

Název toku: **Tichá Orlice**

ID projektu: **HSL_18**

ID úseku IDVT CEVT: **10100023**

Číslo hydrologického pořadí toku: 1-02-02-061, 1-02-02-060, 1-02-02-059, 1-02-02-058, 1-02-02-035, 1-02-02-034, 1-02-02-033, 1-02-02-031, 1-02-02-030, 1-02-02-029, 1-02-02-028, 1-02-02-027, 1-02-02-026, 1-02-02-023, 1-02-02-022, 1-02-02-019

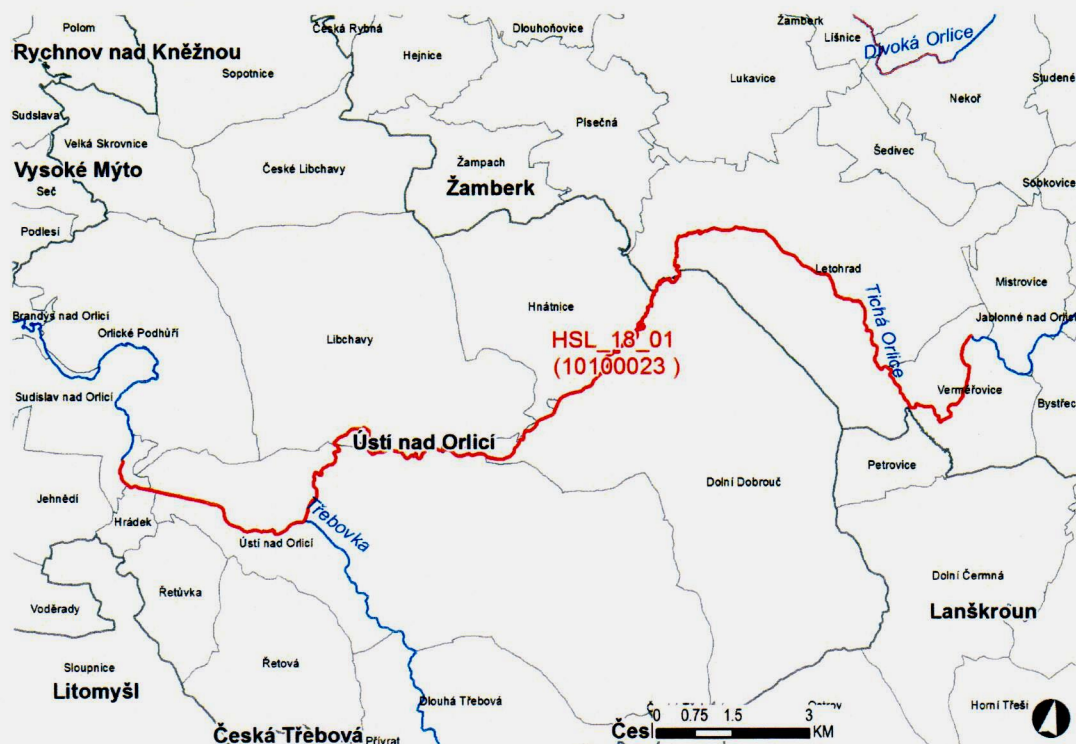
Úsek toku: Kerhartice (Ústí n. Orlicí) - Verměřovice, ř. km 43,000 - 72,000

Zpracovatel úseku: Sweco Hydroprojekt a.s.

Posuzoval: **doc. Ing. Ladislav Satrapa, CSc., Ing. Martin Horský, Ph.D.**

Adresa: Fakulta stavební, ČVUT v Praze, Thákurova 7, 166 29 Praha 6 - Dejvice

Datum: 15. 11. 2019



Vyjádření k jednotlivým kapitolám technické zprávy hydraulického výpočtu:

Přehled podkladů (kapitola 3)

Topologická data

☐ DMR 4G ☒ ZABAGED ☒ stávající zaměření
☒ DMR 5G ☒ ZM10 ☒ dodatečné zaměření
ortofotomapy vodohospodářská mapa

Vytvořený DMT pro sestavení modelu a přípravu výstupních dat je: ☒ v pořádku ☐ s výhradami (viz pozn.)

