

MODELOVÝ VÝZKUM HORNÍHO OHLAVÍ PLAVEBNÍ KOMORY S VYSOKÝM SPÁDEM

Údaje o výzkumu

Název úkolu:	Modelový výzkum horního ohlaví plavební komory s vysokým spádem
Odběratel:	Pöyry Environmental a.s. Brno, Botanická 56
Dodavatel:	Vysoké učení technické v Brně, fakulta stavební Veveří 95, 602 00 Brno
Zpracovatel úkolu:	Laboratoř vodohospodářského výzkumu Ústavu vodních staveb
Řešitel úkolu:	Doc. Ing. Jaroslav Veselý, CSc.
Spoluřešitelé:	Ing. Jana Pařílková, CSc. Ing. Zbyněk Zachoval, Ph.D.
Spolupracovníci:	Luboš Pařílek, Danuše Jandíková,

Stručný přehled provedených prací a dosažených výsledků:

- Vybudování fyzikálního modelu horního ohlaví plavební komory s vysokým spádem na Labi lokalita Nová Přelouč v měřítku $1:17$ dle podkladů předaných objednatelem.
- Navržení korekcí a opatření s možností jejich prodiskutování včetně převádění ledů a dalších aplikací při řešení, optimalizace rychlostních, tlakových poměrů a stanovení úvazných sil na plavidlo.
- Provedení závěrečného zhodnocení a zobecnění pro další vzpěrná pokloповá vrata Čábelkova typu.
- Možnost využití modelu pro další případy a problematiku související.

Požadavky, podklady a součinnost s objednatelem

Výzkumný úkol byl zpracován na základě požadavku Pöyry Environment, a.s. Brno, Botanická 56 (odběratel) předloženého Vysokému učení technickému v Brně, Fakultě stavební, Veveří 95, 602 00 Brno (dodavatel). Na zpracování výzkumu byla mezi dodavatelem a odběratelem uzavřena hospodářská smlouva – číslo hospodářské smlouvy objednatele 06269/4171, číslo hospodářské smlouvy zhotovitele HS 12643261 ze dne 11.10.2006. Zpracováním výzkumu byla dodavatelem pověřena Laboratoř vodohospodářského výzkumu Ústavu vodních staveb, která disponuje odpovídajícím zařízením a kvalifikovaným personálem a je vybavena potřebným měřicím i vyhodnocovacím zařízením.

Cíl výzkumu

Řeka Labe č.h.p.1-01-01-001 svádí vody téměř z celých Čech, a to z plochy 51400 km² do Severního moře, délka toku činí 1154 km. Úsek v ČR mezi státní hranicí a Chvaleticemi je využíván k plavbě, v rámci prodloužení plavební dráhy až do Pardubic je připravena výstavba plavební komory Nová Přelouč na průplavním propojení v řkm 110 až 115. V jednotné říční kilometrácii se jedná u stávající PK Přelouč v hodnotě 224,570.

Vzhledem k tomu, že se jedná o plavební komoru s větším spádem cca $H = 8$ m, kde jsou navržena Čábelkova poklopová vrata k přímému plnění, je vhodné provést modelové odzkoušení horního ohlavi plavební komory.

