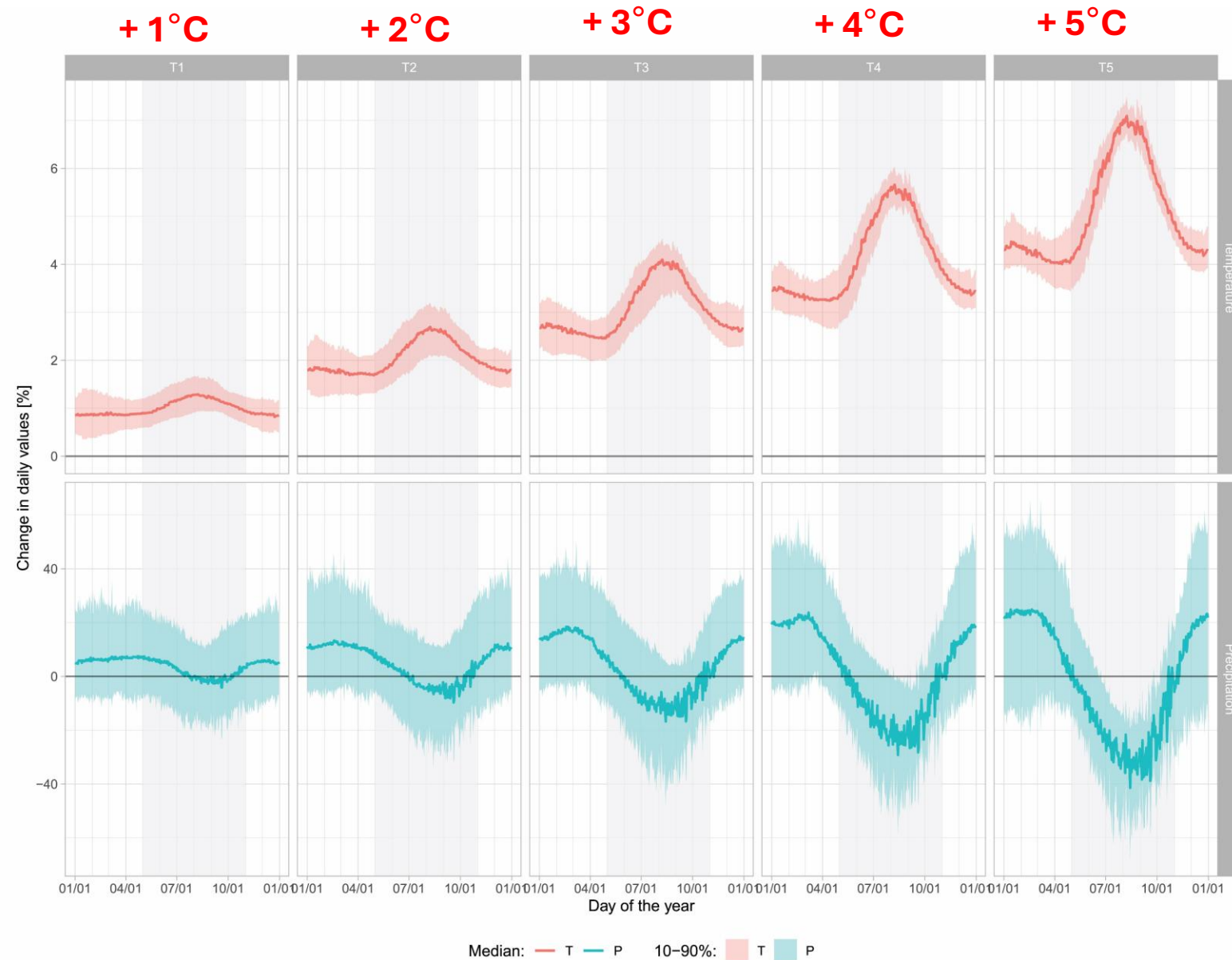


The background of the image consists of several large, stacked sacks made of coarse, natural-colored burlap fabric. The sacks are arranged in a slightly overlapping, diagonal pattern, creating a textured and layered appearance. The lighting is soft and even, highlighting the fibrous texture of the material. The overall color palette is warm and earthy, ranging from light tan to a slightly darker brown.

