



České vysoké učení technické v Praze

Fakulta stavební

Katedra hydromeliorací a krajinného inženýrství



Projekt 1 – malé vodní nádrže 3. cvičení

Václav David

K143

e-mail: vaclav.david@fsv.cvut.cz

Konzultační hodiny: dle dohody





Obsah cvičení

- Úprava rybniční stoky
- Úprava prostoru zátopy
- Úprava prostoru kolem nádrže
- Odbahňování





Rybniční stoka

- Koryto v nádrži upravujeme obdobně jako jakýkoli jiný tok v pořadí:
 - Trasa
 - Niveleta
 - Příčný profil
 - Opevnění

Upravené koryto musí být výškově i směrově napojeno na koryto stávající!!!





Rybniční stoka - trasa

- Je-li to možné a vhodné, využíváme trasu stávajícího koryta
- V případě úpravy trasy využíváme kružnicových oblouků a mezipřímých; v případě velkých hodnot vrcholových úhlů není nutné vkládat kružnicové oblouky
- Trasu rybniční stoky navrhujeme zpravidla co nejjednodušší
- Na začátku i konci úpravy směrově napojujeme na stávající koryto
- Koryto upravujeme dostatečně daleko nad i pod nádrží



MVN na Studeném potoce u Břehorj (okr. Litoměřice)





Rybniční stoka - trasa



Rybník na levostranném přítoku Hostačovky u Sírákovic (okr. Havlíčkův Brod)





Rybniční stoka - trasa



Popovický rybník na Chotýšance v Popovicích (okr. Benešov)

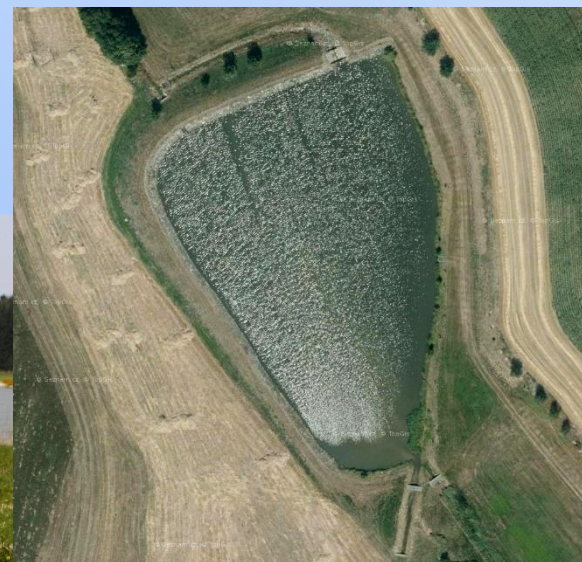
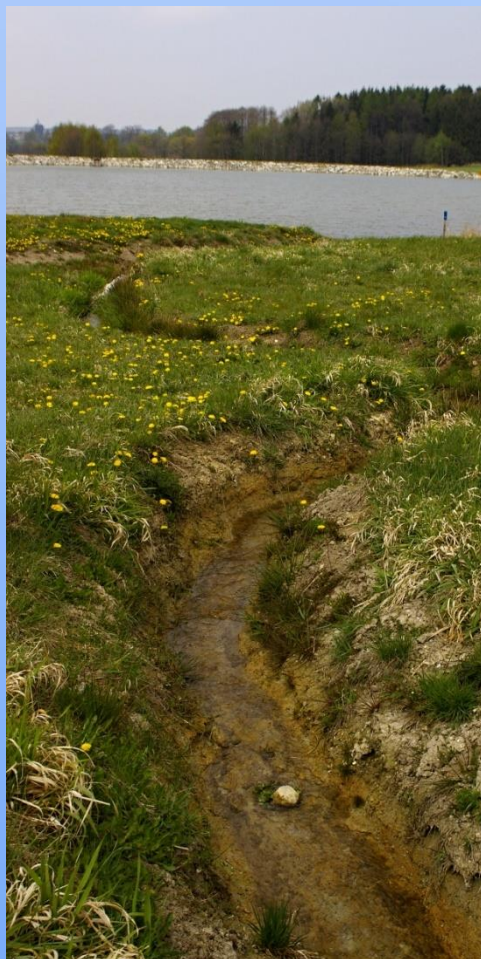




