

Z7000 Aplikovaná fyzická geografie  
UČO -----Jméno  
-----obor  
-----datum

## Cvičení č. 2: Hydrogram dle Čerkašina a transformace povodňové vlny

### **Zadání:**

Určete hydrogram dle Čerkašina včetně odpovídajících hodnot n-letých průtoků pro vybraný vodní tok s povodím do 50 km<sup>2</sup>. Následně navrhnete poldr a provedete transformaci povodňové vlny.

Přílohy:

Obr. 1 Lokalizace vodního toku \_\_\_\_\_ a navrhovaného poldru

Tab. 1 Výpočet n-letých průtoků na řece \_\_\_\_\_ dle Čerkašina včetně hodnot použitých k výpočtu. Zvýrazněné jsou nejpodstatnější vypočtené hodnoty (např.  $Q_n$ : n-letý průtok;  $t$ : doba kulminace;  $\tau$ : doba ukončení povodňové vlny)

Tab. 2 Charakteristiky popisující terén v záplavovém území poldru, parametry hráze a koeficienty použité pro výpočet transformace povodňové vlny dle Dočkala a Vrány (2008)

Obr. 2 Hydrogram dle Čerkašina pro 20letý, 50letý a 100letý průtok na řece \_\_\_\_\_

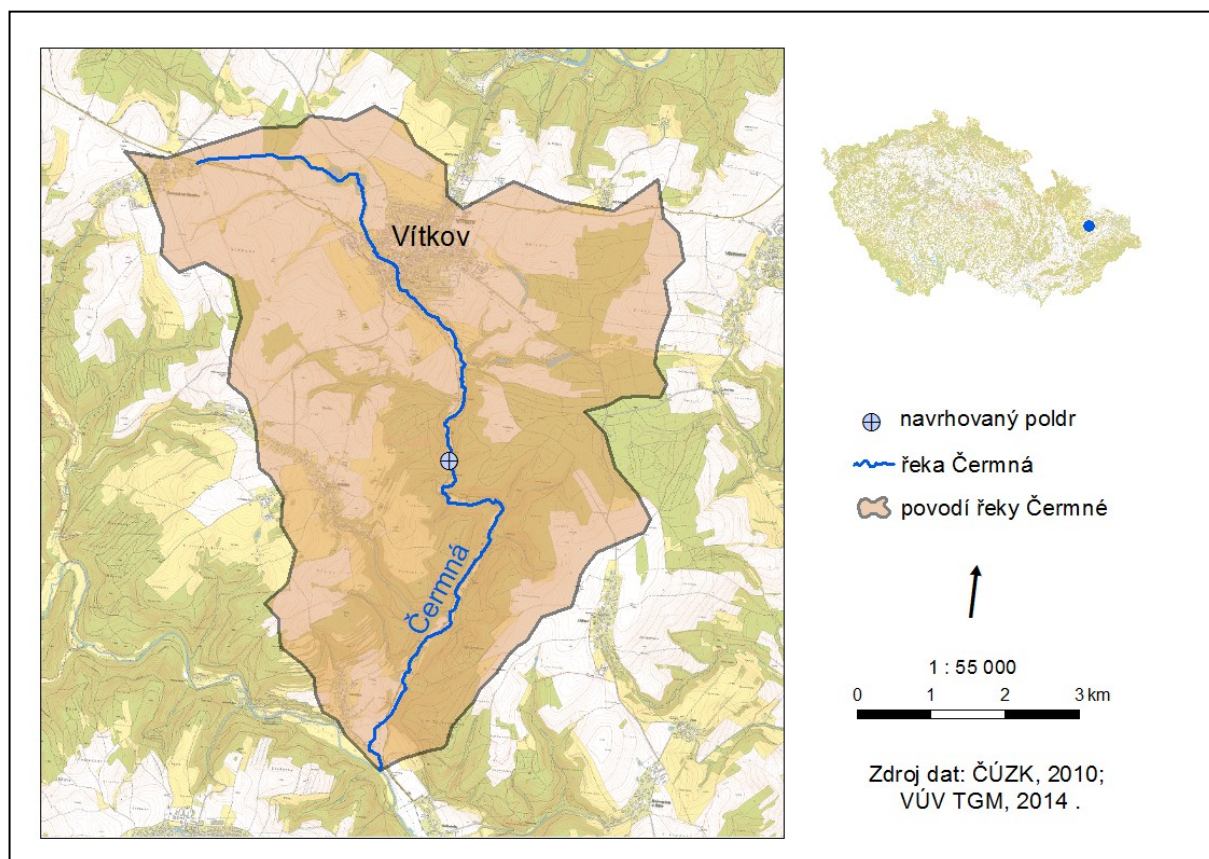
Obr. 3 Poldr navrhovaný na řece \_\_\_\_\_