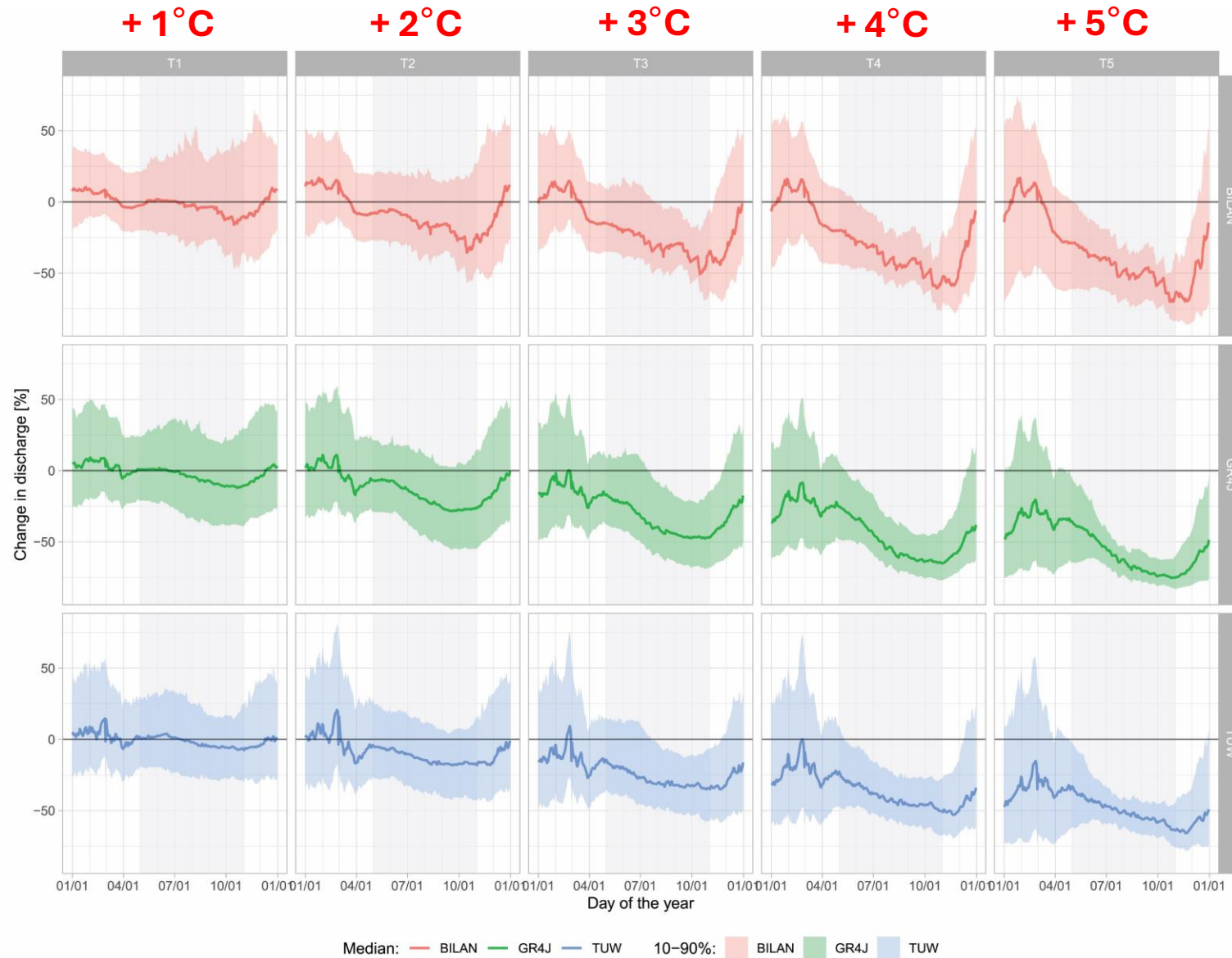
PROTIPOVODŇOVÁ OCHRANA

Změna průměrných denních teplot a úhrnů srážek v průběhu roku



+1°C
znamená
+7%
vody v atmosféře

Změny průměrných denních průtoků v průběhu roku



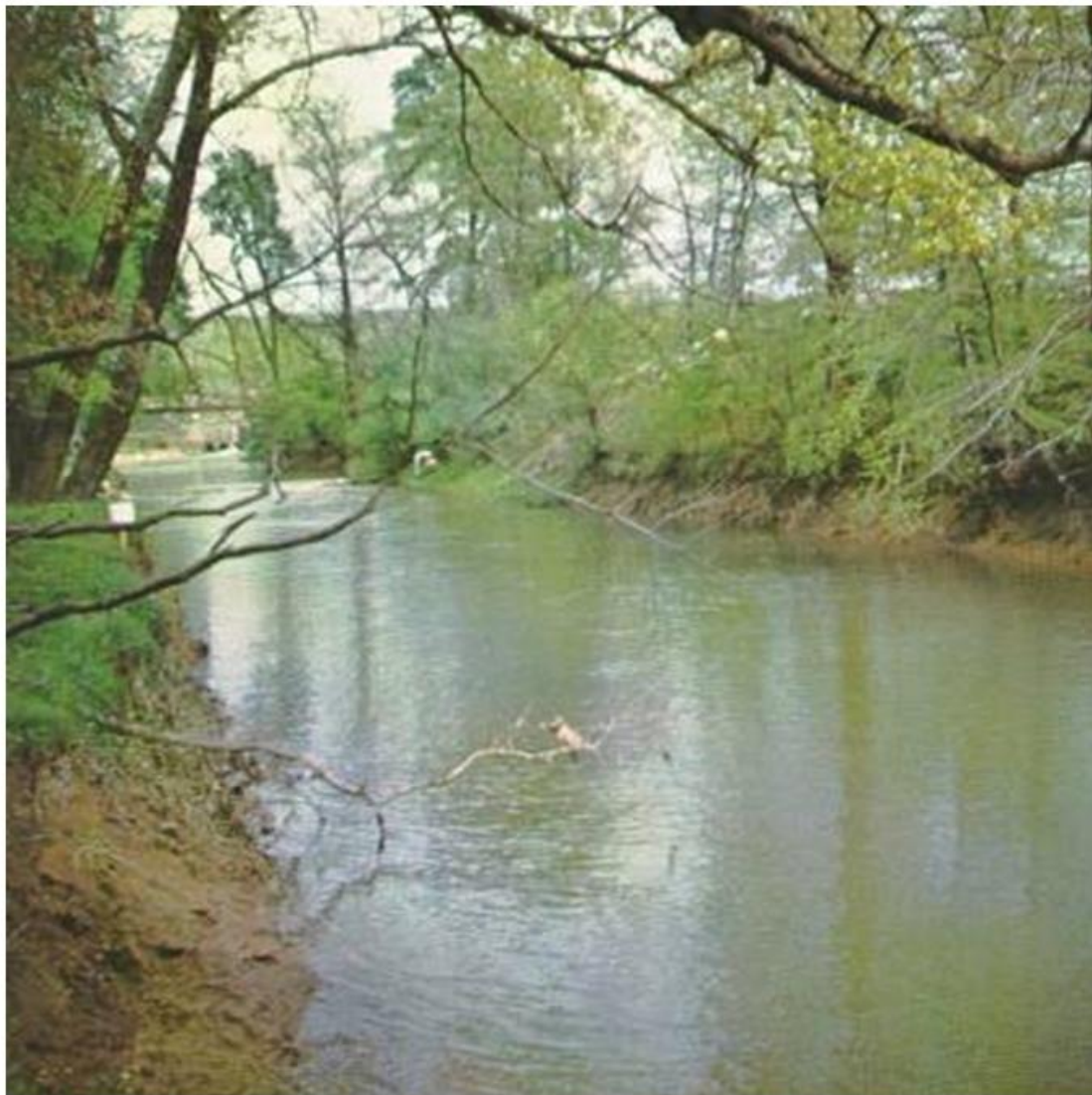


Tůně, mokřady, rašeliniště, způsoby využití pozemků
(Zpomalení odtoku, zadržetí vody v krajině)

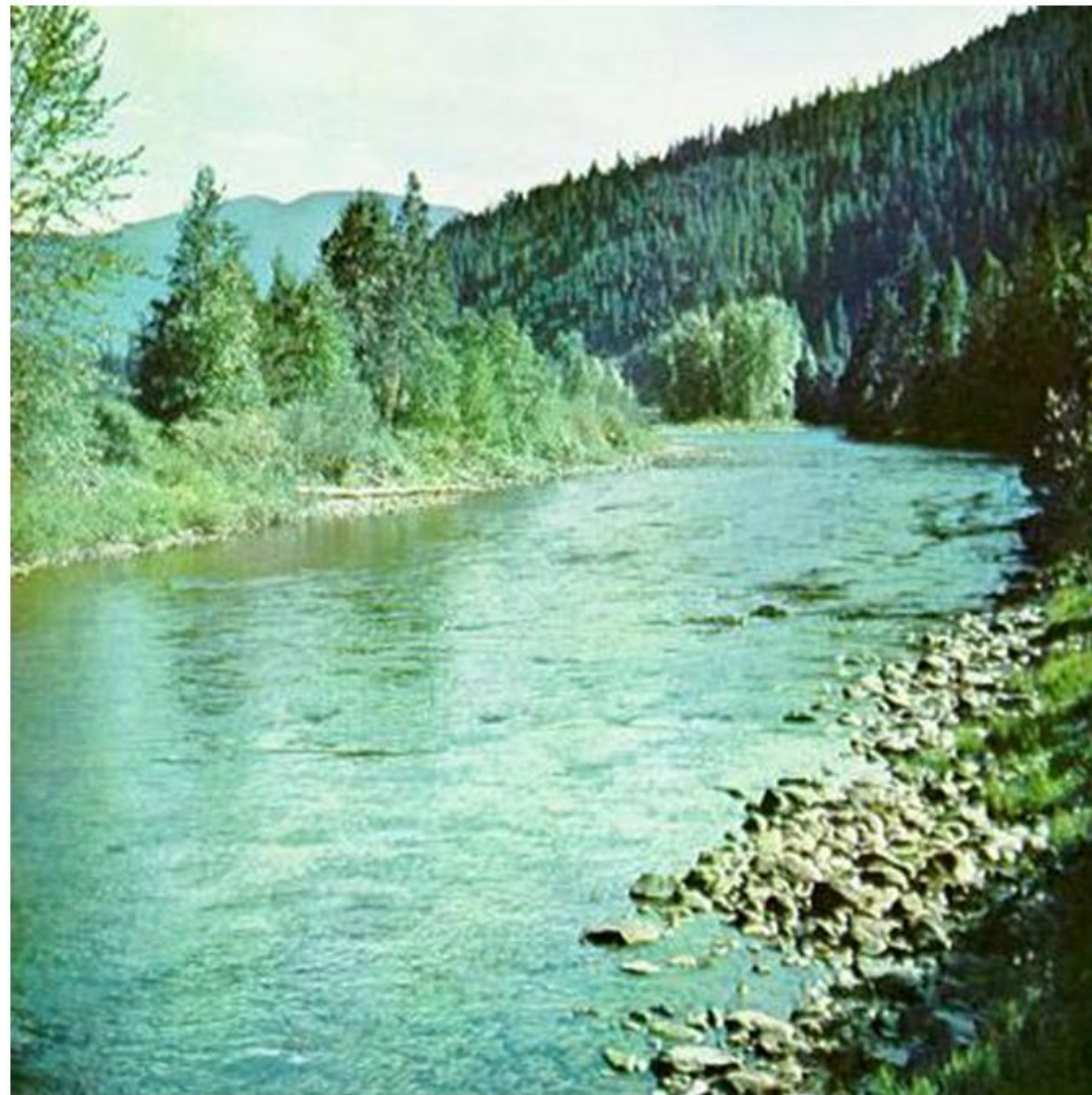


Zvýšení drsnosti dna
(Změna režimu proudění)

Drsnost



n = 0,026

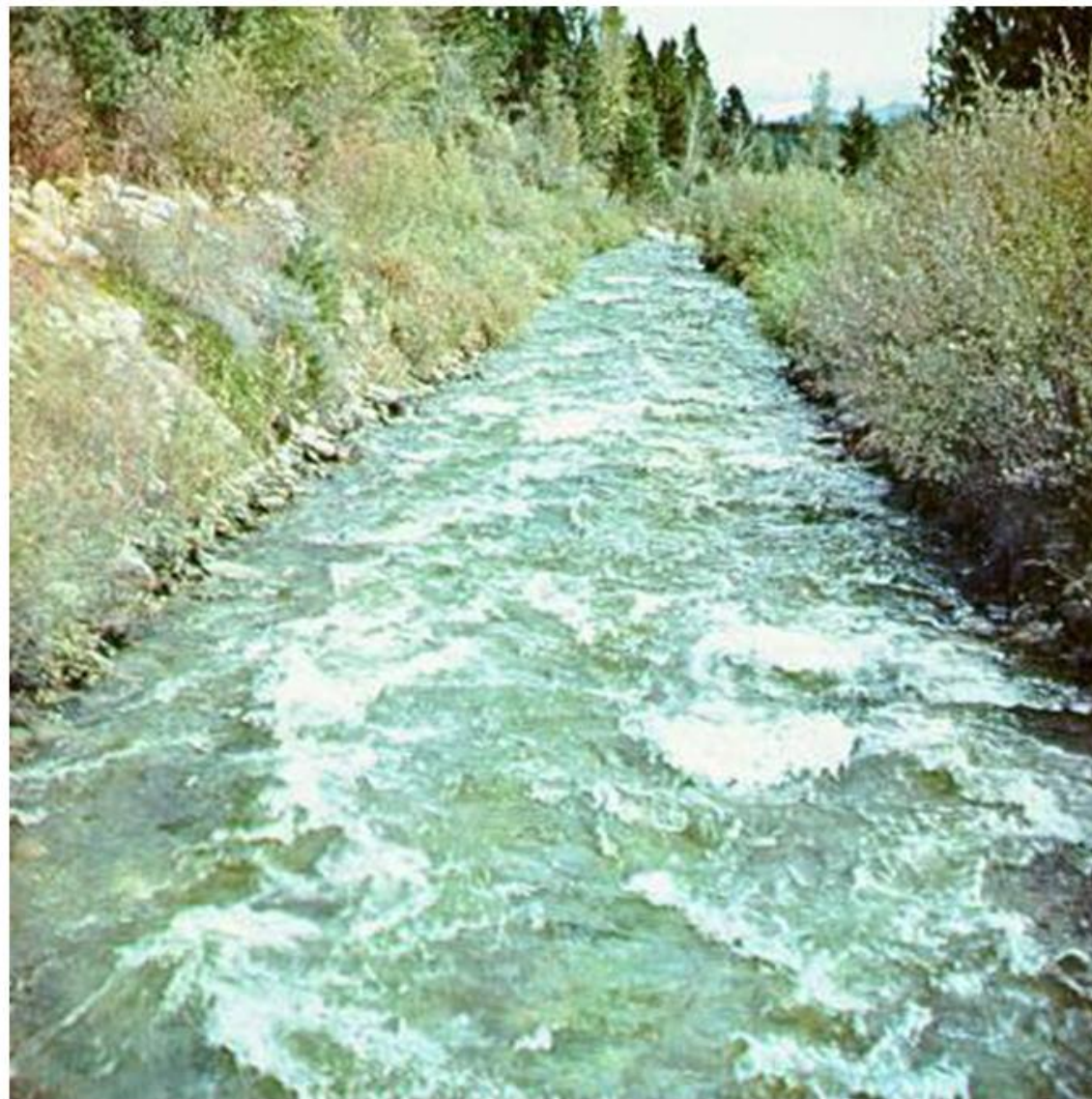


n = 0,038

Drsnost



$n = 0,055$




$n = 0,06$


Drsnost



$n = 0,075$

An aerial photograph showing a river with several sharp meanders flowing through a lush green landscape. The river is dark blue, contrasting with the vibrant green grass and trees. To the right of the river, a dirt path runs parallel to it. In the background, there are residential buildings with red roofs and a tall, thin chimney stack. The sky is blue with a few white clouds.

