

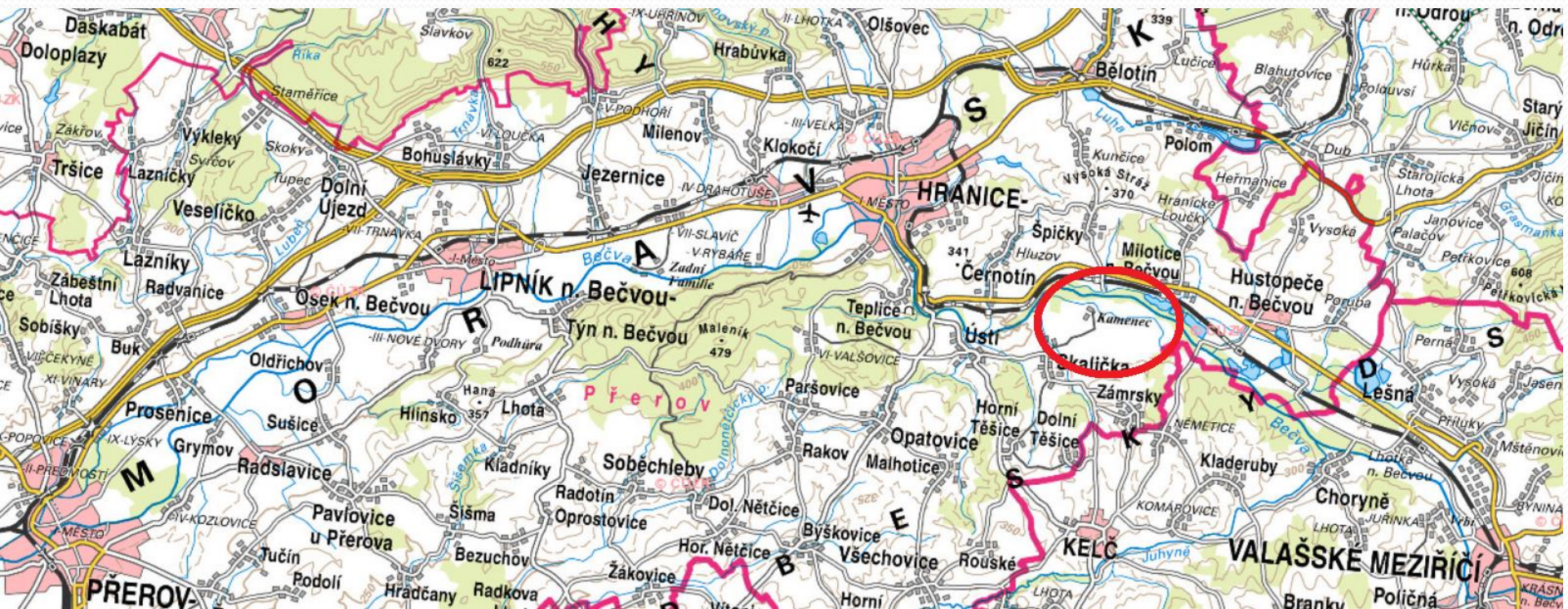
# Multikriteriální analýza hodnocení variant VD Skalička

## PREZENTACE VÝSLEDKŮ

- **Povodí Moravy, státní podnik**
- **České vysoké učení technické v Praze, Fakulta stavební**
- **Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební**
- **Biologické centrum AV ČR, v. v. i., Hydrobiologický ústav**

# Obsah prezentace

- Zadání MKA a podklady
- Popis posuzovaných variant
- Využití výsledků HG studie při MKA
- Použité metody a výsledky
- Shrnutí – komentář
- Závěr - doporučení MKA



# Zadání – hodnocení MKA

- Posouzení existujících studií řešení vodního díla Skalička
  - zásadní prvek PPO
- Doporučení výběru vhodné varianty či vhodných variant pro další přípravu a zejména pro posouzení v rámci procesu EIA
- Posuzované varianty:
  - V1: Nulová varianta - pro porovnání bude posouzena teoretická nulová varianta bez nádrže s nižší ochranou sídel
  - V2: Boční suchá nádrž
  - V3: Boční suchá nádrž s manipulovatelným objektem
  - V4: Boční víceúčelová vodní nádrž
  - V5: Průtočná suchá nádrž
  - V6: Průtočná víceúčelová vodní nádrž

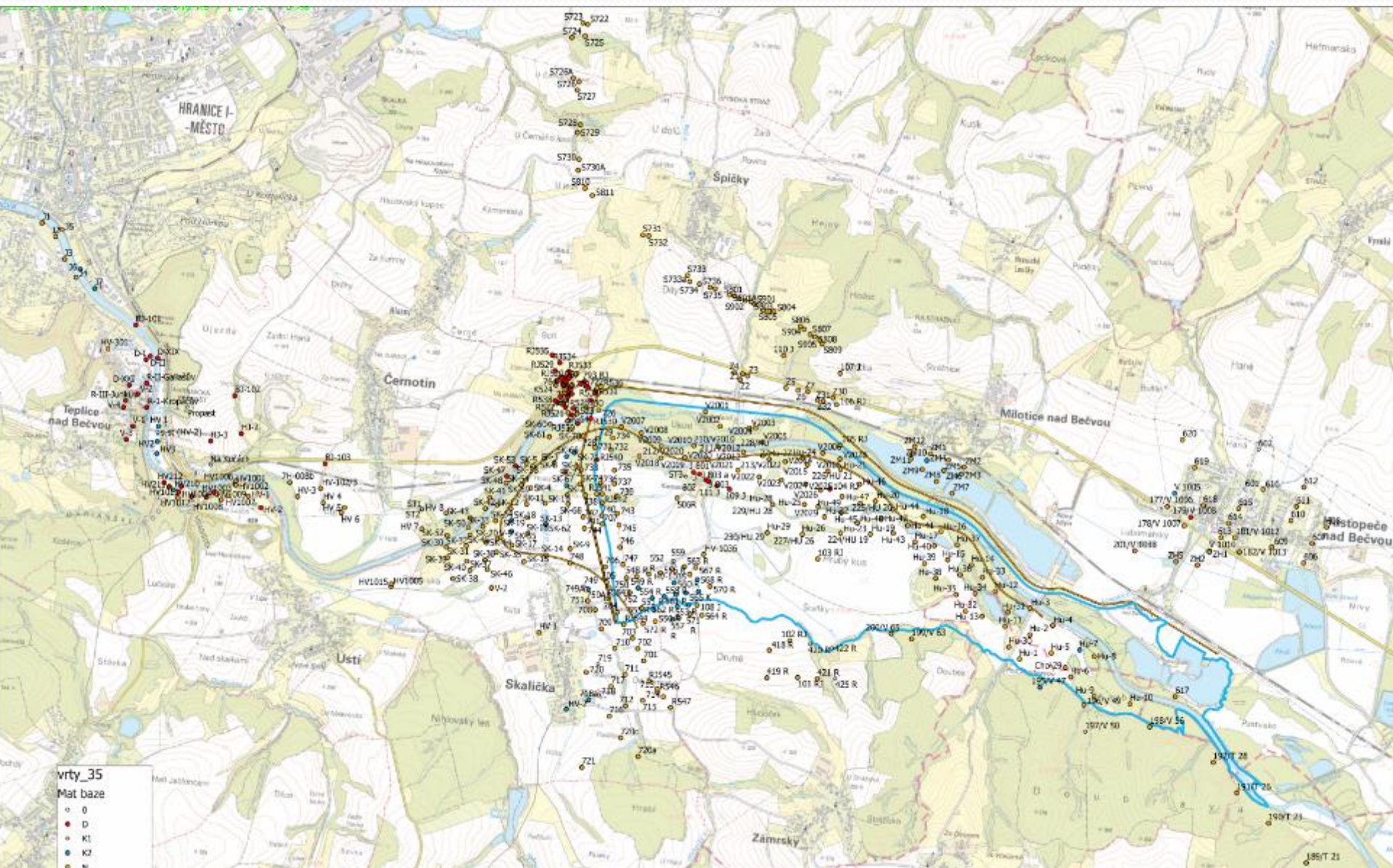


# Podkladová část

- **Hlavní projektové podklady**
  - Pobečví - studie odtokových poměrů, Pöyry Environment, a.s., listopad 2011
  - Bečva, Teplice - suchá nádrž, Aktualizace investičního záměru, Pöyry Environment, a.s., březen 2012
  - Bečva, Vodní dílo Skalička, Technicko-ekonomická studie, Valbek, s.r.o., prosinec 2015
  - Bečva, VD Skalička - technicko-ekonomická studie variant boční nádrže, AQUATIS, a.s., prosinec 2017
- **V rámci podkladové části bylo zpracováno:**
  - **Soupis, digitalizace a správa dostupných podkladů (225 položek)**
  - **Pracovní tabelární a grafická databáze vrtů**
  - **Časové řady**
    - **Průtoky v Bečvě (LG) - doplňováno**
    - **Vrty ČHMÚ (PMO) – ke konci 8/2020**
    - **Stavy hladin v objektech souvisejících s devon. vápenci**
  - **Údaje o historických měřeních**
  - **Vlastní rekognoskace zachovaných objektů**
  - **Geodetické zaměření Bečvy v profilech (PMO - 2005)**

# Podkladová část

Přehled všech dostupných historických průzkumných objektů

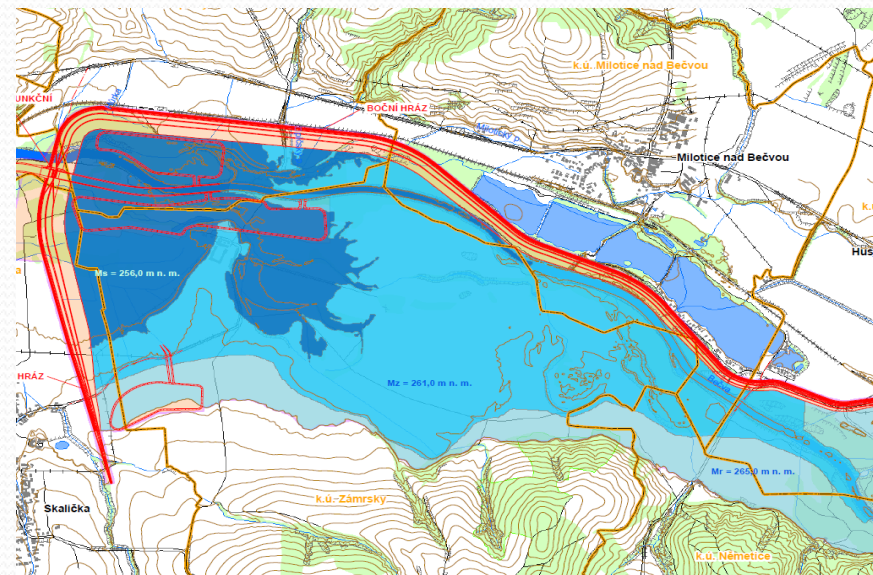
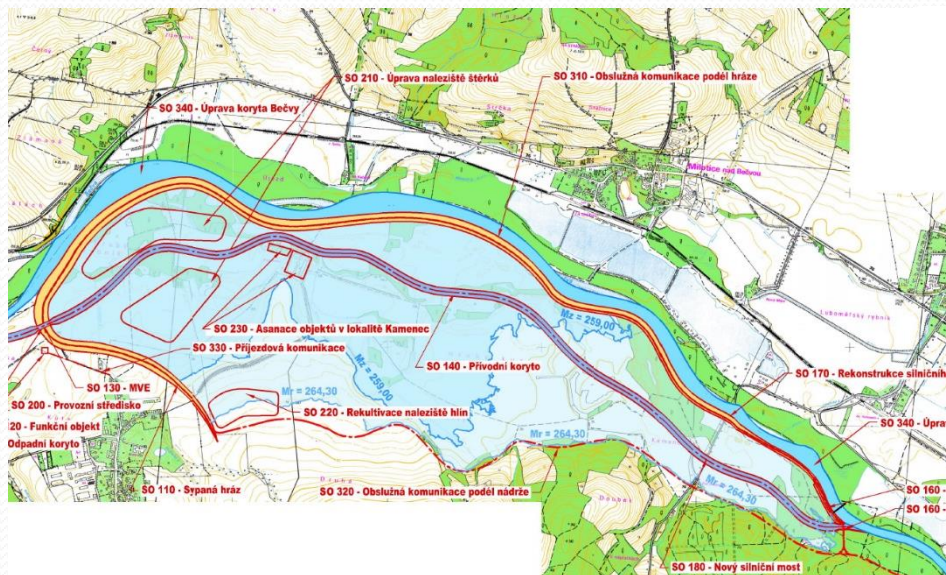




# Hodnocené varianty

V <sub>2</sub> - Boční suchá nádrž	V <sub>5</sub> - Průtočná suchá nádrž
V <sub>3</sub> - Boční SN s manipulovatelným objektem	V <sub>6</sub> - Průtočná víceúčelová vodní nádrž
V <sub>4</sub> - Boční víceúčelová vodní nádrž	

## Prostorové upořádání



# Základní technické parametry

	VARIANTA				
Parametry díla	V2	V3	V4	V5	V6
Výška zemní hráze nad terénem [m]	16,2	16,2	16,2	12,5	13,5
Délka hráze [km]	8,0	8,0	8,0	7,0	7,0
Objem zemní hráze [tis. m <sup>3</sup> ]	2 250	2 250	2 250	1 500	1 600
Zatopená plocha při max. hladině [ha]	501	501	501	623	676
Max. retenční hladina [m n.m.]	264,3	264,3	264,3	264,0	265,00
Neškodný odtok při PV 1997 [m <sup>3</sup> /s]	660	660	700	660	660
Celkový objem při max. hladině [mil. m <sup>3</sup> ]	32,0	32,0	32,0	35,2	42,1
Zásobní objem nádrže [mil. m <sup>3</sup> ]	-	-	10,0	-	16,4
Hladina zásobního prostoru [m n.m.]	-	-	259,00	-	261,00
Nadlepšený průtok [m <sup>3</sup> /s]	-	-	2,14 – 2,75	-	2,26 - 3,36
Celkové náklady [mil. Kč]	3 945	3 690	3 837	2 687	3 245

V2 - Boční suchá nádrž	V5 - Průtočná suchá nádrž
V3 - Boční SN s manipulovatelným objektem	V6 - Průtočná víceúčelová vodní nádrž
V4 - Boční víceúčelová vodní nádrž	

