



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Životní prostředí

Ministerstvo životního prostředí

OPERAČNÍ PROGRAM ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

Název projektu:

Obec Velehrad - digitální povodňový plán a vybudování hlásného profilu



Zaměření příčného profilu

**Salašky – lávky u rybníku Rákoš v obci Velehrad
a stanovení stupňů povodňové aktivity**

květen 2020

Obsah

1. Zaměření příčného profilu a stanovení SPA – na Salašce ve Velehradu	3
1.1. Instalace hladinového čidla	3
1.2. Vodočetná lať.....	4
1.3. Stanovení SPA pro HP C18 VLHD – Salaška - Velehrad	4
NÁVRH STANOVENÍ SPA DLE SKUTEČNÉHO ZAMĚŘENÍ	5
2. Návrh LIMNIGRAFICKÉ LATĚ SE STANOVENÝMI SPA ze skutečného měření	6
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	8
3.4. Režimy provozu v HP kategorie C.....	9
3.5. Zavedení návrhového hlásného profilu do POVIS.....	9
4. Hlásný profil OBC592790_02 VELEHRAD Salaška v systému LVS obce.....	10
4.1. Fotodokumentace umístění HP OBC592790_02 ve Velehradu.....	11
4.2. Majetkové poměry v umístění HP C Velehrad.....	16
5. Instalace technologií hlásného profilu	16
5.1. Měření výšky hladiny.....	16
5.2. Čidlo vodní hladiny – princip měření, ochrana a doporučené parametry	17
5.3. Základní parametry doporučeného čidla	17
6. VÝKRESOVÁ DOKUMENTACE - PŘÍLOHY	17
6.1. PŘÍČNÝ ŘEZ KORYTA HP C18 VLHD Salaška VELEHRAD OBC592790_02	17
6.2. KONZUMPČNÍ KŘIVKA HP ZÁVISLOSTI PRŮTOKU NA VÝŠCE HLADINY	17

1. Zaměření příčného profilu a stanovení SPA – na Salašce ve Velehradu

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 Velehrad ohledně výstrahy, informovanosti a varování o dosažení jednotlivých SPA na Salašce při vzrůstajících (ustupujících) povodňových stavech. Hlásný profil je umístěn na příčné konstrukci - stávající lávce u rybníka Rákoš, v kritickém místě povodí – obci Velehrad - s cílem včasné a spolehlivé výstrahy.

Instalace profilu je nad ohroženou obcí na Salašce v ohrožené obci, zahrnující všechny významné přítoky a přispívá k jejímu vybřežování před i za místem měření. Umístění profilu je v souladu s možností instalace na lávce 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. Hlásný profil je vybaven ultrazvukovým bezdotykovým hladinovým čidlem. Data z hladinoměru budou integrována do dPP obce a umožní automatické informování členů PK (formou SMS) o dosažených limitních stavech.

HP C18 VLHD – Salaška – lávka u rybníka Rákoš – Velehrad

Salaška č.hp: 4-13-01-0820 ID DIBAVOD: 408 700 000 100 ID CEVT: 10 100 381

Místo nového HP C bylo navrženo tak, aby odpovídalo potřebám protipovodňové ochrany obce Velehrad na Salašce na vhodném místě v obci při průtoku Salašky jižním směrem ze Salaše přes Velehrad až ke svému soutoku s Moravou zprava. Hrozí povodní obci Velehrad, kterou podélně protéká a může vybřežovat po celé délce toku v zástavbě obce.