Meandry – prodloužení vodního toku
(Rokytká nad Hořejším rybníkem)



Meandry – prodloužení vodního toku
(Prokopský potok)




Příčný práh
(Stabilizace dna, změna režimu proudění)



Kamenný stupeň
(Stabilizace sklonu, změna režimu proudění)



Kamenná přehrážka

A stone weir structure built from large, irregular grey stones. The structure is rectangular with a flat top. Water is flowing over the top edge, creating a small waterfall. On the left side, there are two small circular openings in the stone wall. The structure is surrounded by lush green vegetation, including tall grasses and leafy plants. The ground around the structure is a mix of dirt and small stones.

Kamenná přehrážka

Srubové přehrážky

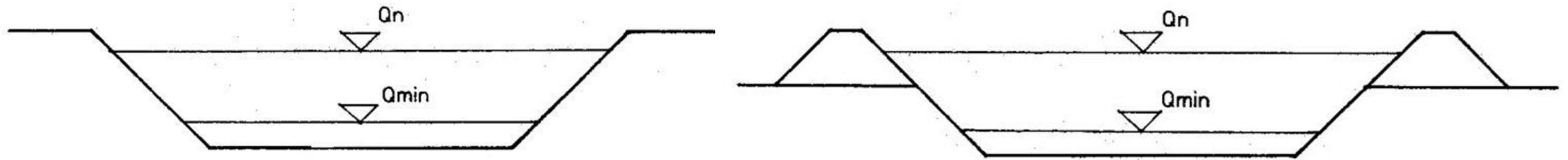


MĚRNÁ ENERGIE

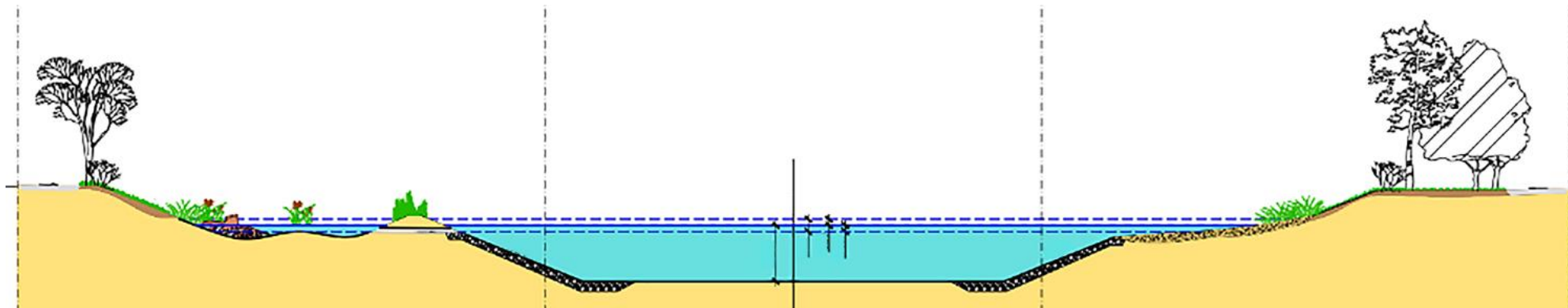
Změna režimu proudění
bystřinné proudění – kritické proudění – říční proudění

ZVÝŠENÍ KAPACITY

LICHOBĚZNÍKOVÉ PROFILY



SLOŽENÉ PROFILY



ZVÝŠENÍ KAPACITY PROFILŮ

Základní geometrické charakteristiky

1. rozměry průtočného profilu
(šířka ve dně, sklon svahů, průměr atd.)
1. průtočná plocha ... S
2. omočený obvod ... O
3. hydraulický poloměr ... R
4. šířka v hladině ... B
5. podélný sklon ... I
6. hloubka ... y

Hydraulické charakteristiky

1. stupeň drsnosti ... n
2. rychlostní součinitel (Chezyho) ... C
3. střední průřezová rychlost ... v
4. průtok ... Q

Chézyho rovnice

$$v = C \sqrt{RI_0}$$

kde

v ... průřezová rychlost

C ... rychlostní součinitel

R ... hydraulický poloměr

Průtok se počítá z rovnice spojitosti

$$Q = vS = CS \sqrt{RI_0} = K \sqrt{I_0}$$

kde

S ... průtočná plocha

K ... modul průtoku (m^3s^{-1}).

Modul průtoku patří k základním hydraulickým charakteristikám koryta, neboť zahrnuje jak vliv tvaru a velikosti průtočné plochy, tak i drsnost omočeného obvodu.

Vztahy pro určení rychlostního součinitele C z Chézyho rovnice.

<p>Manning (1889)</p>	$C = \frac{1}{n} R^{\frac{1}{6}}$	<p>platnost: $n > 0,011$ $0,3\text{ m} < R < 5\text{ m}$</p>
<p>Pavlovskij (1925)</p>	$C = \frac{1}{n} R^P$ $P = 2,5\sqrt{n} - 0,13 - 0,75\sqrt{R}(\sqrt{n} - 0,1)$	<p>zjednodušené určení P: pro: $R < 1\text{ m} \dots P \cong 1,5\sqrt{n}$ $R > 1\text{ m} \dots P \cong 1,3\sqrt{n}$ $n > 0,025 \dots P \cong 1,6\sqrt{n}$</p>

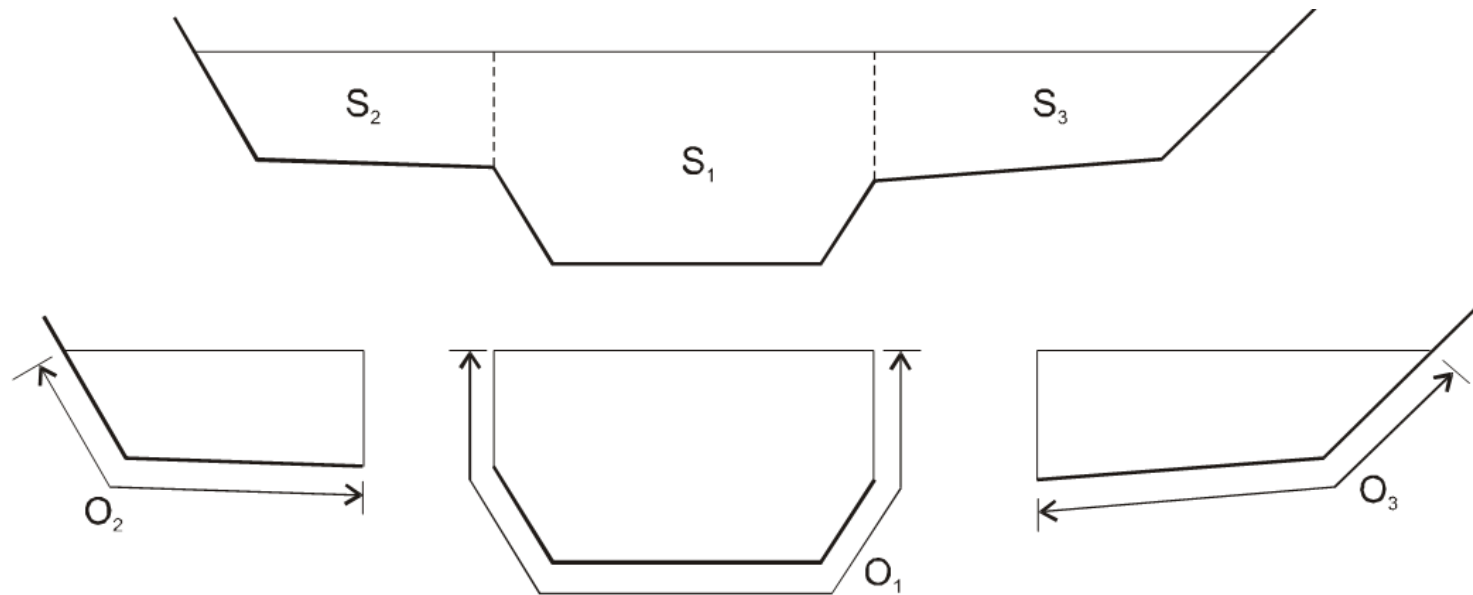
VOLBA ŠÍŘKY VE DNĚ LICHOBĚZNÍKOVÉHO PROFILU PRO N-LETÉ PRŮTOKY

Podklady: drsnost koryta, sklon dna koryta i_0 , hloubka y_0 sklon svahů koryta 1:m a průtok vody Q .

Navrhujte se: šířka dna koryta b :

Sestrojením křivky $Q = f(b)$ a odečtením pro dané Q .

PRAVIDLA PRO ŘEŠENÍ SLOŽENÝCH PROFILŮ



Schema pro výpočet průtoku korytem se složeným příčným řezem



Boční přeliv

(Ochrana před povodňovými průtoky pomocí obtoku)

An aerial photograph of a dry polder landscape. The terrain is mostly green, with some brown patches indicating plowed fields. A road curves through the landscape, and a small pond is visible in the center. The background shows a line of trees and distant hills under a blue sky with light clouds.

