



Ústecký kraj

Oblasti vzniku povodní v Krušných horách

Studie oblastí vzniku povodní v Krušných horách

The study of flooding areas in the Krusne Mountains



**CENTRAL
EUROPE**
COOPERATING FOR SUCCESS.



EUROPEAN UNION
EUROPEAN REGIONAL
DEVELOPMENT FUND



Workshop Praha 14.4.2011



Ústecký kraj

Oblasti vzniku povodní v Krušných horách



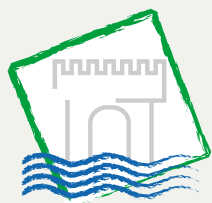
**CENTRAL
EUROPE**
COOPERATING FOR SUCCESS.



EUROPEAN UNION
EUROPEAN REGIONAL
DEVELOPMENT FUND

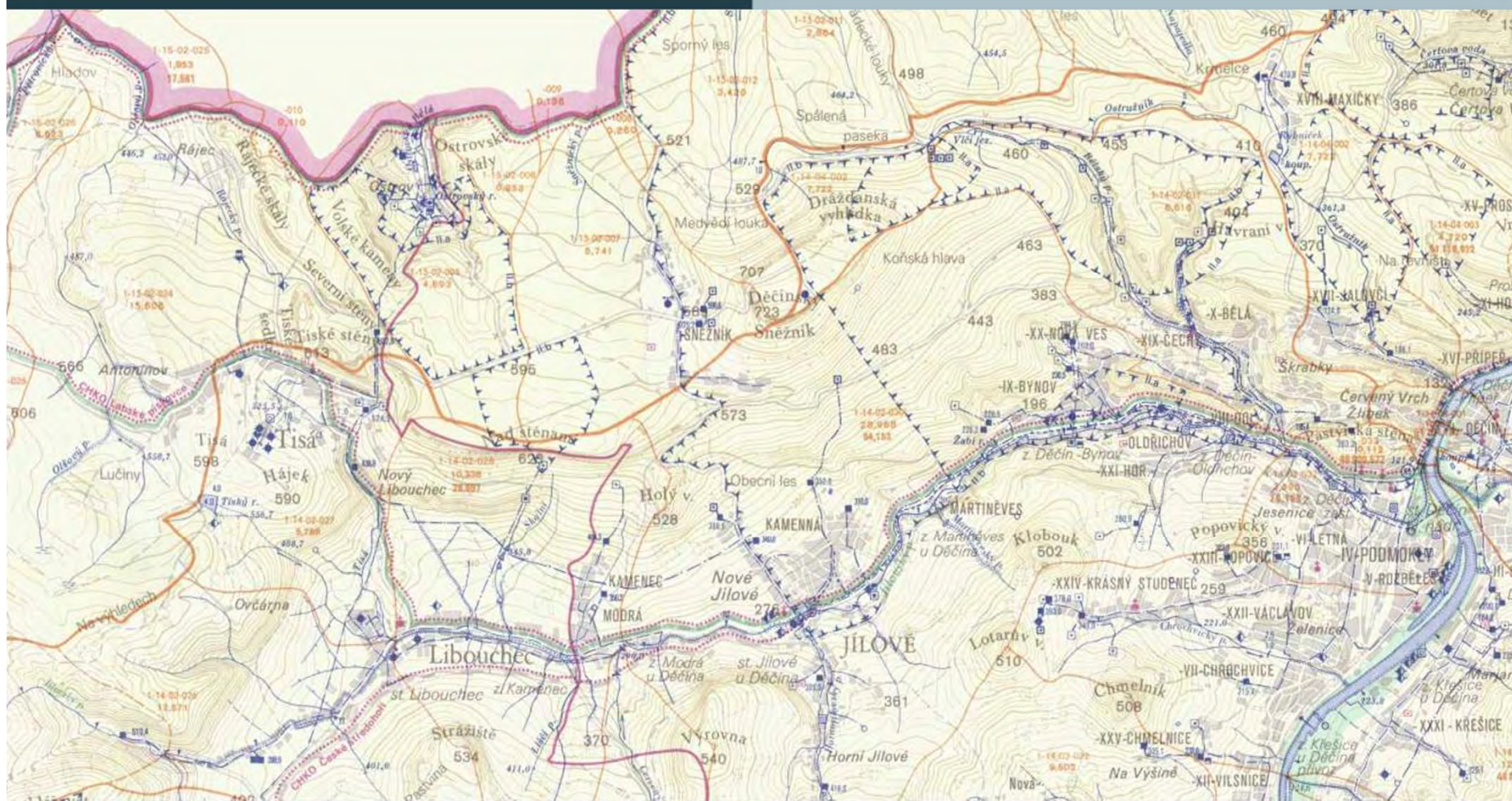


Workshop Praha 14.4.2011



Ústecký kraj

Oblasti vzniku povodní v Krušných horách



**CENTRAL
EUROPE**
COOPERATING FOR SUCCESS.



EUROPEAN UNION
EUROPEAN REGIONAL
DEVELOPMENT FUND

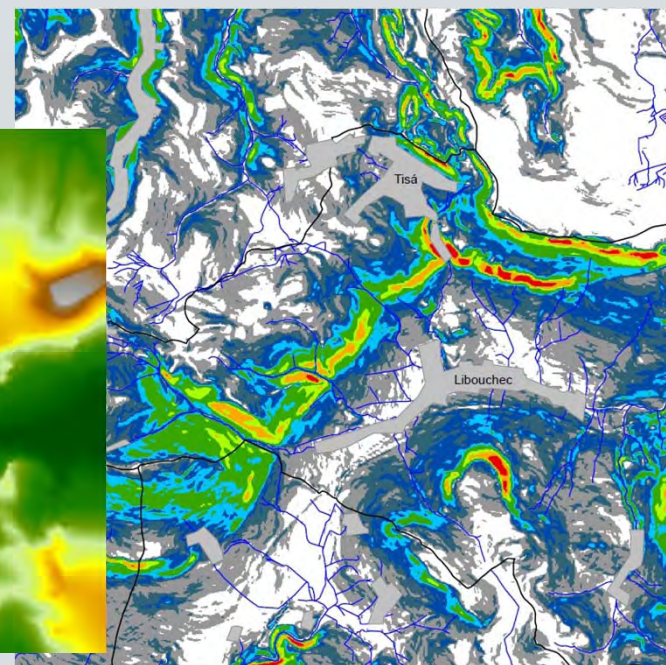
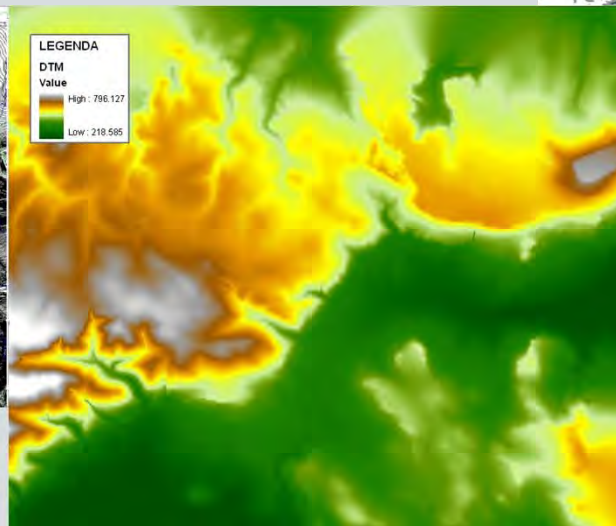
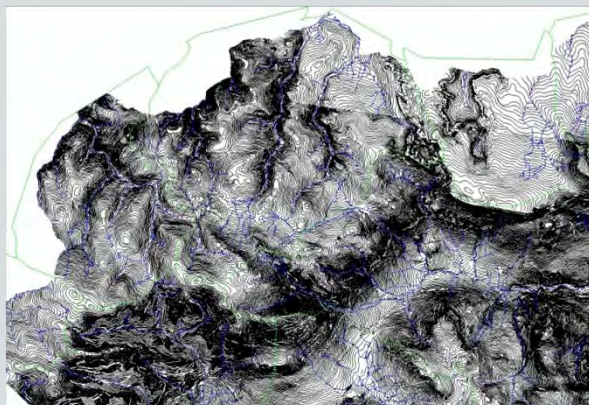