# Technické charakteristiky variant

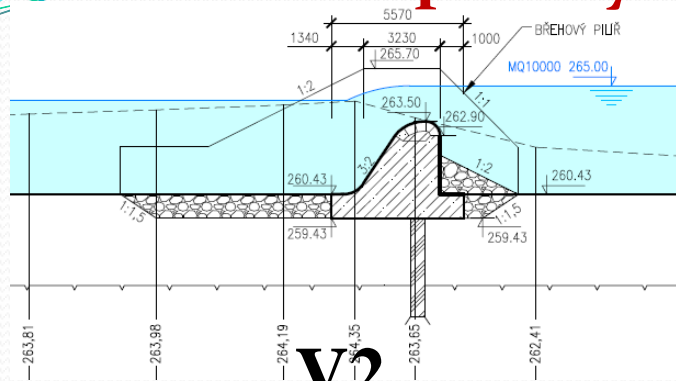
Technická hlediska	VARIANTA				
	V2	V3	V4	V5	V6
Účel	ochranný	ochranný	ochranný zásobní	ochranný	ochranný zásobní
Těsnění	návodní těsnění těsnicí koberec	návodní těsnění těsnicí koberec	návodní těsnění těsnicí koberec podzemní stěna	návodní těsnění těsnicí koberec	návodní těsnění těsnicí koberec podzemní stěna
Funkční objekt	2 segmenty	2 segmenty - menší oproti V2	2 segmenty - menší oproti V2 + MVE	5 tabulových uzávěrů, klapka na nouzovém přelivu	4 segmenty + MVE
Vtokový objekt	pevný přeliv 300 m	uzavíratelný vtokový objekt (3 segmenty)	uzavíratelný vtokový objekt (3 segmenty)	-	-
Úprava Bečvy	úprava a rozšíření	úprava a rozšíření	úprava a rozšíření	úprava před funkčním objektem	úprava před funkčním objektem
Přívodní koryto	ano	ano	ne	ne	ne
Zátopa	vyloučení inundace	vyloučení inundace	-	-	-

<b>V2</b> - Boční suchá nádrž	<b>V5</b> - Průtočná suchá nádrž
<b>V3</b> - Boční SN s manipulovatelným objektem	<b>V6</b> - Průtočná víceúčelová vodní nádrž
<b>V4</b> - Boční víceúčelová vodní nádrž	

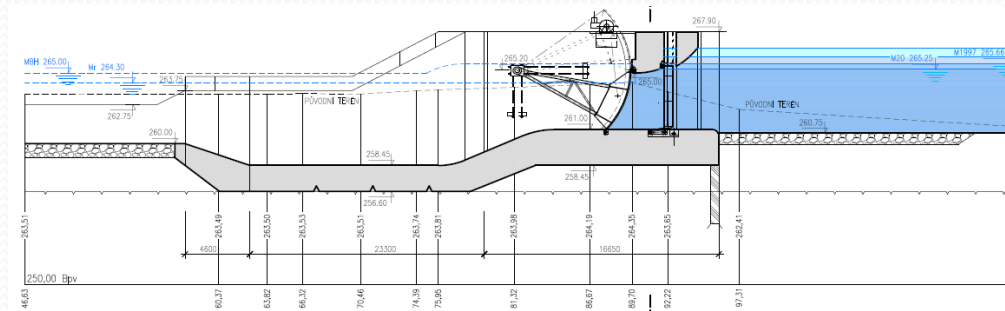


# Technické charakteristiky - objekty

## Nápuštný objekt – boční varianty

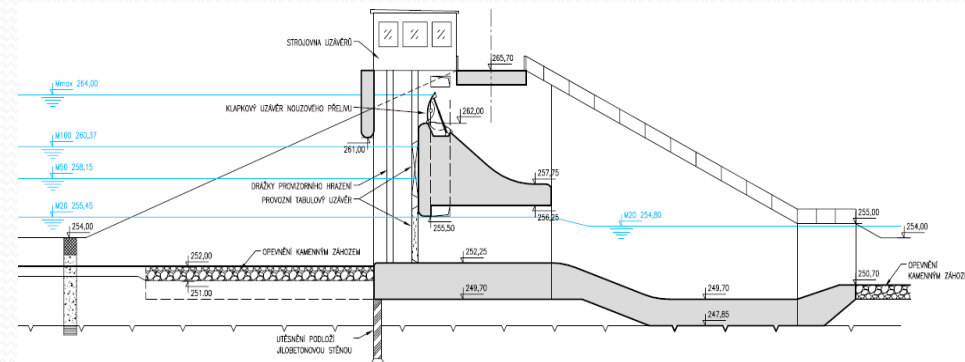


**V2**

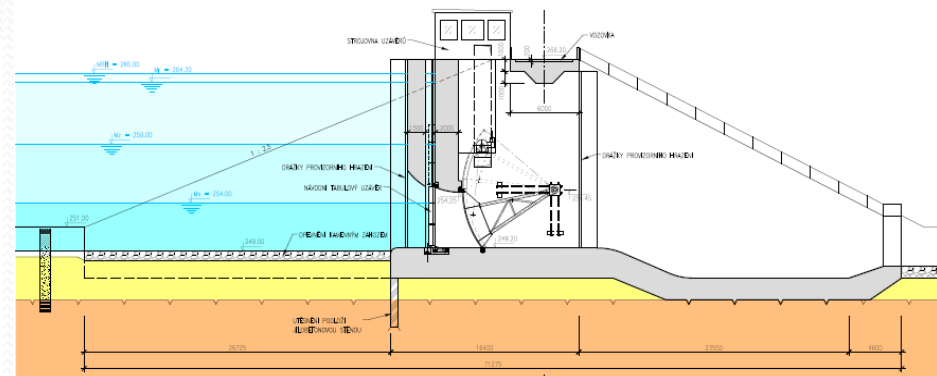


**V3, V4**

## Funkční objekt - výpustný



**V5**



**V2, V3, V4, V6**

<b>V2</b> - Boční suchá nádrž	<b>V5</b> - Průtočná suchá nádrž
<b>V3</b> - Boční SN s manipulovatelným objektem	<b>V6</b> - Průtočná víceúčelová vodní nádrž
<b>V4</b> - Boční víceúčelová vodní nádrž	



# Hydrogeologická studie

Zadání a provedené práce

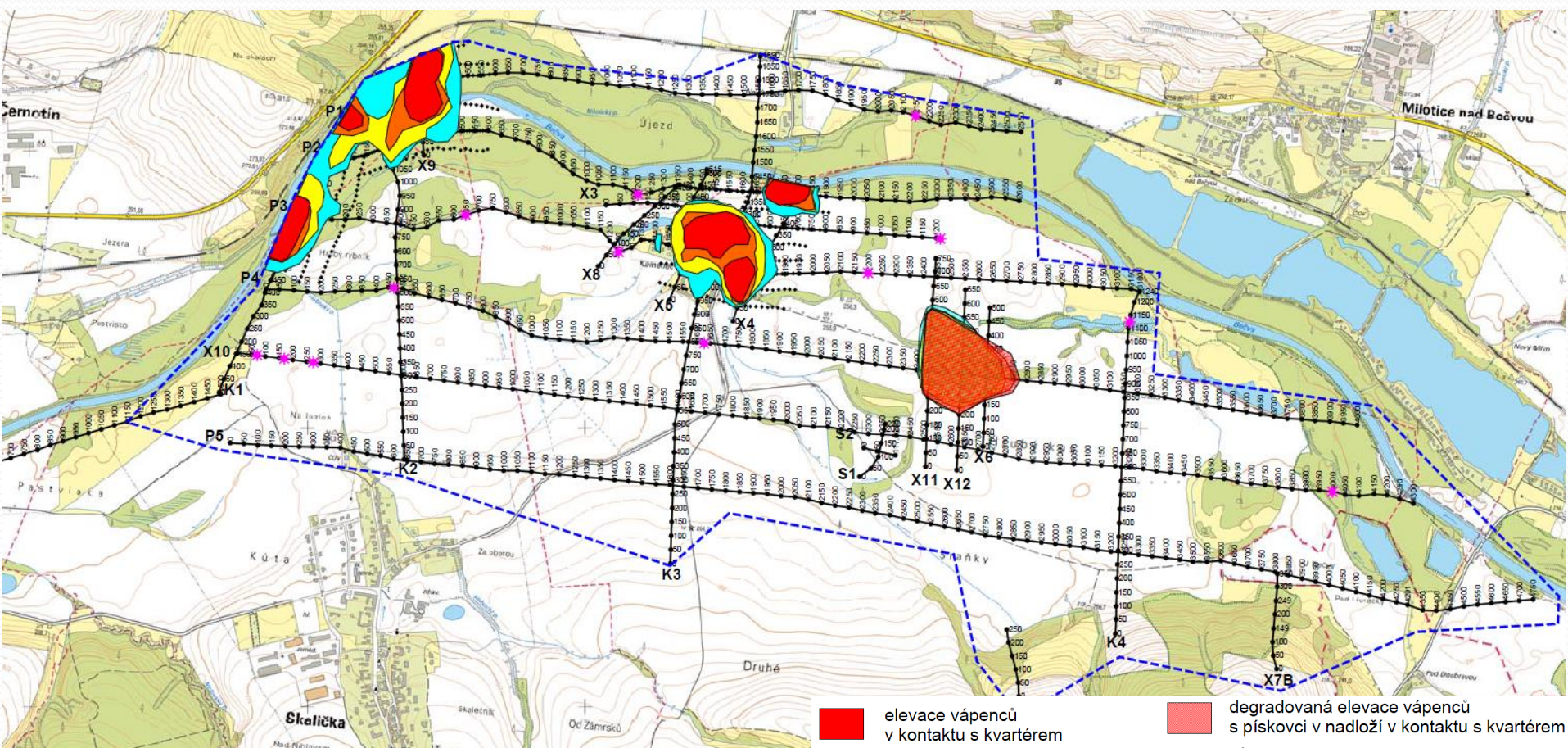
Využití výsledků při MKA

Podklady pro MKA

# Posouzení potenciálních změn režimu podzemních a zejména minerálních vod v souvislosti s jednotlivými variantami vodního díla.

- I. etapa – řešeršní práce + zadání průzkumných prací
- II. etapa - hydrogeologický průzkum + model proudění podzemních vod
  - Průzkumné práce + monitoring
  - Matematické modelování proudění podzemní vody
    - Kvartérní zvědeň
    - Devonské vápence
- III. etapa – závěrečné vyhodnocení + doporučení



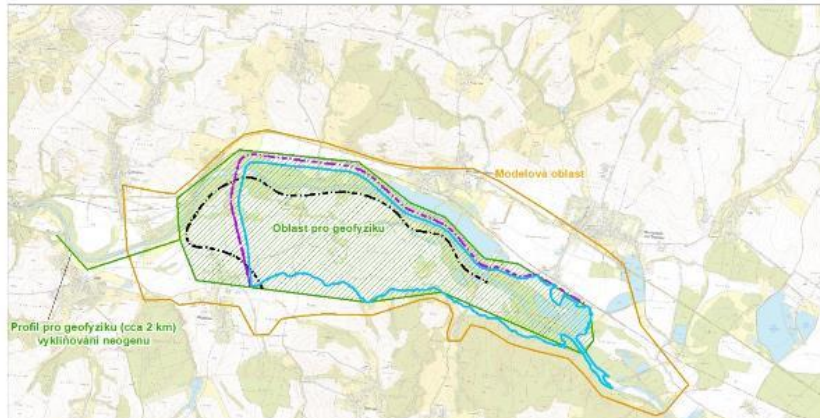


- |  |   |
|--|---|
| <span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: red; border: 1px solid black;"></span> elevace vápenců<br>v kontaktu s kvartérem                  | <span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: lightcoral; border: 1px solid black;"></span> degradovaná elevace vápenců<br>s pískovci v nadožlží v kontaktu s kvartérem  |
| <span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: orange; border: 1px solid black;"></span> půdorys elevance vápence,<br>cca 5 m pod jeho vrcholem  | <span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: lightorange; border: 1px solid black;"></span> půdorys degradované elevance vápence<br>s pískovci v nadožlží v hloubce cca 10 m  |
| <span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: yellow; border: 1px solid black;"></span> půdorys elevance vápence,<br>cca 15 m pod jeho vrcholem | <span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: lightyellow; border: 1px solid black;"></span> půdorys degradované elevance vápence<br>s pískovci v nadožlží v hloubce cca 20 m  |
| <span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: cyan; border: 1px solid black;"></span> půdorys elevance vápence,<br>cca 25 m pod jeho vrcholem   | <span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: lightcyan; border: 1px solid black;"></span> půdorys degradované elevance vápence<br>s pískovci v nadožlží v hloubce cca 30 m  |
| <span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; border: 1px dashed blue;"></span> interpretované území  | <span style="display: inline-block; width: 0; height: 0; border-left: 5px solid transparent; border-right: 5px solid transparent; border-bottom: 8px solid magenta;"></span> příznaky elevance vápenců<br>s krytem jílovité/písčité vrstvy v hloubce<br>vesměs cca 20 až 30 m |

