



# OPERAČNÍ PROGRAM ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

## 48. VÝZVA SFŽP PROTIPOVODŇOVÁ OPATŘENÍ

Priorita 1

Specifický cíl 1.3.

Opatření 1.3.5.

Podnázev projektu:

**Obec ČERNUC - vybudování hlásného profilu na Vranském potoce**



**Zaměření příčného profilu kategorie C Vranského potoku na  
kamenném mostku v obci ČERNUC  
a stanovení stupňů povodňové aktivity**

září 2024

# Zaměření příčného profilu HP C ČERNUC – Vranský potok

Projekt zpracoval: **Crisis Consulting s.r.o**

Ing. Jana Zálešáková – projekční činnost – projektová činnost

Vodní hospodářství – vodní stavby



## Obsah

1. Zaměření příčného profilu a stanovení SPA – na Vranském p. v Černuci .....	4
1.1. Instalace hladinového čidla .....	4
1.2. Vodočetná lať .....	4
1.3. Stanovení SPA pro HP C ČERNUC - Vranský potok .....	5
1.4. STANOVENÍ SPA DLE SKUTEČNÉHO ZAMĚŘENÍ .....	6
2. Návrh LIMNIGRAFICKÉ LATĚ SE STANOVENÝMI SPA ze skutečného měření .....	7
2.1. Fotodokumentace umístění HP C ČERNUC - OBC532207_01 v Černuci .....	8
3. Propojení dPP se systémy LVS a VIS .....	8
3.1. Propojení dPP a LVS .....	8
3.2. Propojení LVS a VIS .....	8
3.3. Provoz a údržba LVS .....	9
3.4. Režimy provozu v HP kategorie C .....	9
3.5. Zavedení návrhového hlásného profilu do POVIS .....	9
4. Hlásný profil OBC532207_01 ČERNUC Vranský potok v systému LVS obce .....	10
4.1. Majetkové poměry v umístění HP C ČERNUC .....	11
5. Instalace technologií hlásného profilu .....	11
5.1. Měření výšky hladiny .....	11
5.2. Čidlo vodní hladiny – princip měření, ochrana a doporučené parametry .....	12
5.3. Základní parametry doporučeného čidla .....	12
6. VÝKRESOVÁ DOKUMENTACE - PŘÍLOHY .....	12
6.1. PŘÍČNÝ ŘEZ KORYTA HP C ČERNUC - Vranský potok OBC532207_01 .....	12
6.2. KONZUMPČNÍ KŘIVKA HP ZÁVISLOSTI PRŮTOKU NA VÝŠCE HLADINY .....	12

## 1. Zaměření příčného profilu a stanovení SPA – na Vranském p. v Černuci

### 1.1. Instalace hladinového čidla

#### Realizační opatření: **Instalace a parametry hlásného profilu**

Realizační místo instalace HP bylo vybráno tak, aby odpovídalo principům včasné výstrahy a varování obyvatelstva a potřebám krizového řízení obce ČERNUC ohledně výstrahy, informovanosti a varování o dosažení jednotlivých SPA na Vranském p. při vzrůstajících (ustupujících) povodňových stavech. Hlásný profil je umístěn na příčné konstrukci - stávajícím kamenném mostku, v kritickém místě povodí – obci ČERNUC - s cílem včasné a spolehlivé výstrahy.

Instalace profilu je nad ohroženou obcí na potoku v ohrožené obci, zahrnující všechny přítoky (od obce Kmetiněves) nad profilem. Umístění profilu je v souladu s možností instalace na mostě v majetku obce a následné funkci hlásného systému, do značné míry odolného proti vandalismu a působení slunečního záření. Měrný profil je doplněn limnigrafickou latí s barevným vyznačením stupňů povodňové aktivity **SPA I., II., III.** dobře pozorovatelné z břehu pod mostkem při příchodu od obce, pro případné sledování hlídkou.

Hlásný profil je vybaven ultrazvukovým hladinovým čidlem. Data z hladinoměru jsou integrována do dPP obce ČERNUC, profil je zaveden v POVIS a umožní automatické informování členů PK (formou varovné SMS) o dosažených limitních stavech.