Workshop Praha 14.4.2011



Úvod a cíle

- Posouzení srážko-odtokových charakteristik území
- Vyhodnocení povodňových rizik
- Zhodnocení erozního rizika
- Navržení protipovodňových opatření





Metodika zpracování

1. Zpracování podkladů pro prostředí GIS
2. Zpracování modelu terénu a hydrologické sítě
3. Zpracování srážko-odtokového modelu
4. Vyhodnocení území z hlediska odtokových poměrů



5. Vytvoření hydraulického modelu území
6. Vyhodnocení povodňového rizika
7. Posouzení vlivu vegetace na povodňová rizika
8. Vyhodnocení erozního rizika v území
9. Navržení protipovodňových a protierozních opatření

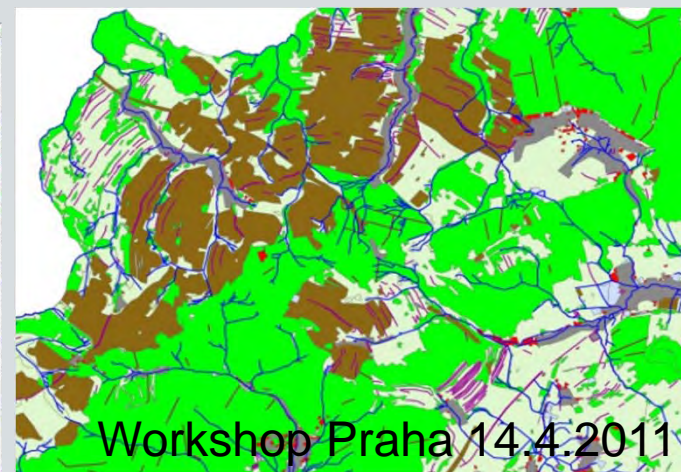
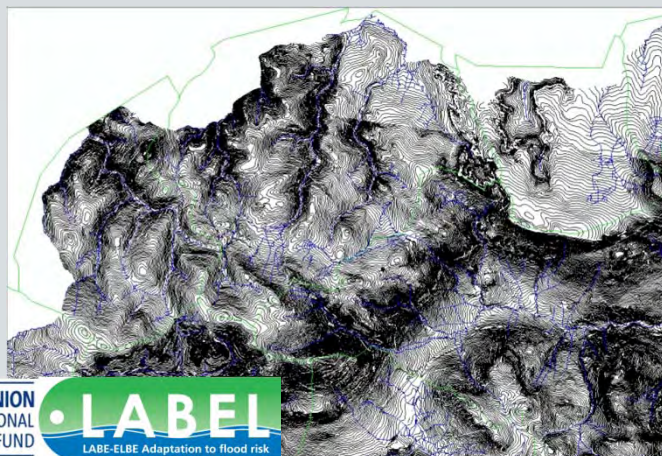


1. Zpracování podkladů pro prostředí GIS

podklady – ZABAGED

vrstvy

rostlinný pokryv a využití území
půdní typy (BPEJ)
intravilánové plochy

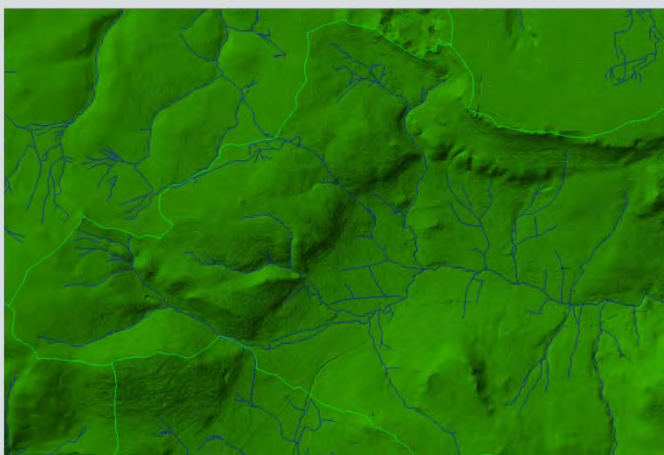




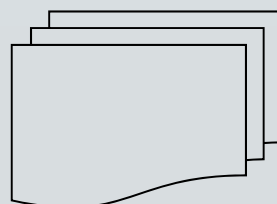
2. Zpracování modelu terénu a hydrologické sítě