Pro tvorbu map výstupních dat byl DMT z formátu TIN převeden do rastrového formátu TIF s rozlišením: 2x2m

Poznámka: DMT byl sestaven z DMR 5G a ze zaměření koryta z roku 1999-2000 pro Povodí Labe zpracované f. Geošrafo s.r.o., dále zaměření z roku 2012 (GEFOS s.r.o.) pro první etapu a dozaměření pro druhou etapu v r. 2019 (Geošrafo) a částečné zaměření z r. 2017 (Geošrafo).

Hydrologická data

Zdroj hydrologických dat: ČHMÚ Počet profilů: 8.

Hydrologická data jsou: ☒ dostačující ☐ nedostačující pro hydraulické modelování. Pro průtoky Q5-Q100 došlo ke korekci průtoků vlivem realizovaných PPO v povodí.

Místní šetření

Provedeno v období: listopad 2011.

Fotodokumentace: ☒ dostatečně podrobná ☐ nedostatečně podrobná.

Provedené místní šetření a popis území je: ☒ dostatečně podrobný / ☐ nedostatečně podrobný.

Doplňující podklady

☒ Byly / ☐ nebyly zohledněny všechny známé doplňující podklady (technické a provozní informace, zprávy, studie, atd..). Případně doporučujeme ještě doplnit o: .

Vyhodnocení a příprava podkladů

Volba a příprava podkladů modelu ☒ je / ☐ není v pořádku s připomínkou: .

Popis koncepčního modelu (kapitola 4)

Schematizace řešeného problému

Typ použitého modelu: ☒ 1D ☒ 2D

Příčné řezy: ☒ vhodně rozmístěné / ☐ nevhodně rozmístěné, z důvodu: . Oproti prvnímu cyklu byl nově použit kombinovaný model 1D/2D v dolní části řkm 43-54 a horní části řkm 62-72. V prostřední části zůstal nezměněn 1D model (řkm 54-62).

Zohlednění všech současných i připravovaných PPO v modelovaném území ☒ bylo / ☐ nebylo provedeno.

Posouzení vlivu nestacionarity proudění

Při výpočtu je zvoleno proudění: ☐ rovnoměrné / ☒ nerovnoměrné a ☒ ustálené / ☐ neustálené
Zohlednění vlivu nestacionarity proudění je ☒ dostatečné / ☐ nedostatečné z důvodu: Vliv nest. zanedbán vzhledem k typu modelu a souladu s požadavky objednatele.

Způsob zadávání OP a PP

OP se ☐ nezadávají / ☒ zadávají v ☒ dolním, ☒ horním profilu a to ☒ průtokem, ☒ kótou hladiny. Dolní OP se zadávají kótami hladin převzatých z 1D modelu z 1. etapy a horní OP hodnotou průtoku, případně změnami průtoku mezi přítoky.

PP se ☐ nezadávají / ☒ zadávají a to způsobem: pouze pro rozběhnutí výpočtu se uvažuje jako výchozí stav o stupeň nižší N-letost z předešlého výpočtu.

Celkový popis a volba koncepčního modelu je ☒ dostatečná / ☐ nedostatečná s připomínkami: .

Popis numerického modelu (kapitola 5)

Použité programové vybavení

☒ HEC RAS (verze: 5.0.7)	☐ SMS (verze:)
☐ HYDROCHECK (verze:)	☐ MIKE 21 (verze:)
☐ MIKE 11 (verze:)	☐ FAST 2D (verze:)
	☐ jiný:

Programové vybavení je vhodně zvoleno: ☒ ano / ☐ ne, z důvodu:

Vstupní data numerického modelu

Morfologie toku je popsána a zohledněna ☒ dostačujícím / ☐ nedostačujícím způsobem z důvodu: .

Drsnostní charakteristiky zvoleny ☒ vhodně / ☐ nevhodně z důvodu: .

Pro drsnostní charakteristiky jsou použity: Manningovy drsnostní součinitele.

Vliv vegetace zohledněn ☒ vhodně / ☐ nevhodně z důvodu: .

Popis kalibrace modelu

Povodňové značky skutečných povodní ☐ nejsou / ☒ jsou dostupné pro kalibraci v počtu 11 z povodně 1997.

Kalibrace je provedena ☒ vhodně / ☐ nevhodně z důvodu: .

Celkový popis numerického modelu je ☒ dostatečný / ☐ nedostatečný s připomínkami: .