#### **HP C ČERNUC – Vranský p. – kamenný mostek – ČERNUC - OBC532207\_01**

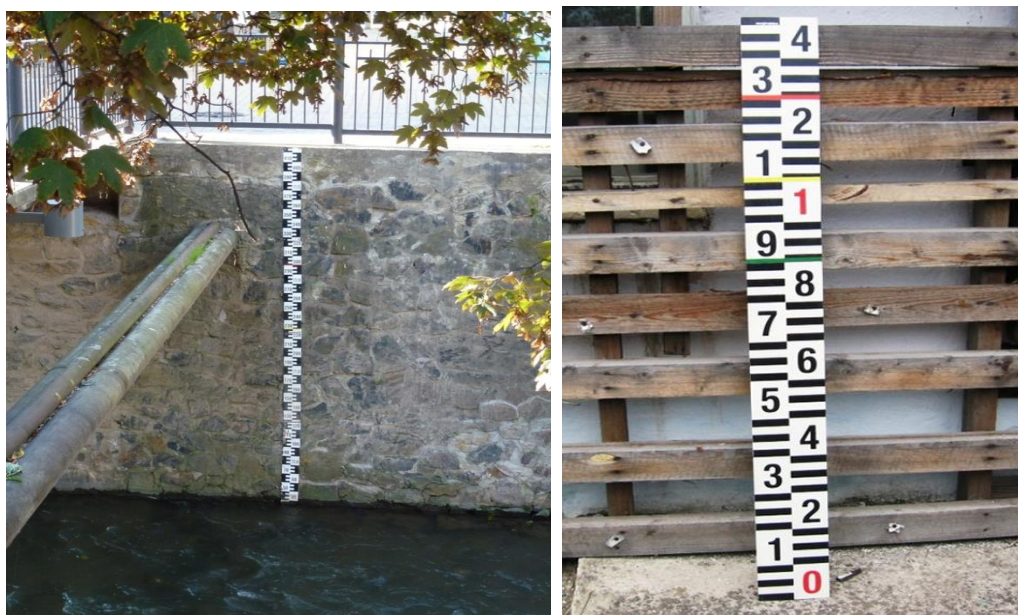
**Vranský p.** ID CEVT: 10 100 310

Místo nového HP C bylo navrženo tak, aby odpovídalo potřebám povodňové ochrany obce ČERNUC z Vranského p. Hrozí povodní obci ČERNUC, kterou podélně protéká a může vyběžovat po celé délce toku v zástavbě obce i následným lidským sídlům Dolní Kamenice a Budihostice (části města Velvary).

**Cílem je dosažení** stavu včasné informace o příchodu povodňové vlny po Vranském p.. Hlásný profil se umísťuje nad hladinou na mostní konstrukci mostu.

### 1.2. Vodočetná lat'

Nedílnou součástí hlásného profilu kategorie C je i vodočetná lat'. Ta slouží pro vizuální kontrolu aktuálního stavu vodní hladiny povodňovou hlídkou. Pro upevnění vodočetné latě se využívá zpevněných břehových částí, částí koryt v blízkosti hlásného profilu nebo pilířů mostů. Na každé lati jsou barevně vyznačeny stupně povodňové aktivity (3 hodnoty limitních stavů dle postupů v dPP obce) a její umístění umožňuje bezpečné odečítání hodnot výšky hladiny povodňovou hlídkou, zároveň je ale chráněna před odtržením a jinými možnostmi poškození splaveninami.



Obrázek2 : Ukázka designu a umístění vodočetné latě

### 1.3. Stanovení SPA pro HP C ČERNUC - Vranský potok

Stupně povodňové aktivity jsou směrodatné **limity** výšky hladiny v toku, při jejichž dosažení **aktivuje** povodňová komise obce **postupy dle svého povodňového plánu**. Určují se tři stupně SPA. I. SPA – **bdělost**, II. SPA - **pohotovost** a III. SPA – **ohrožení**.

Pro stanovení vodních stavů jednotlivých stupňů povodňové aktivity, bylo vyhodnoceno kritické místo na toku, které umožňuje instalaci měřících technologií a odráží logiku vývoje povodňového ohrožení z minulých povodní. Pro přenos směrodatných limitních stavů do a z místa hlásného profilu se využilo zaměření příčných (a podélného) profilu na toku v místech vybřežení a v místě hlásného profilu.

Navíc se provedl přepočít výšky dna toku v místě hlásného profilu na = „0“ na limnigrafické lati na nadmořskou výšku. Tato hodnota posloužila jako podklad pro návrh konstrukce vodočetné lati i pro její instalaci v hlásném profilu (a pro následnou kalibraci UZ hladinového čidla).

Pro stanovení SPA bylo provedeno zaměření příčného profilu koryta toku.

#### 1.4. STANOVENÍ SPA DLE SKUTEČNÉHO ZAMĚŘENÍ

**Stanovení SPA se řídí metodikou MŽP-Lokální výstražné a varovné systémy v ochraně před povodněmi“.**

**Prvním krokem ke stanovení SPA je výběr povodňového úseku.** V celém úseku by měly být přibližně stejné charakteristiky povodňového režimu a přibližně stejný stupeň ochrany území před povodněmi – **Vranský potok od svého vstupu do obce ČERNUC od Kmetíněvsí až po jeho výstup směrem na Dolní Kamenici a Budihostice, kde slouží k varování dalších obcí po toku..**

Druhým krokem je výběr kritického místa, případně kritického profilu v povodňovém úseku, kde dochází ke vzniku povodňových škod, a je tak rozhodující pro řízení opatření k ochraně před povodněmi. Pro výběr je výhodné, pokud jsou k dispozici podklady, jako stanovená záplavová území, zaměření toku, letecké snímky záplav, které se využijí ve spojení s hydraulickými výpočty kritických úrovní hladiny. V případě, že nejsou takové podklady k dispozici, provede se výběr na základě terénního průzkumu a místních zkušeností z minulých povodní – **kamenný mostek v Černuci.**