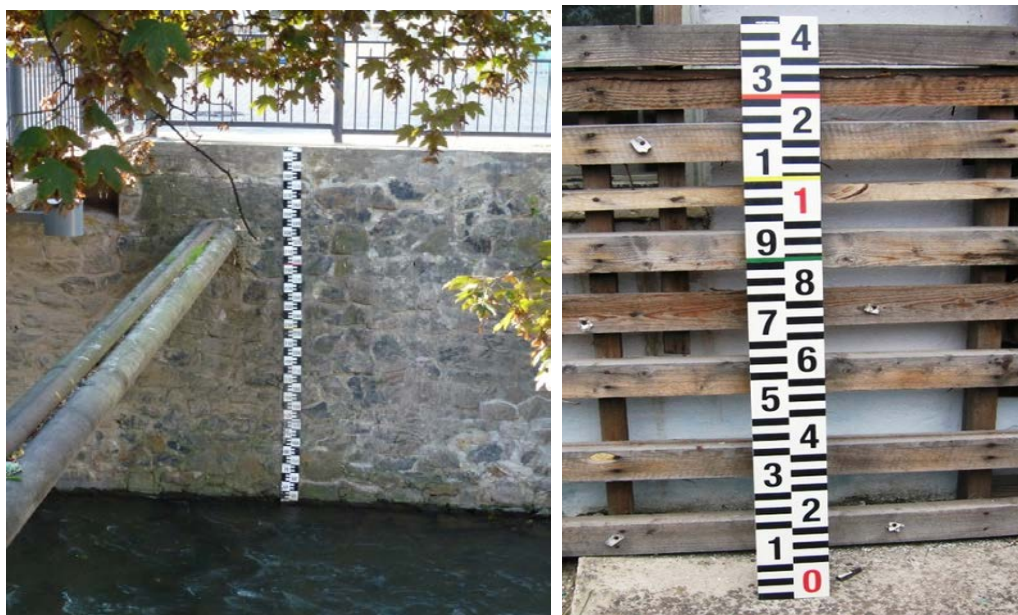
Cílem je dosažení stavu včasné informace o příchodu povodňové vlny po Salašce. Hlásný profil se umísťuje nad hladinou na mostní konstrukci lávky u rybníka Rákoš.



Obrázek 1: Příklad umístění ultrazvukového čidla a měrné lati vodní hladiny

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 mostních pylonů, břehových částí, částí koryt v blízkosti hlásného profilu. Na každé lati jsou barevně vyznačeny stupně povodňové aktivity (3 hodnoty limitních stavů dle postupů v PP obce) a její umístění umožňuje bezpečné odečítání hodnot výšky hladiny, zároveň je ale chráněna před odtržením a jinými možnostmi poškození splaveninami.



Obrázek2 : Ukázka designu a umístění vodočetné latě

1.3. Stanovení SPA pro HP C18 VLHD – Salaška - Velehrad

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 vyběžení a v místě hlásného profilu.

Navíc se provedl přepočítání 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.

NÁVRH 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 – **Salaška od svého vstupu do obce Velehrad od Salaše až po jeho výstup v soutoku s Moravou.**

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 – **lávka u rybníka Rákoš nad Velehradem.**

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 Salašky 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 průtoků na výšce hladiny je obsahem kapitoly 6 tohoto projektu.**

2. Návrh LIMNIGRAFICKÉ LATĚ SE STANOVENÝMI SPA ze skutečného měření

Limnigrafická lat'	VELEHRAD	HP OBC592790_02	Salaška
lávka - LB opevnění koryta - stěna k vodě - na odtokové straně lávky - kolmo k hladině	HP C2 VLHD Salaška		lávka u rybníka Rákoš
	Měření [m] m n.m. B.P.V	LAŤ stupnice [cm]- výšky relativně ke dnu řeky (hodnoty SPA) - dílky á 2 cm	Délky relativně k počátku lati [cm]
mostovka - horní pochůzná hrana lávky	219.20	465	425
mostovka spodní hrana - světlá hloubka lávka - dno koryta	219.00	445	405
Horní hrana volného průtoku vody pod konstrukcí lávky - světlá výška koryta	219.00	445	405
horní hrana lati (pod mostovkou)	218.25	370	330
L SPA III.	217.05	250	210
A SPA II.	216.25	170	130
Ť SPA I.	215.55	100	60
dolní hrana lati - LB opevnění - pod lávkou - odtoková strana	214.95	40	0
hladina řeky (normální)	214.70	15	-25
dno řeky - 0.0 na vodočtu	214.55	0	-40

Zaměření příčného profilu HP C18 Velehrad – Salaška



Náčrt montáže limnigrafické lati na LB opevnění koryta lávky:

- a) horní hrana lati je svisle na levém opevnění LB koryta
- b) lať délky 370 cm je před kalibrací cca 35 cm od horního kraje opevnění a 40 cm nad betonovým rovným dnem výpusti tak, aby výška ode dna odpovídala stupnici

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 ohrázení 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.