Suchý polder
(nad obcí Dubenec, okres Trutnov)



Vodní dílo Nové Heřminovy
(vodní tok Opava, před výstavbou)




Ochranná hráz
(vesnice Víška, Liberecký kraj)



Ochranná hráz
(vesnice Víška, Liberecký kraj)




Opevněné , zkapacitněné koryto
(vodní tok Smědá, město Frýdlant)

A landscape photograph showing a wide, grassy field in the foreground. In the middle ground, there is a small, single-story yellow building with a grey roof. A red boat is stored under the eaves of the building. To the right, a large tree with green and yellowing leaves is partially visible. In the background, a dense forest of trees covers a hillside under an overcast sky. The overall scene is rural and somewhat desolate.

Protipovodňová hráz
(Stará Hlína, Třeboň)

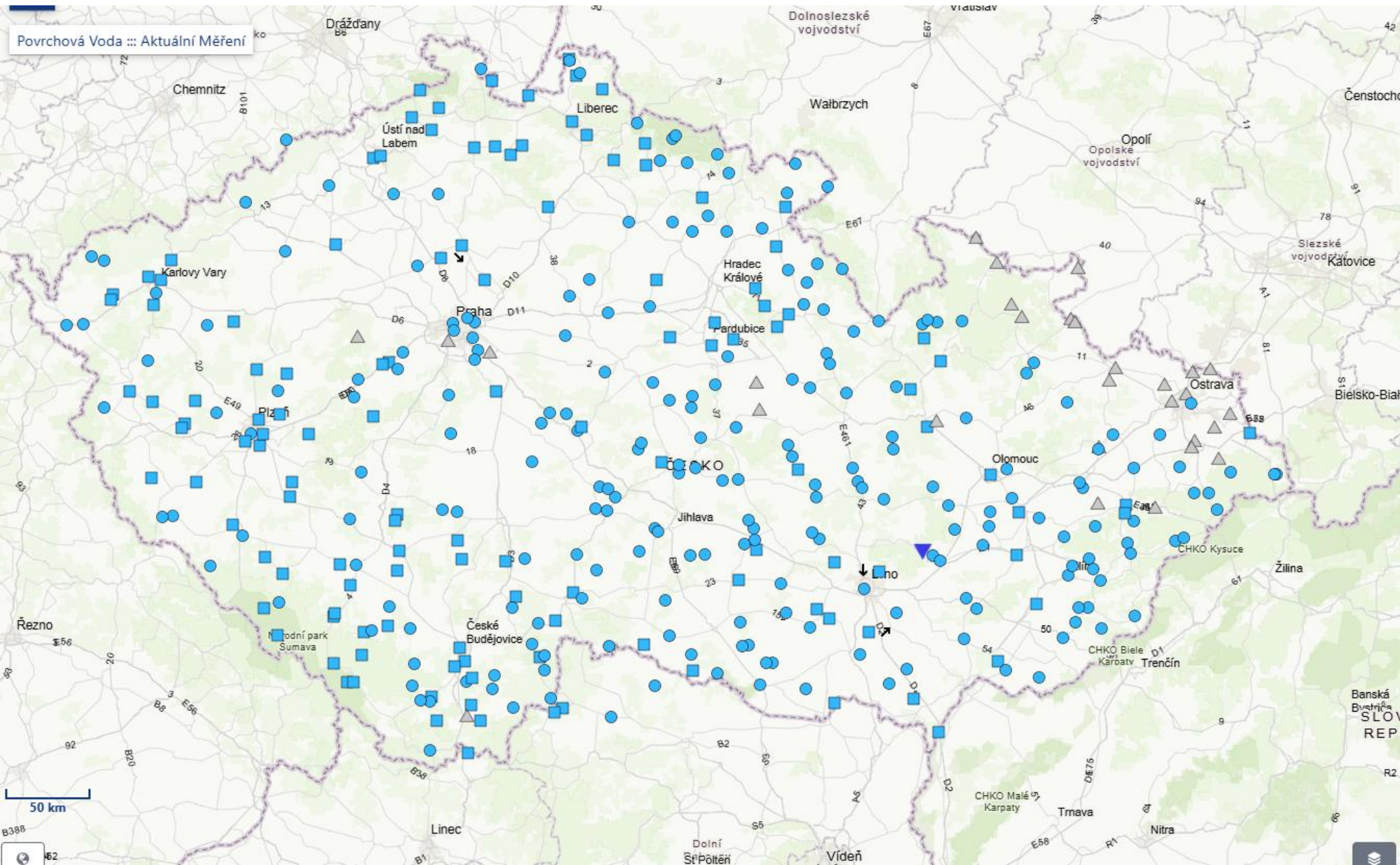


Mobilní hrazení
(Smetanovo nábřeží, Praha, povodeň 2002)

A close-up photograph showing a mobile retaining wall system. A horizontal metal channel is embedded in a concrete wall. A metal bracket is attached to the top of the channel, and a threaded rod is inserted through the bracket into the concrete. The wall is made of large, grey concrete blocks. The metal components are silver-colored.

Mobilní hrazení
(detail kotvení do zdi průjezdu)

Predikce povodňových událostí (ČHMÚ) – hlásné profily



● Neautomatizovaný objekt
objekt není vybaven automatizovaným sběrem dat

Stupně povodňové aktivity

- Sucho
- Normální stav
- 1. SPA (bdělost)
- 2. SPA (pohotovost)
- 3. SPA (ohrožení)
- 3. SPA (extrémní povodeň)

▲ Měření je ovlivněno

▼ Měření je ovlivněno ledovými jevy

Tendence vyjadřuje nárůst/pokles hodnoty vodního stavu ve stanicích za uplynulé 3 hodiny.

↓ rychle klesající – hodnota vodního stavu se za poslední 3 hodiny snížila o více než 20 cm

↘ klesající – hodnota vodního stavu se za poslední 3 hodiny snížila o více než 10 cm

→ setrvalý stav (bez označení) – hodnota vodního stavu se za poslední 3 hodiny pohybovala v rozmezí +15cm/-10cm

↗ stoupající – hodnota vodního stavu se za poslední 3 hodiny zvýšila o více než 15 cm

↑ rychle stoupající – hodnota vodního stavu se za poslední 3 hodiny zvýšila o více než 30 cm

Predikce povodňových událostí

Hlásné profily (měrné profily)

Evidenční list

Evidenční list hlásného profilu č.109

Stanice kategorie : A

Tok: **Lužnice** Stanice: **Klenovice**
Kraj: **Jihočeský kraj** ORP: **Soběslav** Obec: **Klenovice**

Provozovatel: **ČHMÚ České Budějovice**
Centrum automatizovaného sběru dat: **RPP ČHMÚ České Budějovice**

Staničení: **59.7 [km]** Číslo hydrologického pořadí: **1-07-04-0400**
Plocha povodí: **3158.87 [km²]** Zeměpisné souřadnice: **14.7005788 v.d. 49.2809324 s.š.**
Nula vodočtu: **396.49 [m n. m.]** Procento plochy povodí toku: **74.4**

Stupně povodňové aktivity: [cm] [m³s⁻¹] Platnost SPA pro úsek toku:
1.SPA (bdělost) **190 65.7** **Veselí nad Lužnicí - Tábor**
2.SPA (pohotovost) **240 96.8** **Kritické místo:**
3.SPA (ohrožení) **300 160** **Soběslav, Roudná, Sezimovo Ústí chaty**

Průměrný roční stav: **88 [cm]** N-leté průtoky: Q₁ Q₅ Q₁₀ Q₅₀ Q₁₀₀
Průměrný roční průtok: **17 [m³s⁻¹]** [m³s⁻¹] **76 151 193 313 374**

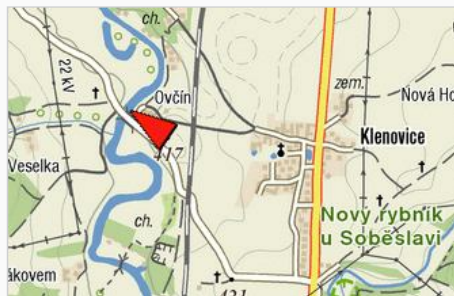
Odesílatel zpráv: Četnost hlášení SPA: I. **2 x denně**
OÚ Klenovice II. **3 x denně**
III. **3 x denně**

Odesílatel podá zprávu: Spojení na adresáta: Příjemce dále vyzoomí:
HZS Jihočeského kraje, ÚO Tábor 38125221-3, 381411270, 725035502
OÚ Roudná 381530016, 725031029
RPP ČHMÚ České Budějovice 386460721,386460383 VHD Povodí Vltavy České Budějovice

Nejvyšší zaznamenané vodní stavy:

Mapa v měřítku 1:50 000:

[cm]	V. - XI.	[cm]	XII. - IV.
529	15.08.2002	390	02.04.2006
301	11.06.1965	307	14.03.1988
288	14.08.1960	270	21.03.1947
274	17.05.1996	259	11.03.1941
258	24.08.1977	250	15.03.1940
239	10.07.1954	248	10.02.1948
		235	12.04.1944



Popis umístění profilu:
u silničního mostu na trase Soběslav -
Rybova Lhota, pravý břeh

109

[Generováno : 13.02.2025]

Stupně povodňové aktivity

První stupeň (stav bdělosti)

Druhý stupeň (stav pohotovosti)

Třetí stupeň (stav ohrožení)

Třetí stupeň (extrémní povodeň)

Klenovice, tok Lužnice, předpovědní profil kategorie A

datum vydání předpovědi 14.02.2025 08:40

● Vodní stav [cm] ● Modelová předpověď vodního stavu



Klenovice, tok Lužnice, předpovědní profil kategorie A

datum vydání předpovědi 14.02.2025 08:40

● Průtok [m³s⁻¹] ● Modelová předpověď průtoku



Ostrohranné přelivy ($t < 0,67h$)