vstupy

výškopisné bodové pole
vrstevnice – ZABAGED
doměření v terénu



zpracování



výstupy

vrstvy TIN
DTM

rekognoskace terénu Hec-GeoDozer



2. Zpracování modelu terénu a hydrologické sítě

Hydrologická síť

vygenerována na základě vstupu DTM a nástrojů ArcHydro

kalibrována podle hydrologické sítě vodohospodářských map
v databázi HEIS VÚV TGM Praha



3. Zpracování srážko-odtokového modelu území

Zpracován pomocí sw HEC-GeoHMS (nástavba ArcGis)

1. Příprava vstupních dat (preprocessing)
2. Výpočet modelem (processing)
3. Zpracování výstupních dat (postprocessing)

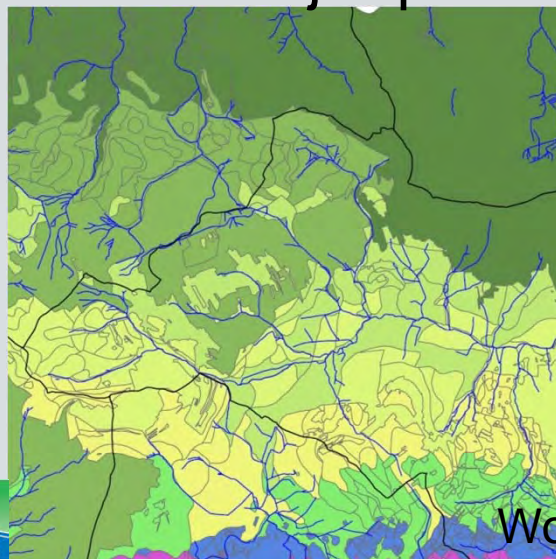
Kalibrace a verifikace
měrné profily Českého hydrometeorologického ústavu ČHMÚ



4. Vyhodnocení území z hlediska odtokových poměrů

Na základě výsledků srážko-odtokového modelu jsou vyhodnoceny odtokové poměry

vyhodnocení v prostředí GIS nástroji Spatial Analyst
- mapové výstupy





5. Vytvoření hydraulického modelu území

Na základě výsledků odtokových poměrů vytvořen hydraulický model otevřených koryt. Slouží k posouzení povodňové situace v území vyvolané extrémní srážkovou situací

Použit program Hec-GeoRAS (možnost dalších editací v GIS)



6. Vyhodnocení povodňového rizika

Na základě výsledků hydraulického modelu – vyhodnocení povodňových stavů pro různé scénáře odtokových parametrů.

Pomocí hladin záplavového území je posouzena kulminační hladina jednotlivých povodňových vln vycházejících ze srážko-odtokového modelu



7. Posouzení vlivu vegetace na povodňová rizika

Vypracovány různé scénáře popisující území s rozdílným typem vegetačního krytu

stávající stav se zalesněním
území po vykácení části lesního porostu
území bez vegetace



8. Vyhodnocení erozního rizika v území

Potenciál ohrožení stanoven pomocí dlouhodobého průměrného smyvu půdy „G“ (universální rovnice USLE Wischmeier, Smith 1978)

$$G = R \times K \times L \times S \times C \times P$$

R – faktor erozní účinnosti přívalového deště

K – faktor erodovatelnosti půdy

LS – topografický faktor, „L – faktor délky, S – sklonu svahu

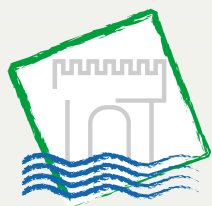
C – faktor ochranného vlivu vegetace

P – faktor účinnosti protierozních opatření



9. Navržení protipovodňových a protierozivních opatření

zásahy do povodí vodního toku
místa se vznikem povodňových škod
zásahy v místech s erozivním rizikem