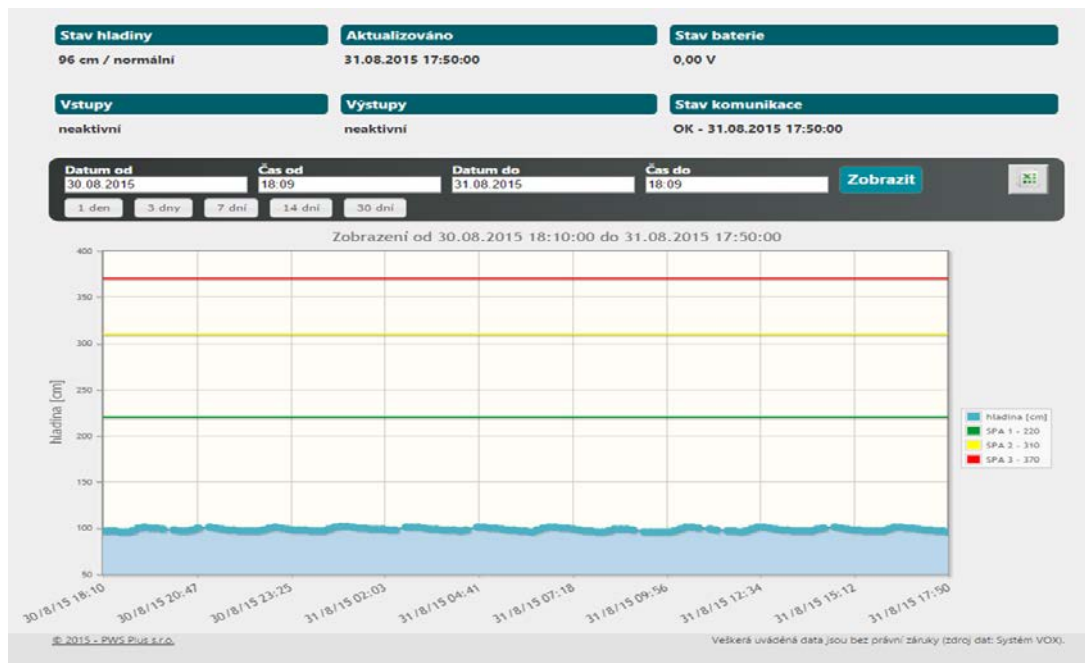
Pokud se stav vodní hladiny vrátí zpět pod nastavenou mez, celý měřicí systém se opět průběžně zpomaluje, až se přepne do základního nastavení intervalu měření.

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: OBC592790_02
- Jméno nebo název profilu: HP C18 VLHD Salaška
- 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.



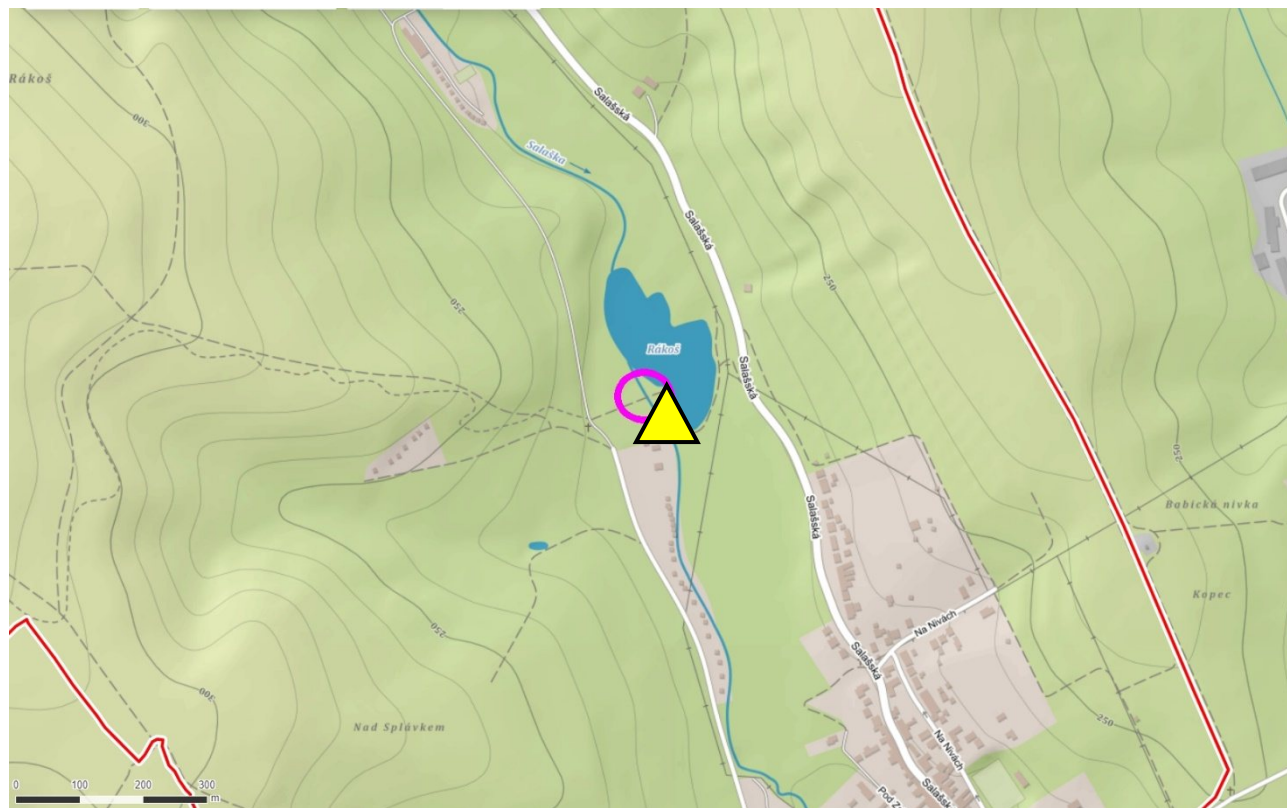
Obrázek 3 : Ukázka vizualizace stavů vodní hladiny ve webové aplikaci