Bazinův přeliv

- *dokonalý přepad* přes ostrou hranu v obdélníkovém průřezu bez bočního zúžení, Bazinova rovnice z r. 1898 má tvar

$$Q = mb \sqrt{2g h^{\frac{3}{2}}}$$

kde

m ... součinitel přepadu, ve kterém je zahrnut i vliv přítokové rychlosti

b ... šířka přelivné hrany

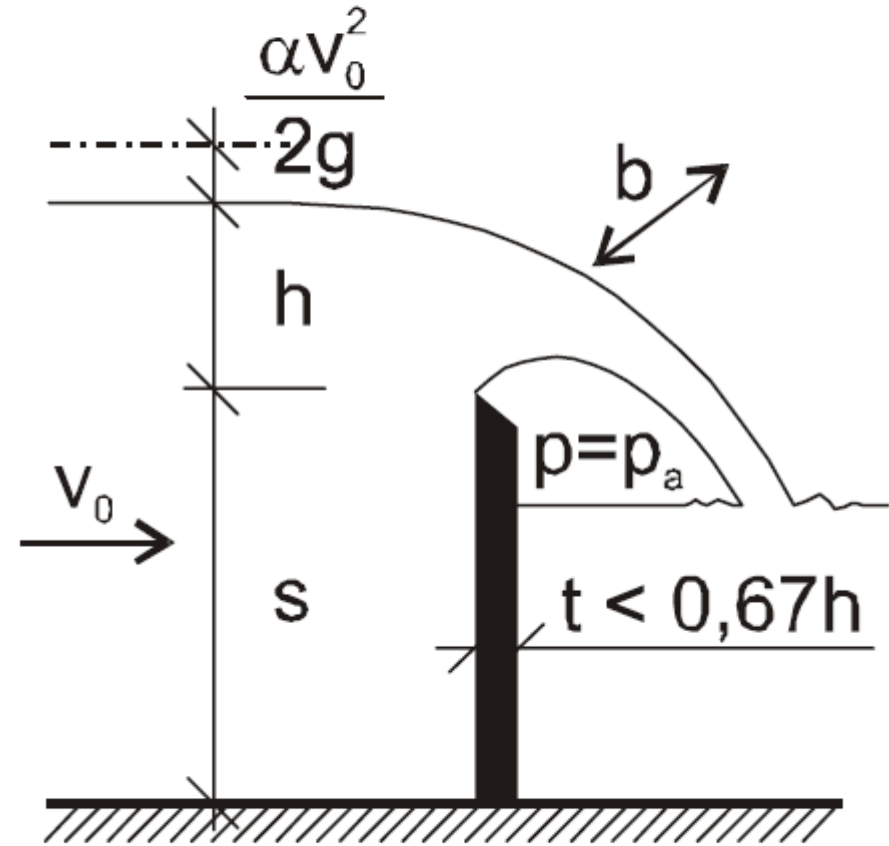
h ... přepadová výška

Součinitel přepadu se počítá podle Bazina ze vztahu

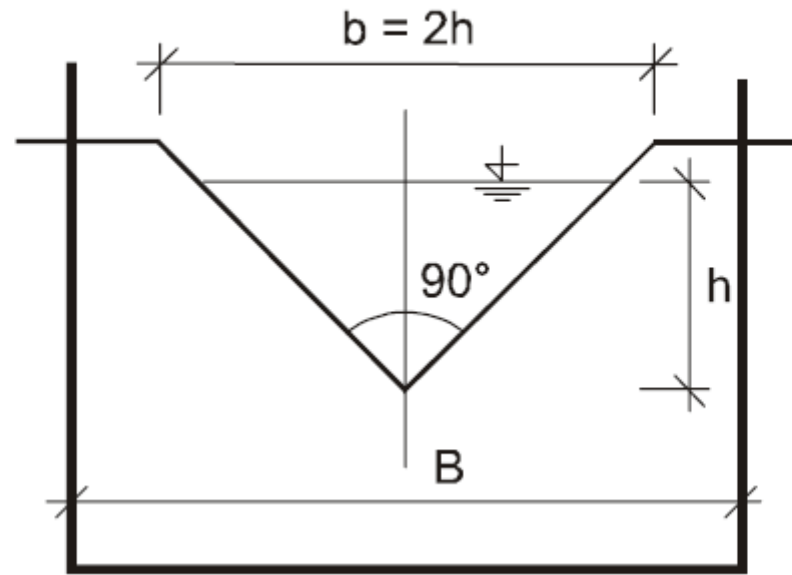
$$m = \left(0,405 + \frac{0,003}{h} \right) \left[1 + 0,55 \left(\frac{h}{h+s} \right)^2 \right]$$

který platí v rozmezí $0,1 \text{ m} < h < 0,6 \text{ m}$, $0,5 \text{ m} < b < 2 \text{ m}$, $0,2 \text{ m} < s < 2 \text{ m}$

Prostor pod přepadovým paprskem musí být dokonale zavzdušněn, tj. spojen s atmosférickým tlakem.



Thomsonův přeliv



Thomson zjistil konstantní součinitel $\mu_p = 0,316$. Rovnice pro přepadový průtok má pak tvar:

$$Q = 1,4h^{\frac{5}{2}}$$

pro $0,05 \text{ m} < h < 0,18 \text{ m}$

Pro správnou funkci Thomsonova přelivu musí platit $B/h > 8$, resp. $s/h > 3$.

Thomsonův přeliv



Predikce povodňových událostí

Prevence a ochrana obyvatel, majetku a životního prostředí před účinky povodní

V současnosti povodňové mapy standardně pro návrhové průtoky Q_N ($N = 1, 5, 10, 20, 50$ a 100 let)

Záplavová území pro jiné než Q_N zpravidla nejsou známá (přesná)

Zpřesněný odhad průtoku pro následnou volbu odpovídající povodňové mapy

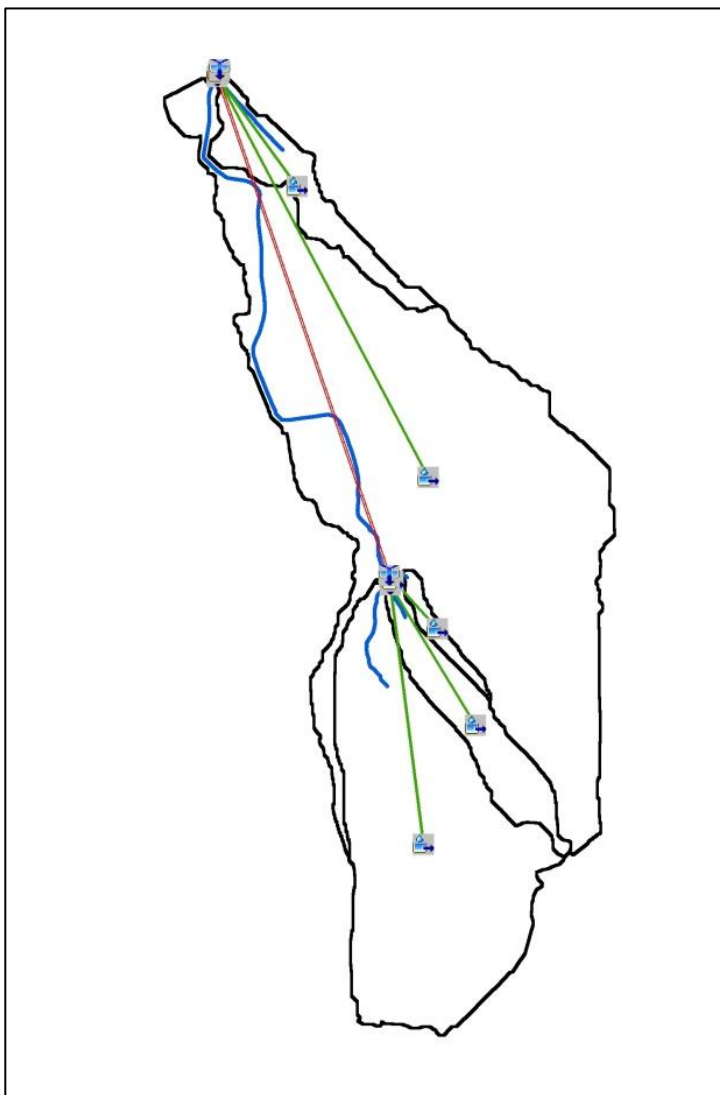
Rychlé zobrazení a použití povodňových map bez nutnosti je počítat v reálném čase

Výpočet hydrologickým modelem (HEC-HMS)
hydrodynamickým modelem (HEC-RAS)