Třetím krokem je stanovení průtoků, které v kritickém místě nebo místech budou odpovídat směrodatným limitům pro SPA. Pro tyto účely je vhodné kritický profil nebo dostatečný kritický úsek zaměřit spolu s podélným sklonem dna a hladiny a provést hydraulický výpočet, případně vytvořit hydraulický model – **zaměření příčného profilu Vranský potok a výpočet průtoků je obsahem kapitoly 6 tohoto projektu.**

Čtvrtým krokem je převedení směrodatných průtoků, a jim odpovídající výšky hladiny v kritickém profilu na odpovídající průtoky a výšky hladiny v hlásném profilu s rozlišovací úrovní min. 5 cm. Převedení směrodatných limitů SPA se neobejde stejně jako u kritického profilu bez stejného podkladu, **tj. zaměření hlásného profilu nebo dostatečného úseku u hlásného profilu spolu s podélným sklonem dna a hladiny** za účelem výpočtu. U toku, kde je stanoveno záplavové území, tj. existuje stávající model, bude pro výpočet SPA využito tohoto modelu – **graf konsumpční křivky závislosti průtoku na výšce hladiny je obsahem kapitoly 6 tohoto projektu.**

## 2. Návrh LIMNIGRAFICKÉ LATĚ SE STANOVENÝMI SPA ze skutečného měření

Limnigrafická lať	ČERNUC C	HP C	Kamenný most Vranský p. - Černuc
	Měření [m] n.m.	LAŤ stupnice [cm]- výšky relativně ke dnu potoku (hodnoty SPA) - dílký á 2 cm	Délky relativně k počátku lati [cm]
PB pilíř - kolmá hrana směrem k vodě - na odtokové straně <b>pilíře mostu</b> - čelní stěna			
mostovka - silnice	192,00	470	430
vrchol oblouku mostu	190,58	328	288
<b>mostovka - vetknutí oblouku v PB pilíři</b>	189,69	239	199
<b>horní hrana lati (= na vnější stěně PB pilíře silničního mostu)</b>	189,70	240	<b>200</b>
<b>SPA III.</b>	189,10	<b>180</b>	140
<b>SPA II.</b>	188,50	<b>120</b>	80
<b>SPA I.</b>	187,90	<b>60</b>	20
<b>dolní hrana lati - pata PB pilíře kamenného mostu - v dotyku s terénem</b>	187,70	40	<b>0</b>
hladina potoku (normální)	187,36	6	OBC532207_01
dno potoka	<b>187,30</b>	0	ř.km 4,859