4. Hlásný profil OBC592790_02 VELEHRAD Salaška v systému LVS obce

Označení a název: **OBC592790_02 VELEHRAD Salaška**

leží nad obcí Velehrad – pod lávkou u rybníka Rákoš

GPS: 49.1133383 N, 17.3852525 E **S-JTSK:** -54 2695.39 -117 5609.52 ř.km: 7.829



Obrázek 4: Situace umístění HP C18 VLHD Salaška - VELEHRAD

4.1. Fotodokumentace umístění HP OBC592790_02 ve Velehradu



Obrázek 5: Detail umístění lati v HP C Velehrad – lávka – Salaška

Zaměření příčného profilu HP C18 Velehrad – Salaška



Zaměření příčného profilu HP C18 Velehrad – Salaška



Hráz oddělující horní tok Salašky od Velehradu se zářezem koryta Salašky s průtočným profilem





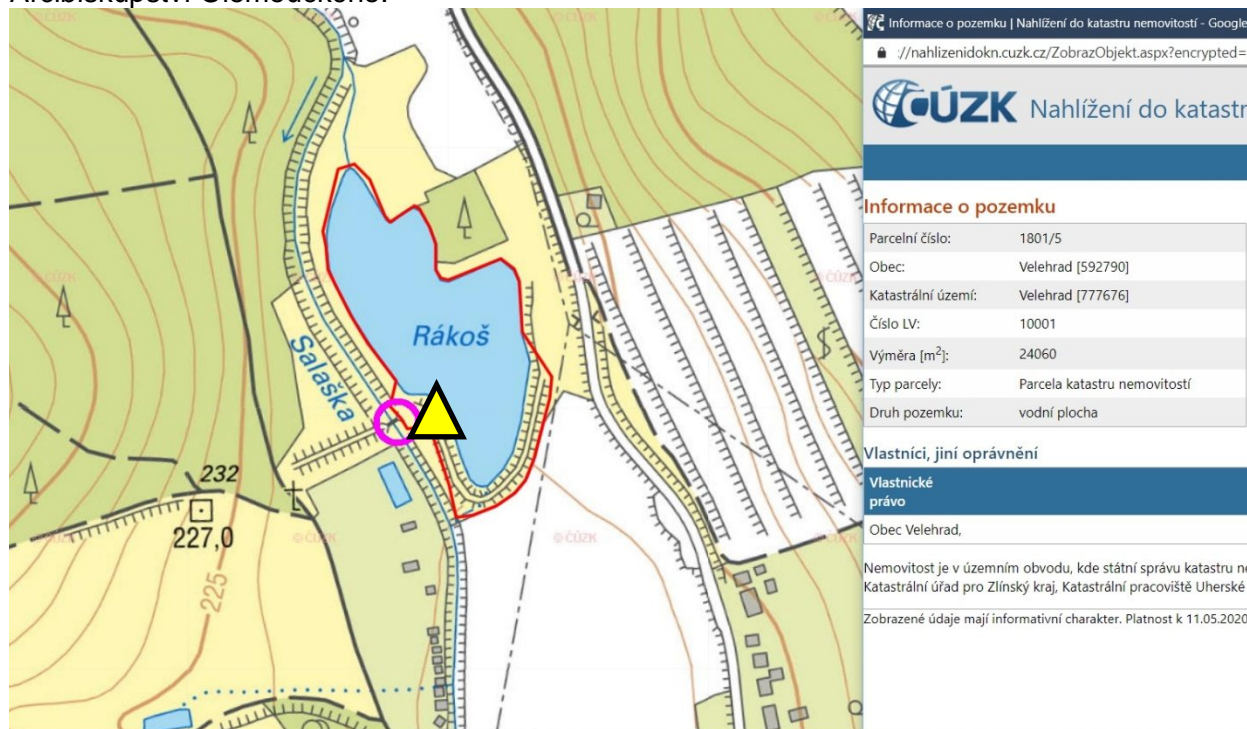


Rybník Rákoš

4.2. Majetkové poměry v umístění HP C Velehrad

Majetkové poměry v umístění HP C Velehrad

Lávka u rybníka Rákoš je v majetku obce Velehrad; voda – vodní tok na parcele Arcibiskupství Olomouckého.



Obrázek 7: Katastr map - umístění hlásného profilu na Salašce ve Velehradu

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. Záznam historických dat se bude realizovat z datového serveru – a jeho datového skladu - a bude přístupný z aplikace dPP Velehrad. Hladinoměr bude umístěn na konstrukci lávky. Napájení se předpokládá ze zdroje VO obce Velehrad kabelem do zdrojové baterie čidla.

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.

