

## OPERATIVNÍ SYSTÉM DLOUHODOBÉHO MONITORINGU VODOHOSPODÁŘSKÉ SOUSTAVY JIHOČESKÉHO KRAJE S CÍLEM OMEZENÍ MOŽNOSTI VZNIKU ZVLÁŠTNÍ POVODNĚ

V období 07/2009 – 12/2010 probíhaly práce na projektu, v rámci kterého byl na 32 historických hrázích vybraných vodních děl v povodí Lužnice až po soutok s Nežárkou proveden monitoring souborem geofyzikálních měření.

Výsledky provedených geofyzikálních měření v rámci tohoto projektu jsou uloženy ve strukturované databázi na serveru Jihočeského kraje. Tato databáze slouží k uchování naměřených hodnot a v případě provádění dalších geofyzikálních měření do ní mohou být nově naměřené údaje dále ukládány. Údaje uložené v databázi jsou pomocí prohlížeče přístupné oprávněným osobám (vlastníkům a provozovatelům vybraných vodních děl, odborným osobám provádějícím technickobezpečnostní dohled na vybraných vodních dílech, příslušným vodoprávním úřadům a správci povodí).

Současně byl v rámci projektu pro každé zařazené vodní dílo vytvořen pasport, který formou technické zprávy popisuje všechna provedená geofyzikální měření na konkrétním vodním díle včetně jejich interpretace. Zpracované pasporty konkrétních vodních děl jsou součástí databáze a budou k dispozici vlastníkům, případně provozovatelům těchto vodních děl. Jedná se o otevřený dokument - to znamená, že v případě pokračování geofyzikálního monitoringu po skončení projektu bude možné připojovat výsledky následných monitorovacích měření.

Tabulka na následující straně pak uvádí celkový přehled provedených geofyzikálních měření v rámci projektu. Pro lepší představu jsou uvedeny stručné informace k použitým metodám:

- **DEMP** - dipólové elektromagnetické profilování (tj. rychlé testovací měření)
- **Symetrické odporové profilování SOP** - náhrada DEMPS v místech silného zarušení
- **metoda OT** (odporová tomografie) byla měřena v okolí spodní výpusti a v místech materiálových změn a anomálií dle DEMPS. Cílem bylo zjištění vertikální (odporové) stavby tělesa hráze a jejího podloží. Měřeny byly i příčné profily pro ověření existence těsnících prvků v tělese hráze,
- **metoda SP** (spontánní polarizace) byla měřena systematicky u všech rybníků na profilu při vzdušné patě hráze. Cílem bylo posouzení průsakového režimu hráze a zaznamenání výchozího stavu pro budoucí monitoring,
- **metoda MG** (mikrogravimetrie) byla měřena v okolí spodní výpusti, případně v místech s podezřením na intenzivní průsaky s výnosem materiálu nebo v místech s vysokou porositou. Hlavním cílem měření bylo ověřit existenci větších kaveren v okolí potrubí spodní výpusti. Výsledky lze v budoucnu použít pro výpočet modelu hustotních změn v tělese hráze,
- **metoda MRS** (mělká refrakční seismika) je základem pro posouzení geomechanického stavu hráze (relativní ulehlost, orientační hodnoty modulů pružnosti). Měřeny byly úseky kolem spodní výpusti a případně místa materiálových změn. Cílem bylo posouzení relativní ulehlosti materiálu hráze a zjištění orientační hodnoty modulů pružnosti,
- **metoda TDR** (Time Domain Reflectometry) byla měřena pouze na vybraných rybnících. Cílem je ověření vytypovaných průsaků,
- **metoda GPR** (geologický radar) byla měřena pouze na vybraných rybnících. Cílem metody obecně je zjištění deformací konstrukčních vrstev v okolí spodní výpusti a také slouží k upřesnění znalostí o vnitřní stavbě hráze. Pro většinu rybníků má však radar nedostatečný hloubkový dosah.