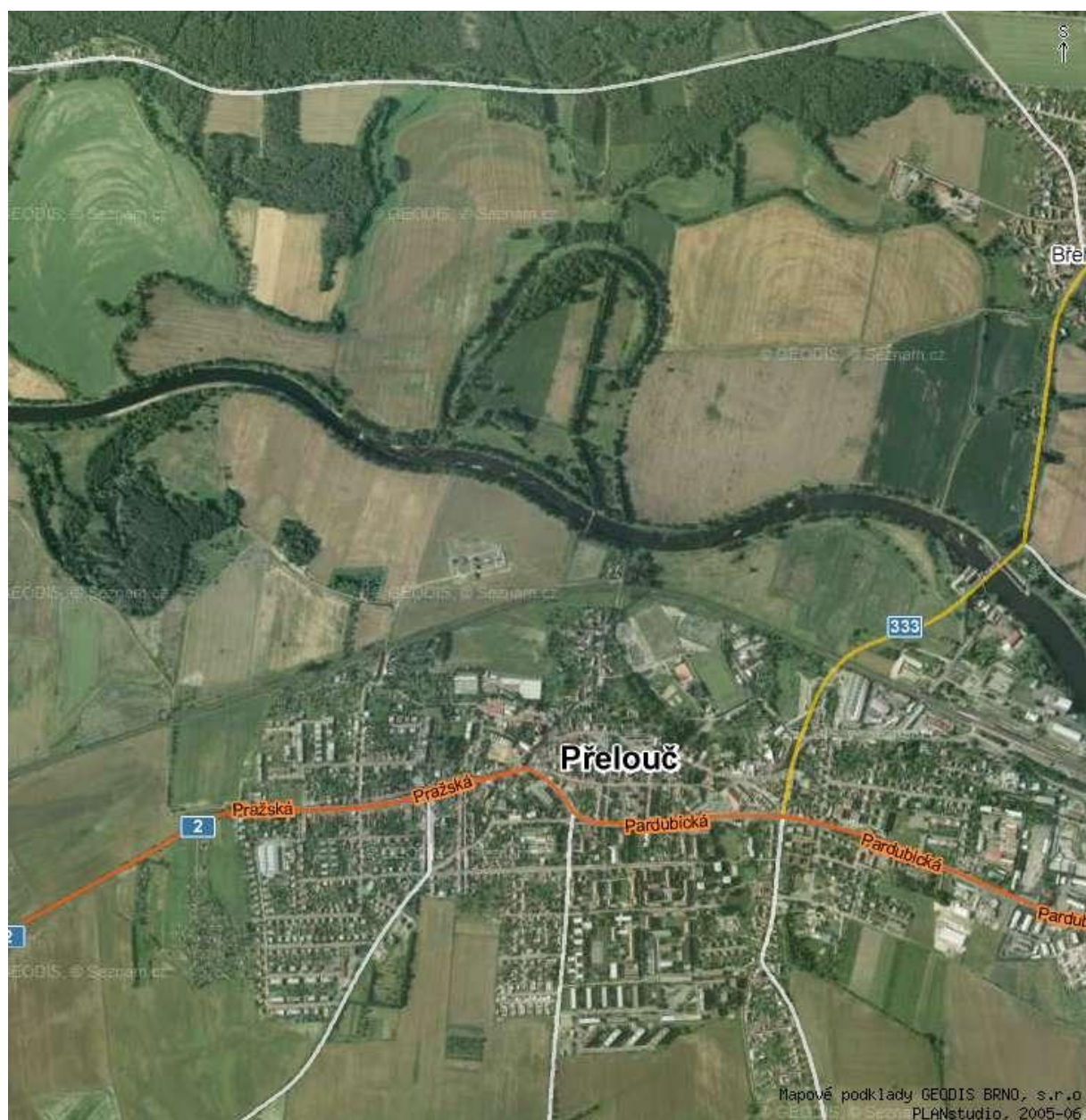
Kromě toho komora bude na průplavní spojce, jak je vidět na obr. 1, resp. na obr.2 je již vyznačena trasa i situace včetně uspořádání komory, je třeba řešit také odstraňování ledů při zamrznutí průplavní trasy a jeho převádění přes plavební komoru právě Čábelkovými poklopovými vraty..

S ohledem na studovanou problematiku je třeba volit měřítko modelu, a to max. do měřítka délek $M_l = 20$, *realizováno* $M_l = 17$. Uvažuje se o volbě modelu tak, aby mohly být dobře vizuálně pozorovány sledované jevy a také dokumentovány, to je s využitím umístění ve skleněném žlabu. Dodržení okrajových podmínek na modelu bude klást značné nároky na manipulaci při práci s modelem. Jedná se o výsekový model s částí plavební komory a částí plavidla ke sledování účinků na člun při jeho proplavování plavební komorou.