Tok nad a pod nádrží

- Nad nádrží provádíme běžnou (případně revitalizační úpravu); v případě neprůtočných nádrží navrhujeme rozdělovací objekt – úprava až nad tento objekt
- U neprůtočných nádrží je nutno provést také návrh obtokového koryta nebo přivaděče a odpadu
- Pod nádrží provádíme úpravu koryta či revitalizaci, zabýváme se tokem až pod případné zaústění odpadu od bezpečnostního přelivu

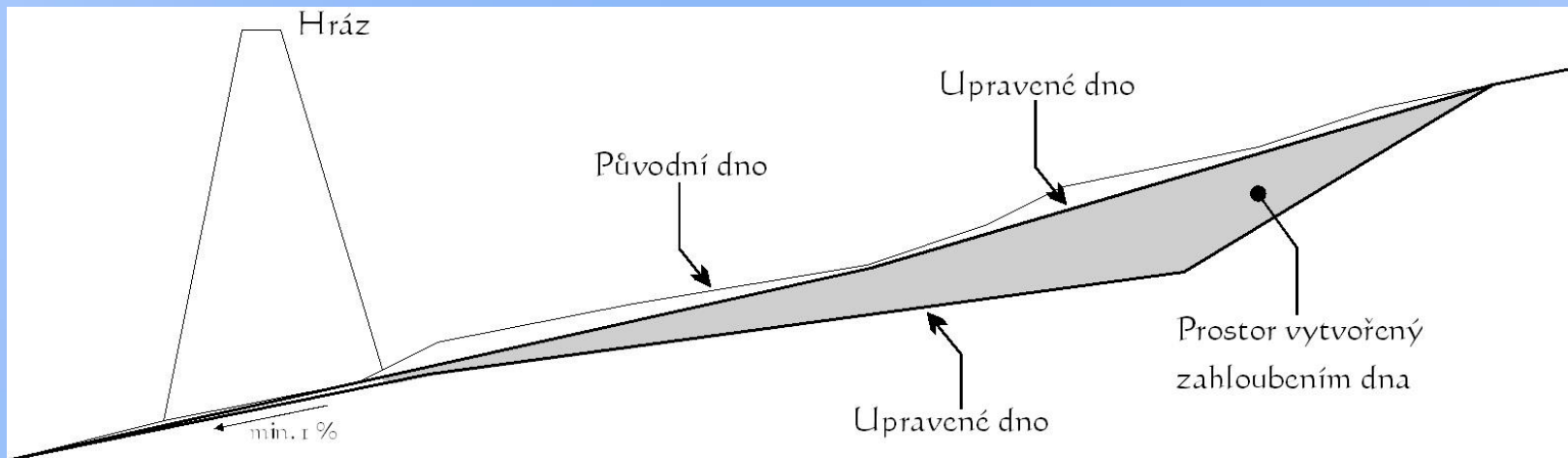
Rybník u Bačkova (okr. Havl. Brod)





Rybniční stoka - niveleta

- Při návrhu nivelety je nutno vycházet z potřeb úpravy nádržního prostoru (maximalizace objemu apod.)
- Pokud není nutné zvětšovat objem nádržního prostoru, je vhodné kopírovat niveletu stávajícího toku (není-li příliš měněna trasa)
- Upravenou niveletu je lepší vést mírně pod stávající, protože násypy v korytě jsou problematické
- V místě průchodu tělesem hráze je nutno brát v úvahu potřeby spodní vypusti (doporučen sklon odpadního potrubí min. 1%)





Rybniční stoka – profil a opevnění

- Koryto v prostoru zátopy slouží k odvedení vody při vypuštěném stavu a k odvedení vody během vypouštění nádrže, není proto nutno jej dimenzovat na nějaký konkrétní průtok
- Při návrhu profilu je nutno brát v úvahu, že koryto bude většinou pod vodou; minimální sklon břehů se tedy doporučuje 1:3
- Šířku a hloubku koryta je nutno uzpůsobit skutečnosti, že nádrž se může během svého provozu zanášet sedimenty; šířku ve dně navrhujeme tedy min 1 až 2 metry; hloubka by měla být min. 0.6 až 0.8 m



MVN na Studeném potoce u Břehorj (okr. Litoměřice)



Rybniční stoka – profil a opevnění

- Nad nádrží provádíme běžnou úpravu toku, případně revitalizační úpravu
- Pod nádrží je nutno provádět úpravy s ohledem na nebezpečí zatopení paty vzdušního líce
- V místě napojení odpadu od bezpečnostního přelivu musíme zvážit utlumení energie přitékající vody
- V prostoru nádrže zpravidla není zapotřebí provádět opevnění s výjimkou nátoku do objektu výpusti