L

A

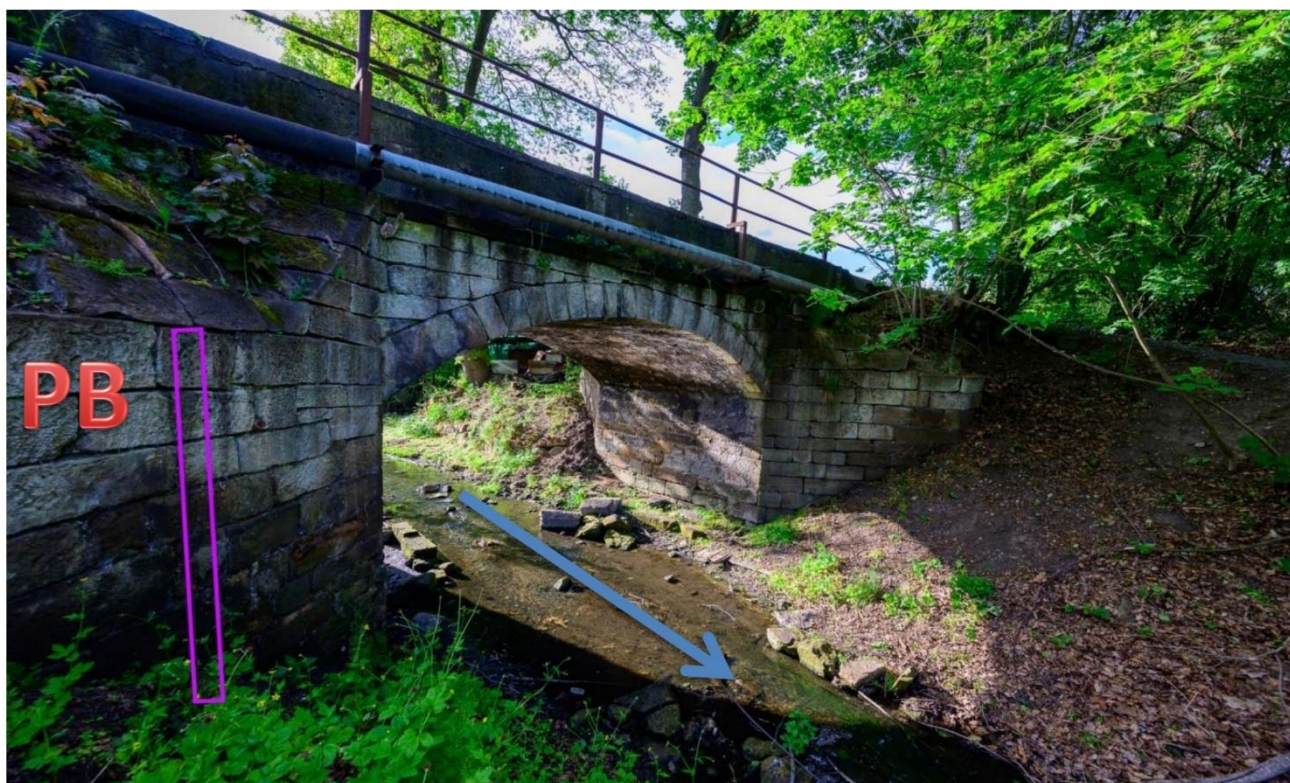
Ť

777 340 384

RNDr. Tupy Jaroslav

15.07.2024

## 2.1. Fotodokumentace umístění HP C ČERNUC - OBC532207\_01 v Černuci



## 3. Propojení dPP se systémy LVS a VIS

### 3.1. Propojení dPP a LVS

Provázání dPP a VIS bude provedeno na základě webového propojení pomocí softwarového komunikačního protokolu, což umožní zobrazovat data o úrovních hladiny z hlásných profilů kategorie C z lokálního výstražného systému obce v povodňovém informačním systému (POVIS) a digitálním povodňovém plánu obce. Zobrazování informací z hlásných profilů, jako je zobrazení výšky vodní hladiny (a/nebo zobrazení diagnostiky čidel), bude provedeno v přehledné grafické podobě, formou grafu, kde bude k dispozici historie výšek vodní hladiny. Výše zmíněný systém umožňuje také zobrazení prvků LVS v mapových vrstvách GIS přidruženého digitálního povodňového plánu – jeho grafické části. Dostupnost informace o profilu na prokliknutí ikonky v mapě a dále řešení dostatečné a pravidelné aktualizace informací o hlásných profilech (periodické dotazování na výšku vodní hladiny). Kompatibilita stanic se stanicemi používaných ČHMÚ a podniky povodí dovoluje začlenit data z těchto stanic do monitorovací sítě těchto organizací.

### 3.2. Propojení LVS a VIS

O varování obyvatelstva s využitím systému VIS (výstražný a varovný informační systém obce) rozhoduje PK obce na základě informací obdržených z hlásných profilů (elektronicky z UZ čidel nebo nahlášením stavů hladin povodňovými hlídkami) (LVS/LHS), vyhodnocení možného budoucího vývoje povodňového ohrožení a přijetí rozhodnutí o varování obyvatelstva.



### 3.3. Provoz a údržba LVS

Zajištění provozu varovné protipovodňové stanice lze rozdělit na 2 úrovně. Základní údržba zahrnuje zejména kontrolu upevnění, stability a vizuálního stavu měrných čidel, základní opravu či odstranění případných nečistot narušujících měření, kontrolu komunikace s měřicí stanicí a diagnostiku provozních funkcí měřicí stanice, případnou výměnu baterií, kontrolu odesílání alarmových SMS, porovnání aktuálně měřené hladiny se směrodatným bodem a vodočtem, kalibraci hladinoměru, případnou úpravu v nastavení stanice, posouzení směrodatných limitů nastavení hlásného profilu (stanovených SPA) - změny koryta, instalovaná protipovodňová opatření – jako ohrázování nebo naopak omezení odtokových poměrů, překážky v měření apod., fotodokumentace. Doporučený interval základní kontroly je jeden měsíc, na základě zkušeností lze tento interval upravit podle skutečných potřeb. Minimální počet provedení základní údržby je však 2x ročně, a to na jaře po ukončeném zimním období, kdy se rovněž provádí každoroční jarní prohlídka toků z důvodu aktualizace dPP a na podzim, kdy bude technika připravována na provoz v zimním období. Základní údržba by měla být prováděna pověřenou a zaškolenou osobou provozovatele LVS/LHS.

### 3.4. Režimy provozu v HP kategorie C

Za normálních podmínek bude automaticky monitorován stav vodní hladiny v předem daných intervalech, a tato data se přenášejí na datový server. Pokud dojde ke zvýšení hladiny nad některý z limitních stavů, dojde k odeslání varovných SMS, a současně ke zkrácení intervalu mezi jednotlivými měřeními.

V základním nastavení se provádí měření a odeslání dat, například jednou za hodinu, při překročení I. SPA dojde ke změně intervalu měření na jednou za 20 minut, při překročení II. SPA bude měření jednou za 10 minut a při III. SPA bude již každých 5 minut.