Jihočeský kraj

Podpořeno grantem z Norska prostřednictvím Norského finančního mechanismu

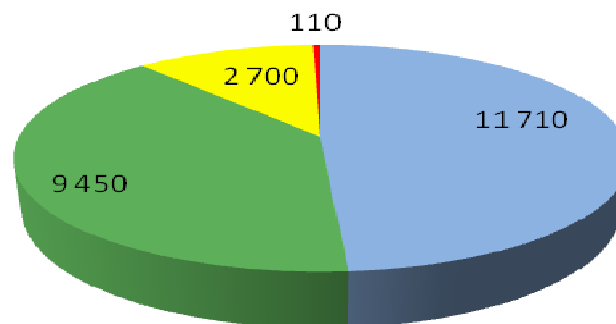
### Celkový přehled provedených geofyzikálních měření v rámci projektu

|    | DEMP základní     | DEMP opakované | SOP        | OT       | OT kolmé   | SP        | MG        | MRS       | TDR        | GPR    |        |
|----|-------------------|----------------|------------|----------|------------|-----------|-----------|-----------|------------|--------|--------|
| 1  | BOŠILECKÝ         | 0,717          | 0,929      |          | 0,3525     | 0,0705    | 45        | 49        | 0,1175     |        |        |
| 2  | BŘEZINA           | 0,635          | 0,314      |          | 0,1175     | 0,0470    | 16        | 29        | 0,1175     |        |        |
| 3  | DVOŘIŠTĚ          | 2,174          | 1,492      |          | 0,2750     | 0,1240    | 92        | 109       | 0,2350     |        |        |
| 4  | HEJTMAN Třeboň    | 0,640          | 0,420      | 0,38     | 0,1970     |           | 28        | 62        | 0,1175     |        |        |
| 5  | HEJTMAN K. Řečice | 1,267          | 0,624      |          | 0,1175     | 0,062     | 45        | 62        | 0,1175     |        |        |
| 6  | HORUSICKÝ         | 3,070          | 2,323      | 1,55     | 0,8725     |           | 227       | 47        | 0,4700     |        |        |
| 7  | KAČLEŽSKÝ         | 2,384          | 1,117      |          | 0,3525     | 0,1240    | 117       | 109       | 2,4479     |        |        |
| 8  | KAŇOV             | 1,244          | 1,144      | 0,95     | 0,3150     |           |           | 52        | 0,2350     |        |        |
| 9  | KARDAŠ            | 4,012          | 3,662      |          | 0,3200     | 0,9400    | 282       | 88        | 0,4700     | 2      |        |
| 10 | KARHOV            | 1,115          | 0,519      |          | 0,4700     | 0,0460    | 59        | 46        | 0,1750     |        |        |
| 11 | KOCLÍŘOV          | 8,362          | 4,268      | 0,40     | 0,5875     | 0,1265    | 242       | 190       | 0,4700     | 2      |        |
| 12 | MUTINA            | 2,274          | 1,434      |          | 0,3525     | 0,0780    | 25        | 149       | 0,3525     |        |        |
| 13 | OPATOVICKÝ        | 4,010          | 2,043      | 0,20     | 0,6275     | 0,1100    | 298       | 81        | 0,4700     |        |        |
| 14 | OSIKA             | 1,683          | 1,143      |          | 0,4700     | 0,1240    | 205       | 55        | 0,4700     |        |        |
| 15 | OTÍNSKÝ           | 0,494          | 0,218      |          | 0,1175     | 0,0470    | 17        | 34        | 0,1175     |        |        |
| 16 | PANSKÝ DOLNÍ      | 0,720          | 0,763      |          | 0,4500     | 0,064     | 60        | 78        | 0,2350     |        |        |
| 17 | PĚNĚNSKÝ (DŘEVO)  | 0,383          | 0,248      | 0,22     | 0,2350     | 0,0920    | 21        | 62        | 0,1175     |        |        |
| 18 | PONĚDRAŽSKÝ       | 2,338          | 1,494      | 0,40     | 0,3925     | 0,9400    | 315       | 79        | 0,2350     |        |        |
| 19 | POTĚŠIL           | 11,001         | 5,065      |          | 0,5900     | 0,1090    | 411       | 123       | 0,4700     |        |        |
| 20 | RATMÍROVSKÝ       | 0,419          | 0,419      |          | 0,1175     |           | 20        | 37        | 0,1175     |        |        |
| 21 | ROŽMBERK          | 13,744         | 8,533      | 1,83     | 1,4500     | 0,2820    | 591       | 229       | 1,1750     | 2      |        |
| 22 | SPOLSKÝ           | 3,425          | 1,639      | 0,40     | 0,2750     | 0,1560    | 233       | 112       | 0,2350     |        |        |
| 23 | STAŇKOVSKÝ        | 2,096          | 1,068      | 0,45     | 0,3925     |           | 28        | 31        | 0,3525     |        |        |
| 24 | SVĚT              | 2,241          | 1,500      | 3,49     | 0,5900     | 0,1470    | 264       | 156       | 0,7050     |        |        |
| 25 | VELKÁ HOLNÁ       | 1,325          | 2,150      | 0,90     | 0,3525     | 0,093     | 90        | 84        | 0,3525     |        |        |
| 26 | VELKÁ LÁSENICE    | 1,080          | 0,433      |          | 0,2350     | 0,0470    | 37        | 60        | 0,2350     |        |        |
| 27 | VELKOMEZIŘIČSKÝ   | 0,433          | 0,312      |          | 0,1880     |           | 21        | 73        |            |        |        |
| 28 | VELKÝ HROCH       | 2,903          | 0,956      | 0,50     | 0,3525     | 0,036     | 308       | 78        | 0,3525     |        |        |
| 29 | VELKÝ ŘEČICKÝ     | 0,677          | 0,288      |          | 0,3410     | 0,0620    | 21        | 55        | 0,2350     |        |        |
| 30 | VELKÝ TISÝ        | 7,748          | 4,374      | 1,10     | 0,8625     | 0,1700    | 497       | 156       | 0,3525     |        |        |
| 31 | VLKOVICKÝ         | 1,944          | 0,890      | 0,20     | 0,2750     | 0,1240    | 396       | 102       | 0,2350     |        |        |
| 32 | ZÁBLATSKÝ         | 5,203          | 3,000      | 0,24     | 0,6050     | 0,1880    | 278       | 106       | 0,3525     |        |        |
|    |                   | 91,761         | 54,782     |          |            |           |           |           |            |        |        |
|    |                   |                | 146,543 km | 13,20 km | 13,2485 km | 4,4090 km | 5289 bodů | 2783 body | 12,1404 km | 6 bodů | 3,3 km |