Loviště pod hrází Jezuitského rybníka na toku
Hostačovky (okr. Havlíčkův Brod)





Prostor zátopy

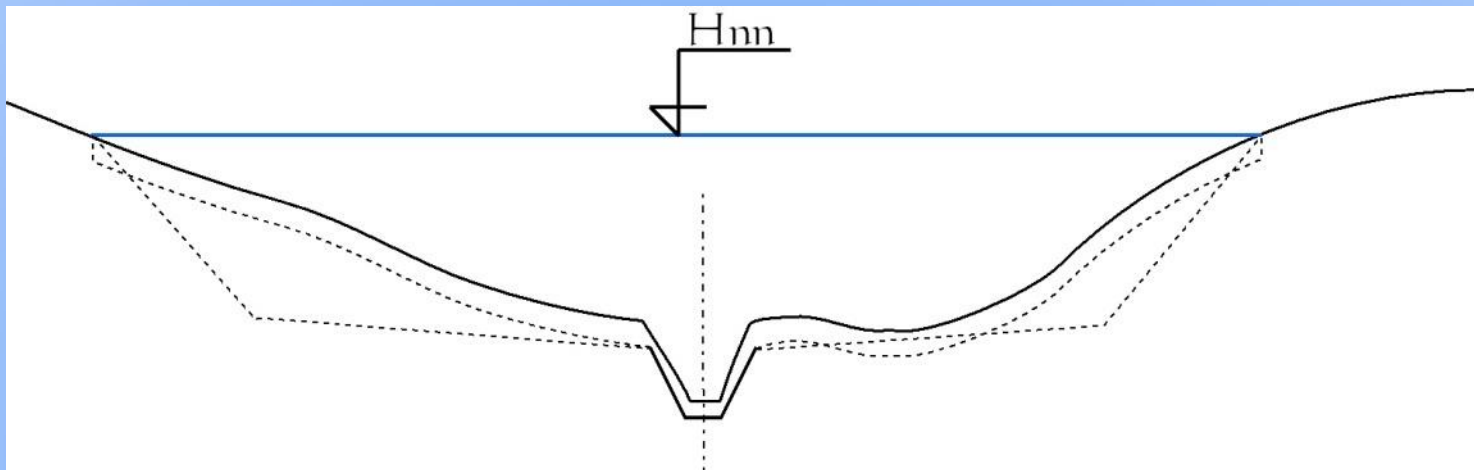
- V prostoru zátopy MVN je nutno sejmout ornici (jedná se o chráněný zdroj); ornici je možno použít na ohumusování a osetí tělesa hráze
- V prostoru zátopy je třeba odstranit veškeré stavby
- Materiál ze staveb (stavební suť) lze použít pro zaplnění prohlubní či rozhrnout a urovnat; nesmí se jednat o materiál, který by mohl zhoršit kvalitu vody
- Z prostoru zátopy je nutno odstranit taktéž všechny hmoty, které by mohly zhoršit kvalitu vodu
- V případě potřeby zvětšení nádržního prostoru je možno odtěžit větší množství zeminy z prostoru zátopy
- Při úpravě břehů prostoru zátopy je nutno uvažovat skutečnost, že tyto budou po dobu provozu pod vodou a je nutno zabránit jejich sesouvání; sklony volíme 1:3 a mírnější nebo používáme stabilizaci kamenným záhozem





Prostor zátopy

- Prostor zátopy by měl být upraven tak, aby se v něm nenacházela místa, v nichž by po vypuštění zůstávala voda, která by nemohla odtéci; provádí se vyspádováním směrem k rybniční stoce nebo pomocí drenážních per
- S ohledem na zájmy ochrany přírody by mělo být součástí prostoru zátopy litorální pásmo
- V případě potřeby umísťujeme na dno těsnící vrstvu





Prostor zátopy – přírodě blízké MVN

- U krajinnotvorných a ekologických nádrží je vhodné modelovat břehovou linii, pokud ta již není rozvlněná v důsledku přirozeného tvarování terénu
- Pravidelné přímkové linie jsou u přírodě blízkých malých vodních nádrží zcela nevhodné
- Je žádoucí, aby břehová linie zahrnovala zátoky a poloostrovy
- U přírodě blízkých MVN by měl být variabilní i sklon břehů
- U nátoků do nádrže je možné vybudovat neprůtočné izolované tůně zásobované pouze podzemní vodou (zvýšená hladina podzemní vody v důsledku vzduť vody v nádrži)