Při sledování účinků při převádění ledů přes plavební komoru se uvažuje se simulací ledových ker pomocí parafinu (shodná měrná hmotnost s ledem ve skutečnosti).

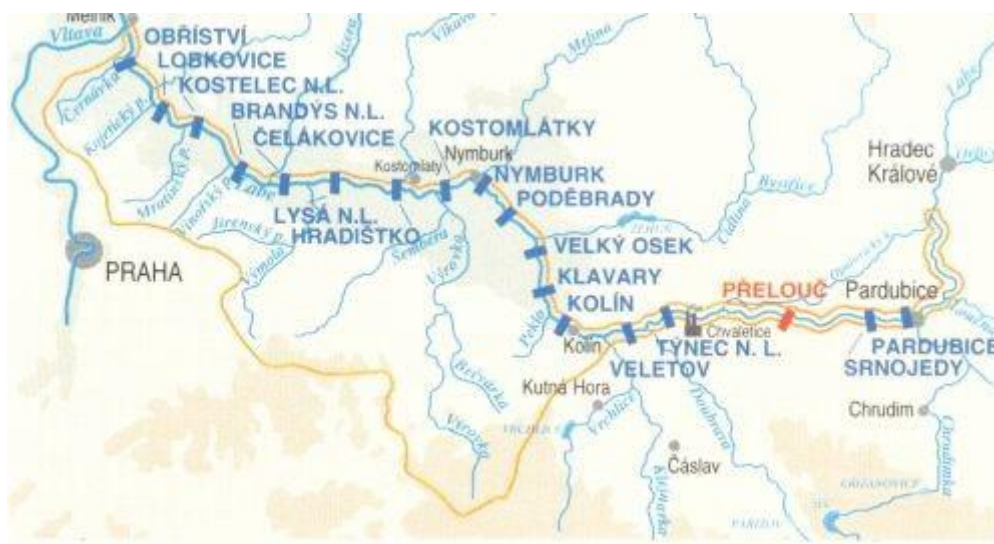
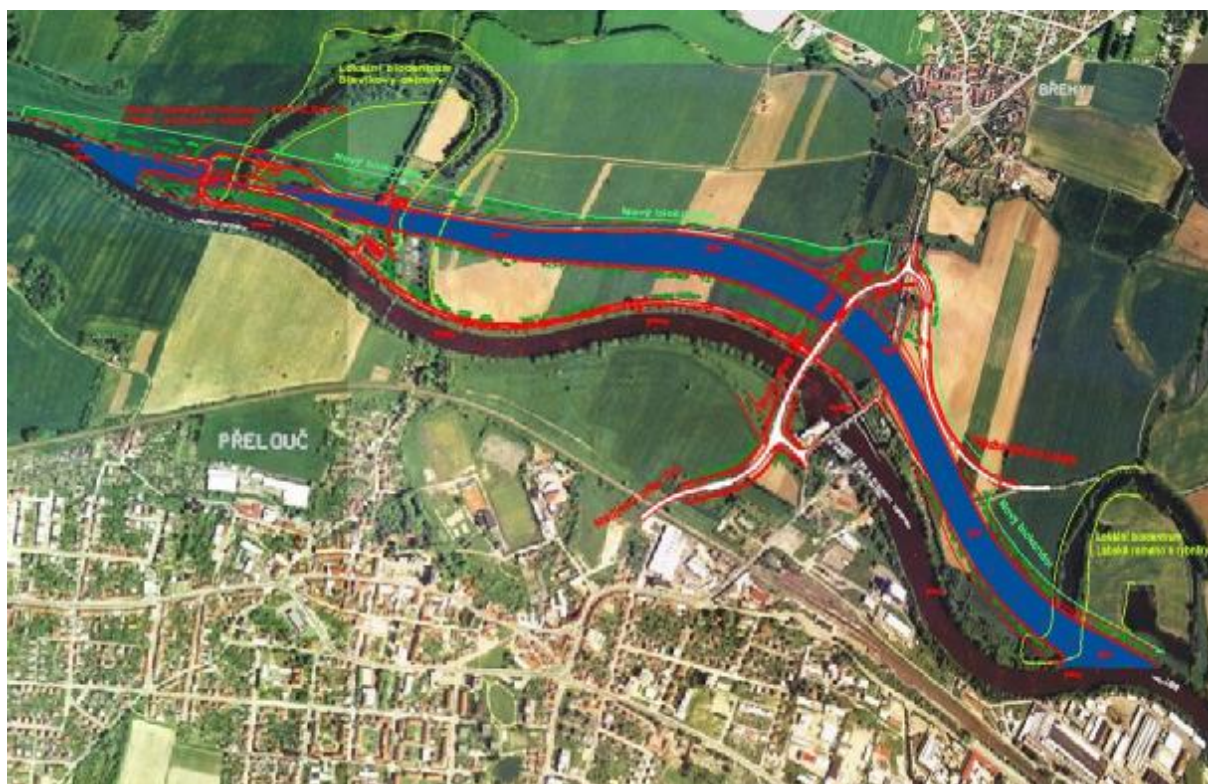
Model bude možno využít také pro případné další úlohy a problémy, které se mohou navíc dále vyskytnout.