Charakteristika území

Východní část Krušných hor – strmý spád s převýšením 300 m

Časté extrémní srážky

Mnoho malých toků s hlubokými údolími

Krajina využívána k zemědělským účelům
louky, pastviny

Jižní svah Krušných hor zalesněn
smrk, bříza, olše, modřín





Ústecký kraj

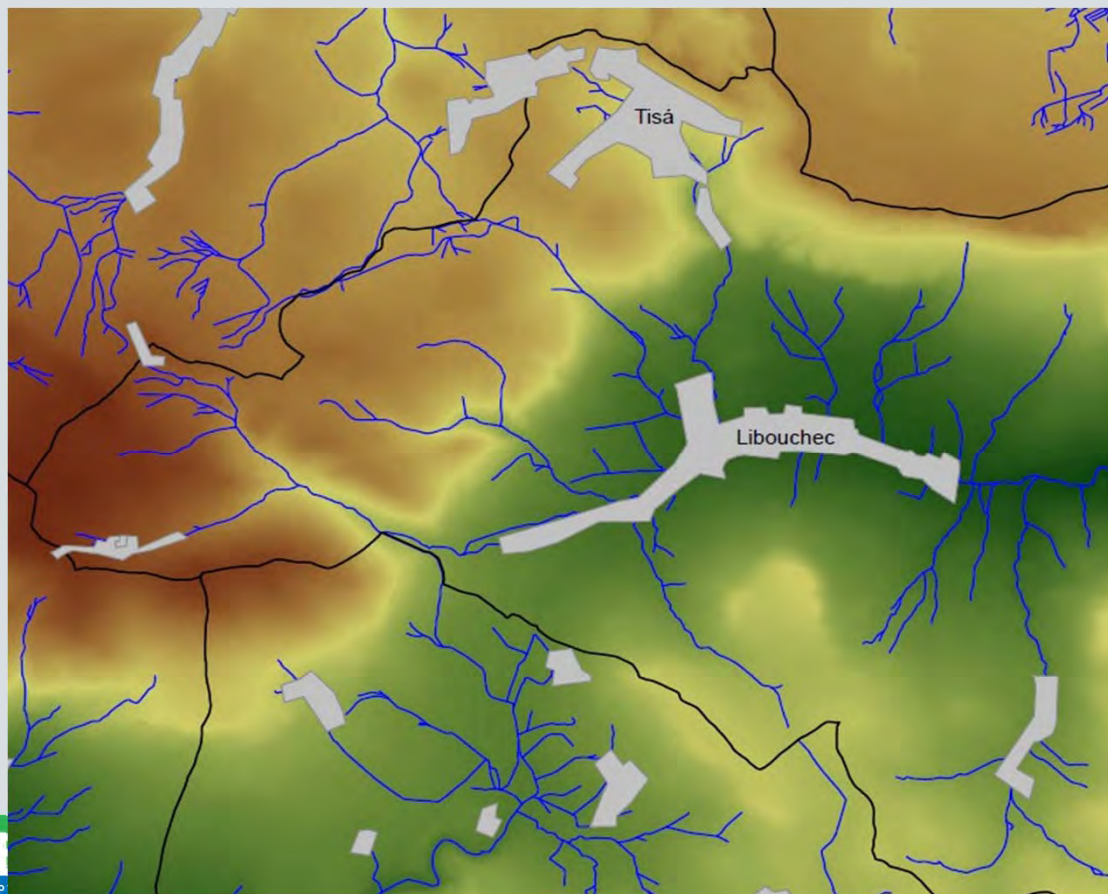
Jílovský potok

pramení v oblasti Nakléřovského průsmyku v n.v. 713 m
a po 20 km ústí v n.v. 122 m v Děčíně do Labe, plocha povodí – 76 km²

Libouchec

ř.km 14,00

plocha povodí – 13 km²





N-leté průtoky (ČHMÚ)