V rámci projektu proměřila společnost G Impuls Praha spol. s r.o. nedestruktivními geofyzikálními metodami celkem 23 970 m osových profilů hrází. Z toho bylo po vyhodnocení provedených měření konstatováno následující:

- **11 710 m hrází, tj. 48,85 % bylo v pořádku** [úseky s měřenými parametry v obvyklých mezích, kdy materiál hráze, její konstrukce a stav podloží ukazuje na stabilitu celého prostoru; provádění kontrol a prohlídek v běžném režimu technickobezpečnostního dohledu (dále také TBD) je dostačující],
- **9 450 m hrází, tj. 39,43 % bylo doporučeno ke zvýšené pozornosti během provádění kontrol a prohlídek TBD** [úseky, kde se vyskytují anomálie, které ukazují na dlouhodobý stav hráze způsobený jednou nepříznivou anomálií – např. oblast hráze s materiálem s vysokou propustností],
- **2 700 m hrází, tj. 11,27 % bylo doporučeno k podrobné TBD prohlídce a k pravidelným kontrolám i mimo program prohlídek TBD, zvláště za zvýšeného stavu vody** [úseky s výskytem kombinace dvou a více nepříznivých anomálií, které ukazují na dlouhodobý zhoršený stav hráze – např. oblast hráze s materiálem s vysokou propustností v kombinaci s lokálními průsaky],
- **110 m, tj. 0,46 % bylo doporučeno k podrobné TBD prohlídce a k pravidelným kontrolám i mimo program prohlídek TBD, zvláště za zvýšeného stavu vody. V případě, že nebude možné vysvětlit uspokojivým způsobem existenci anomálie, je doporučováno provést následný přímý průzkum pro určení potřebného rozsahu oprav** [kombinace dvou a více nepříznivých anomálií, z nichž alespoň jedna ukazuje na možnost náhlého narušení hráze – např. oblast spodní výpusti v kombinaci s průsaky a rizikem existence větší dutiny v okolí potrubí].