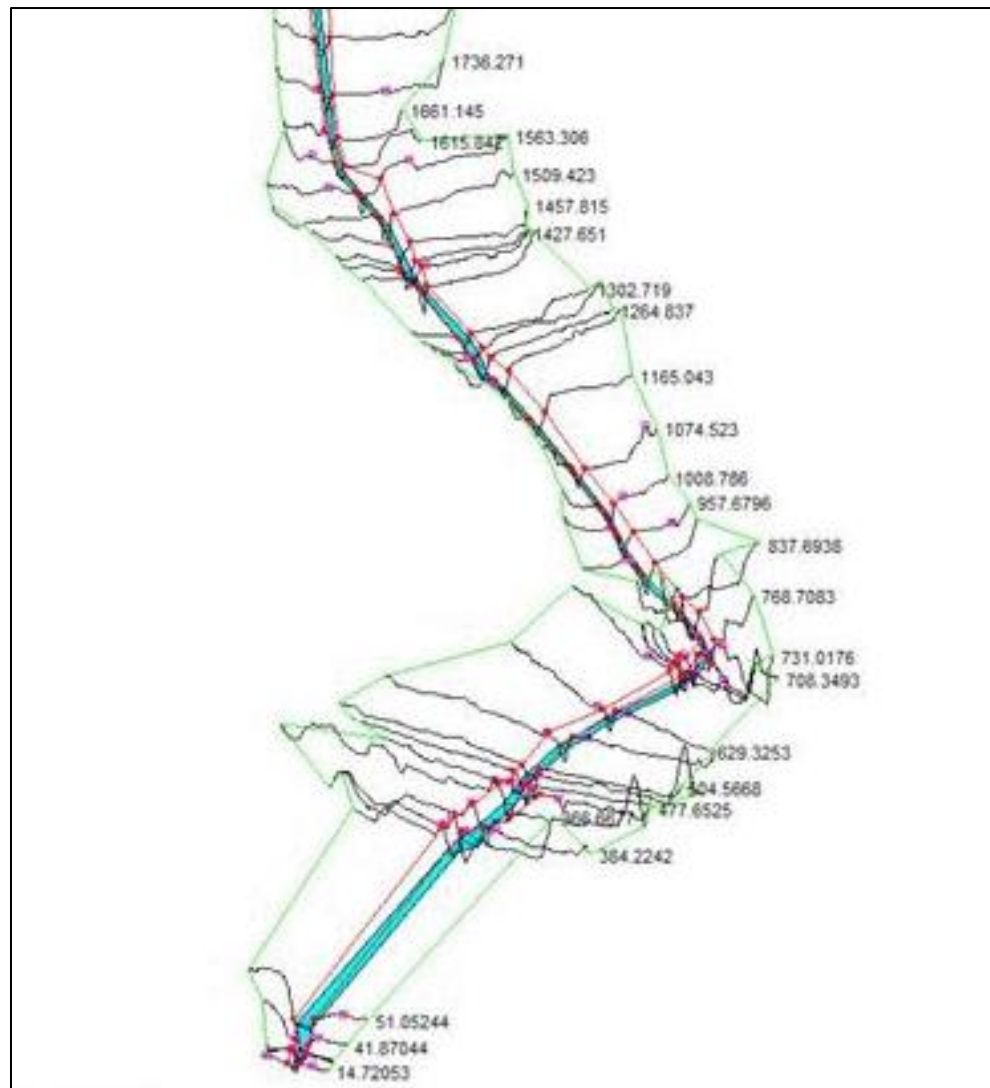


Predikce povodňových událostí

Hydrologický model
(HEC-HMS)



Hydrodynamický model
(HEC-RAS)



HEC-HMS

HMS * Project Definition

File Component Data View Tools Help

Basin Model Meteorologic Model Control Specifications

Open New Delete Import

Description: Illinois River V Tenkiller Lake

Components

Basin Model	Meteorologic Model	Control Specifications
Tenk 1	Stage3-HRAP	Jan 96

Component Description: ModClark - 4 subbasins

Click component for description; double click to edit.

HMS * Basin Model -- Tenk 1

File Edit Parameters Simulate View Map Help

Subbasin Reach Reservoir Junction Diversion Source Sink

SELECT: Click to select an object, drag to move the object

B: Tenk 1 je3-HRAP C: Jan 96 R: Run 1

HMS * Summary of Results

Project: tenk Run Name: Run 2

Start of Run: 17Jan96 0000 Basin Model: Tenk 1

End of Run: 20Jan96 2400 Met. Model: Stage3-HRAP

Execution Time: 11Dec00 1603 Control Specs: Jan 96

Hydrologic Element	Discharge Peak (cfs)	Time of Peak	Total Volume (ac ft)	Drainage Area (sq mi)
86	6700.5	19 Jan 96 0400	15021	635.000
Watts	6700.5	19 Jan 96 0400	15021	635.000
R-1	6106.5	19 Jan 96 1200	14655	635.000
R-2	5643.8	20 Jan 96 0200	12780	635.000
85	679.18	19 Jan 96 0700	2013.5	324.000
Tahlequah	5933.6	20 Jan 96 0200	14794	959.000
R-3	5837.2	20 Jan 96 0500	14013	959.000
113	6546.2	18 Jan 96 2400	10909	307.000
Eldon	6546.2	18 Jan 96 2400	10909	307.000
R-4	6202.3	19 Jan 96 0300	10611	307.000
conf	6846.6	19 Jan 96 0300	24624	1266.000
R-5	6846.6	19 Jan 96 0500	24240	1266.000
127	5712.8	18 Jan 96 0800	7362.2	345.000

Print Close

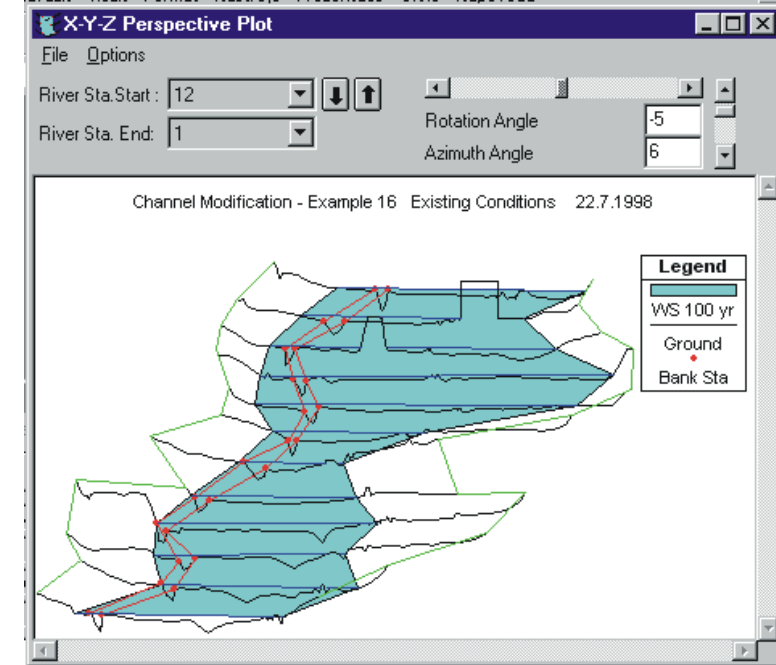
HEC-RAS

HEC-RAS

File Edit Simulate View Options Help

US Customary Hydrologic Engineering Center
US Army Corps of Engineers

Project: Single Bridge - Example 2 C:\HEC\RAS\Data\Beavcrek.prj
 Plan: Press/Weir Method C:\HEC\RAS\Data\Beavcrek.p01
 Geometry: Beaver Cr. + Bridge - P/W C:\HEC\RAS\Data\Beavcrek.g01
 Flow: Beaver Cr. - 3 Flows C:\HEC\RAS\Data\Beavcrek.f01
 Project Description:



Cross Section Data - Base Geometry Data

Exit Edit Options Plot Help

River: Critical Cr. Apply Data
 Reach: Upper Reach River Sta.: 12
 Description: Upstream Boundary - XSec 12

Cross Section X-Y Coordinates		
Station	Elevation	
1	0	1821.4
2	11	1818.2
3	26	1813.9
4	43	1812
5	55	1812.5
6	67	1811.4
7	73	1812.3
8	88	1811.4
9	97	1810.5
10	126	1810.6
11	148	1810.6
12	175	1811.2

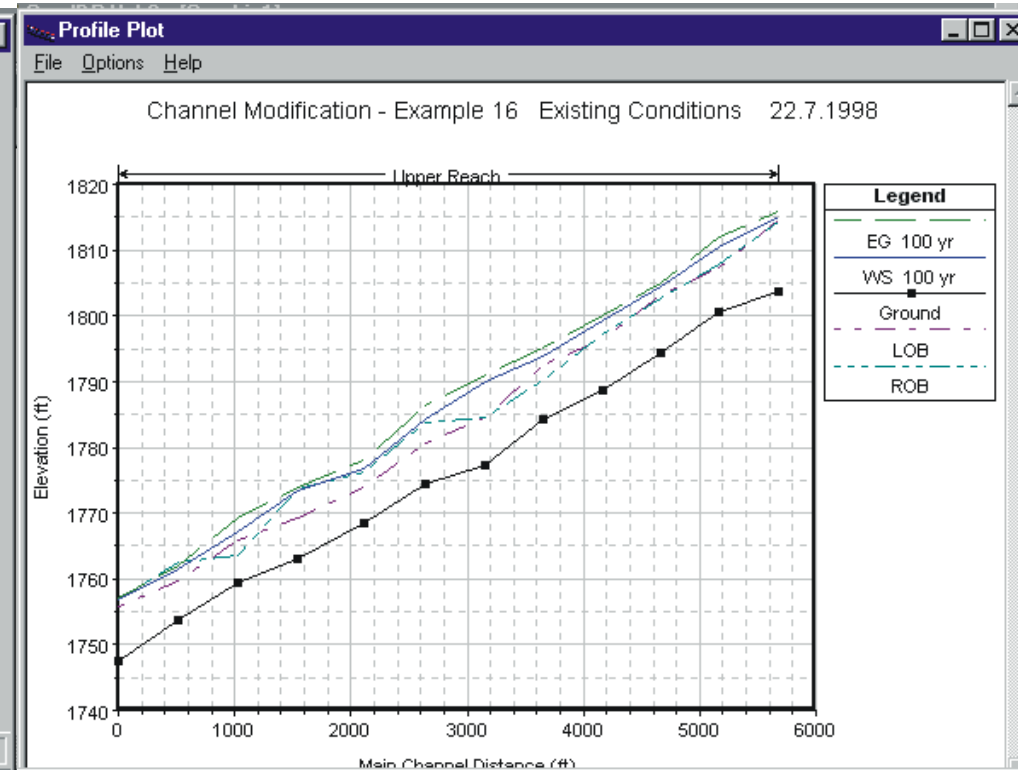
Downstream Reach Lengths		
LOB	Channel	ROB
500	500	500