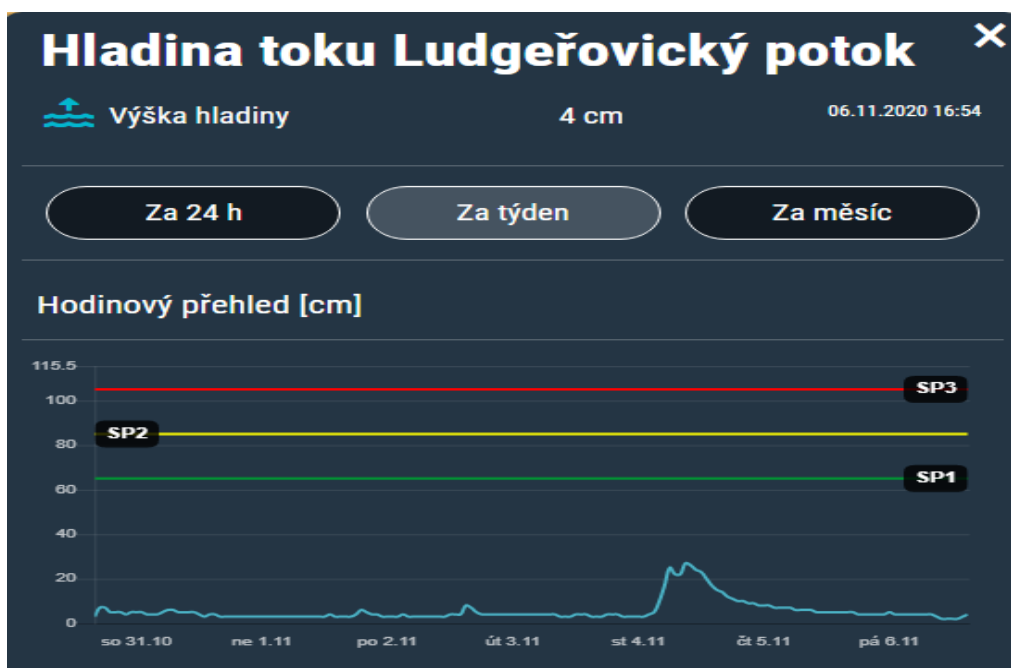
Pokud se stav vodní hladiny vrátí zpět pod nastavenou mez, celý měřicí systém se opět průběžně zpomaluje, až se přepne do základního nastavení intervalu měření.

### 3.5. Zavedení návrhového hlásného profilu do POVIS

Při přípravě projektu se v databázi POVIS založí návrhový hlásný profil dle projektu.

Do databáze POVIS musí být vložen nový záznam, kde jsou uvedeny tyto údaje:

- Identifikátor hlásného profilu: OBC532207\_01
- Jméno nebo název profilu: HP C ČERNUC Vranský potok
- Kategorie profilu: C (měření výšky hladiny odrazem UZ vln od hladiny)
- Popis zdroje dat (název projektu).
- Poznámka (uvede se výzva, do které je projekt podáván s označením a datem otevření).
- Provozovatel profilu – žadatel o dotace.
- GPS souřadnice Y, X S-JTSK/WGS84 umístění profilu.
- Pokud se jedná o hlásný profil, uvede se vodní tok a říční kilometr, na kterém se profil nachází.



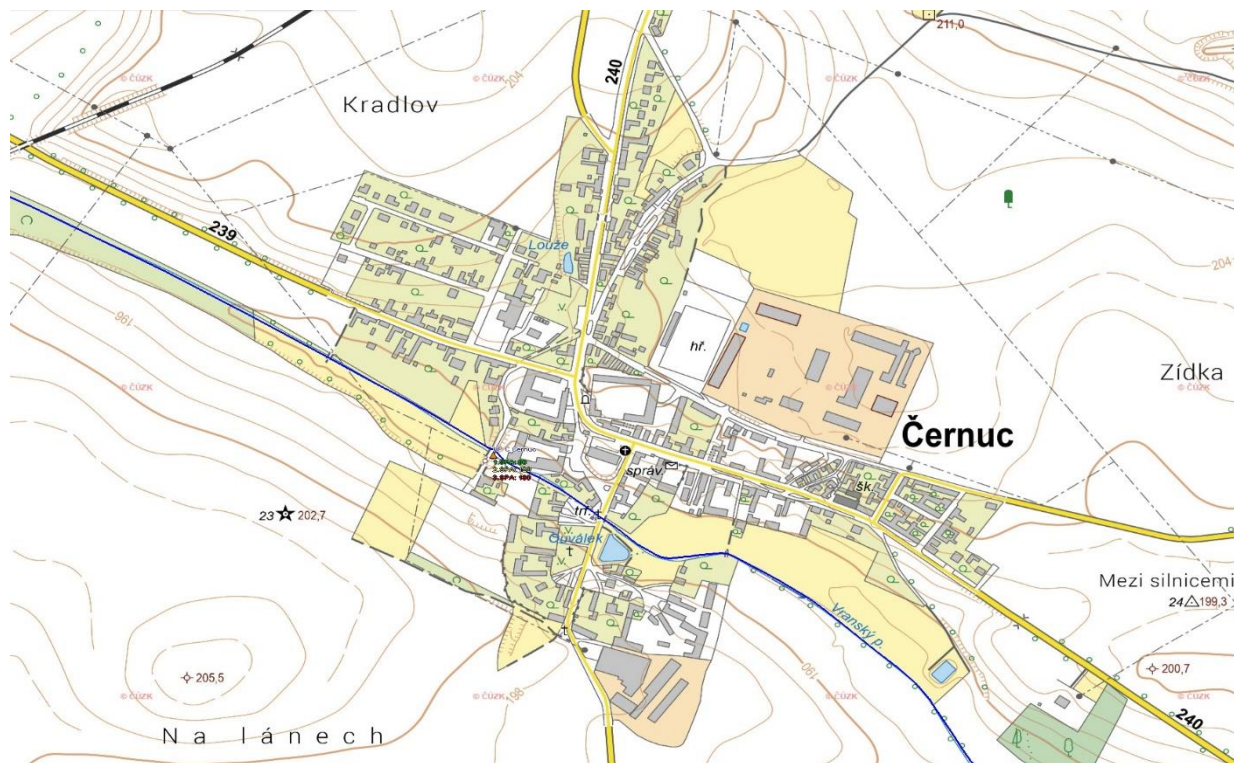
Obrázek 3 : Ukázka vizualizace stavů vodní hladiny ve webové aplikaci