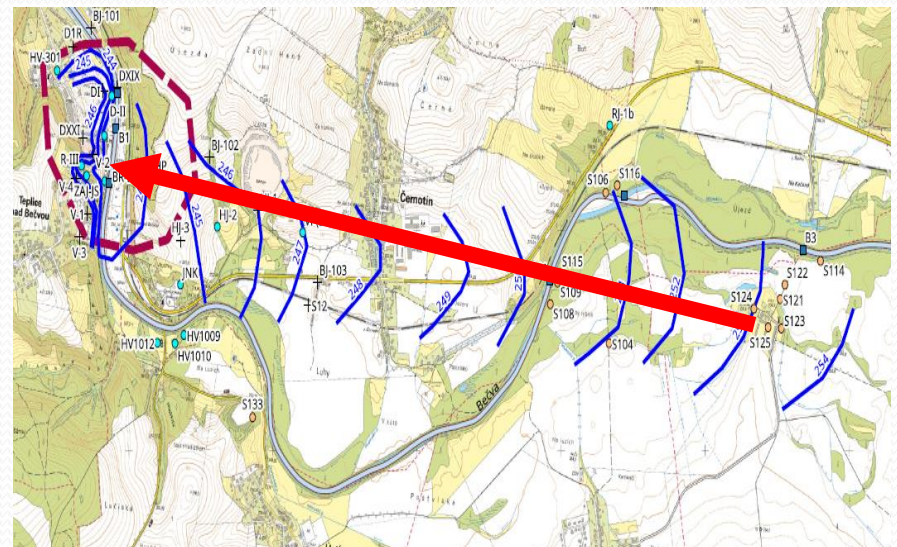
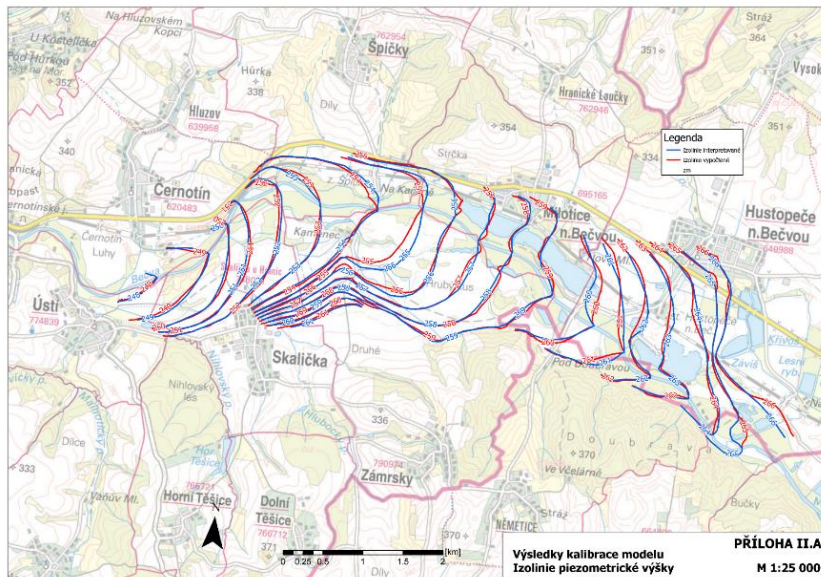
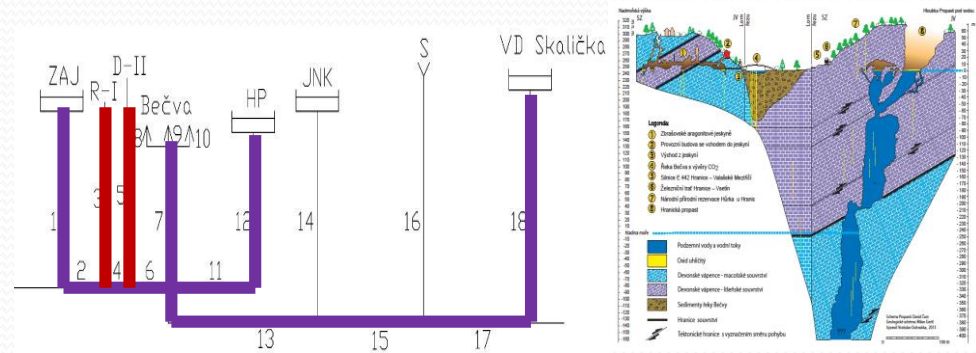


# Modelování

## Kvartérní zvědeň



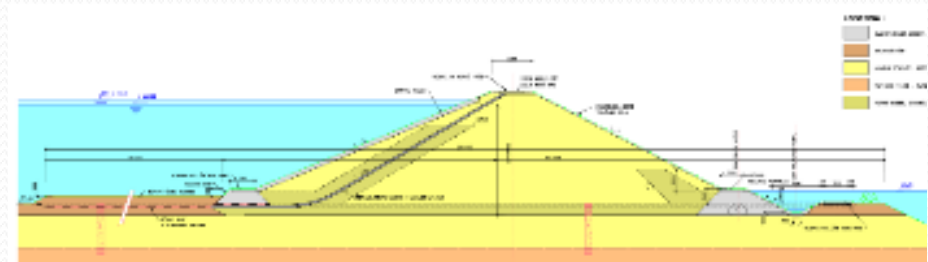
## Krasová zvědeň







## Boční nádrž - suchá - varianty V2, V3

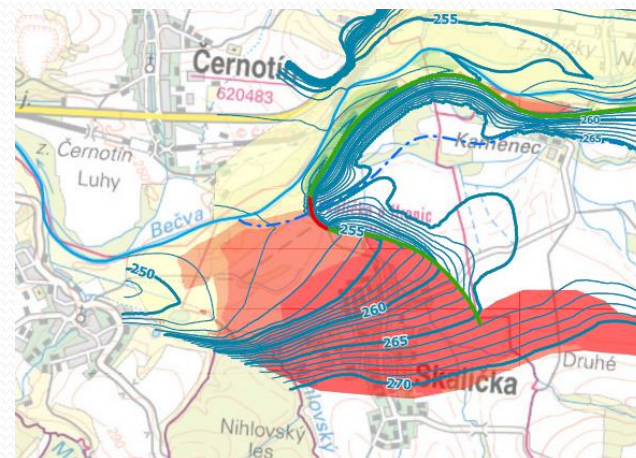
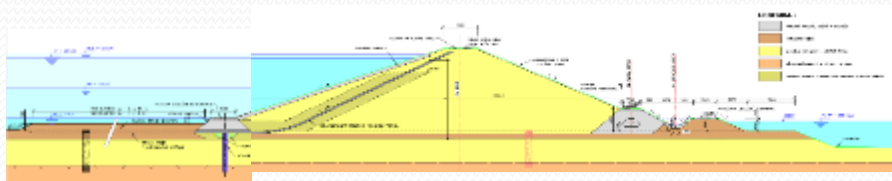


- Nádrž na LB Bečvy, PB z hlediska podzemní vody neovlivněn
- Úpravy Bečvy – Q20, na PB rozvolnění
- V nádrži přírodní koryto – odvádění vnitřních vod, stabilizace HPV
- Těleso hráze založeno na ŠP po odtěžení krycí vrstvy
- Bez těsnicího prvku podloží (vyjma objektů)
- Návodní koberec – prodloužení průsakové dráhy
- Průsak vody z nádrže do propustné štěrkopískové vrstvy – rychlá interakce

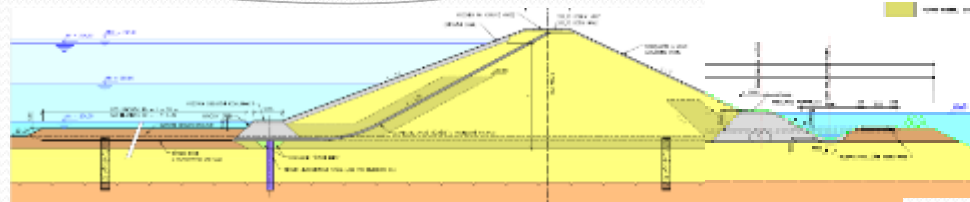
# Boční nádrž - suchá - varianty V2, V3

## DOPORUČENÍ / DOPADY:

- Posun tělesa hráze (změna objemu nádrže?)
  - Úpravy na vzdušné straně hráze (OH)
    - OH
    - Opevnění LB Bečvy
  - Těsnění podloží v plném rozsahu
  - Ponechání přirozeného stropního izolátoru
  - Úprava drenážního systému
  - Vzduť podzemní vody v LB zavázání (Skalička)
  - Vliv průsaku do krasové zvodně (dočasný)
  - Dočasné zaplavení PP Hustopeče Štěrkač, S<sub>2,3</sub>
- MKA – všechny varianty
  - MKA – kompenzace
  - MKA – kompenzace
  - MKA – kompenzace
  - MKA – kompenzace
  - MKA – environ. aspekty
  - MKA – environ. aspekty



# Boční nádrž - víceúčelová - varianta V4



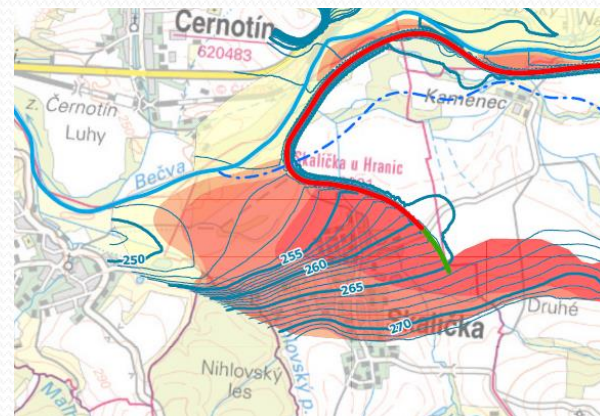
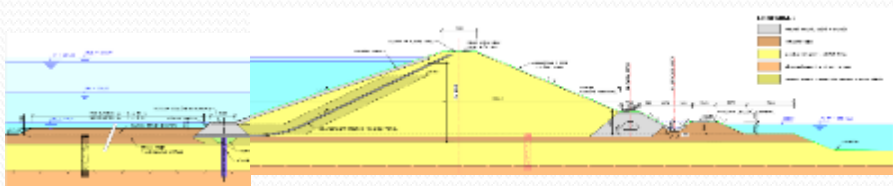
- Nádrže na LB Bečvy, PB z hlediska podzemní vody neovlivněn
- Úpravy Bečvy – Q20, na PB rozvolnění
- V nádrži přírodní koryto – bude částečně zatopeno
- Těleso hráze založeno na ŠP po odtěžení krycí vrstvy
- Těsnicí prvek podloží v rozsahu zásobního objemu a objektů
- Návodní koberec – v rozsahu ochranného prostoru
- Průsak vody z nádrže do propustné štěrkopískové vrstvy – rychlá interakce



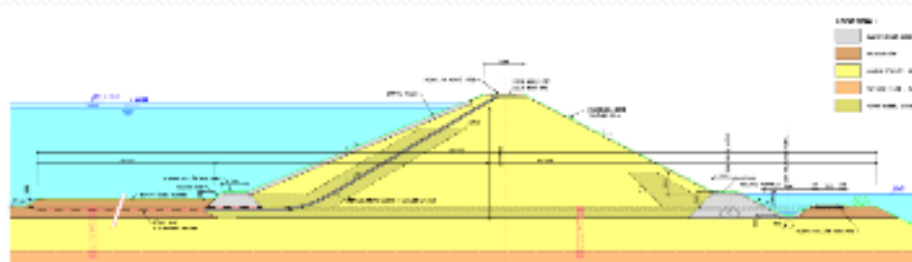
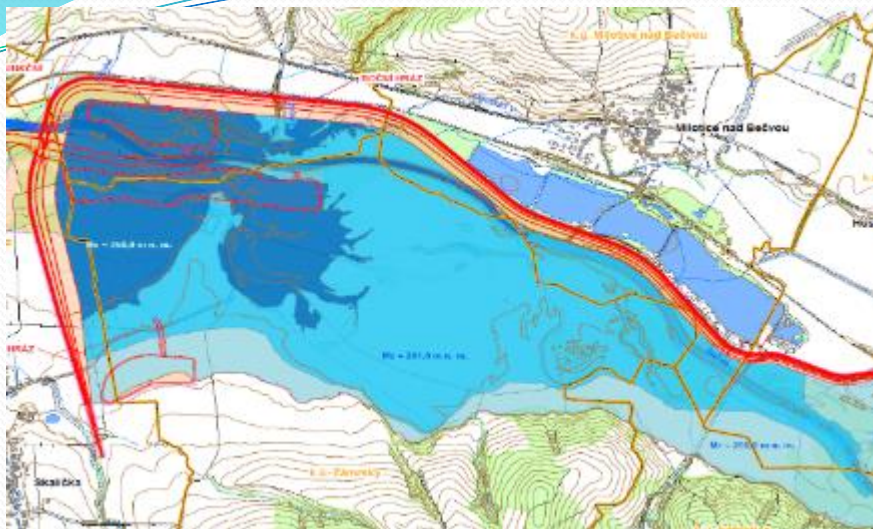
# Boční nádrž - víceúčelová - varianta V4

## DOPORUČENÍ / DOPADY:

- Posun tělesa hráze (změna objemu nádrže?)
  - Úpravy na vzdušní straně hráze (OH)
    - OH
    - Opevnění LB Bečvy
  - Těsnění podloží v plném rozsahu
  - Ponechání přirozeného stropního izolátoru
  - Úprava drenážního systému
  - Vzduť podzemní vody v LB zavázání (Skalička)
  - Vliv průsaku do krasové zvodně (trvalý)
  - Trvalé zaplavení PP Hustopeče Štěrkač, S<sub>3</sub>  
Dočasné S<sub>2</sub>, S<sub>3</sub>
- MKA – všechny varianty
  - MKA – kompenzace
  - MKA – kompenzace
  - MKA – kompenzace
  - MKA – kompenzace
  - MKA – environ. rizika
  - MKA – environ. aspekty



# Průtočná nádrž - suchá - varianta V5

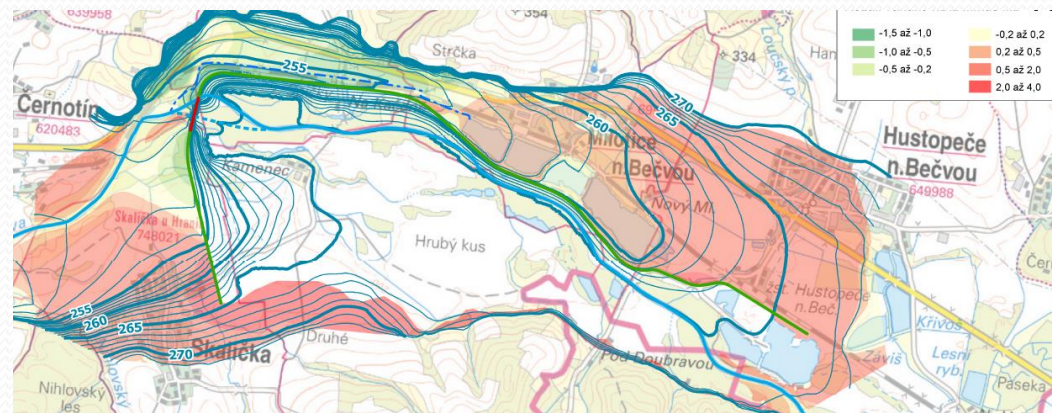
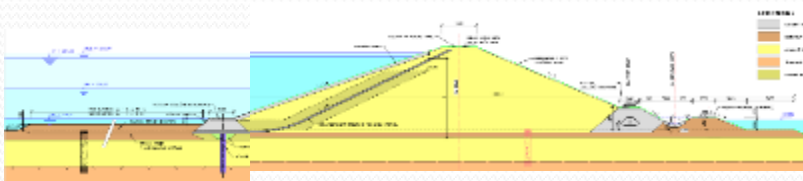


- Nádrž na obou březích Bečvy
- Úpravy Bečvy v nádrži (jejího inundačního pásu) – Q<sub>20</sub>
- Těleso hráze založeno na ŠP po odtěžení krycí vrstvy
- Bez těsnicího prvku podloží (vyjma objektů)
- Návodní koberec – prodloužení průsakové dráhy
- Průsak vody z nádrže do propustné štěrkopískové vrstvy – rychlá interakce