Obr. 4 Charakteristické čáry navrhovaného poldru a průběh netransformované povodňové vlny s 50letým průtokem určený metodou dle Čerkašina

Obr. 5 Zobrazení původní a transformované povodňové vlny s 50letými průtoky na řece \_\_\_\_\_

### Příklad vypracování:

Pro cvičení byl zvolen vodní tok \_\_\_\_\_, který je \_\_\_\_\_ přítokem řeky \_\_\_\_\_ (obr. 1). Hodnoty použité pro výpočet n-letých průtoků (tab. 1) byly určeny zejména na základě Základní mapy České republiky 1:10 000 z ČÚZK za pomoci shapefilů z databáze DIBAVOD VÚV TGM. Hydrogram pro dvaceti až stoleté průtoky je uveden na obr. 2.

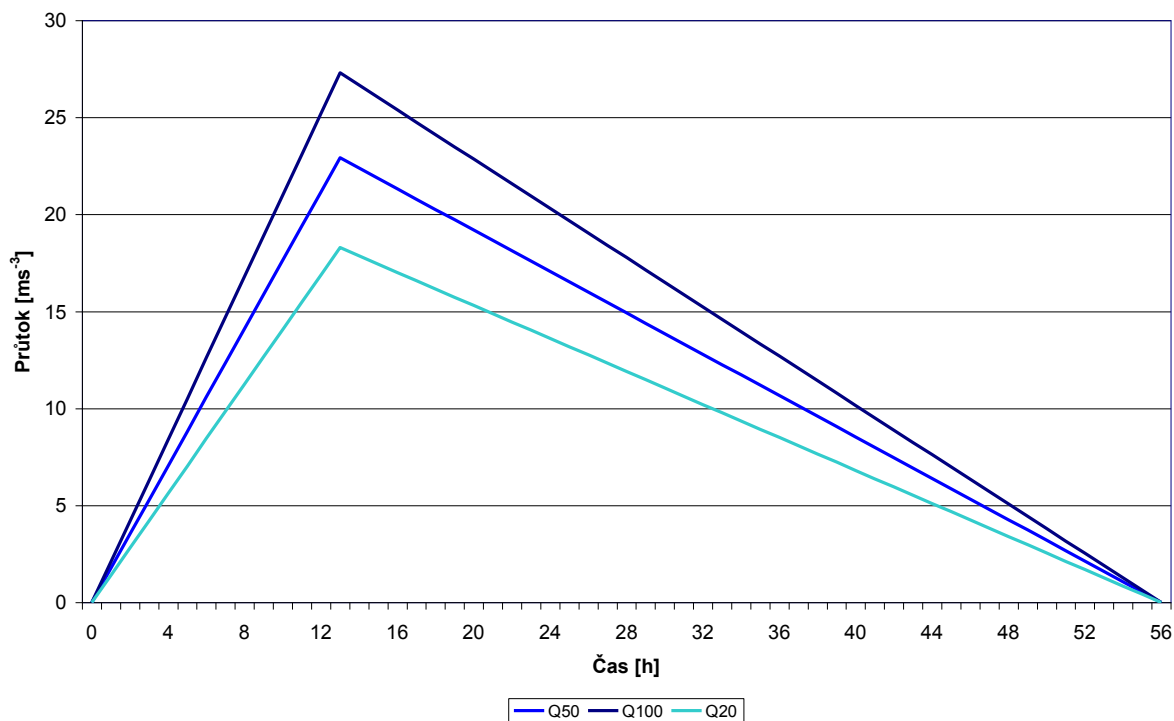


Obr. 1 Lokalizace vodního toku Černá a navrhovaného poldru

Za účelem transformace povodňové vlny byl navržen poldr pod městem Vítkov (obr. 3). Hráz je navržena do nejužšího místa, její výška by měla být 10 m a ideálně by měla být schopna transformovat padesátileté průtoky. Charakter terénu, samotné hráze a koeficienty potřebné pro výpočet jsou uvedeny v tab. 2, proces transformace dále ilustruje obr. 4. Samotná transformace je zobrazena na obr. 5.

