

# VD ORLÍK

## Návrh základního rozsahu TBD při stavební akci:

VD Orlik – zabezpečení VD před účinky velkých  
vod



Navrhujeme pro sledování deformací v oblasti základové spáry hráze osadit **dva víceúrovňové extenzometry** (dvou až tříúrovňové) do vrtů v oblasti přelivných a výpustných bloků. Extenzometry by byly osazené ve vrtech vedených z injekční chodby směrem do podloží před injekční clonu co nejbližší k návodní patě.

Dále doporučujeme doplnit stávající měřické zařízení o instalaci systému, který by umožnil s vysokou přesností sledovat deformace podloží ve svahových úsecích injekční chodby. Po zhodnocení možností standardně nabízených měřících zařízení pro přehrady od renomovaných výrobců, doporučujeme instalovat pro sledování deformací podloží **dvě plováková kyvadla**. Instalace podobného zařízení již byla uvažována i v projektu vodního díla. Od záměru se však ustoupilo s tím, že potřebné svislé vrty nebylo možno s tehdejším vrtným zařízením realizovat v požadované přesnosti.

Navrhujeme instalovat dvě plováková kyvadla. Jedno kyvadlo by bylo v bloku 8L v levé části hráze a druhé v bloku 28P v pravé části hráze. Pro kyvadlo v bloku 8L by byla potřeba vyhloubit vrt délky 30m. Pro kyvadlo v bloku 28P by postačil vrt hloubky 15 m. Návrh je proveden tak, aby plováková kyvadla byla vždy v blocích, kde je tížné kyvadlo, tak aby byl profil úplný.

Na kyvadle budou měřeny deformace ve dvou směrech. Pro odečet polohy drátu se využije stávající přístroj fy. HUGGENBERGER.

## 8.2 Kontrolní zařízení TBD na nových konstrukcích vodního díla

### 8.2.1 Zařízení pro měření deformací vtokového objektu a skluzu

Polohová stálost konstrukcí vtokového objektu a obou částí skluzů bude ověřována měřením svislých a vodorovných posunů kontrolních bodů, relativních deformací na dilatačních sparách a relativních deformací na extenzometrech. Pro zajištění těchto měření se předpokládá s instalací:

- zajišťovacích nivelačních bodů (pevných výchozích bodů) v oblasti pravého zavázání hráze,
- nivelačních bodů na dilatačních blocích konstrukcí v takovém uspořádání, aby bylo ze zjištěných svislých posunů možno posuzovat i náklony konstrukce,
- směrových bodů na konstrukci skluzů pro sledování vodorovných deformací metodou záměrné přímky a trigonometrie,
- dvou pozorovacích pilířů na konstrukci skluzu (jeden na napojení zakryté části na otevřenou a druhý v dolní části zakryté části. Pilíře budou zahrnuty do současné sítě pozorovacích pilířů,
- několika desítek deformetrických základů na dilatačních sparách vtokového objektu a obou částí skluzů,
- dvou víceúrovňových extenzometrů (dvou až tříúrovňové) do vrtů ve spodní části skluzu pro sledování deformací v oblasti základové skluzu a jeho podloží. Poloha a délky extenzometrů by byly upřesněny podle skutečných geotechnických podmínek založení konstrukce skluzu.



### 8.2.2 Zařízení pro měření vztlakových a průsakových poměrů

V ose hráze prochází injekční clona, ta bude stavbou narušena. Předpokládá se s obnovou její funkce dodatečnou injektáží. Pro kontrolu těsnosti clony doporučujeme za její rovinou zřídit 3 až čtyři vztlakoměrné vrtý. Ty by měly oblast jímání na úrovni základové spáry zakrytého skluzu a vyvedeny by byly až na jeho povrch. Měření by se provádělo pravděpodobně hladinoměrem.

Dále se předpokládá, že prostřednictvím drenážního systému podél skluzu bude sledováno průsakové množství vody. Součástí systému budou měrné šachty osazené měrnými přepážkami.

Pokud budou v konstrukcích ještě další drenážní systémy, doporučujeme, aby průsaková resp. drenážní množství byla měřitelná.

### 8.3 Úpravy automatického monitoringu vybraných veličin TBD

V souvislosti se stavbou bude vhodné doplnit i stávající automatický monitoring vybraných veličin TBD. Rozšíření doporučujeme o:

- automatické roztahoměrné základny na dilatačních sparách 30/31, 31/32 a 32/33 pro měření relativních deformací ve třech směrech,
- automatické odečty extenzometrů v injekční štole,
- automatické odečty vztlakoměrných vrtů doplněných v roce 2015 v rámci průzkumných prací,
- úpravy software, modernizace a rozšíření o zadávání nově zavedených „ručních“ měření.

### 8.4 Zařízení pro sledování stability stěn stavebních jam, ostatní sledování

Vzhledem ke skutečnostem zjištěných současným IG průzkumem je možno základové poměry v zájmovém území označit za složité. Stavba je považována za náročnou konstrukci a její založení je složité. Zemní práce jsou velice rozsáhlé a skalní výlomy místy poměrně hluboké.

Ve shodě s autorem geotechnického průzkumu doporučujeme v průběhu stavby:

- stálý geotechnický dozor při provádění zemních prací a přebírce základové spáry, jehož výstupem bude posouzení a zdokumentování skutečně zastižených geotechnických podmínek a možností těžby.
- výkopové práce realizovat v úsecích a etapách s průběžným zajišťováním stability stěn,
- provádět kontrolu deformací stěn jámy (výlomů) pomocí měření deformací geodetických bodů umístěných na stěny jámy, případně inklinometrickým měřením ve vrtech vedle jámy (vrtý by měly být vybudovány před zahájením samotných stavebních prací).