Plášť snímače je z nerezové oceli a ultrazvukový snímač i řídicí a vyhodnocovací elektronika jsou uvnitř snímače hermeticky uzavřeny. Toto provedení vylučuje průnik vody do těla snímače i při (málo pravděpodobném) zaplavení čidla. Snímač bude osazen pevně vyvedeným kabelem, který bude sloužit pro napájení snímače i pro přenos měřených dat ze snímače do připojeného nadřazeného systému.

Snímač je chráněn krytem. Tento kryt chrání snímač jak před sálavými účinky slunečního záření (čímž se snižuje chyba měření způsobená rozdílnou teplotou sluncem ozářeného snímače a teplotou vzduchu pod snímačem), tak rovněž slouží jako mechanická ochrana snímače před vandalismem.

5.3. Základní parametry doporučeného čidla

Základní parametry doporučeného čidla:	
Měřicí rozsah snímače	0,25 m až 8,0 m minimálně
Přesnost měření	<0,2 % z rozsahu ±1 mm
Rozlišení	1 mm
Napájecí napětí	12 až 24 V DC, proudový odběr max. 20 mA
Pracovní teplotní rozsah	-20 až +60 °C
Krytí	Minimálně IP67

6. VÝKRESOVÁ DOKUMENTACE - PŘÍLOHY

6.1. PŘÍČNÝ ŘEZ KORYTA HP C18 VLHD Salaška VELEHRAD OBC592790_02

6.2. KONZUMPČNÍ KŘIVKA HP ZÁVISLOSTI PRŮTOKU NA VÝŠCE HLADINY

Zaměření příčného profilu HP C18 Velehrad – Salaška

Tabulka identifikačních údajů příčného profilu

profil ID	HP C2 Velehrad Salaška OBC592790_02
tok	Salaška potok ř.km 7.829
čhp	4-13-01-0820

HP C2 VLHD Salaška - Velehrad

obec, ID	Velehrad, ID obce 592790
GPS	49.1133383 N, 17.3852525 E
S-JTSK	-54 2695.39; -117 5609.52

bližší poloha pro
informaci

lávka u rybníka Rákoš

tvář koryta - svislý obdélníkový zářez v hrázi vedle rybníku - kamenné opevnění - odtoková strana lávky

