení odtoku ze svahů a odtoku v údolnici vychází z obecného tvaru Chézyho rovnice. Vstupy jsou dány geometrickými charakteristikami povodí, sklonovými poměry povodí, charakteristikami půd v povodí, způsobem využití půdy a hydraulickými charakteristikami (drsnostní součinitel dle Basina g).

Určení přímého odtoku z povodí je provedeno dle metody SCS pomocí odtokových křivek CN, které jsou závislé na potenciální retenci povrchu a jeho hydraulických charakteristikách. Výstupními veličinami jsou kritická doba trvání deště, maximální odtoková intenzita, n -leté velké vody.

Vypočtené hodnoty n -letých průtoků jsou uvedeny v příloze – Výstupy z modelu DesQ. Hodnoty n -letých průtoků jsou uvedeny v následujících tabulkách:

N-leté průtoky ($\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$) – profil pF 1 – propustek km 4,236							
N	1	2	5	10	20	50	100
Q_N	-	0,092	0,267	0,420	0,614	0,904	1,15

6.2 Hydrotechnické řešení

K hydraulickému posouzení byly využity klasické výpočetní metody pro ustálené proudění. Navrhovaný profil byl posouzen:

a) z hlediska kapacity při minimálním sklonu pro obecný profil

$$Q = C \cdot S \sqrt{R \cdot i_0} \quad \text{- Chézyho rovnice}$$

$$C = \frac{1}{R^P}$$

$$P = \frac{n}{2,5 \sqrt{n} - 0,13 - 0,75 \sqrt{R} (\sqrt{n} - 0,1)} \quad \text{- Pavlovskij}$$

b) kruhový profil z hlediska kapacity trubních vedení, kruhové propustky s volným vtokem hladinou i výtokem kdy $h_{\max} \leq 1,2$ resp. $1,4 D$

$$D_{\min} = 0,846 Q^{0,4} \quad \text{- neupravený nátok}$$

$$D_{\min} = 0,734 Q^{0,4} \quad \text{- upravený nátok}$$

kruhové propustky se zatopeným vtokem kdy $h_{\max} > 1,2$ resp. $1,4 D$

$$D = 0,785 \sqrt[5]{\frac{Q^2}{a - 0,6}}$$

6.2.1 Posouzení průtočného profilu propustku km 4,236

Pro určení dimenzí propustku byl proveden výpočet speciálním programem „PROPUSTEK“. Výstupy z tohoto výpočtu jsou provedeny variantně. Dle požadavku investora mají tyto propustky vyhovět na provedení průtoku Q_{100} .

Var.	Sklon	Profil DN	Stav na vtoku	Průtok (l.s^{-1})	Posouzení proti $Q_{100} = 1150 \text{ l.s}^{-1}$
1.	$i = 3,8 \%$	800	kapacitní	2420,8	VYHOVUJE
		800	zatopený	1742,4	VYHOVUJE
2.	$i = 1,14 \%$	1000	kapacitní	2402,7	VYHOVUJE
		1000	zatopený	1729,9	VYHOVUJE

TAB 1. Možné varianty profilů propustku

Posouzení dle ČSN 73 6201 na kontrolní návrhový průtok $KNP = Q_{100} * 1,5 = 1,725 \text{ m}^3/\text{s}$.

Var.	Sklon	Profil DN	Stav na vtoku	Průtok (l.s^{-1})	Kontrolní návrhový průtok $KNP = 1725 \text{ l.s}^{-1}$
1.	$i = 3,8 \%$	800	kapacitní	2420,8	VYHOVUJE
		800	zatopený	1742,4	VYHOVUJE
2.	$i = 1,14 \%$	1000	kapacitní	2402,7	VYHOVUJE
		1000	zatopený	1729,9	VYHOVUJE