# Průtočná nádrž - suchá - varianta V5

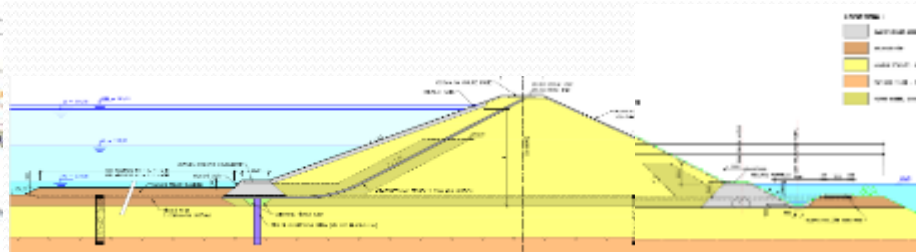
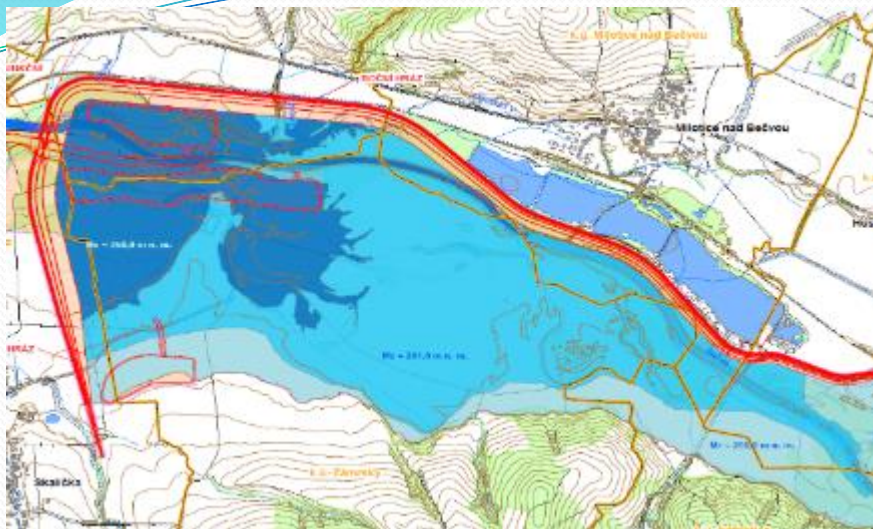
## DOPORUČENÍ / DOPADY:

- Posun tělesa hráze (změna objemu nádrže?) - MKA – všechny varianty
- Úpravy na vzdušní straně hráze - MKA – kompenzace
  - Úprava a zkapacitnění Milotického potoka
  - OH
  - Železniční trať
- Těsnění podloží v plném rozsahu - MKA – kompenzace
- Ponechání přirozeného stropního izolátoru - MKA – kompenzace
- Úprava drenážního systému - MKA – kompenzace
- Vzduť podzemní vody v LB zavázání (Skalička) - MKA – kompenzace
- Mírné vzduť podz. vody na PB (Hustopeče) - MKA – kompenzace
- Vliv průsaku do krasové zvodně (dočasný) - MKA – environ. Rizika
- Laguny pod Miloticemi – úprava objektů - MKA – kompenzace
- Dočasné zaplavení PP Hustopeče Šterkáč, S<sub>1,2,3</sub> - MKA – environ. aspekty





# Průtočná nádrž - víceúčelová - varianta V6

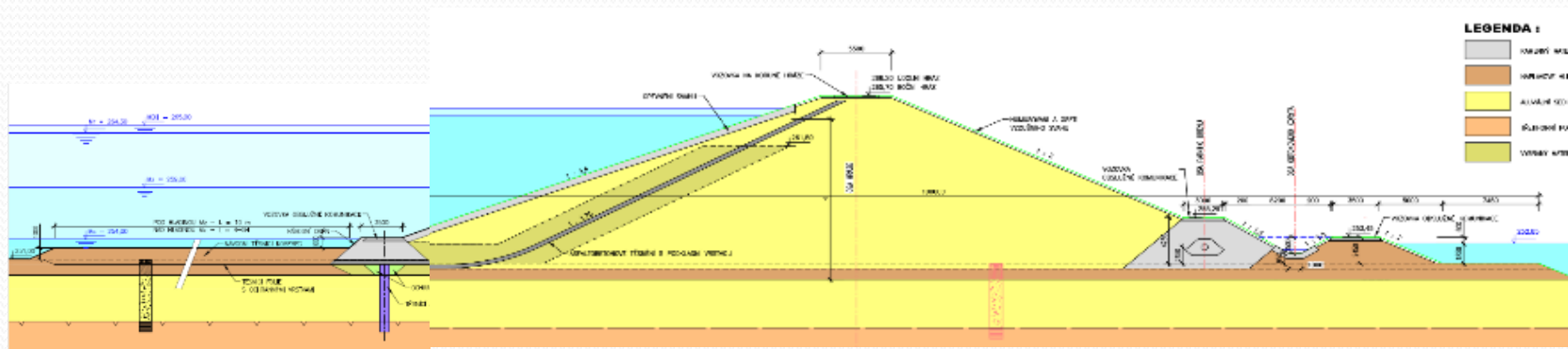


- Nádrž na obou březích Bečvy
- Úpravy Bečvy v nádrži –  $Q_{20}$
- Těleso hráze založeno na ŠP po odtěžení krycí vrstvy
- Bez těsnicího prvku podloží (vyjma objektů)
- Návodní koberec – prodloužení průsakové dráhy
- Průsak vody z nádrže do propustné štěrkopískové vrstvy – rychlá interakce

# Průtočná nádrž - víceúčelová - varianta V6

## DOPORUČENÍ / DOPADY:

- Posun tělesa hráze (změna objemu nádrže?)
  - Úpravy na vzdušní straně hráze
    - Úprava a zkapacitnění Milotického potoka
    - OH
    - Železniční trať
  - Těsnění podloží v plném rozsahu
  - Ponechání přirozeného stropního izolátoru
  - Úprava drenážního systému
  - Vzduť podzemní vody v LB zavázání (Skalička)
  - Mírné vzduť podz. vody na PB (Hustopeče)
  - Vliv průsaku do krasové zvodně (trvalý)
  - Laguny pod Miloticemi – úprava objektů
  - Trvalé zaplavení PP Hustopeče Šterkáč, S<sub>3</sub>  
Dočasné S<sub>1,2,3</sub>
- MKA – všechny varianty
  - MKA – kompenzace
  - MKA – kompenzace
  - MKA – kompenzace
  - MKA – kompenzace
  - MKA – kompenzace
  - MKA – environ. rizika
  - MKA – kompenzace
  - MKA – environ. aspekty





# **Použité metody v rámci MKA přehled a způsob hodnocení**



# Metody multikriteriální analýzy pro VD Skalička

- **MKA Ia**
  - ČVUT v Praze + AV ČR Hydrobiologický ústav
  - Vychází z modifikované MKA Ridracoli (TUKP, EQI)
  - Posuzuje V<sub>1</sub> – V<sub>6</sub>
- **MKA Ib**
  - ČVUT v Praze
  - 7 hlavních kritérií
  - Posuzuje V<sub>2</sub>-V<sub>6</sub>
  - Hodnocení pořadí variant pro jednotlivá podkritéria (váhy 7 hlavních kritérií převzaty z MKA II)
- **MKA II (a – b – c dle metody odvození vah kritérií)**
  - VUT v Brně + AV ČR Hydrobiologický ústav
  - 7 hlavních kritérií
  - Posuzuje V<sub>2</sub>-V<sub>6</sub>
  - Formalizované hodnocení „1-5“ dle dílčích hledisek

# MKA Ia - základní myšlenka

## Environmental Quality Index – EQI; TUKP

Složky a faktory životního prostředí (celkem 36 faktorů)

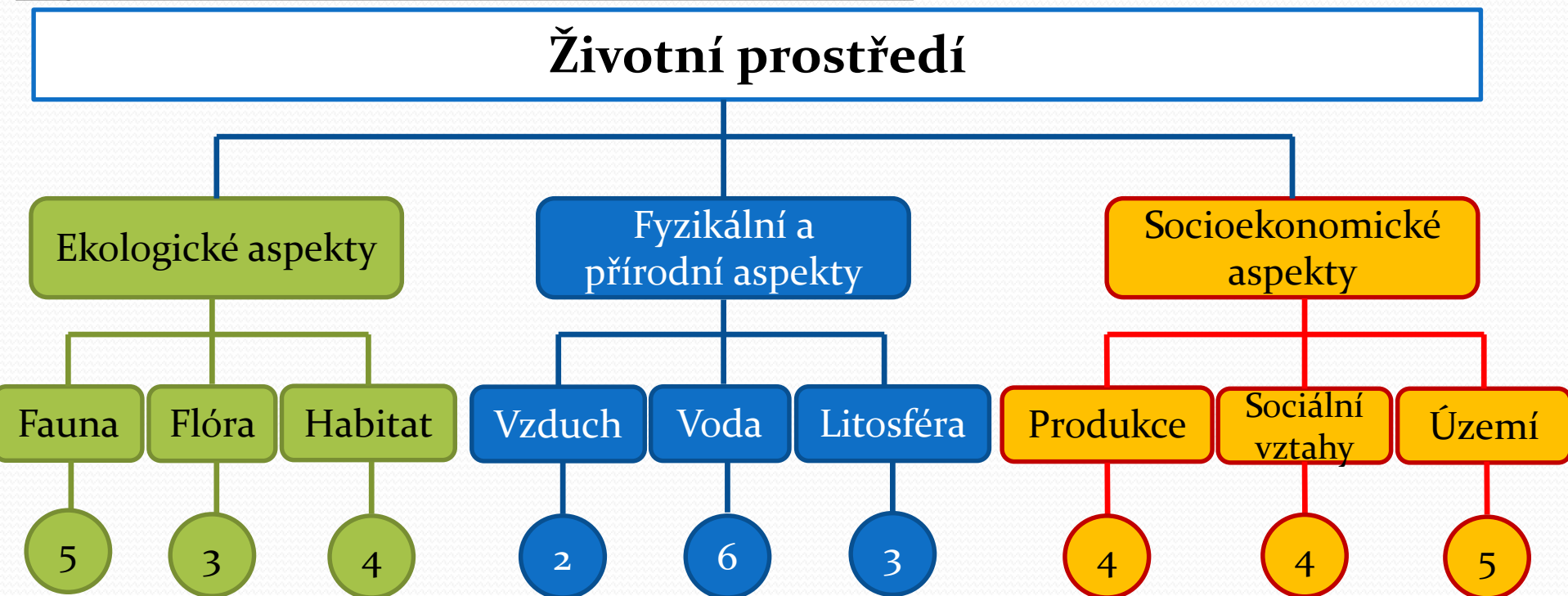
1 – Životní prostředí

2 – 3 hlediska/aspekty (ekologické, fyzikální a přírodní, socioekonomické)

3– 9 složek (fauna, flora, habitat, litosféra, vzduch, voda, produkce, soc. vztahy, území)

4 – 36 faktorů

Implementační a řídicí činnosti (celkem 21 aktivit)



# MKA Ia. - postup hodnocení

1. Určení aktivit spojených s realizací posuzovaných variant
2. Stanovení ovlivňovaných faktorů životního prostředí
3. Stanovení vah složek ŽP a faktorů uvnitř složek
4. Kvantifikace ovlivnění faktorů aktivitami
  - prognostická dimenze – fenomenologická projekce předpovědi (kombinace empirické a teoretické)
5. Výpočet EQI – porovnání hodnot mezi variantami

Motivace k modifikaci počtu aktivit a faktorů

- rozsah posuzovaného VD
- časová náročnost vs. podrobnost podkladů (úroveň detailu)
- větší počet posuzovaných variant



# • MKA Ia - aktivity = ovlivnění

## Aktivity (21 ks) - podrobnější specifikace aktivit:

- informace o plánované potenciální výstavbě vodního díla, příprava studií (dočasné aktivity)
- geologické a hydrogeologické průzkumy (dočasné aktivity)
- zahájení a otevření stavby (předání staveniště, vytyčení, vybudování GZS, vyčištění – dočasné aktivity)
- zakládání objektů stavby (výkopové práce SO, zajištění stavební jámy vč. odvodnění, realizace zakládání – dočasné aktivity)
- technická úprava toku Bečvy v prostoru stavby (dočasné aktivity)
- doprava materiálů pro výstavby hrází (dočasné aktivity)
- sypání hrázových objektů (dočasné aktivity)
- budování betonových objektů včetně dopravy betonu (dočasné aktivity)
- úprava ploch v prostoru dočasného nebo trvalého vzduší (trvalé aktivity)
- změny dopravní infrastruktury výstavbou díla (trvalé aktivity)
- kolísání hladiny v suché nádrži při řízení odtoku za povodní (trvalé aktivity)
- provozní opatření na ploše zátopy po vyprázdnění prostoru suché nádrže (trvalé aktivity)
- vytvoření a provoz trvalé nádrže (trvalé aktivity)
- kolísání hladiny za povodní v trvalé nádrži (trvalé aktivity)
- převádění vody spodními výpustmi vodního díla (trvalé aktivity)
- zachycení sedimentů v nádrži (trvalé aktivity)
- řízení odtokového režimu vodního toku pod profilem nádrže (trvalé aktivity)
- provozování vodní elektrárny (trvalé aktivity)
- existence vodní hladiny (trvalé aktivity)
- realizace kompenzačních opatření (trvalé aktivity)
- provozní dohled nad vodním dílem (kontroly hrází a objektů, funkční zkoušky, monitoring – trvalé aktivity, periodické)

# Faktory životního prostředí dle složek

- **Fauna**
  - savci
  - ryby
  - další (ptáci, plazi, hmyz)
  - zvláštní druhy (zooplankton, mikro druhy)
  - vzácné a ohrožené druhy
- **Flóra**
  - lesní a luční porosty, háje
  - zvláštní druhy (fytoplankton, mikroflóra)
  - vzácné a ohrožené druhy
- **Habitat**
  - migrační prostupnost toku
  - druhová diverzita
  - potravní řetězec
  - chráněné druhy
- **Litosféra**
  - transport sedimentů a erozní stabilita toku
  - stabilita pokryvných útvarů dotčeného území
  - zatopení a zamokření území
- **Vzduch**
  - zápach
  - viditelnost (mlhy)
- **Voda**
  - fyzikální vlastnosti vody v toku / nádrži
  - chemické vlastnosti vody v toku / nádrži
  - biologické vlastnosti vody v toku / nádrži
  - hladiny podzemních vod pod vodním dílem
  - hladiny podzemních vod v okolí nádrže
  - průtoky v toku
- **Produkce**
  - zemědělství
  - služby
  - turistika a cestovní ruch
  - průmysl a energetika
- **Sociální vztahy**
  - ochrana před povodněmi
  - veřejné mínění (souhlas veřejnosti)
  - zaměstnanost
  - rekreace a volný čas
- **Území**
  - zásoba vody v území
  - rozvoj území pod vodním dílem
  - územní ochrana v dotčené oblasti
  - rizika v území
  - infrastruktura