### Rozdělení hrází podle výsledků geofyzikálních měření Celková délka proměřených hrází je 23 970 m



■ Bez problémů

■ Zvýšená pozornost při běžném sledování

■ Zvýšená pozornost i mimo běžné sledování

■ Další prověřování

Přehled výsledků geofyzikálních měření pro jednotlivé rybníky

| Rybník               | délka osového profilu [m] | Rozdělení hrází dle výsledků měření [% z délky osového profilu] |  |  |                   |
|----------------------|---------------------------|---|--|--|-------------------|
|                      |                           | Bez problémů  | Zvýšená pozornost při běžném sledování | Zvýšená pozornost i mimo běžné sledování | Další prověřování |
| Bošilecký            | 400                       | 85  | 15                                     |  |                   |
| Březina              | 147                       |   | 63                                     | 37                                       |                   |
| Dvořiště             | 610                       |   | 84                                     | 16                                       |                   |
| Hejtman Kard. Řečice | 380                       | 87  | 13                                     |  |                   |
| Hejtman Třeboň       | 250                       | 84  | 16                                     |  |                   |
| Horusický            | 880                       | 74  | 26                                     |  |                   |
| Kačležský            | 710                       |   | 86                                     | 14                                       |                   |
| Kaňov                | 640                       | 77  | 23                                     |  |                   |
| Kardaš               | 1200                      | 70  | 23                                     | 7  |                   |
| Karhov               | 350                       |   | 71                                     | 29                                       |                   |
| Koclířov             | 1700                      | 85  | 15                                     |  |                   |
| Mutina               | 400                       |   | 72                                     | 28                                       |                   |
| Opatovický           | 1220                      | 44  | 50                                     | 6  |                   |
| Osika                | 510                       |   | 68                                     | 32                                       |                   |
| Otínský              | 140                       |   | 74                                     | 26                                       |                   |
| Panský dolní         | 330                       | 58  | 33                                     | 9  |                   |
| Pěněnský (Dřevo)     | 120                       |   | 66                                     | 34                                       |                   |
| Ponědražský          | 880                       | 71  | 19                                     | 10                                       |                   |
| Potěšil              | 1970                      | 81  | 16                                     | 3  |                   |
| Ratmírovský          | 180                       | 76  | 24                                     |  |                   |
| Rožmberk             | 2520                      |   | 62                                     | 36                                       | 2                 |
| Spolský              | 960                       | 38  | 40                                     | 19                                       | 3                 |
| Staňkovský           | 250                       |   | 83                                     | 17                                       |                   |
| Svět                 | 1580                      | 30  | 51                                     | 18                                       | 1                 |
| Velká Holná          | 500                       |   | 70                                     | 27                                       | 3                 |
| Velký Hroch          | 585                       | 79  | 18                                     | 3  |                   |
| Velká Lásenice       | 250                       |   | 92                                     | 8  |                   |
| Velkomeziříčský      | 130                       |   | 100                                    |  |                   |
| Velký Řečický        | 180                       | 70  | 30                                     |  |                   |
| Velký Tisý           | 1970                      | 78  | 22                                     |  |                   |
| Vlkovický            | 580                       | 63  | 32                                     | 5  |                   |
| Záblatský            | 1450                      | 68  | 29                                     | 3  |                   |

Bez problémů ..... 11 710 m ..... 48,85 %  
 Zvýšená pozornost při běžném sledování ..... 9 450 m ..... 39,43 %  
 Zvýšená pozornost i mimo běžné sledování ..... 2 700 m ..... 11,27 %  
 Další prověřování ..... 110 m ..... 0,46 %