Výstupy z modelu (kapitola 6)

Psaný podélný profil pro průtoky: ☒ Q_5 , ☒ Q_{20} , ☒ Q_{100} , ☒ Q_{500} , případně další: obsahuje:
☒ staničení, ☒ kóty dna, ☒ kóty hladin a ☒ hodnoty průtoků včetně popisu ☒ objektů na vodním toku.

Psaný podélný profil ☒ je v pořádku / ☐ není v pořádku z důvodu: .
Značení, datový formát a struktura uložení výstupních dat ☒ odpovídá / ☐ neodpovídá předepsané formě.

Záplavové čáry

Záplavové čáry jsou vyneseny nad mapovým podkladem: ZM10.
Popis a postup sestrojení záplavových čar ☒ je / ☐ není odpovídající dostupným podkladům a volbě hydraulického modelu a vizuálně se jeví, že ☒ jsou / ☐ nejsou zakresleny správně.

Hloubky

Mapy hloubek jsou sestrojeny na základě rastru 2x2m odvozeného z DMT (viz kapitola 3).
Rozsah vynesených hloubek ☒ odpovídá / ☐ neodpovídá rozsahu zakreslených záplavových čar.
Hloubky ☒ odpovídají / ☐ neodpovídají kótám hladin ve vypočtených profilech (bodech) jednotlivým QN a vizuálně se jeví, že ☒ jsou / ☐ nejsou vyneseny správně.

Rychlosti

Rychlosti jsou vzhledem k použitému modelu pro každý průtok Q_N vyneseny :
☒ plošně,
☐ bodově 1 hodnotou v průsečících výpočetních profilů s osou koryta,
☒ bodově více hodnotami (1D úsek) v dílčích částech příčných výpočetních profilů.
Vynesené rychlosti ☒ odpovídají / ☐ neodpovídají výsledkům matematického modelu.

Zhodnocení nejistot ve výsledcích výpočtu

Nejistoty ve výsledcích výpočtů jsou zhodnoceny ☒ dostatečně / ☐ nedostatečně z důvodu: .
Celkově ☒ jsou / ☐ nejsou výstupy z modelu v pořádku.

Závěrečné hodnocení posuzovaného hydraulického modelu úseku

Předložený výpočet odpovídá metodice tvorby map povodňového nebezpečí a povodňových rizik a standardizačnímu minimu pro zpracování map povodňového nebezpečí a povodňových rizik. Výsledky a struktura výstupních dat jsou odpovídající.

Model řeší chování modelových povodňových situací na Tiché Orlici v délce celkem 29 km (km 43 - 72). V rámci modelovaného úseku prochází vodní tok následujícími městy a obcemi: Ústí nad Orlicí, Letohrad a Verměřovice. Tichá Orlice ohrožuje povodněmi zejména rozsáhlý intravilán Ústí nad Orlicí. Mezi ústím nad Orlicí a Letohradem prochází řeka Přírodním parkem Orlice. Úsek toku mezi letohradem a Verměřovicemi je prakticky trvale v souběhu se zástavbou. Extravilán území představuje z větší části přírodní silně meandrující tok v oblasti Přírodního parku Orlice.

Pro výpočet průběhu posuzovaných povodňových situací byla použita technologie 2D hydraulického modelování, a to oblastech intravilánů obcí a zástavby (km 43-54, km 62-72). Ve střední části přírodního toku byla využita technologie 1D (km 54-62). Model byl kalibrován na pozorované povodně v letech 1997 a 2006, kdy se v řešené oblasti vyskytovaly vysoké kulminační průtoky od Q_5 do Q_{50} (2006) a nad Q_{100} (1997). Model byl kalibrován na 11 povodňových značek. Popsaná modelová schematizace vystihuje realitu chování toku za povodní.

Významnými přítoky Tiché Orlice v řešeném úseku toku jsou Čermná, Lukavický potok, Dobroučka, Třebovka a

Dolenský potok.

Modelování bylo standardně provedeno v ustáleném průtokovém režimu. Tento přístup je ve vazbě na řešené výstupní hodnoty modelování na straně bezpečnosti. Ustálený režim modelování průtoků pokrývá i nejistoty vycházející z hydrologických nejistot chování povodí při souběhu vln hlavního toku a přítoků.