# Stanování vah složek ŽP

- Saatyho metoda (kvantitativní párové porovnání - AHP)  
názory široké skupiny respondentů z různých institucí/společností

- **Výsledné váhy složek**

- **Míra konsistence**

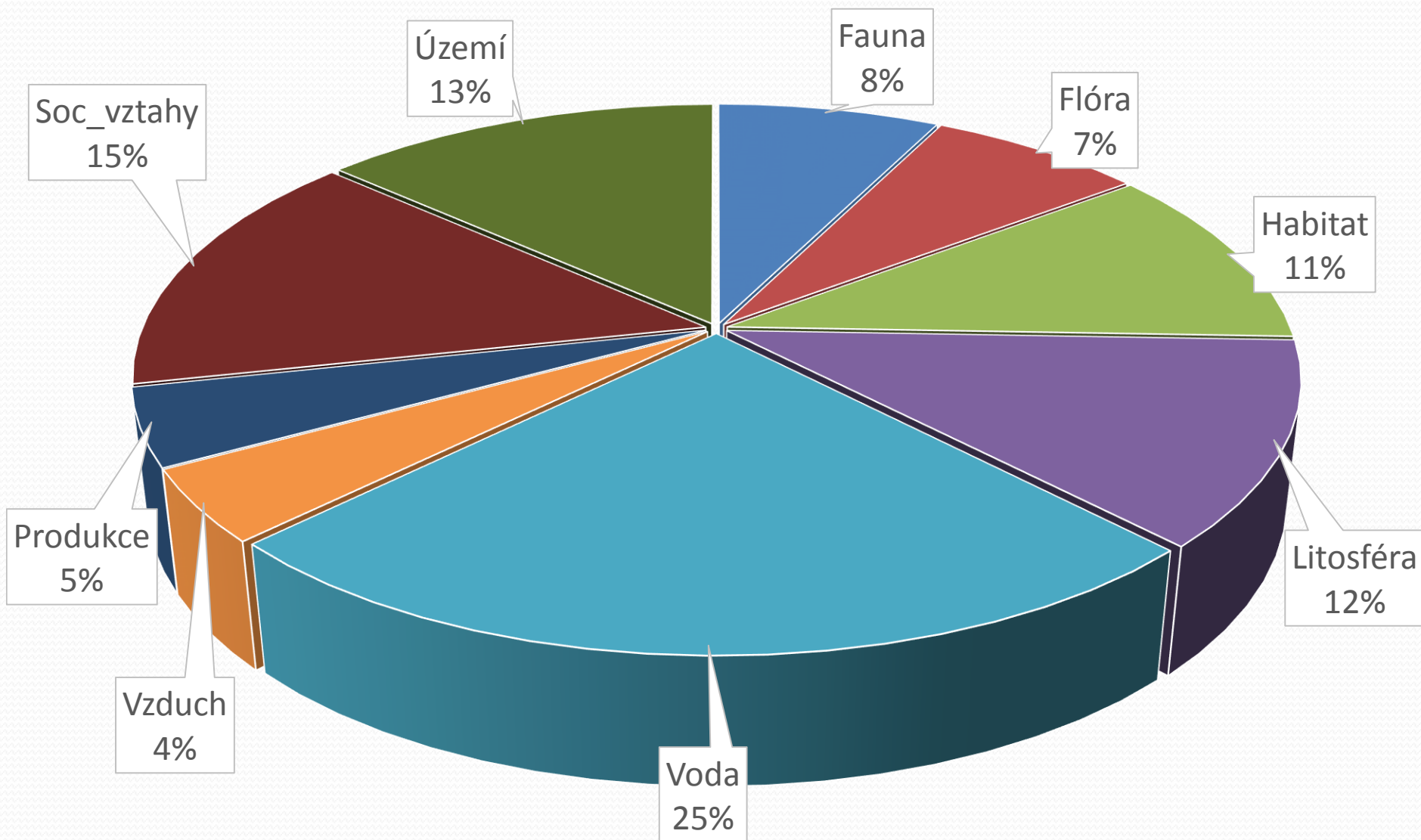
Významnost / převaha	Známka / hodnocení
shodné – složky mají shodnou důležitost	1
mírně převažující	3
převažující	5
významné	7
velmi výrazně převyšující	9



# Respondenti (21)

- Zpracovatelé studie
  - ČVUT v Praze, VUT v Brně, Bilog. centrum AV ČR, v.v.i.
- Státní podniky povodí – všech 5 ČR
- Ministerstva – MZe, MMR, MŽP
- Akademická sféra – STU v Bratislavě, ČZU
- Samospráva – Město Přerov
- Výzkumné instituce – VÚV TGM
- Státní správa – AOPK, ČGS
- Další – SJ ČR, ČPV, VODNÍ DÍLA - TBD, SWECO

# Rozdělení vah složek ŽP



# Způsob hodnocení v MKA Ia

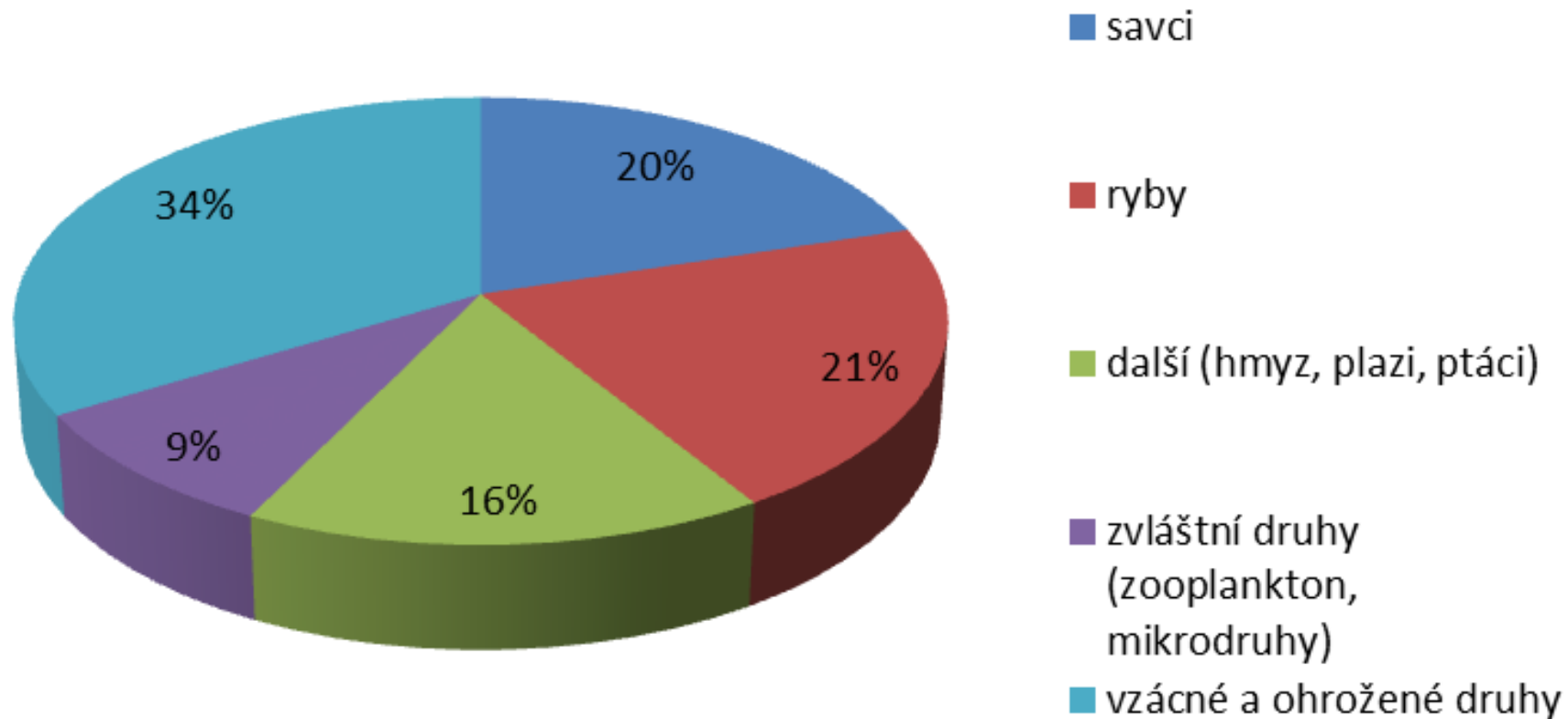
- Stanovení vnitřních vah faktorů uvnitř složek – Saatyho metoda (řešitelský kolektiv) – shodný matematický základ jako u složek ŽP
- Hodnocení dopadů aktivit na jednotlivé faktory (řešitelský kolektiv) – hodnotitel zamezí opakování vlivu aktivit (bere v úvahu obsah činností v rámci aktivity a dopad)



# Faktory životního prostředí dle složek

## Fauna

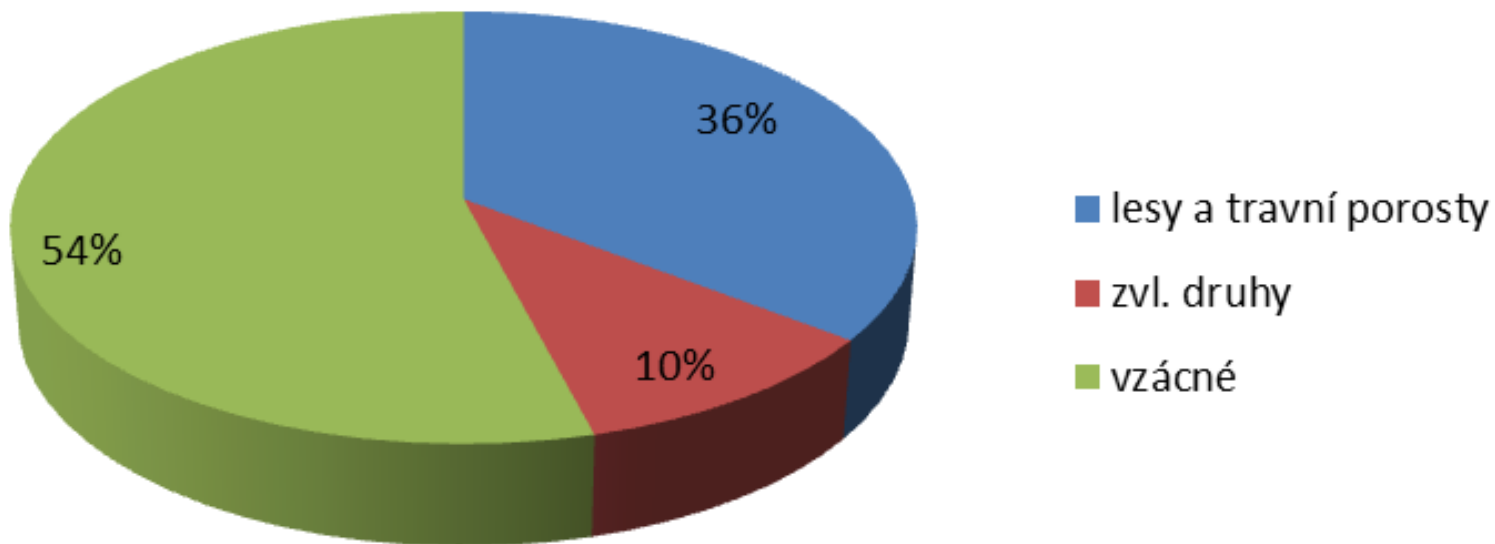
- savci
- ryby
- další (hmyz, plazi)
- zvláštní druhy (zooplankton, mikro druhy)
- vzácné a ohrožené druhy



# Faktory životního prostředí dle složek

- **Flóra**

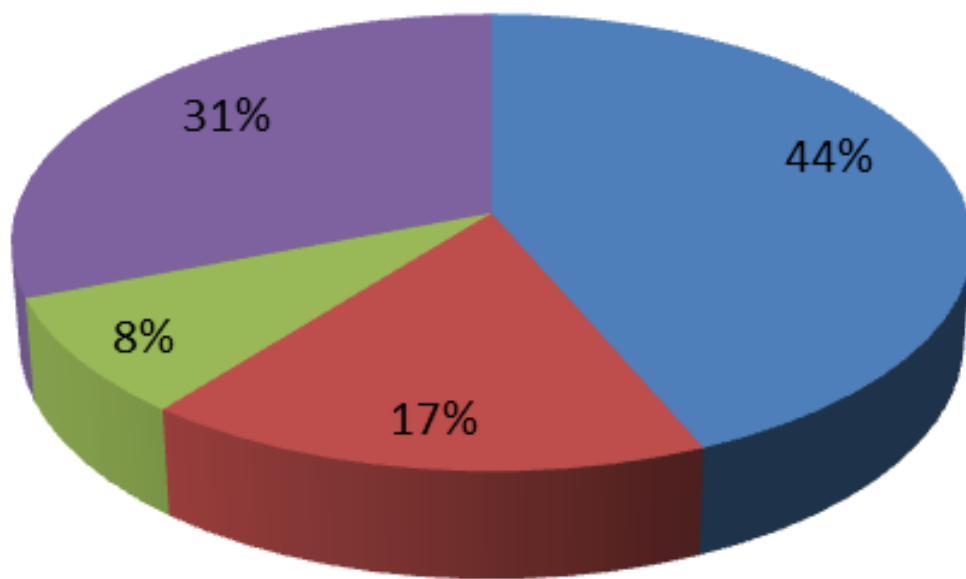
- lesní a travní porosty, háje
- zvláštní druhy (fytoplankton, mikroflóra)
- vzácné a ohrožené druhy



# Faktory životního prostředí dle složek

- **Habitat**

- migrační prostupnost toku
- druhová diverzita
- potravní řetězec
- chráněné druhy