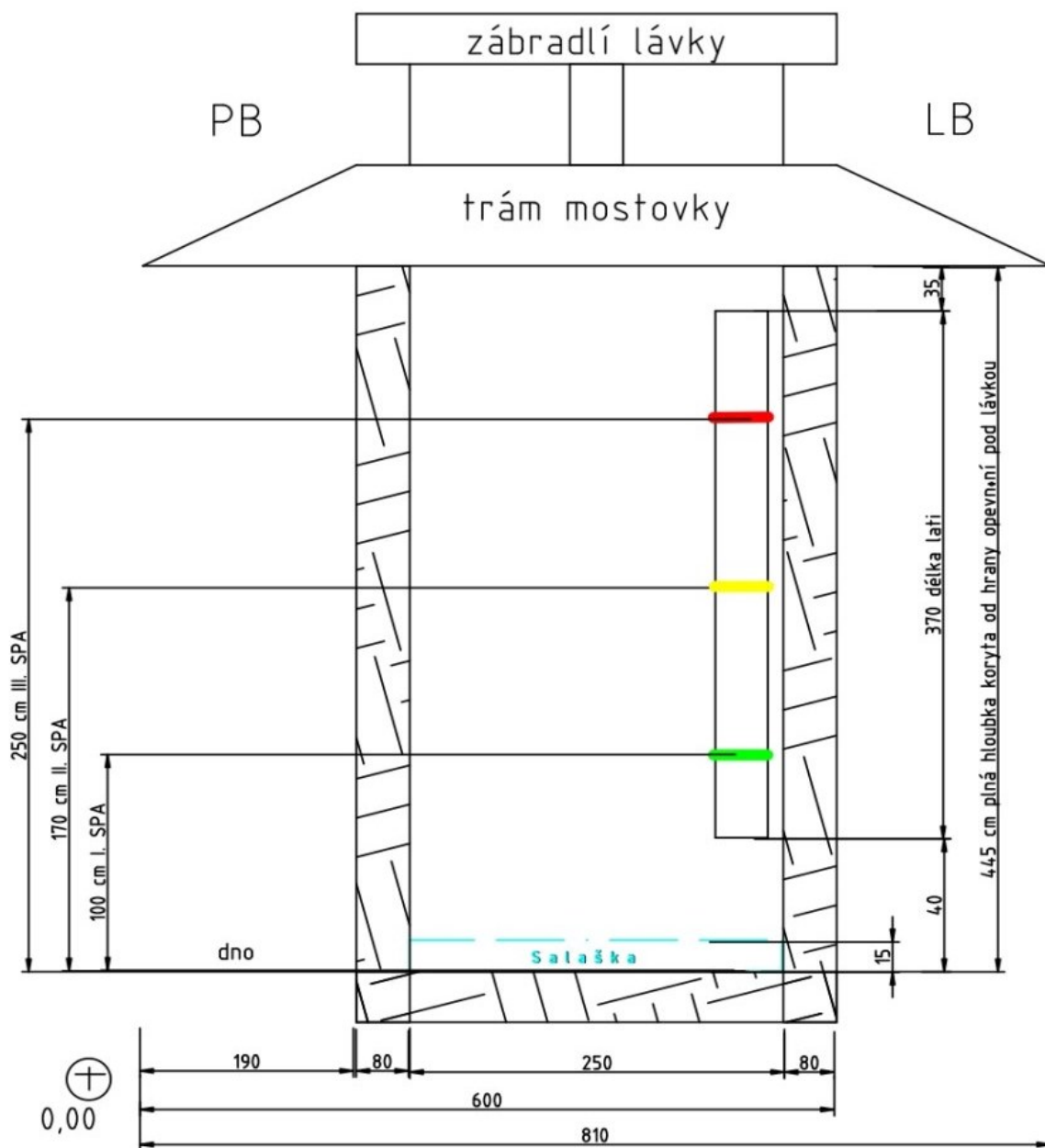
Salaška

ID DIBAVOD : 408 700 000 100

ID CEVT : 10 100 381

Crisis Consulting s.r.o

06.05.2020



VELEHRAD tabulka výšek hladiny a průtoku

214.55	kóta nuly na vodočtu	Velehrad HP C2 OBC592790_02
Výška hladiny [m n.m. BPV]	Výška hladiny h ode dna [cm]	Průtok Q m3/s
214.55	0	0.000
214.70	16	0.375
214.95	37	0.750
215.55	100	2.500
216.25	170	4.250
217.05	250	6.250
218.25	370	9.250
219.00	445	11.125

Základní informace a umístění profilu

Kategorie profilu	C
Hlásný profil ID	OBC592790_02
Název toku	Salaška
ID vodního toku	10 100 381
Hydrol. pořadí	4-13-01-0820
Říční km	7.829
Kraj	Zlínský
ORP	Uh. Hradiště
Obec	Velehrad
Kóta nuly na vodočtu [BPV]	214.55

	průtok dle PP	výška hladiny
I. SPA	2.50 m3/s	100 cm
II. SPA	4.25 m3/s	170 cm
III. SPA	6,25 m3/s	250 cm

KONZUMPČNÍ KŘIVKA - závislosti výšky hladiny na průtoku
HP OBC592790_02 - Salaška - VELEHRAD - u ryb. Rákoš