Tab. 1 Výpočet n-letých průtoků na řece Čermná dle Čerkašina včetně hodnot použitých k výpočtu. Zvýrazněné jsou nejpodstatnější vypočtené hodnoty (např.  $Q_n$ : n-letý průtok;  $t$ : doba kulminace;  $\tau$ : doba ukončení povodňové vlny)

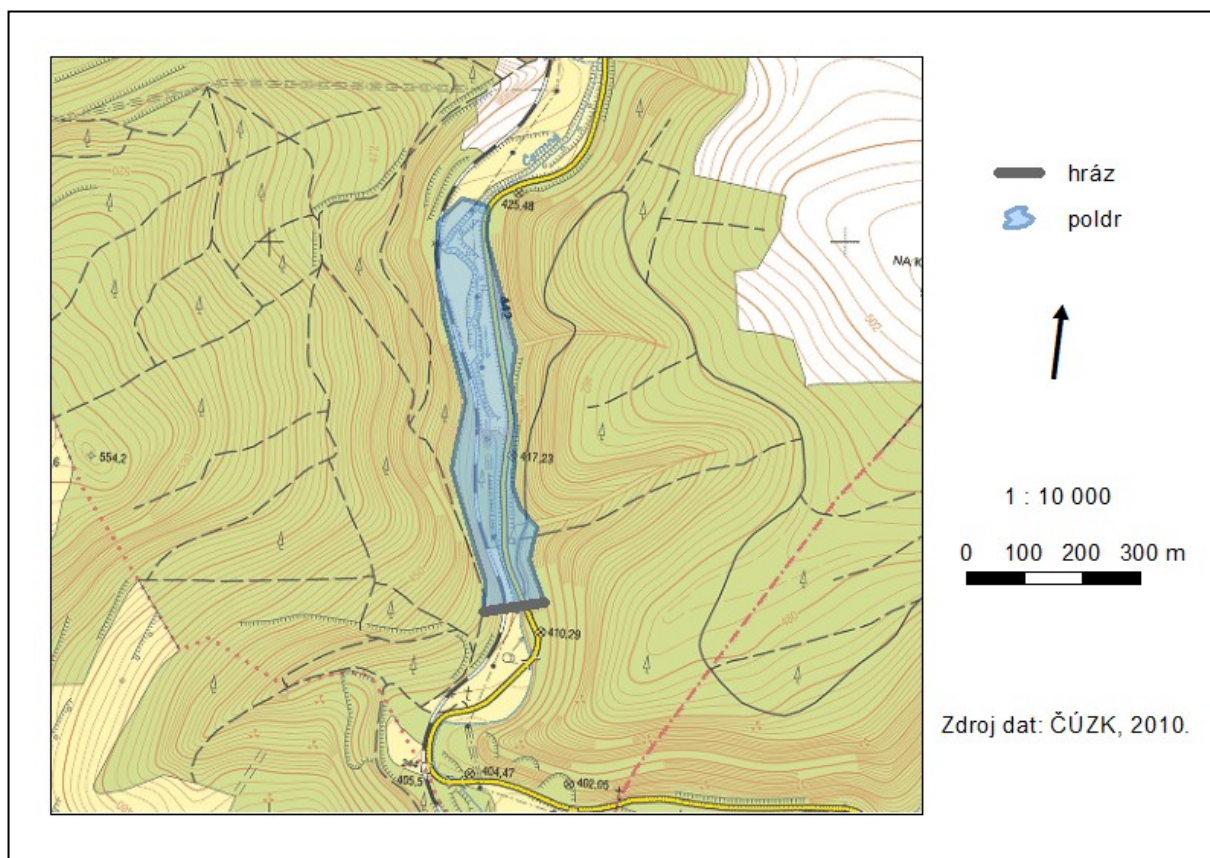
P (km <sup>2</sup> )	37,965	$t=t'$ (h)	13,1
P <sub>lesy</sub> (km <sup>2</sup> )	14,382	H <sub>s</sub> (mm)	133,70
Lesnatost (%)	37,882	V <sub>s</sub> (m <sup>3</sup> )	5075770,12
H <sub>max</sub> (m n.m.)	602,8	V <sub>o</sub> (m <sup>3</sup> )	2791673,56
H <sub>min</sub> (m n.m.)	329,5	$\tau$ (min)	3408,8
$\Delta H$ (m)	273,3	$\tau$ (h)	56,8
L (m)	14110	$\rho$ (bez)	1,45
L <sup>2</sup> (km)	199,092	Q <sub>1</sub> (m <sup>3</sup> /s)	4,91
L <sup>2</sup> /P (bez)	5,244	Q <sub>2</sub> (m <sup>3</sup> /s)	7,92
s (%)	1,937	Q <sub>5</sub> (m <sup>3</sup> /s)	12,01
c <sub>obj</sub> (bez)	0,55	Q <sub>10</sub> (m <sup>3</sup> /s)	15,01
v <sub>s</sub> (m/s)	0,30	Q <sub>20</sub> (m <sup>3</sup> /s)	18,29
v <sub>s</sub> <sup>2/3</sup> (m <sup>2/3</sup> /s <sup>2/3</sup> )	0,448	Q <sub>50</sub> (m <sup>3</sup> /s)	22,93
$t=t'$ (min)	783,9	Q <sub>100</sub> (m <sup>3</sup> /s)	27,30