#### 4. Hlásný profil OBC532207\_01 ČERNUC Vranský potok v systému LVS obce

Označení a název: **OBC532207\_01 ČERNUC Vranský potok**

leží na kamenném mostku

**GPS:** 50.300713N, 14.199625E **S-JTSK:** X: -755214.17 Y: -1017343.98 ř.km: 4,859



Obrázek 4: Situace umístění HP C ČERNUC - Vranský potok – kamenný mostek

#### **4.1. Majetkové poměry v umístění HP C ČERNUC**

##### **Majetkové poměry v umístění HP C ČERNUC**

Most nad Horním jezerem je v majetku obce ČERNUC; voda – vodní tok Vranský potok je ve správě Povodí Vltavy, státní podnik.

#### **5. Instalace technologií hlásného profilu**

##### **5.1. Měření výšky hladiny**

Tento hlásný profil kategorie C bude označen limnigrafickou latí s barevnými značkami stupňů povodňové aktivity (I., II. a III. SPA) a zadokumentovány do digitálního povodňového plánu obce.

Hlásný profil bude vybaven ultrazvukovým hladinoměrem. Data budou přenášena na datový server propojený do dPP obce - provozovatele systému. Dále budou vložena data příjemců – většinou členů PK - pro automatické odesílání varovných SMS zpráv pro minimálně tři definované stavy vodní hladiny, odpovídající dosažení prvního, druhého a třetího stupně SPA. Na zvážení je rovněž zavedení dalších osob z komisí pod Libřínem, kteří budou rovněž varováni před blížící se povodní po Vranském potoku (např. Kmetíněves – Černuc – Dolní Kamenice - Budihostice).

Záznam historických dat se bude realizovat z datového serveru – a jeho datového skladu - a bude přístupný z aplikace dPP ČERNUC. Hladinoměr bude umístěn na vyložení z konstrukce mostku BEZ PORUŠENÍ předepjatého betonu.

## 5.2. Čidlo vodní hladiny – princip měření, ochrana a doporučené parametry

Pro monitoring aktuálních vodních stavů je ke komunikačnímu modulu připojeno UZ čidlo vodní hladiny, které provádí měření pomocí rozdílu transitního času ultrazvukových vln vyslaných čidlem a odražených od vodní hladiny zpět. Aby se předešlo zkreslení měřených dat vlivem atmosférických podmínek, zejména rychlých teplotních výkyvů, je čidlo vybaveno systémem automatické korekce změny teploty.

Naměřená data jsou pomocí bezdrátové technologie LoRaWAN odesílána aplikačnímu serveru, který umožňuje jejich vyhodnocení, zobrazení v grafech, zasílání notifikací alarmových stavů, zobrazení historie.

U příjemce je GateWay a ta komunikuje s hladinovým čidlem. Přes jejich připojení do internetu se data odesílají na web a v případě výpadku internetu se použije záložní modul internetu s datovou SIM, na který se případně přepne a přenesse tímto způsobem. Proti výpadku 230V je vložena UPS.

## 5.3. Základní parametry doporučeného čidla

Základní parametry doporučeného čidla:	
Měřicí rozsah snímače	0,3 m až 10,0 m
Přesnost měření	minimálně 1 % z rozsahu
Napájení	z baterie pod dobu 2 až 5 let dle intervalu odesílání dat
Rozlišení	1 mm
Pracovní teplotní rozsah	-20 až +60 °C
Krytí	Minimálně IP66
Síť	LoRaWan v1.0.1 class A