Prostor zátopy – přírodě blízké MVN

- V zátopě je možné vybudovat ostrůvek - důležitý je jeho účel. V případě potřeby zvýšení krajinářské a estetické hodnoty může být osazen stromy a keři, v případě potřeby posílení hnízdních možností lépe bez vegetace (vhodná konzultace s ornitology)



Rybník Homoláč na toku Kanice u Lodína (okr. Hradec Králové)





Prostor zátopy - litorál

- Litorální pásmo tvoří plynulý přechod mezi vodním prostředím nádrže a okolním územím, chrání břehy před účinkem vln a má význam estetický a ekologický
- Osazuje se tvrdými makrofyty, které mají schopnost tlumit kinetickou energii vln
- Umožňuje rozvoj druhově bohaté litorální a makrofytní vegetaci a tím i vytvoření vhodného biotopu pro vodní druhy ptáků, obojživelníků a vodní bezobratlé živočichy
- Předpokládá-li se zarybnění nádrže, je vhodné oddělení litorálního pásma od vodní plochy nádrže buď přelévanou hrázkou, nebo dřevěnými oplůtky





Prostor zátopy - litorál

- Litorál uvažujeme do hloubky 0,6 až 0,8 m
- V zóně litorálu by se sklon dna měl pohybovat do 1:6 až 1:4 (v normě 1:7)
- Plocha litorálu by měla činit 12 až 18 % z celkové plochy zátopy při hladině normálního nadržení (optimálně 20 % u přírodě blízkých MVN)



Liběšický rybník na Studeném potoce u Liběšic (okr. Litoměřice)





Úpravy okolí nádrže

- V okolí prostoru zátopy se doporučuje vytvořit travní pás (buffer zóna) o minimální šířce 15 m; pás především zabraňuje přímému přísunu sedimentu z okolních pozemků do nádrže; pro zajištění správné funkce pásu je zapotřebí, aby neměl příliš prudký sklon
- Pro vytvoření travního pásu je možno použít ornici sejmutou z prostoru zátopy
- V travním pásu je možné provést výsadbu doprovodné vegetace; doprovodná vegetace by měla být rozmístěna nepravidelně, ostrůvkovitě
- Travní pás je nutno udržovat pravidelným sečením
- Je vhodné travní pás doplnit dřevinnou (keřovou i stromovou) vegetací; měly by být použity původní dřeviny





Úpravy okolí nádrže

- V případě zvýšeného přítoku vody do nádrže z okolních zemědělských pozemků je vhodné na březích nádrže vybudovat ochrannou hrázku či příkop a zamezit tak nežádoucímu přísunu sedimentu do nádrže
- Při výsadbě doprovodné vegetace i vegetace na ochranných hrázkách je třeba zajistit její ochranu a následnou péči





Odbahnění MVN

- Zásobní prostor nádrží se během provozu s různou intenzitou zanáší sedimentem různého původu (především proces eroze na zemědělských pozemcích)
- Sediment působí problémy jednak svým objemem (zmenšení zásoby vody v nádrži) a jednak látkami, které jsou na něj vázány (fosfor → eutrofizace)
- Menší problémy se zanášením sedimentem jsou u neprůtočných nádrží





Odbahnění MVN

- Pro potřeby odbahnění je nutno zjistit objem a kvalitu sedimentu v nádrži; provádí se z hladiny nebo při vypuštěné nádrži
- Odbahnění nádrží se provádí suchou nebo mokrou cestou
- V případě MVN je častější odbahnění suchou cestou; mokrá cesta s využitím sacích bagrů je využívána výjimečně
- Při odbahnění suchou cestou je nádrž nejprve vypuštěna a poté je sediment po nějakou dobu ponechán vysychání; v případě potřeby jsou vytvořeny odvodňovací kanály pro lepší odvedení vody
- Těžba se provádí v případě suché cesty rypadly a dozery
- Zejména u rybochovných nádrží se doporučuje ponechat 5 až 10 cm mocnou vrstvu bahna jako základ dalšího vývoje vodního ekosystému
- S vytěženým sedimentem je nutno nakládat s ohledem na jeho složení:
 - Rozprostřít na pozemky orné půdy (splňuje-li dané hygienické limity)
 - Likvidovat jako nebezpečný odpad (pokud obsahuje nadměrná množství nebezpečných látek)





..... děkuji za pozornost