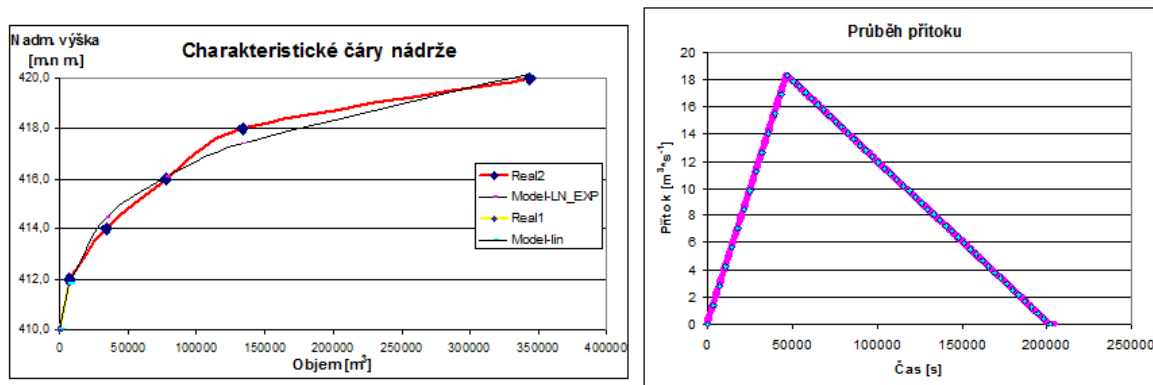
Obr. 2 Hydrogram dle Čerkašina pro 20letý, 50letý a 100letý průtok na řece Čermná

Tab. 2 Charakteristiky popisující terén v záplavovém území poldru, parametry hráze a koeficienty použité pro výpočet transformace povodňové vlny dle Dočkala a Vrány (2008)

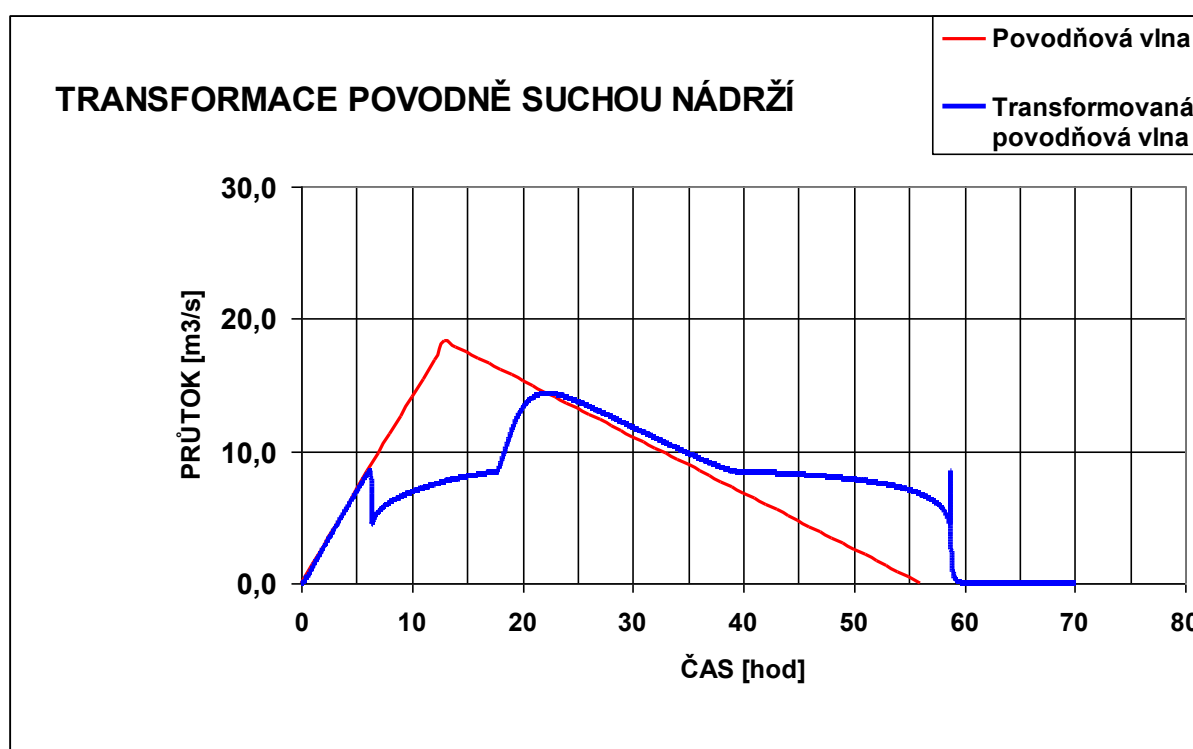
Nadmořská výška hladiny [m n. m.]	Objem [m <sup>3</sup> ]	Výpust'	
410,0	0	dno dolní výpusti	410
412,0	6674	průměr potrubí [m]	1,00
414,0	34422	drsnostní součinitel	0,01
416,0	77415	podélný sklon potrubí	0,08
418,0	134248		
420,0	343840		
Koeficienty aproximační funkce		Přeliv	
a	401,63	úroveň přelivu	420
b	1,0836	šířka přelivu [m]	10
c	0,0081	součinitel m	0,400
d	410,00	součinitel $\mu$	0,620
e	0,0003	tg sklonu břehů	0,172