Manning's n Values		
LOB	Channel	ROB
0.1	0.04	0.1

Main Channel Bank Stations	
Left Bank	Right Bank
720	765

Cont/Exp Coefficients	
Contraction	Expansion
0.1	0.3

Select river for cross section editing



New reach

File Edit View Tables Options Help

River Reach
 Junct.
 Cross Section
 Brdg/Culv
 Inline Weir Spillway
 View Picture

Upper Reach

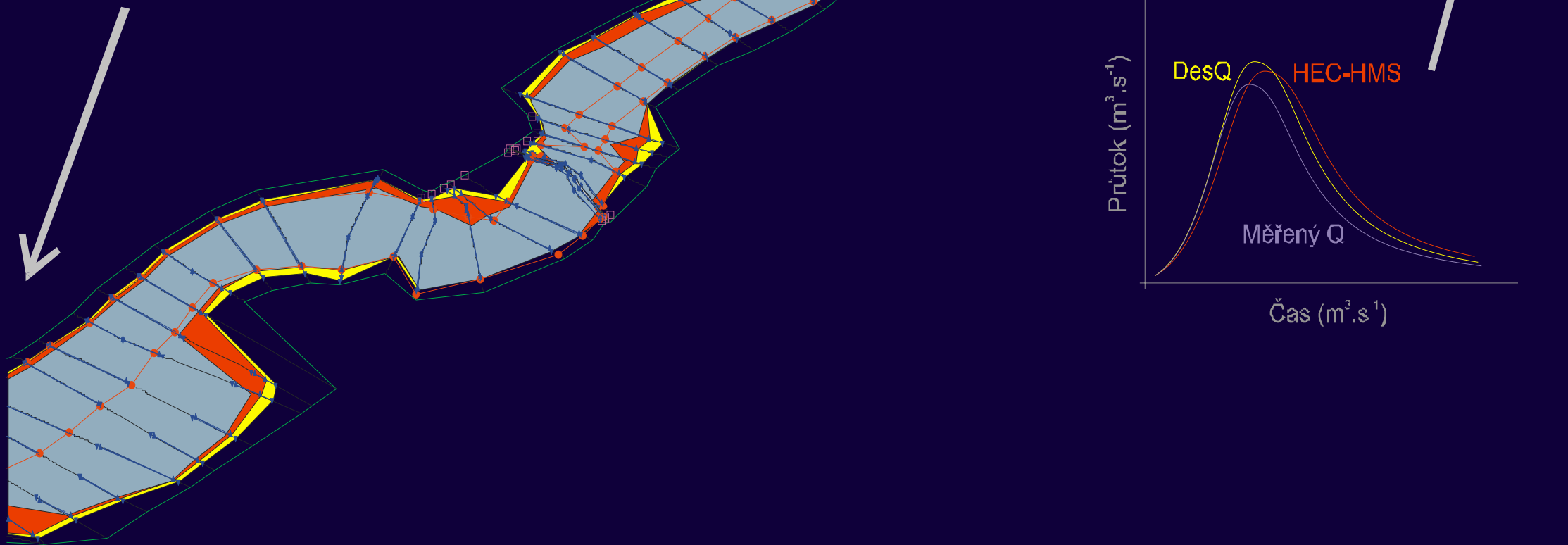
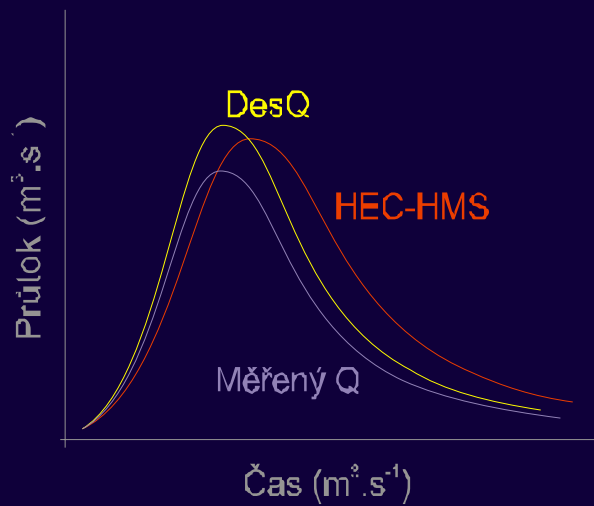
12
11
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1

Critical Cr.

Upper Reach

.16, .84

HYDROGRAMY ODTOKU



Predikce povodňových událostí

PŘEDCHOZÍ VLÁHOVÉ PODMÍNKY

Výška srážky za posledních 5 dnů [mm]

PVP I	PVP II	PVP III
nevegetační sezona < 13 mm	nevegetační sezona 13 - 28 mm	nevegetační sezona > 28
vegetační sezona < 36 mm	vegetační sezona 36 - 53 mm	vegetační sezona > 53

VÝŠKA SRÁŽKY

Na základě předpovědi nebo přímého měření srážkoměry

Čas (hod)	1	2	3	4	5	6
Výška srážky (mm)	1	2	0	3	2	1
Hydrogramy odtoku						

VÝLEDNÉ HYDROGRAMY ODTOKU

Pro jednotlivé varianty PVP

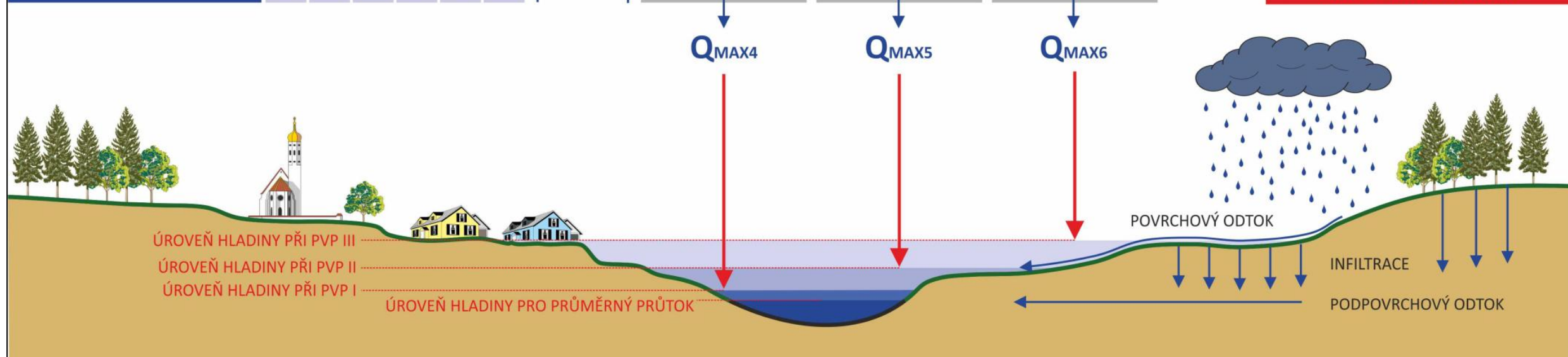
PVP I	PVP II	PVP III
nevegetační sezona 	nevegetační sezona 	nevegetační sezona
Q_{MAX1}	Q_{MAX2}	Q_{MAX3}
PVP I	PVP II	PVP III
vegetační sezona 	vegetační sezona 	vegetační sezona
Q_{MAX4}	Q_{MAX5}	Q_{MAX6}

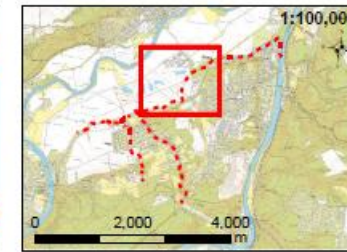
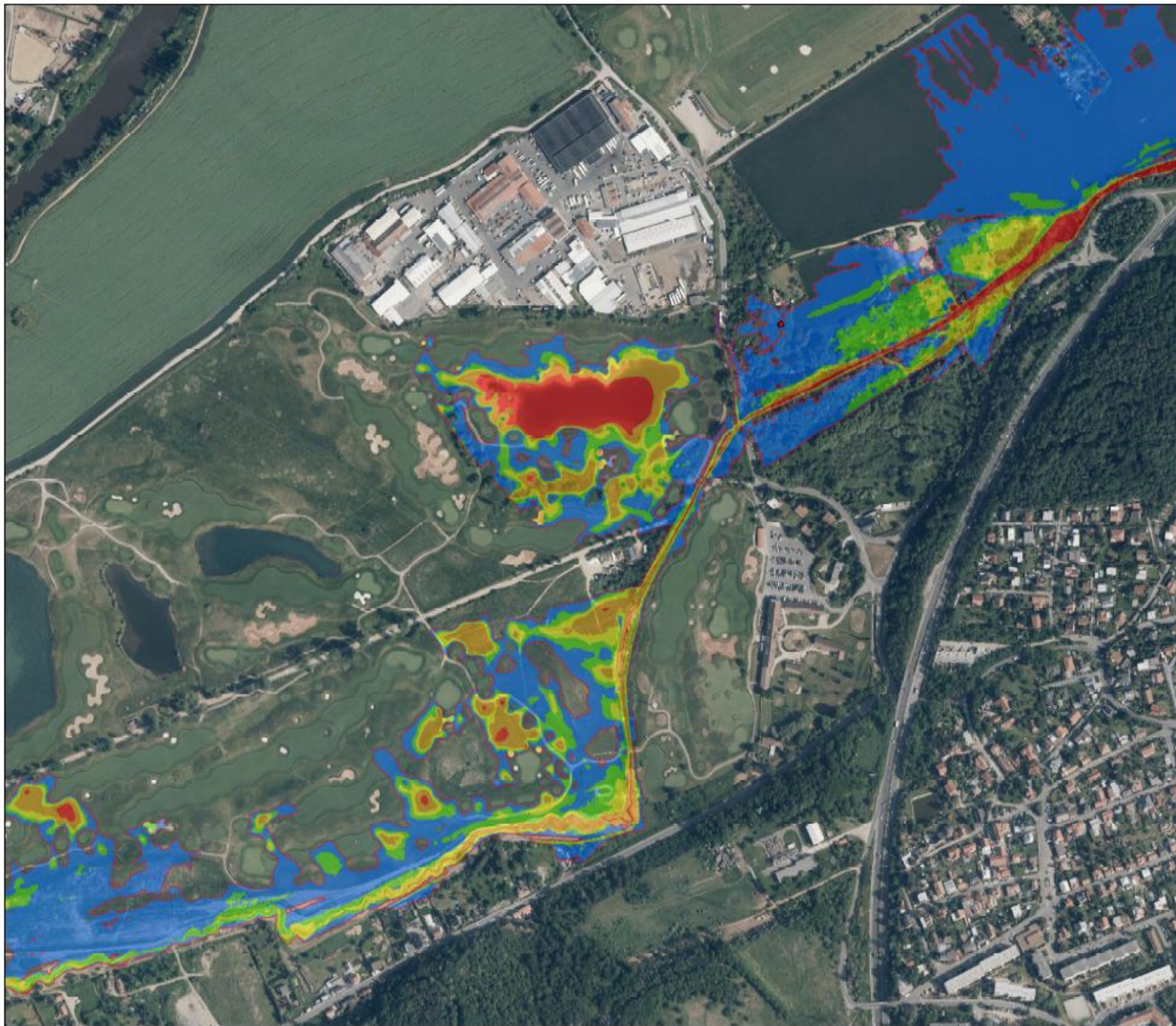
POVODŇOVÉ MAPY