Na řešeném úseku toku se vyskytuje celkem 32 mostů a lávek a 7 jezů a stupňů. V hydraulickém modelu se předpokládá volná průtočnost všech mostních profilů, což při skutečné povodni nemusí být splněno. Případná snížená kapacita mostů při blokáдах plávim může lokálně i výrazně ovlivňovat rozsah záplav a povodňová rizika, a to zejména v intravilánu. V následujícím postupu mapování rizik je nutné tuto skutečnost v dostatečné podrobnosti zhodnotit a komentovat právě u mostů v intravilánu.

Předložené výsledky ☒ doporučujeme / ☐ nedoporučujeme přijmout.

V Praze dne 15. 11. 2019.



.....
podpis a razítko

Název toku: **Tichá Orlice**

ID úseku IDVT CEVT: **10100023_2**

Číslo hydrologického pořadí toku: 1-02-02-065; 1-02-02-067; 1-02-02-059; 1-02-02-058; 1-02-02-061; 1-02-02-060; 1-02-02-033; 1-02-02-030; 1-02-02-026; 1-02-02-029; 1-02-02-031; 1-02-02-062; 1-02-02-027; 1-02-02-064; 1-02-02-028; 1-02-02-063; 1-02-02-035; 1-02-02-034

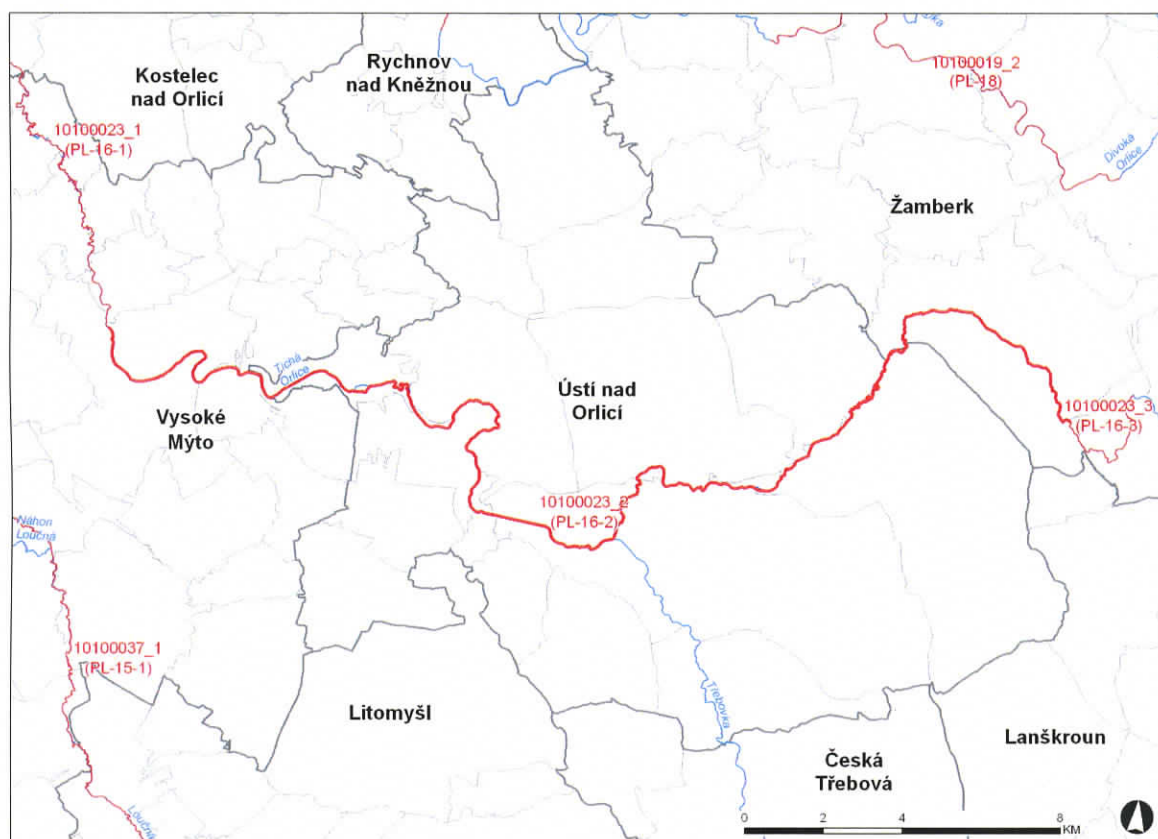
Úsek toku: Choceň - Letohrad , ř. km 25,000 - 68,000

Zpracovatel úseku: Sweco Hydroprojekt a.s.