Rozsah zkoušek je obsažen v objednávce výzkumu, ve sjednané smlouvě o dílo a upřesňován současně s projednáváním věcných otázek při pracovních schůzkách, zpravidla za účasti investora, Ředitelství vodních cest ČR..



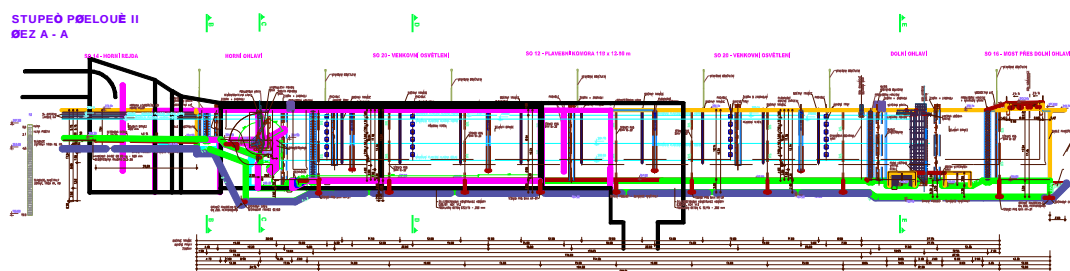
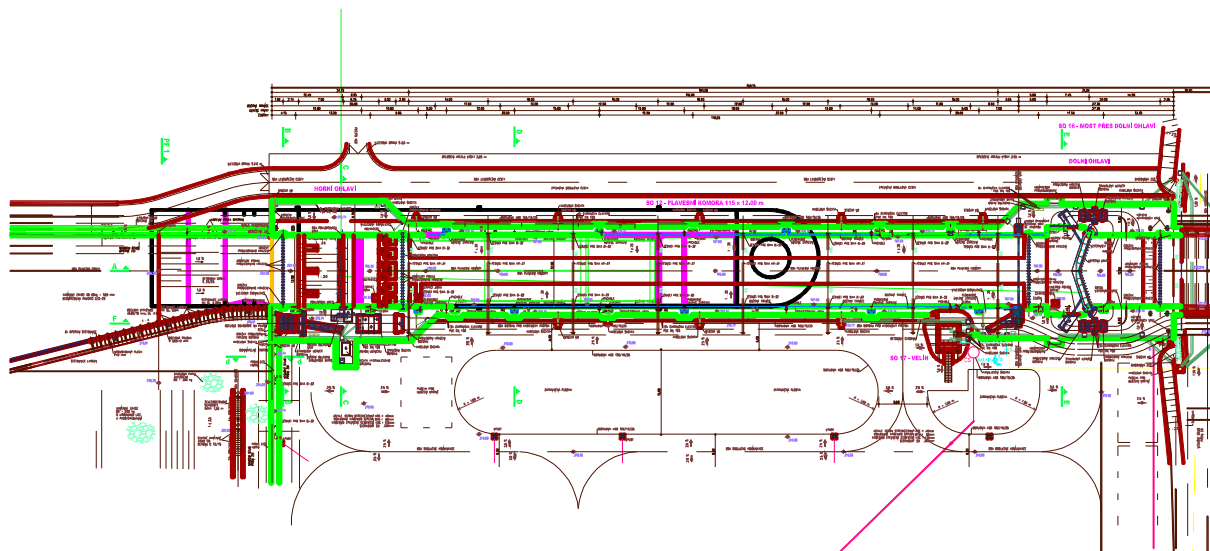
Obr. 01 Situace zájmového území