Převodní tabulka

Výška srážky	Výsledný průtok
H_1	Q_1
•	•
•	•
H_i	Q_i
•	•
•	•
H_{max}	Q_{max}

ZOBRAZENÍ POVODŇOVÉ MAPY PRO VÝLEDNÝ PRŮTOK





Mapa hloubek
pro návrhový průtok Q_{500}

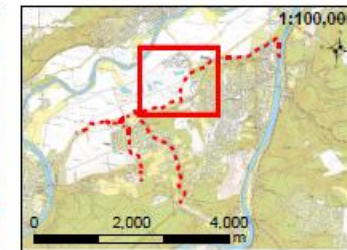
Legenda

hloubka (m)		0.75 - 1.0
		1.0 - 1.5
		> 1.5
		Záplavové území Ohrožené objekty



souřadnicový referenční systém S-JTSK
výškový referenční systém BALT po vyrovnání

Zpracovala Česká zemědělská univerzita v Praze,
Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v.v.i.
Únor 2021.

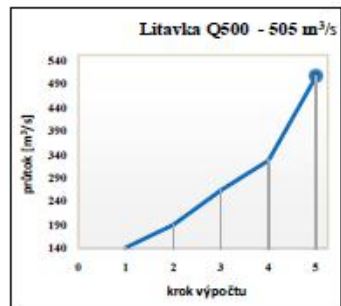
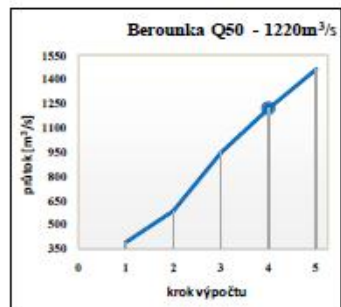


Mapa rychlosti
pro návrhový průtok Q_{500}



souřadnicový referenční systém S-JTSK
výškový referenční systém Bait po vyrovnání

Zpracovala Česká zemědělská univerzita v Praze,
Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v.v.i.
Únor 2021.

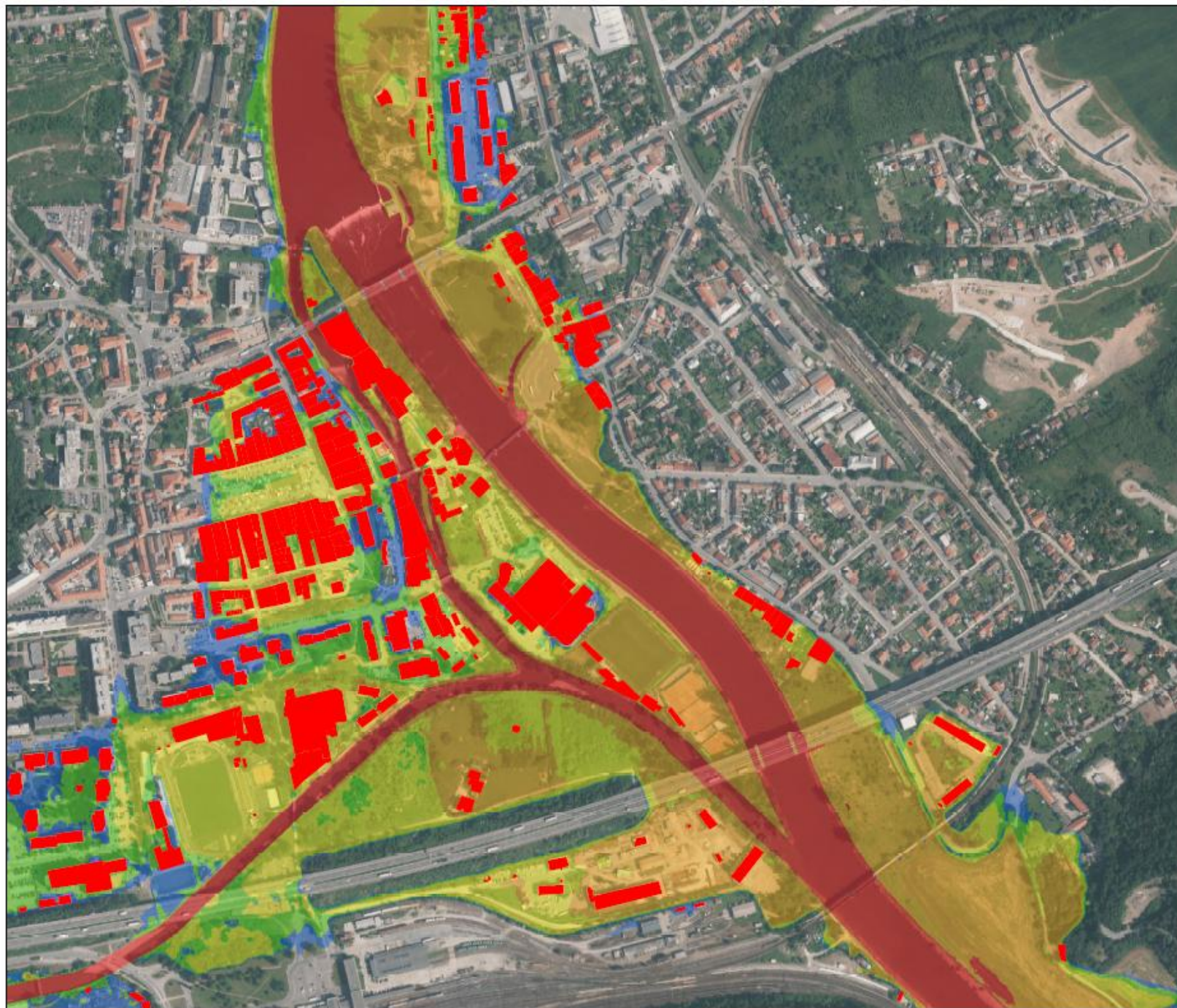


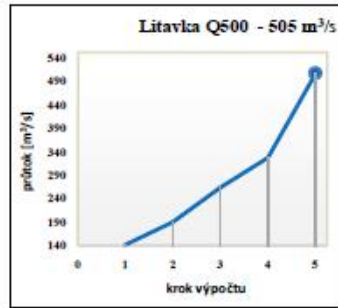
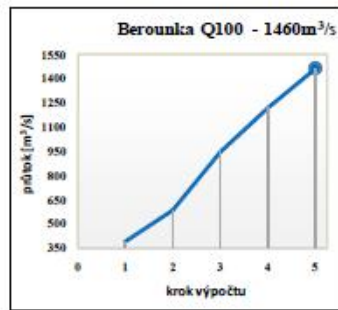
Mapa ohrožených nemovitostí
(mapa hloubek) - klad B



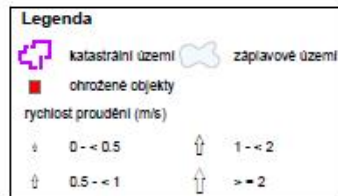
souřadnicový referenční systém S-JTSK
výškový referenční systém Balt po vyrovnání

Zpracovala Česká zemědělská univerzita v Praze,
Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v.v.i.
a DHI, a.s. - prosinec 2014.





Mapa ohrožených nemovitostí
(mapa rychlostí) - klad B



souřadnicový referenční systém S-JTSK
výškový referenční systém Balt po vyrovnání

Zpracovala Česká zemědělská univerzita v Praze,
Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v.v.i.
a DHI, a.s. - prosinec 2014.



V období mimo povodeň jsou povodňovými orgány obecní úřady či úřady městských částí, obecní úřady obcí s rozšířenou působností (ORP), krajské úřady či Ministerstvo životního prostředí (MŽP) a Ministerstvo vnitra (MV).

V období povodní se poté povodňovými orgány stávají povodňové komise obcí, obcí s rozšířenou působností, krajů a nejvyšší je ústřední povodňová komise

Mezi další účastníky, kteří se podílejí na ochraně při povodňové situaci se dle HZS ČR řadí:

- **správci významných vodních toků**
- **správci drobných vodních toků**
- **vlastníci či správci objektů na vodních tocích**
- **pracoviště ČHMÚ**
- **hasičské záchranné sbory a jednotky požární ochrany**
- **útvary Policie ČR**
- **složky Armáda ČR**
- **orgány ochrany veřejného zdraví**
- **organizace pověřená prováděním technickobezpečnostního dohledu na vodních dílech**