TAB 2. Možné varianty profilů propustku pro KNP

7. Závěry a doporučení

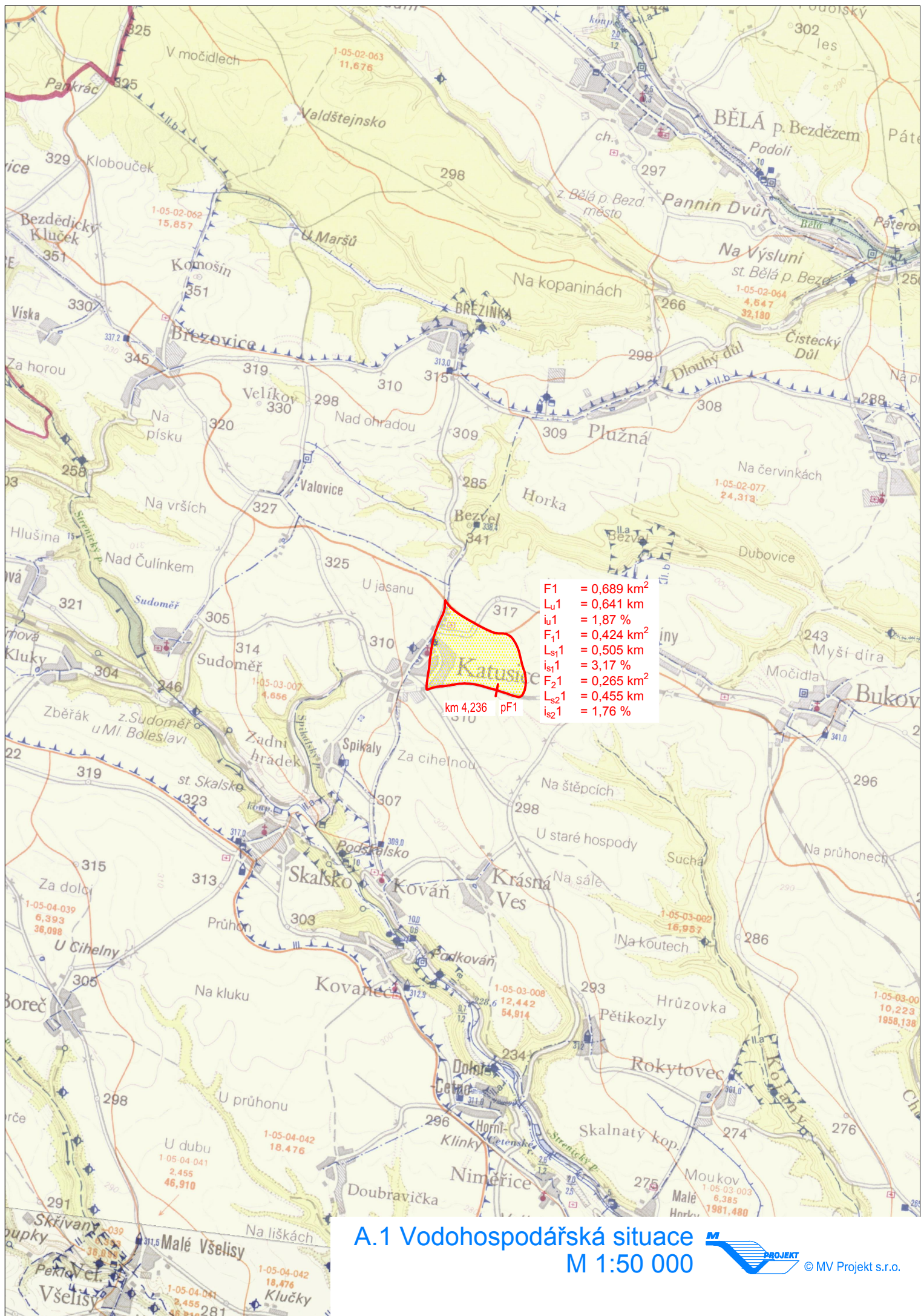
Vodohospodářské posouzení vychází z rebilance výpočtu dešťových vod, z hydrologických a hydrogeologických údajů a z vlastních měření a sestaveného modelu průměrné bilance v závislosti na přítoku dešťových vod, srážek spadlých na plochy, které jsou vyjádřeny odtokovými koeficienty z jednotlivých ploch.

Z podrobných výpočtů vyplývá, že propustek pro sklon větší než **3,8 %** **vyhovuje pro DN 800** nebo pro sklon větší než **1,14 % pro DN 1000** vyhovuje pro průtoky až do Q100 včetně bezpečné rezervy.

Z hlediska posouzení dle ČSN 73 6201 vyplývá, že propustek pro sklon větší **než 3,8 %** **vyhovuje pro DN 800** nebo pro sklon větší **než 1,14 % pro DN 1000** vyhovuje pro průtoky **$KNP = Q_{100} \cdot 1,5 = 1,725 \text{ m}^3/\text{s}$** .

V Praze dne 24.6.2015

Vypracoval: Ing. Martin Valečka



A.1 Vodohospodářská situace
M 1:50 000



© MV Projekt s.r.o.