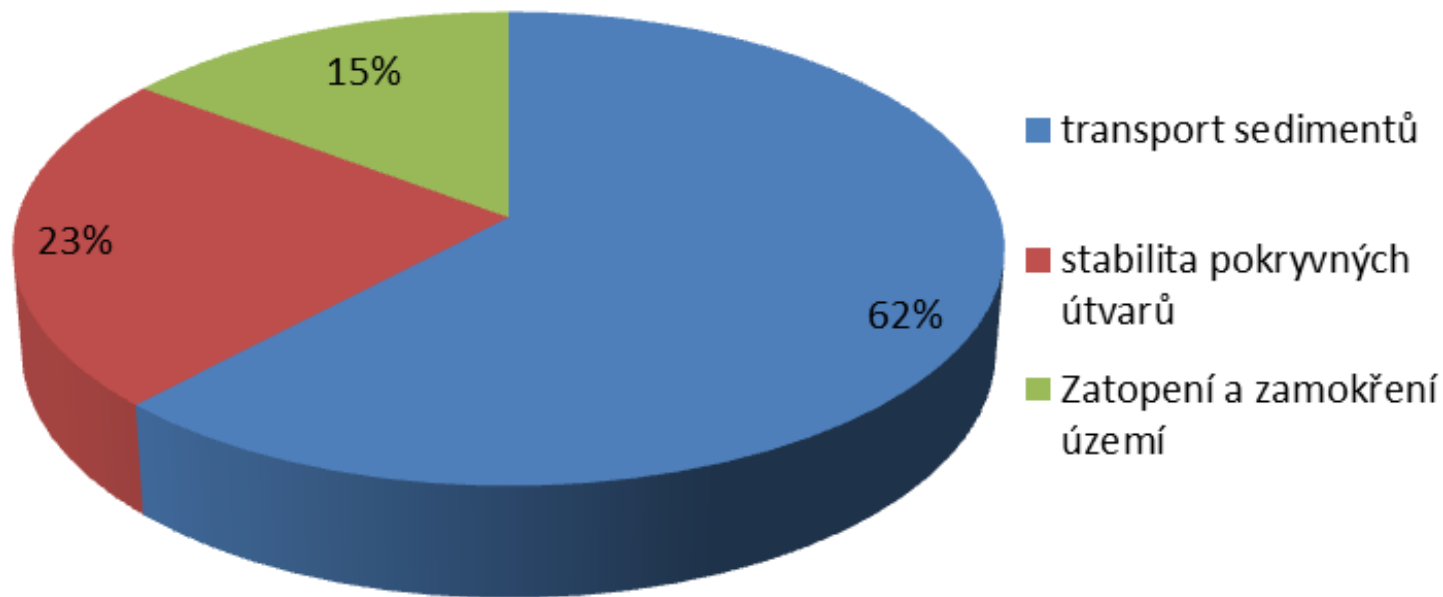
- Migrační prostupnost
- Diverzita druhová
- Potravní řetězec
- Chráněné druhy



# Faktory životního prostředí dle složek

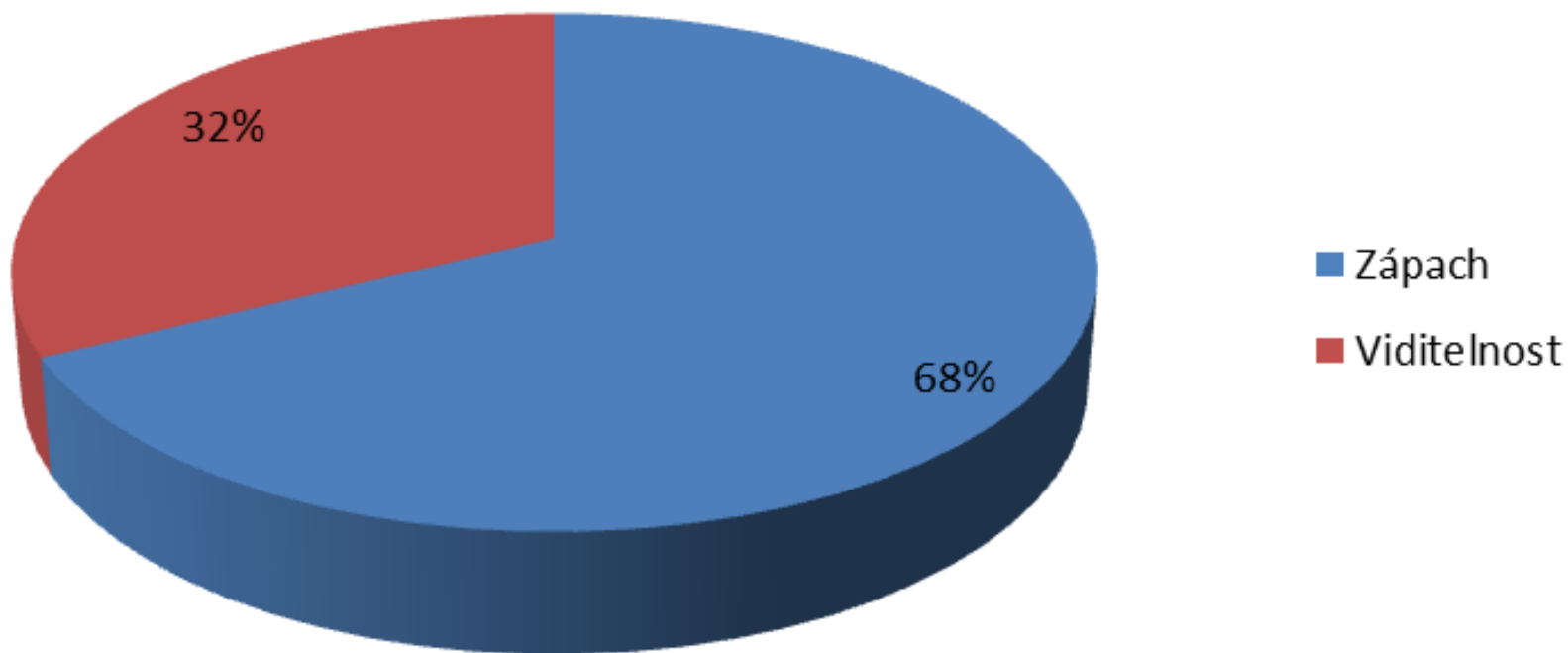
- **Litosféra**

- transport sedimentů a erozní stabilita toku
- stabilita povrchových útvarů dotčeného území
- zatopení a zamokření území



# Faktory životního prostředí dle složek

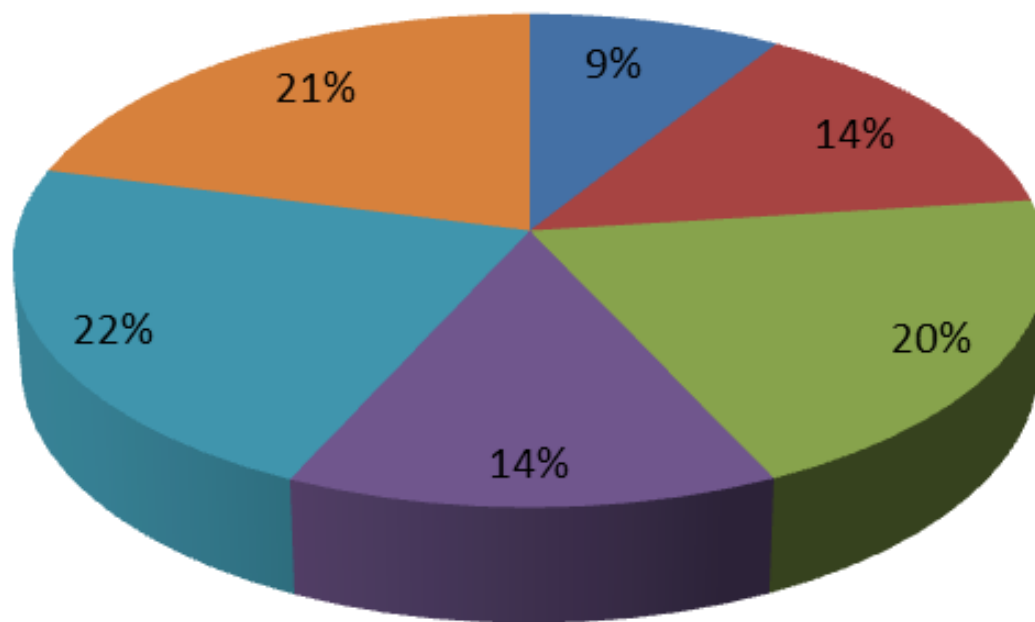
- Vzduch
  - zápach
  - viditelnost (mlhy)



# Faktory životního prostředí dle složek

## • Voda

- fyzikální vlastnosti vody v toku / nádrži
- chemické vlastnosti vody v toku / nádrži
- biologické vlastnosti vody v toku / nádrži
- hladiny podzemních vod pod vodním dílem
- hladiny podzemních vod v okolí nádrže
- průtoky v toku

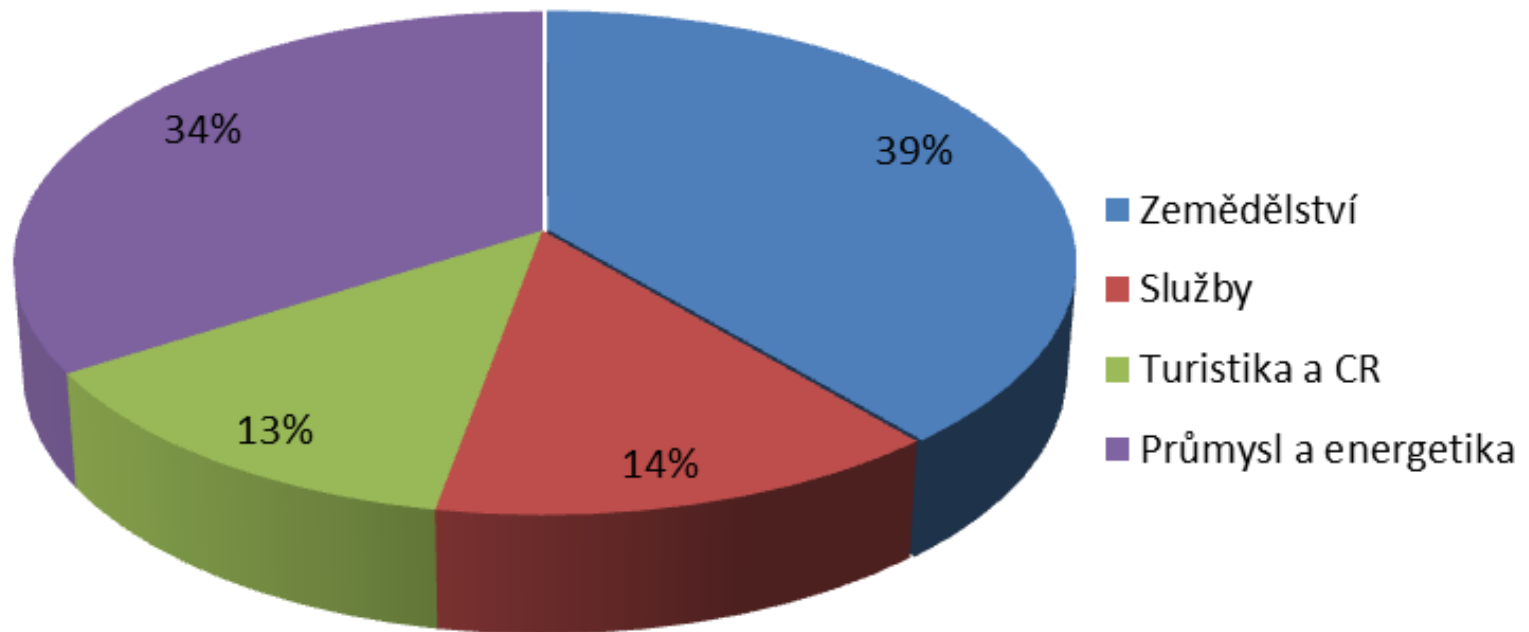


- FYZIKÁLNÍ VLASTNOSTI VODY V TOKU / NÁDRŽI
- CHEMICKÉ VLASTNOSTI VODY V TOKU / NÁDRŽI
- BIOLOGICKÉ VLASTNOSTI VODY V TOKU / NÁDRŽI
- HLADINY PODZEMNÍCH VOD POD VODNÍM DÍLEM
- HLADINY PODZEMNÍCH VOD V OKOLÍ NÁDRŽE
- PRŮTOKY V TOKU



# Faktory životního prostředí dle složek

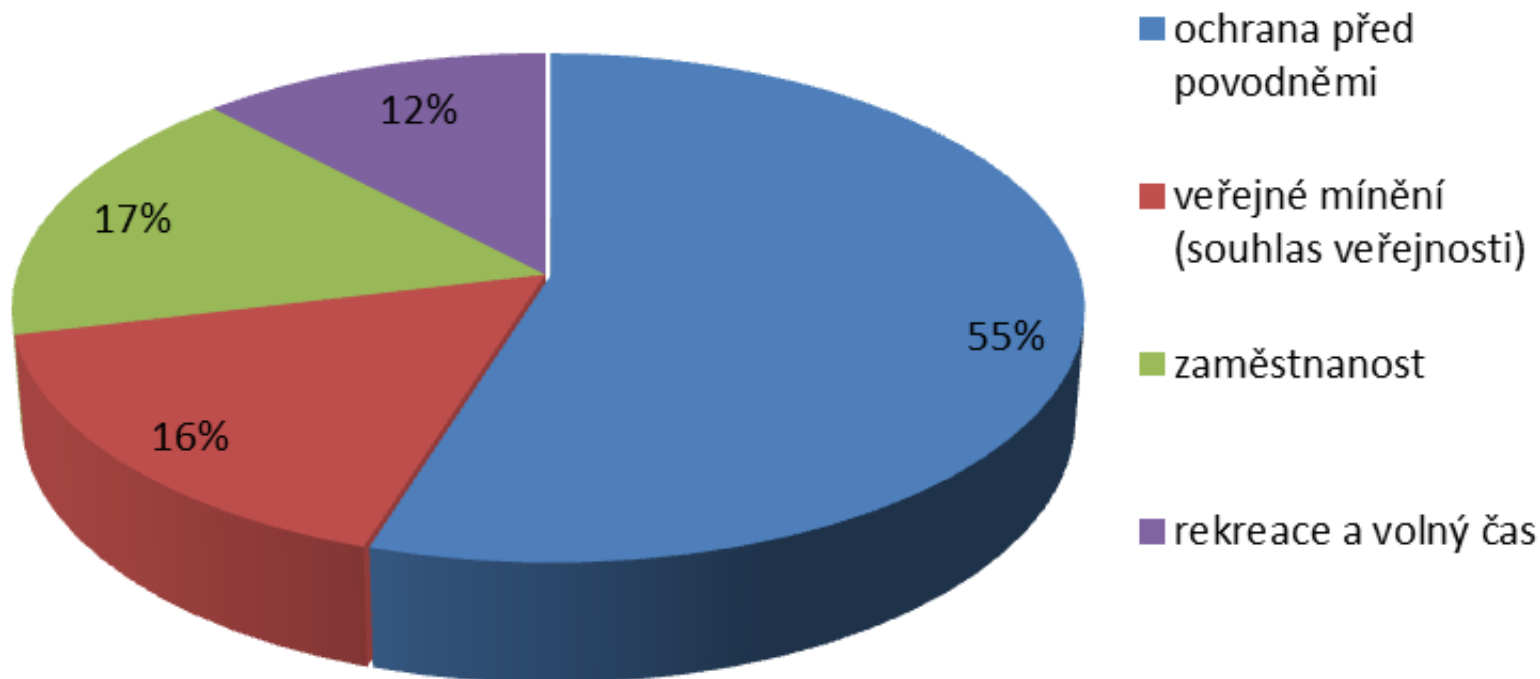
- Produkce
  - zemědělství
  - služby
  - turistika a cestovní ruch
  - průmysl a energetika