## 6. VÝKRESOVÁ DOKUMENTACE - PŘÍLOHY

### 6.1. PŘÍČNÝ ŘEZ KORYTA HP C ČERNUC - Vranský potok OBC532207\_01

### 6.2. KONZUMPČNÍ KŘIVKA HP ZÁVISLOSTI PRŮTOKU NA VÝŠCE HLADINY

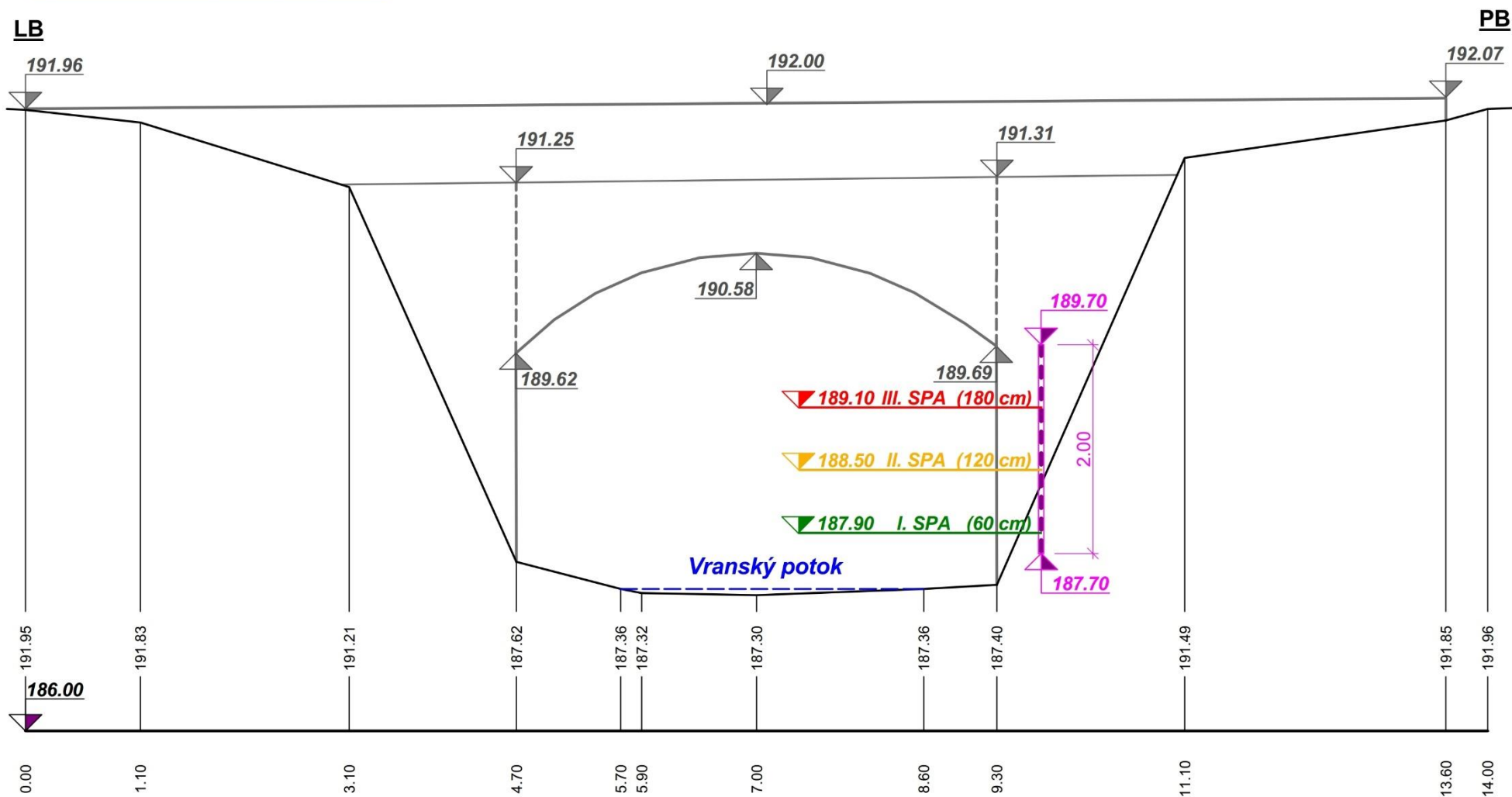
# HP C Černuc OBC532207 01

Vranský potok ř.km 4,859

GPS: 50.300713N, 14.199625E

ID CEVT: 10 100 310

S-JTSK: X: -755214.17 Y: -1017343.98



## Zaměření příčného profilu HP C ČERNUC – Vranský potok

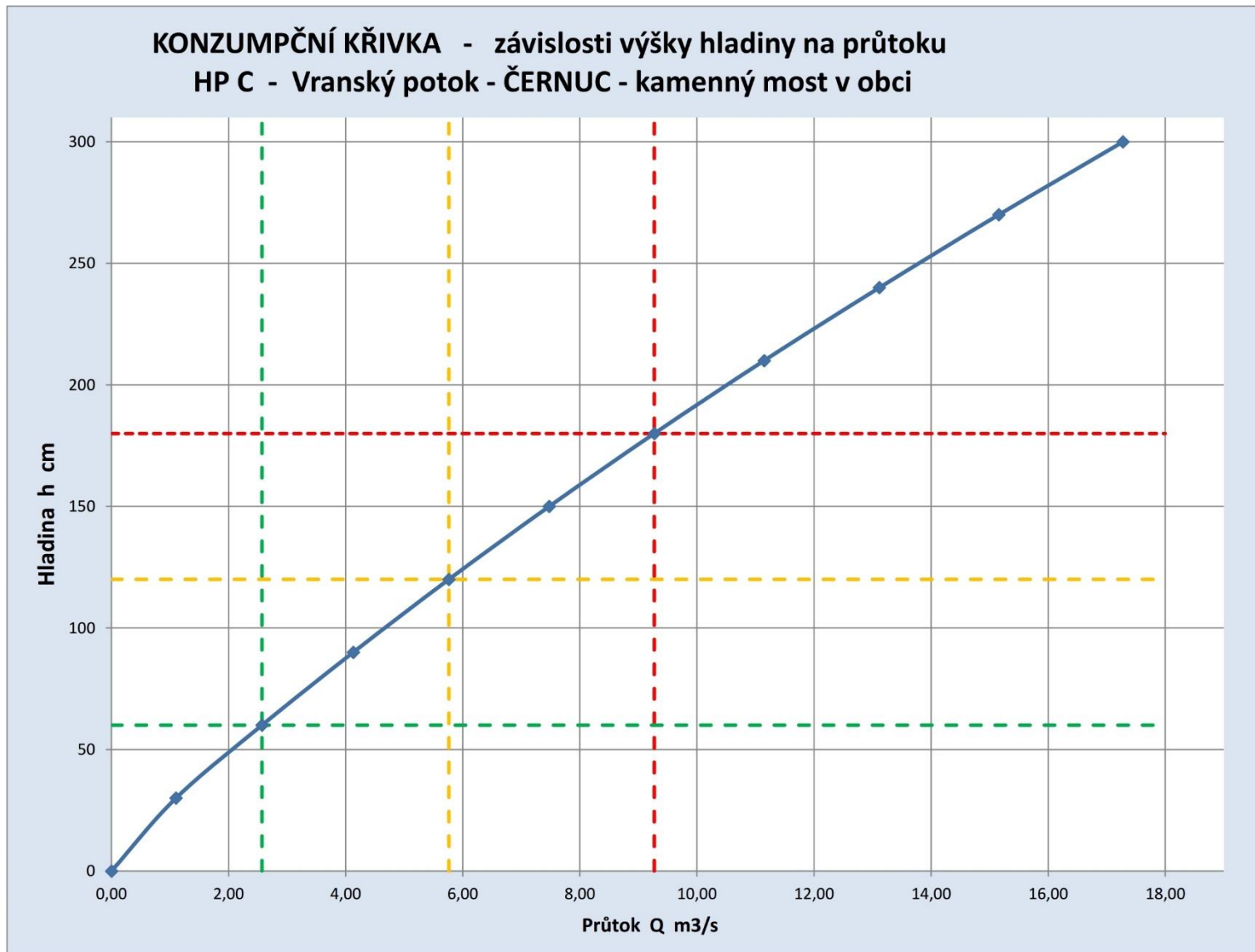
**ČERNUC C** tabulka výšek hladiny a průtoku

<b>187,30</b>	<b>kóta nuly na vodočtu</b>	ČERNUC HP C OBC532207_01
Výška hladiny [m n.m. BPV]	Výška hladiny h ode dna [cm]	Průtok Q m <sup>3</sup> /s
<b>187,30</b>	0	0,000
187,60	30	1,102
<b>187,90</b>	<b>60</b>	<b>2,570</b>
188,20	90	4,131
<b>188,50</b>	<b>120</b>	<b>5,763</b>
188,80	150	7,477
<b>189,10</b>	<b>180</b>	<b>9,272</b>
189,40	210	11,149
189,70	240	<b>13,117</b>
190,00	270	15,157
190,30	300	17,279

### Základní informace a umístění profilu

Kategorie profilu	C
Hlásný profil ID	OBC532983_01
Název toku	Vranský p.
ID vodního toku	10 100 310
Hydrol. pořadí	1-12-02-0900
Říční km	4,859
Kraj	Středočeský
ORP	Slaný
Obec	<b>ČERNUC</b>
Kóta nuly na vodočtu [BPV]	187,30

	průtok dle PP	výška hladiny
<b>I. SPA</b>	2,570 m <sup>3</sup> /s	<b>60 cm</b>
<b>II. SPA</b>	5,763 m <sup>3</sup> /s	<b>120 cm</b>
<b>III. SPA</b>	9,272 m <sup>3</sup> /s	<b>180 cm</b>



Zpracoval RNDr. Jaroslav TUPÝ

srpen 2024

CRISIS CONSULTING S.R.O

**CRISIS CONSULTING** s.r.o.  
digitální povodňové a krizové plány  
252 10 Trnová 243, Praha-západ  
Tel.: +420 608 960 040, +420 777 340 384  
IČ: 63468531, DIČ: CZ63468531



A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Jaroslav', with a long horizontal flourish extending to the right.