Posuzoval: **doc. Ing. Ladislav Satrapa, CSc., Ing. Martin Horský, Ph.D.**

Adresa: Fakulta stavební, ČVUT v Praze, Thákurova 7, 166 29 Praha 6 - Dejvice

Datum: 16. 4. 2013



Vyjádření k jednotlivým kapitolám technické zprávy hydraulického výpočtu:

Přehled podkladů (kapitola 3)

Topologická data

- | | | |
|---------------------------------|---|--|
| ☐ DMR 4G | ☒ ZABAGED | ☒ stávající zaměření |
| ☐ DMR 5G | ☒ ZM10 | ☒ dodatečné zaměření |
| ortofotomapy | vodohospodářská mapa | letecká fotogrametrie z 12/2011 |
- Vytvořený DMT pro sestavení modelu a přípravu výstupních dat je: ☒ v pořádku ☐ s výhradami (viz pozn.)
- Pro tvorbu map výstupních dat byl DMT z formátu TIN převeden do rastrového formátu TIF s rozlišením: 2x2m

Poznámka: DMT byl sestaven z leteckého snímkování, původního zaměření a doměření v 5/2012.

Hydrologická data

Zdroj hydrologických dat: ČHMÚ Počet profilů: 8

Hydrologická data jsou: ☒ dostačující ☐ nedostačující pro hydraulické modelování.

Místní šetření

Provedeno v období: listopad 2012.

Fotodokumentace: ☒ dostatečně podrobná ☐ nedostatečně podrobná.

Provedené místní šetření a popis území je: ☒ dostatečně podrobný / ☐ nedostatečně podrobný.

Doplňující podklady

☒ Byly / ☐ nebyly zohledněny všechny známé doplňující podklady (technické a provozní informace, zprávy, studie, atd...). Případně doporučujeme ještě doplnit o: .

Vyhodnocení a příprava podkladů

Volba a příprava podkladů modelu ☒ je / ☐ není v pořádku s připomínkou: .

Popis koncepčního modelu (kapitola 4)

Schematizace řešeného problému

Typ použitého modelu: ☒ 1D ☐ 2D

Příčné řezy: ☒ vhodně rozmístěné / ☐ nevhodně rozmístěné, z důvodu: .

Zohlednění všech současných i připravovaných PPO v modelovaném území ☒ bylo / ☐ nebylo provedeno.

Posouzení vlivu nestacionarity proudění

Při výpočtu je zvoleno proudění: ☐ rovnoměrné / ☒ nerovnoměrné a ☒ ustálené / ☐ neustálené

Zohlednění vlivu nestacionarity proudění je ☒ dostatečné / ☐ nedostatečné z důvodu: .

Způsob zadávání OP a PP

OP se ☐ nezadávají / ☒ zadávají v ☒ dolním, ☒ horním profilu a to ☒ průtokem, ☒ kótou hladiny. V místě změny průtoku se zadává ještě hodnota měnicích se průtoků.

PP se ☒ nezadávají / ☐ zadávají a to způsobem:

Celkový popis a volba koncepčního modelu je ☒ dostatečná / ☐ nedostatečná s připomínkami: .

Popis numerického modelu (kapitola 5)

Použité programové vybavení

☒ HEC RAS (verze: 4.1)

☐ SMS (verze:)

☐ HYDROCHECK (verze:)	☐ MIKE 21 (verze:)
☐ MIKE 11 (verze:)	☐ FAST 2D (verze:)
	☐ jiný:
Programové vybavení je vhodně zvoleno: ☒ ano / ☐ ne, z důvodu:	
Vstupní data numerického modelu	
Morfologie toku je popsána a zohledněna ☒ dostačujícím / ☐ nedostačujícím způsobem z důvodu:	
Drsnostní charakteristiky zvoleny ☒ vhodně / ☐ nevhodně z důvodu:	
Pro drsnostní charakteristiky jsou použity: Manningovy drsnostní součinitele.	
Vliv vegetace zohledněn ☒ vhodně / ☐ nevhodně z důvodu:	
Popis kalibrace modelu	
Povodňové značky skutečných povodní ☐ nejsou / ☒ jsou dostupné pro kalibraci v počtu 14 z povodně 1997, která přesahovala hodnotu Q100, mimo města Choceň, kde došlo k řadě stavebních úprav (porovnáno s 2D).	
Kalibrace je provedena ☒ vhodně / ☐ nevhodně z důvodu:	
Celkový popis numerického modelu je ☒ dostatečný / ☐ nedostatečný s připomínkami:	