Obr. 3 Poldr navrhovaný na řece Čermné



Obr. 4 Charakteristické čáry navrhovaného poldru a průběh netransformované povodňové vlny s 50letým průtokem určený metodou dle Čerkašina



Obr. 5 Zobrazení původní a transformované povodňové vlny s 50letými průtoky na řece Čermné

### Závěr:

Navržený poldr má transformační efekt pouze 21,47 %, což dokazuje, že jeho schopnost transformovat povodňovou vlnu s padesátiletými průtoky není ideální. Transformační efekt se významně nezvýšil ani při úpravě parametrů hráze. Důvodem je částečně jeho poloha, jelikož, jak již bylo uvedeno, je hráz situována do nejužšího místa údolí, je pochopitelné, že také údolí před touto hrází není příliš široké, a schopnost zde vytvořeného poldru zachytit vodu je proto spíše nižší. Přesun poldru není zcela ideálním řešením, jelikož nad městem Vítkov je již několik nádrží a řeka je zde navíc velmi málo vodná. Naopak dále pod poldrem je již říční údolí velmi široké a stavba hráze by pravděpodobně nebyla vhodná z finančního hlediska. Potenciálním řešením problému by mohlo být částečné zvýšení hráze, jelikož o blíže městu leží poměrně široké a nevyužívané území, v němž řeka meandruje, a kde kdysi býval mlýnský náhon. Hráz by však nesměla být vyšší než 20 m, jinak by již zatopené území zasahovalo do města (konkrétně čistící stanici odpadních vod ležící jihovýchodně od města). Pokud by tedy 20ti metrová hráz nestačila, bylo by třeba přistoupit k jiným opatřením.

## Zdroje:

Český úřad zeměměřičský a katastrální (2010): *Prohlížečí služba WMS - ZM 10*. [online]. c2010. [cit. 2014–10–21]. Dostupné z www: <[http://geoportal.cuzk.cz/\(S\(iuemlhfopxyerw1sk2ri0azk\)\)/Default.aspx?mode=TextMeta&side=wms.verejne&metadataID=CZ-CUZK-WMS-ZM10-P&metadataXSL=metadata.sluzba&head\\_tab=sekce-03-gp&menu=3115](http://geoportal.cuzk.cz/(S(iuemlhfopxyerw1sk2ri0azk))/Default.aspx?mode=TextMeta&side=wms.verejne&metadataID=CZ-CUZK-WMS-ZM10-P&metadataXSL=metadata.sluzba&head_tab=sekce-03-gp&menu=3115)>.

Dočkal, M., Vrána, K. (2008): Numerická metoda pro posouzení efektivity suché nádrže. In: *Revitalizace vodního systému krajiny a měst zatíženého významnými antropogenními změnami - sborník vědeckého semináře k výzkumnému záměru MSM6840770002*. ČVUT, Praha, 17 s.

*Studijní materiály předmětu Z7000 Aplikovaná fyzická geografie*. [online]. c2010. [cit. 2014–10–21]. Dostupné z www: <<https://is.muni.cz/auth/el/1431/podzim2014/Z7000/>>.

VÚV TGM (2014): *Shapefiley A01\_Vodni\_tok\_C EVT a B09\_Rozvoz\_utvaru\_povrchovych\_vod*. [online]. c2014. [cit. 2014–10–21]. Dostupné z www: <<http://www.dibavod.cz/27/struktura-dibavod.html>>.