Předpokládáme, že v rámci dalšího stupně projektové přípravy (DSP) bude zadán ještě další doplňující IGP průzkum s cílem upřesnění průběhu povrchu skalního podloží v celé ploše

navrhovaného objektu. Při tomto průzkumu by se mohly vytipovat problematické oblasti, které bude vhodné sledovat pomocí inklinometrických vrtů.

Inklinometrické vrty by bylo možné v případě potřeby a účelnosti využít i pro TBD v trvalém provozu.

### Ostatní měření a sledování

Dále předpokládáme, že bude účelné při stavbě sledovat i konstrukce, které přímo nepodléhají TBD, ale z hlediska provozu jsou také významné. Sledoval by se především vliv stavby, aby bylo možné včas předejít nežádoucím poškozením. Doporučujeme provést:

- pasportizaci objektu provozní budovy před a po stavbě (případně v průběhu stavby),
- měření deformací provozní budovy (alternativně svislé posuny) jinak jen vizuální sledování,
- sledování deformací břehových opevnění v blízkosti vtokového objektu (případně zavedení měření),

## 9. ZÁSADY PROVÁDĚNÍ TBD

### 9.1 V období před stavbou

V období před stavbou se vedle běžného TBD v trvalém provozu předpokládá zavedení sledování vybraných konstrukcí VD pro pozdější posouzení ovlivnění stavbou. Pro definování vlivu výstavby nových objektů na stávající konstrukce hráze, žlabů lodních zdvihačů a jejich podloží bude potřebné zajistit podrobnější sledování deformací stavebních konstrukcí a jejich podloží s dostatečným předstihem před vlastní stavbou. Za dostatečný časový předstih považujeme minimálně 1 rok před zahájením stavby. Toto období je minimálně nutné k popsání ročních deformačních cyklů ovlivněných zejména teplotním režimem.

S ročním předstihem před stavbou doporučujeme zahájit níže uvedená měření a sledování. Pro toto bude potřebné provést instalace některých doporučovaných zařízení TBD (zejména doplnění v pravé části hráze) viz kapitola 8.1.

- měření svislých posunů nivelační bodů u vzdušní paty hráze a na straně návodní plošiny u bloků 30P, 31P, 32P a 33P s četností 2x ročně,
- měření vodorovných posunů kontrolních bodů na vzdušném líci hrázových bloků 30P, 31P, 32P a 33P, s četností 2x ročně,
- měření náklonů hrázových bloků 31P, 32P a 33P (svislé metrové náklonoměrné základny),
- zavedení automatického měření relativních deformací ve třech směrech na roztahoměrných základnách na dilatačních sparách 30/31, 31/32 a 32/33,
- měření svislých posunů kontrolních bodů na lodním výtahu 3,5 t s četností 1x ročně,
- měření vodorovných posunů kontrolních bodů na lodním výtahu 3,5 t s četností 1x ročně,
- měření svislých posunů kontrolních bodů na lodním výtahu 300 t s četností 1x ročně,



- měření vodorovných posunů kontrolních bodů na lodním výtahu 300 t s četností 1x ročně,
- kontrolní měření relativních deformací na dilatačních spárách lodního výtahu 300 t s četností 4 x ročně,
- zavedení monitoringu dynamických účinků (monitorovací systém firmy GEOSYS),

V období před stavbou „VD Orlik – zabezpečení VD před účinky velkých vod“ bude dále z hlediska TBD zajištěno:

- zpracování **Projektu měření TBD** (v souladu s vyhláškou č. 471/2001 Sb., o TBD nad vodními díly),
- zpracování **Programu TBD pro období změny VD stavbou** (pro rekonstrukci VD),

Dále bude před zahájením hlavních stavebních prací provedena pasportizace trhlin a poškození betonových konstrukcí krajních bloků hráze (31P, 32P a 33P) a konstrukce lodního výtahu 3,5t pro pozdější definování vlivů stavby.

## 9.2 V etapě změny VD stavbou

V etapě změny vodního díla stavbou bude TBD prováděn v souladu se zákonnými předpisy podle zpracovaného Programu TBD pro období změny VD stavbou. V zásadě se předpokládá s vyšší četností měření i obchůzek a kontrol.

V období změny VD stavbou bude dále z hlediska TBD zajištěno:

- osazení **kontrolních zařízení** pro sledování bezpečnosti nových konstrukcí vodního díla a doplnění kontrolních zařízení pro sledování bezpečnosti hráze,
- **výkon TBD** (kontrolní měření a sledování) **v průběhu stavby**,
- **průběžné hodnocení výsledků TBD v průběhu stavby** s vazbou na případné nápravné opatření a úpravy projektu v případě nepříznivého vývoje sledovaných veličin,
- vyjádření odpovědných pracovníků TBD (hlavních pracovníků TBD) k návrhu trhacích prací,
- účast odpovědných pracovníků TBD na úředních měření účinků trhacích prací,
- vyjádření odpovědných pracovníků TBD k činnostem souvisejícím s bezpečností VD Orlik i všech jeho částí.
- **komplexní prohlídka technologie** (segmentových uzávěrů) **na vtokovém objektu** po dokončení stavby,
- **zpracování dílčích zpráv o TBD při výstavbě**,
- **zpracování souhrnné zprávy o TBD při výstavbě**,
- **zpracování Programu TBD pro ověřovací provoz**,