# Faktory životního prostředí dle složek

- **Sociální vztahy**

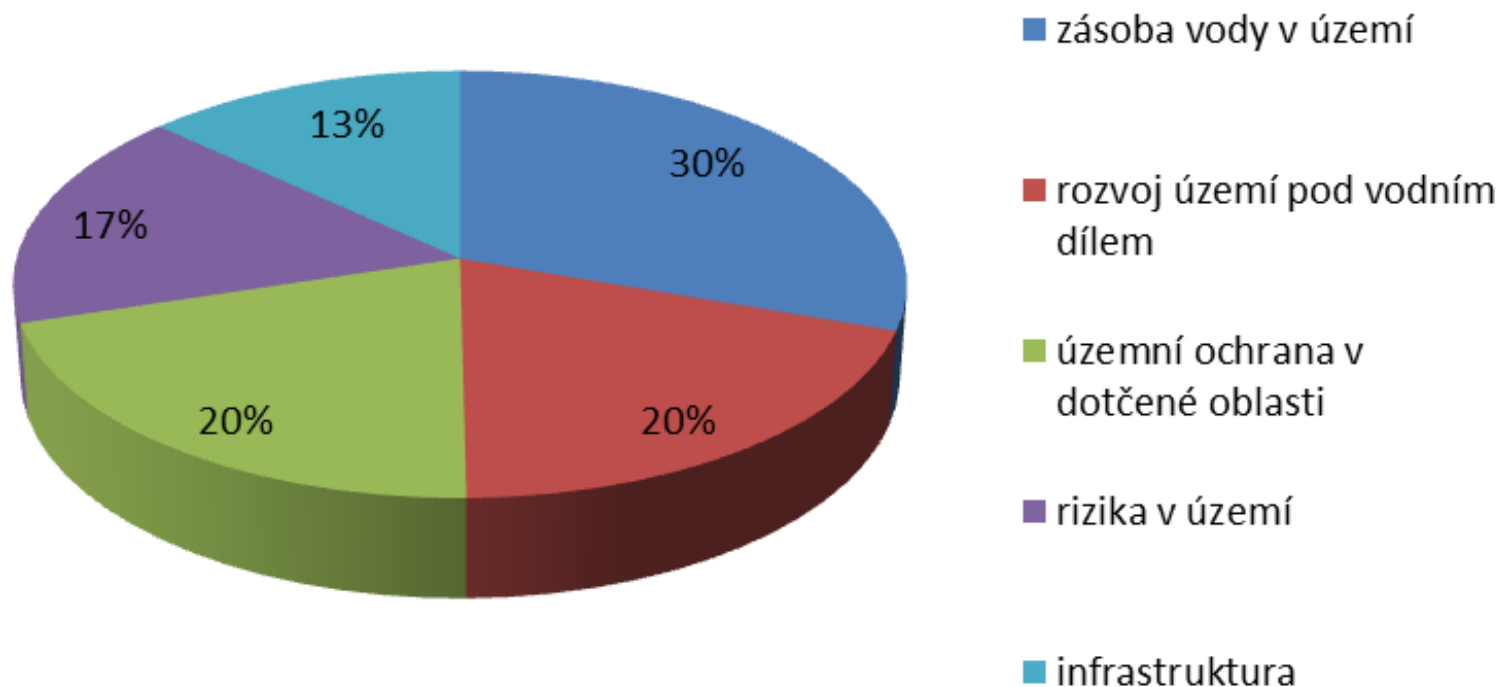
- ochrana před povodněmi
- veřejné mínění (souhlas veřejnosti)
- zaměstnanost
- rekreace a volný čas



# Faktory životního prostředí dle složek

## • Území

- zásoba vody v území
- rozvoj území pod vodním dílem
- územní ochrana v dotčené oblasti
- rizika v území
- infrastruktura



# Hodnocení dopadů aktivit na faktory

- S ohledem na úroveň detailu podkladů a možností stanovení ovlivnění použita nelineární škála

Dopad aktivity na příslušný faktor prostředí	Hodnotící škála	Převod na procenta
extrémně pozitivní dopad regionálního a trvalého charakteru	5	100
velmi pozitivní dopad trvalého charakteru	4	60
pozitivní dopad trvalého charakteru	3	40
velmi pozitivní dopad krátkodobý / dočasný	2	25
pozitivní dopad krátkodobý / dočasný	1	10
neutrální dopad / nemá vliv na daný faktor	0	0
negativní dopad krátkodobý / dočasný	-1	-10
velmi negativní dopad krátkodobý / dočasný	-2	-25
negativní dopad trvalého charakteru	-3	-40
velmi negativní dopad trvalého charakteru	-4	-60
extrémně negativní dopad regionálního a trvalého charakteru	-5	-100

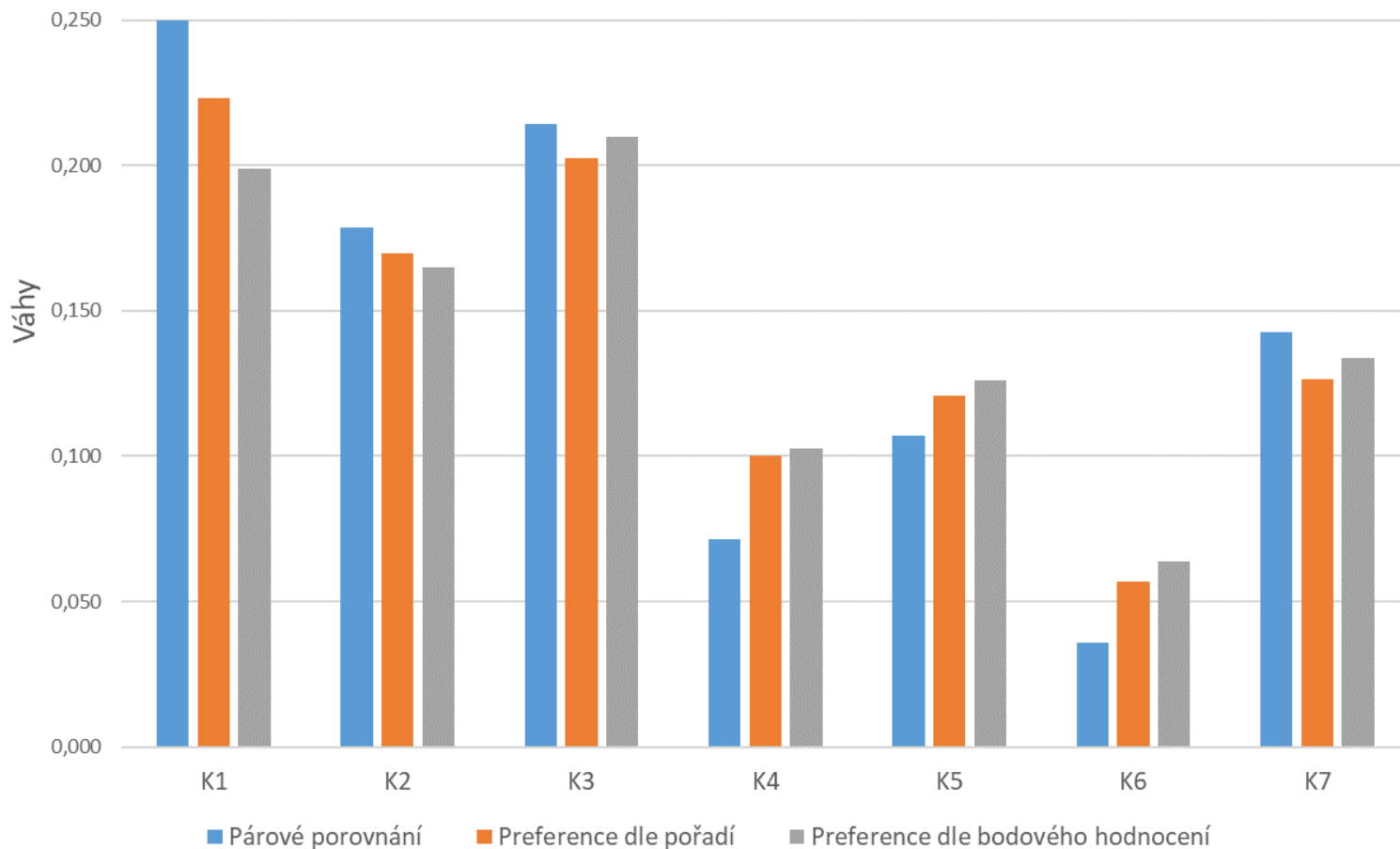


# MKA Ib – postup hodnocení

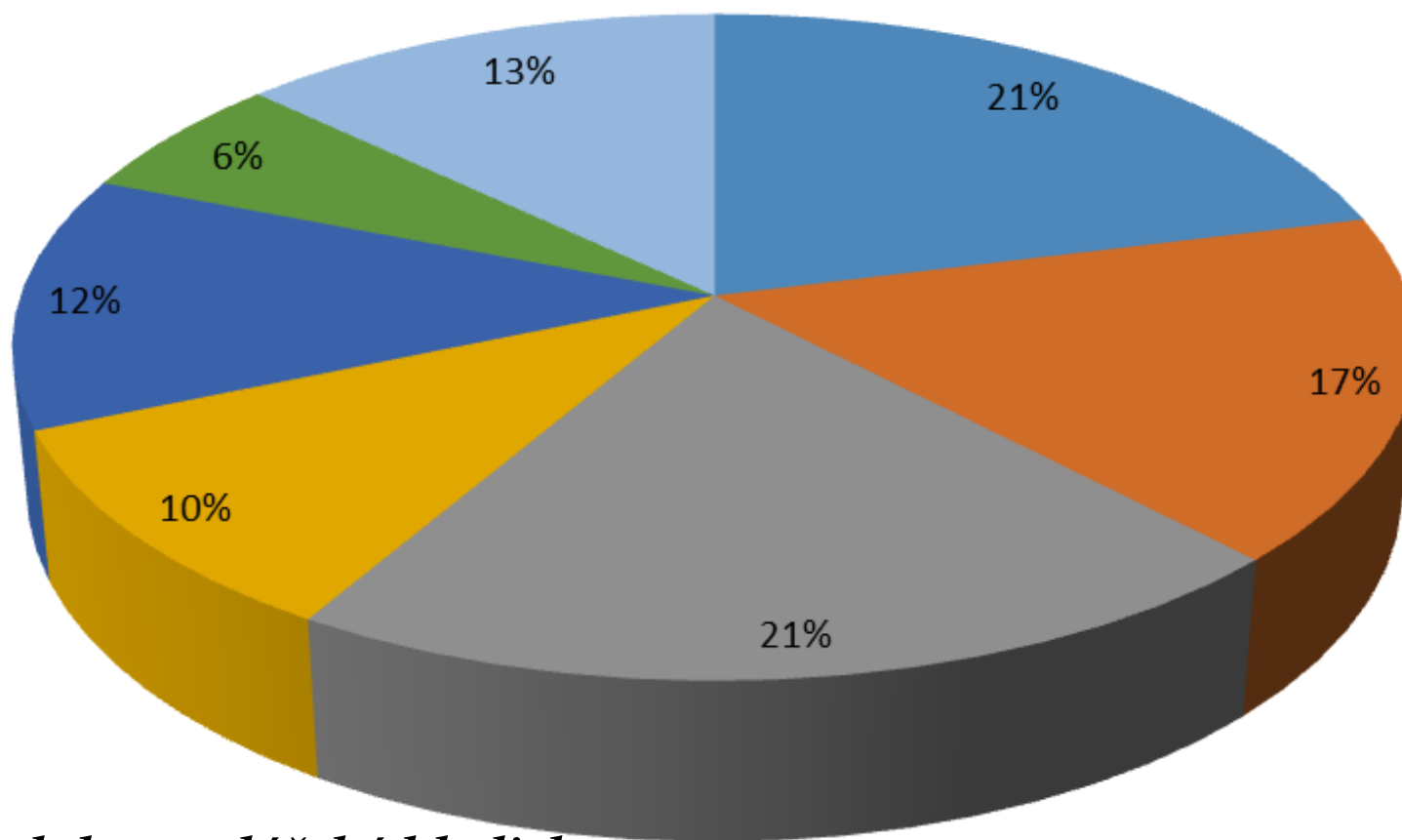
- posuzuje pouze varianty s VD (V2 – V6)
- využívá stanovené váhy kritérií ( $w_i$ ) K1 – K7 dle MKA II b, c
  - ***K1 Vodohospodářská hlediska***
  - ***K2 Technické řešení***
  - ***K3 Životní prostředí***
  - ***K4 Provozní hledisko***
  - ***K5 Ekonomická efektivnost***
  - ***K6 Další aspekty***
  - ***K7 Rozsah kompenzací a úprav***
- pořadí variant ( $p$ ) dle předložených detailních kritérií
  - od nejvýhodnější / nejvhodnější varianty k nejméně výhodné
  - při shodě průměrné pořadí

Označení	Způsob stanovení	$w_1$	$w_2$	$w_3$	$w_4$	$w_5$	$w_6$	$w_7$
MKA IIa	párové	0.250	0.179	0.214	0.071	0.107	0.036	0.143
MKA IIb	pořadí	0.223	0.170	0.203	0.100	0.121	0.057	0.126
MKA IIc	body	0.199	0.165	0.210	0.103	0.126	0.064	0.134
	Kritéria	vodohosp.	tech. řeš.	ŽP	provoz	ekonom.	další	komp.