Výstupy z modelu (kapitola 6)
Psaný podélný profil pro průtoky: ☒ Q ₅ , ☒ Q ₂₀ , ☒ Q ₁₀₀ , ☒ Q ₅₀₀ , případně další: obsahuje:
☒ staničení, ☒ kóty dna, ☒ kóty hladin a ☒ hodnoty průtoků včetně popisu ☒ objektů na vodním toku.
Psaný podélný profil ☒ je v pořádku / ☐ není v pořádku z důvodu:
Značení, datový formát a struktura uložení výstupních dat ☒ odpovídá / ☐ neodpovídá předepsané formě.
Záplavové čáry
Záplavové čáry jsou vyneseny nad mapovým podkladem: ZM10.
Popis a postup sestrojení záplavových čar ☒ je / ☐ není odpovídající dostupným podkladům a volbě hydraulického modelu a vizuálně se jeví, že ☒ jsou / ☐ nejsou zakresleny správně.
Hloubky
Mapy hloubek jsou sestrojeny na základě rastru 2x2m odvozeného z DMT (viz kapitola 3).
Rozsah vynesených hloubek ☒ odpovídá / ☐ neodpovídá rozsahu zakreslených záplavových čar.
Hloubky ☒ odpovídají / ☐ neodpovídají kótám hladin ve vypočtených profilech (bodech) jednotlivým QN a vizuálně se jeví, že ☒ jsou / ☐ nejsou vyneseny správně.
Rychlosti
Rychlosti jsou vzhledem k použitému modelu pro každý průtok Q _N vyneseny :
☐ plošně,
☐ bodově 1 hodnotou v průsečících výpočetních profilů s osou koryta,
☒ bodově více hodnotami () v dílčích částech příčných výpočetních profilů.
Vynesené rychlosti ☒ odpovídají / ☐ neodpovídají výsledkům matematického modelu.

Zhodnocení nejistot ve výsledcích výpočtu

Nejistoty ve výsledcích výpočtů jsou zhodnoceny ☒ dostatečně / ☐ nedostatečně z důvodu: .

Celkově ☒ jsou / ☐ nejsou výstupy z modelu v pořádku.

Závěrečné hodnocení posuzovaného hydraulického modelu úseku

Předložený výpočet odpovídá metodice tvorby map povodňového nebezpečí a povodňových rizik a standardizačnímu minimu pro zpracování map povodňového nebezpečí a povodňových rizik. Výsledky a struktura výstupních dat jsou odpovídající.

Aplikace jednorozměrného modelu s definicí aktivních a neaktivních zón příčných řezů je pro řešení zájmového území vyhovující a výstižná. V řešeném úseku je koryto v intravilánech většinou přírodní, upravené a udržované. V extravilánu je koryto přírodní s bohatou doprovodnou vegetací všeho druhu. Na toku se nachází mnoho objektů které mohou potenciálně negativně ovlivňovat formou místních blokády, způsobených plávim, rozsah záplavového území a odtok za povodní (zejména jde o lokality: Choceň, Brandýs nad Orlicí - pravý břeh, Kerhartice, Ústí nad Orlicí - levý břeh, Lanšperk - průmyslová zóna, Letohrad - Poříč, Letohrad - levý břeh) . Toto je nutné komentovat při navazující analýze rizik, stejně jako vlivy nestacionarity na důsledky povodní (možnosti rozsáhlých rozlivů s transformačním účinkem - i když hydrologická data použitá pro výpočty jsou data ovlivněná PPO v povodí Třebovky a na horním úseku Tiché Orlice, přerony vody, nádrže): Červená, Potočnice, Panský rybník, ploché území kolem Brandýsa nad Orlicí.

Předložené výsledky ☒ doporučujeme / ☐ nedoporučujeme přijmout.

V Praze dne 16. 4. 2013.



.....
podpis a razítko