Trasa průplavu vede z pravého břehu nad původní plavební komorou v místě jezu při křížení se silnicí 333 a končí pod bývalým meandrem..



Obr. 02 Schéma vodní cesty Labe s vyznačením úseku s objektem

Poklady k výzkumu

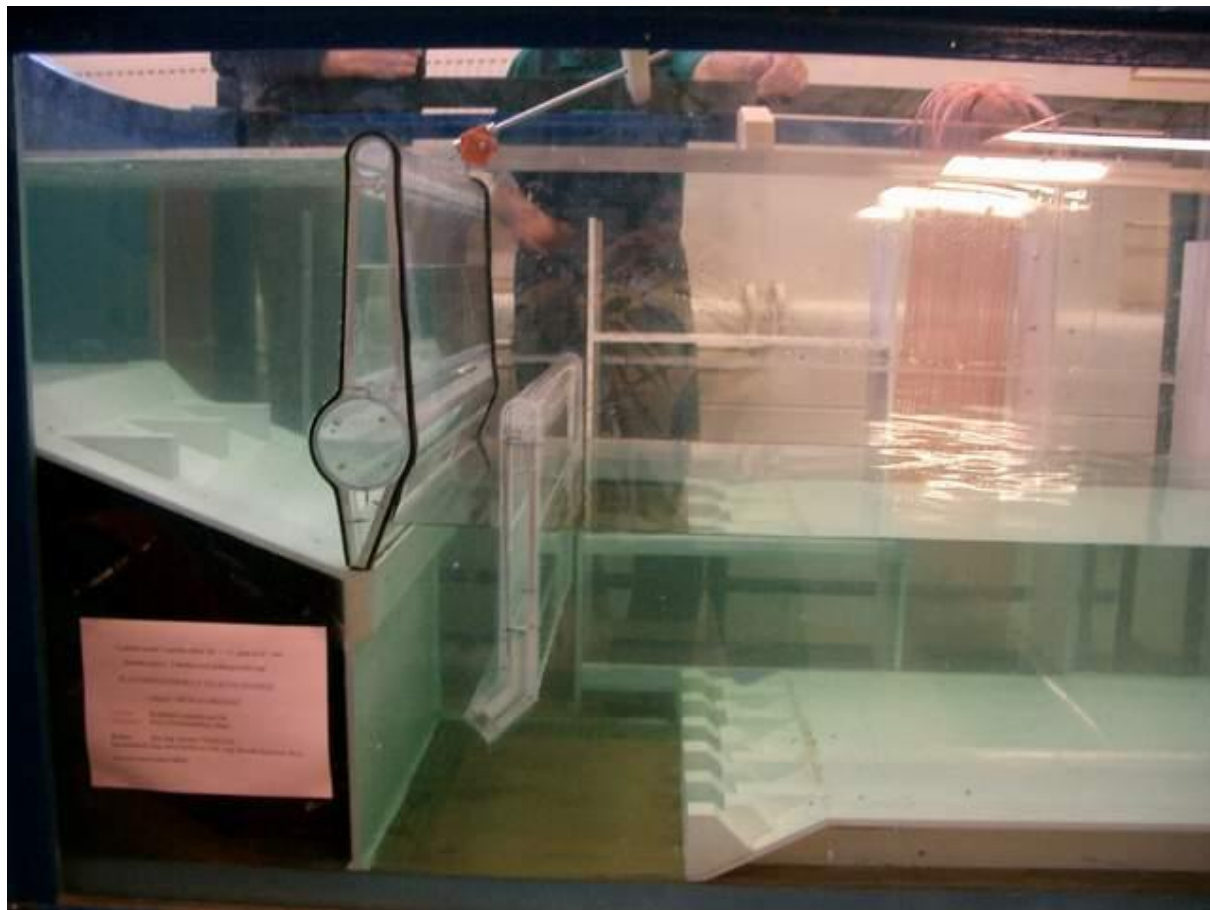


Obr. 03: Situace, půdorys a řez

Volba modelového postupu a modelová podobnost

Řešený hydraulický problém jako takový je poměrně složitý, a to především z toho hlediska, že se jedná o čistě trojrozměrný problém s volnou hladinou, změnami režimu proudění.

Model části objektu byl postaven v měřítku 1:17 v prostorách Laboratoře vodohospodářského výzkumu Ústavu vodních staveb, Fakulty stavební, Vysokého učení technického v Brně.



Obr. 04: Model po výstavbě

Na modelu jsou zkoušeny různé stavy z hlediska funkčnosti a stanovení hydraulických i provozních parametrů.

Provádění pokusů

Modelová měřítka

Pro měřítka délek a průtoků platí:

Měřítka délek: $M_l = 17$.

Měřítka průtoků: $M_Q = 1191,58$.

Řešené stavy

- § Hydraulické poměry a součinitelé při plnění.
- § Stavy při projektované úpravě.
- § Vliv kritických míst.

Konstrukční řešení vrat a možnosti úprav

Základní stav - projektový návrh

Náměty pro úpravu vrat (ledové jevy).

Zajímavá místa v horním ohlavi PK, režimy a doporučení pro manipulaci.

Stanoviska

Modelový výzkum a jednotlivá opatření lze předběžně pro diskusi shrnout do následujících bodů:

1. Model byl verifikován pro stanovené měřítko délek $M_l = 17$ na základě pozorování průtoků pracovníky Pöyry Environment, a.s., v prostoru horního ohlavi plavební komory, za odborného dohledu pracovníků ŘVC ČR při pracovních projednáváních v LVV.
2. Variantně byly odzkoušeny stacionární stavy dle schváleného programu. Schematicky byl prováděn dynamický stav při plnění PK a sledován stav při otevírání vrat při plavbě proti proudu. Byly sledovány rychlostní poměry, průběhy hladin a úvazné síly na plavidlo (řešeno na segmentu plavidla v daném uspořádání – čelo člunu).
3. V horním ohlavi je zanedbáváno snížení hladiny vlivem napouštění PK z kanálu..
1. Model ukázal problematiku zvýšené kapacity při plnění plavební komory pod poklopovými vraty, kdy dle našeho názoru dochází příliš brzy k naplnění plavební komory. Diskutabilní je otázka převádění ledů bez konstrukčních úprav poklopových vrat.
2. Ukazuje se, že je vhodné ověřit navrženou manipulaci s vraty na prototypu, neboť provedení a stavební vyřešení hraje podstatnou roli. Lze využít modelu v průběhu realizace.
3. Ukazuje se potřeba řešit průběh ledových jevů, úpravy vrat pro plnicí provoz i převádění ledů, specifikovat podmínky plnění a otevírání vrat a další otázky, k řešení byli přizváni pracovníci Povodí Labe, s.p. ke specifikaci a objasnění možných provozních komplikací a jejich následnému modelovému odzkoušení. Využít model pro potřeby výstavby objektu a pro výukové účely.