- ***K1 Vodohospodářská hlediska***
- ***K2 Technické řešení***
- ***K3 Životní prostředí***
- ***K4 Provozní hledisko***
- ***K5 Ekonomická efektivnost***
- ***K6 Další aspekty***
- ***K7 Rozsah kompenzací a úprav***



■ w1 ■ w2 ■ w3 ■ w4 ■ w5 ■ w6 ■ w7



- *K1 Vodohospodářská hlediska*
- *K2 Technické řešení*
- *K3 Životní prostředí*
- *K4 Provozní hledisko*
- *K5 Ekonomická efektivnost*
- *K6 Další aspekty*
- *K7 Rozsah kompenzací a úprav*

# • MKA Ib se specifikací detailních kritérií – analýza stanovením pořadí vhodnosti variant

## Kritéria po stanovení pořadí variant:

### **K1 Vodohospodářské hledisko; počet 4**

míra a dosah ochrany území před povodněmi

nadlepšovací efekt zásobního prostoru

stabilizace minimálních zůstatkových průtoků

schopnost krytí zvýšených požadavků na potřeby vody s časem (zásobní funkce x klim. změna)

### **K2 Technické řešení; počet 5**

míra výstavby nutných trvalých technických kompenzačních opatření

míra nebezpečí neočekávaných komplikací stavby z důvodu zakládání

citlivost výsledného řešení na reprezentativnost a spolehlivost průzkumných prací

objemové materiálové nároky na stavbu a přesuny hmot (kvantita)

ovlivnění záměru stanoviskem samospráv

### **K3 Životní prostředí; počet 11**

ovlivnění migrační prostupnosti toku zajištěním retenčního účinku

ovlivnění obecné a druhové ochrany zajištěním retenčního účinku

ovlivnění a důsledky ovlivnění splaveninového režimu zajištěním retenčního účinku

ovlivnění a důsledky ovlivnění režimu podzemních a minerálních vod zajištěním retenčního účinku

ovlivnění územní ochrany výstavbou retenčního účinku (prostor nádrže)

ovlivnění migrační prostupnosti toku zajištěním zásobního účinku

ovlivnění obecné a druhové ochrany zajištěním zásobního účinku

ovlivnění a důsledky ovlivnění splaveninového režimu zajištěním zásobního účinku

ovlivnění a důsledky ovlivnění režimu podzemních a minerálních vod zajištěním zásobního účinku

působení stavby v krajině

ovlivnění územní ochrany výstavbou zásobního účinku (prostor nádrže)



# • MKA Ib se specifikací detailních kritérií – analýza stanovením pořadí vhodnosti variant

## Kritéria po stanovení pořadí variant:

### **K4 Provozní hledisko; počet 5**

vliv sedimentů na spolehlivost plnění účelu navrhovaného řešení  
míra nároků na zdroje pro zajištění provozu stavební části navrženého řešení  
míra nároků na zdroje pro zajištění provozu technologické části navrženého řešení  
míra nároků na zdroje pro zajištění provozu na plochách řízených rozlivů  
vliv zimních podmínek na plnění retenční funkce navrženého řešení

### **K5 Ekonomická efektivnost; počet 4**

efektivnost vytvoření retenčního objemu  
efektivnost vynaložených nákladů na dosažení srovnatelné míry ochrany území  
efektivnost vytvoření zásobního objemu  
efektivnost zakládání

### **K6 Další efekty a dopady; počet 6**

možnosti využití záměru v oblasti aktivního trávení volného času a rekreace obyvatel  
míra ovlivnění dopravní infrastruktury  
míra ovlivnění technické infrastruktury  
míra dalších vyvolaných opatření a investic  
možnost zajištění vodohospodářských funkcí nad profilem vodního díla (v prostoru zátopy)  
možnost energetického využití potenciálu lokality

### **K7 Kompenzační opatření; počet 2**

kompenzace negativních vlivů na životní prostředí  
potřeba a možnost úpravy technického řešení

# MKA II a-c – postup hodnocení

- posuzuje pouze varianty s VD ( $V_2 - V_6$ )
- formalizované hodnocení v dílčích hlediskách jednotlivých kritérií
  - 1 zcela záporné hodnocení
  - 2 záporné hodnocení
  - 3 neutrální hodnocení
  - 4 kladné hodnocení
  - 5 velmi kladné hodnocení
- stanovené váhy kritérií ( $w_i$ )  $K_1 - K_7$  pomocí respondentů (37)
  - *$K_1$  Vodohospodářská hlediska*
  - *$K_2$  Technické řešení*
  - *$K_3$  Životní prostředí*
  - *$K_4$  Provozní hledisko*
  - *$K_5$  Ekonomická efektivnost*
  - *$K_6$  Další aspekty*
  - *$K_7$  Rozsah kompenzací a úprav*
- V rámci kritéria je stanovena významnost dílčích hledisek

# Dílčí hlediska MKA II

## K1 Vodohospodářské hledisko

B<sub>1</sub> - zásobní funkce nádrže,  
B<sub>2</sub> - ochranná funkce nádrže.

## K2 Technické řešení

B1 - Úroveň technického řešení,  
B2 - Spolehlivost díla,  
B3 - Bezpečnost díla,

## K3 Životní prostředí

B1 – vliv na krajinné aspekty a chráněná území,  
B2 – vliv na krasové hodnoty a podzemní vody,  
B3 – vliv na významné krajinné prvky a prvky ÚSES,  
B4 – vliv na ekologický stav vodních útvarů,  
B5 – ekologický potenciál či kvalita vzniklého VD Skalička.

## K4 Provozní hledisko

B1 - nároky na údržbu stavebních objektů,  
B2 - nároky na údržbu prostoru zátopy a souvisejících vodních toků,  
B3 - nároky na údržbu technologických zařízení VD,  
B4 - nároky na provádění technickobezpečnostního dohledu,  
B5 - personální zajištění obsluhy VD včetně zastupitelnosti.

## K5 Ekonomická efektivnost

B<sub>1</sub> - celkové a poměrné investiční náklady,  
B<sub>2</sub> - provozní náklady,  
B<sub>3</sub> - výnosy.

## K6 Další efekty

B1 – rozsah a náročnost správních úkonů,  
B3 – sociální dopady,  
B4 – vliv na existující infrastrukturu

## K7 Rozsah kompenzací a úprav

B1 - Vlivy na životní prostředí  
B2 - Úpravy technického řešení



# **Výsledky MKA**



# Výsledky MKA Ia

	Varianta					
	V1	V2	V3	V4	V5	V6
Hodnota EQI	1000	837	959	1025	922	587
Pořadí	2	5	3	1	4	6
Pořadí bez V1		4	2	1	3	5

V1 - Nulová varianta	V4 - Boční víceúčelová vodní nádrž
V2 - Boční suchá nádrž	V5 - Průtočná suchá nádrž
V3 - Boční SN s manipulovatelným objektem	V6 - Průtočná víceúčelová vodní nádrž

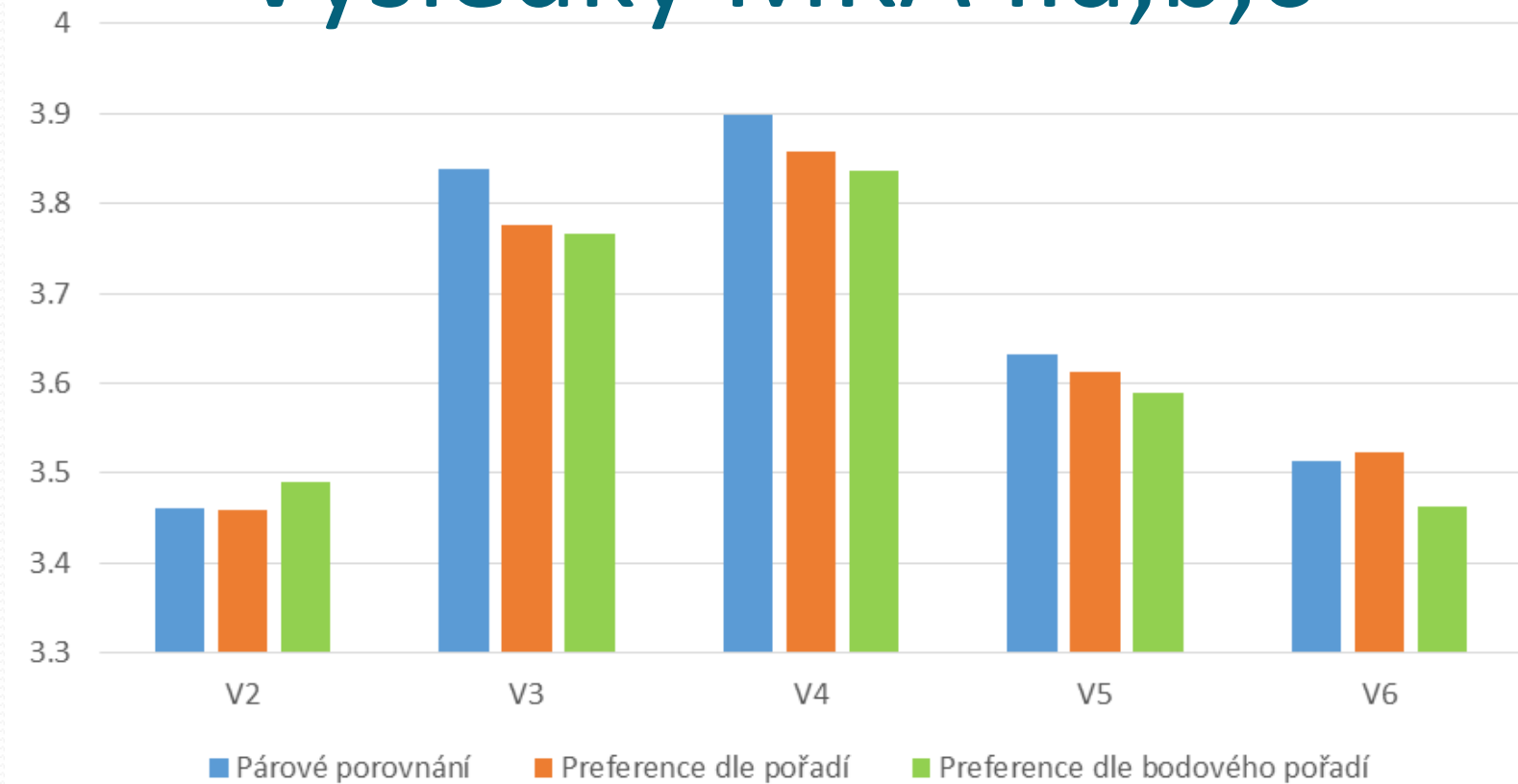
# Výsledky MKA Ib

## výsledné pořadí variant dle vah

Určení vah	Varianta				
	V2	V3	V4	V5	V6
dle pořadí	5	1	2	3	4
dle bodového hodnocení	4	1	2	3	5

V <sub>2</sub> - Boční suchá nádrž	V <sub>5</sub> - Průtočná suchá nádrž
V <sub>3</sub> - Boční SN s manipulovatelným objektem	V <sub>6</sub> - Průtočná víceúčelová vodní nádrž
V <sub>4</sub> - Boční víceúčelová vodní nádrž	

# Výsledky MKA IIa,b,c



Určení vah	V2	V3	V4	V5	V6
MKA IIa	5	2	1	3	4
MKA IIb	5	2	1	3	4
MKA IIc	4	2	1	3	5

# Citlivostní analýza vah použitých metod na výsledek

- Hodnoceno dle umístění v rámci jednotlivých metodik
  - pořadí – vážený průměr

	V2	V3	V4	V5	V6	MKA Ia	MKA Ib	MKA II
Vážený průměr pořadí	4.7	1.7	1.3	3.0	4.3	0.33	0.33	0.33
	4.6	1.7	1.3	3.0	4.4	0.4	0.3	0.3
	4.4	1.8	1.2	3.0	4.6	0.6	0.2	0.2
	4.7	1.7	1.3	3.0	4.3	0.3	0.3	0.4
	4.8	1.8	1.2	3.0	4.2	0.2	0.2	0.6
	4.7	1.6	1.4	3.0	4.3	0.3	0.4	0.3
	4.8	1.4	1.6	3.0	4.2	0.2	0.6	0.2

V <sub>2</sub> - Boční suchá nádrž	V <sub>5</sub> - Průtočná suchá nádrž
V <sub>3</sub> - Boční SN s manipulovatelným objektem	V <sub>6</sub> - Průtočná víceúčelová vodní nádrž
V <sub>4</sub> - Boční víceúčelová vodní nádrž	



# Výsledné pořadí variant

1. **V<sub>4</sub>** - Boční víceúčelová vodní nádrž
2. **V<sub>3</sub>** - Boční SN s manipulovatelným objektem
3. **V<sub>5</sub>** - Průtočná suchá nádrž
4. **V<sub>6</sub>** - Průtočná víceúčelová vodní nádrž
5. **V<sub>2</sub>** - Boční suchá nádrž

# **Souhrnný komentář k výběru variant**

- **Provedené hodnocení předpokládá realizaci doporučení vyplývajících z HG studie**
- **Zásadní pozitiva i negativa tak vycházejí ze samotné podstaty navržených variant v kontextu obecných principů i konkrétních podmínek dané lokality**

# Významná negativa variant na 2.-5. místě

- **Boční varianta V2:**
  - **Nemožnost řízeného napouštění nádrže a omezená VH funkce i potenciál nádrže z pohledu adaptace.**
  - **Problematické provedení ověřovacího provozu.**
- **Boční varianta V3:**
  - **Jednouúčelové VD**
- **Průtočné varianty (V5, V6):**
  - **Významně zasahují do PB území:**
    - Ovlivnění hladiny podzemní vody u Hustopečí nad Bečvou a u Milotic.
    - Hráz je vedena ve stísněném prostoru mezi Bečvou a lagunami.
    - Významnější zásah do všech částí lokality Štěrkáč.
    - Nutnost přeložky Milotického potoka s nezbytnými úpravami (drenážní účinek)
    - Kolize s železniční tratí.
  - **Možná kolize s výchozy vápenců v ohbí Bečvy a u lávky u Kamence.**
  - **Přerušení říčního kontinua Bečvy (splaveniny, migrační prostupnost)**
  - **U V6 dále problematická kvalita vody, větší zásah do ŽP**

# Významná pozitiva varianty 1. místě

- Zajištění požadované úrovně PPO
  - Požadovaný transformační účinek nádrže, který umožňuje ovlivnit i souběhy povodní
  - Zásadní vliv na rozvoj území podél vodního toku
- Možnost nadlepšování průtoků
  - Pozitivní ovlivnění v průběhu suchých období
  - Zásoba vody v území – adaptační opatření s přesahem
- Potenciálně pozitivní vliv na některé aspekty ŽP
  - Pozitivní dopad na druhovou diverzitu
- Potenciálně pozitivní vliv na kvalitu vody v toku / nádrži





# **Doporučení MKA**

## **vhodné varianty pro další přípravu**

**V<sub>4</sub> – boční víceúčelová nádrž**

# Doporučení plynoucí z MKA pro projekční přípravu varianty

- **Optimalizace vedení trasy hráze (výchozy vápenců)**
- **Studie proveditelnosti:**
  - Diskutovat míru ochrany
  - Optimalizovat velikost zásobního objemu
  - Aktualizovat vodohospodářské řešení
  - Pro výsledné řešení vyhodnotit dopady a navrhnout opatření
- **K technickému řešení:**
  - Těsnění podloží vertikálním prvkem v celém rozsahu tělesa hráze
  - Dořešení detailu podhrází v souběhu s Bečvou (sběrné koryto, ochranná hráz)
  - Drenážní systém – typ (odvodňovací vrty, patní drén), umístění
- **Průvodní studie pro výsledné řešení:**
  - Splaveninový režim
  - Průsakový režim
  - Environmentální aspekty (jakost vody v nádrži, biologie)



# Diskuse