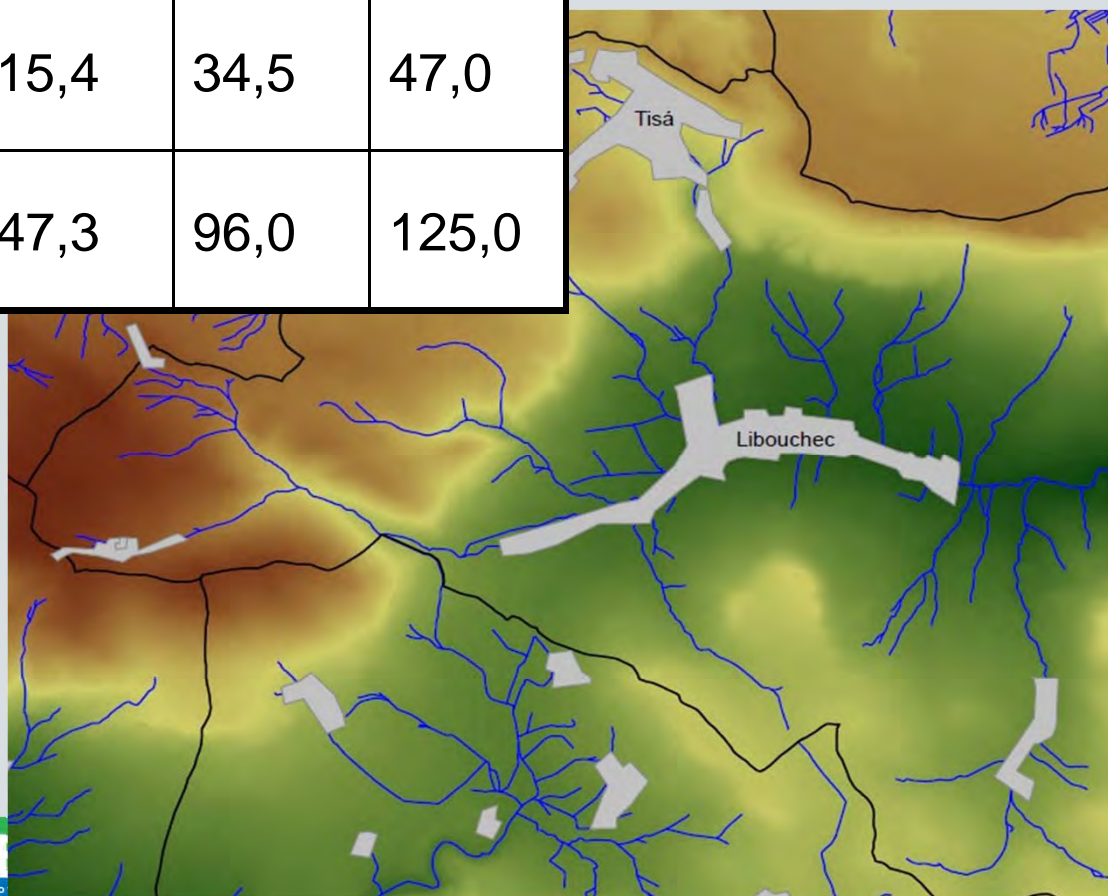
	Q1	Q5	Q10	Q50	Q100
m^3s^{-1} Libouchec	2,6	9,8	15,4	34,5	47,0
m^3s^{-1} ústí do Labe	8,7	32,4	47,3	96,0	125,0

Povodně

1979, 1987, 2002, 2006

7.8.2010 – 100 mm/2 hod

12.8.2010 – 80 mm/2 hod.





Stav lesního porostu

70. a 80. 20. stol. – smrkové porosty poškozeny imisemi
zalesňování smrk, bříza, modřín, jeřáb

V současné době se tyto porosty začínají rozpadat
bříza, smrk pichlavý – kloubnatka
smrková

Napadené porosty nutno vykácet
a vysadit nový lesní porost





**CENTRAL
EUROPE**
COOPERATING FOR SUCCESS.



EUROPEAN UNION
EUROPEAN REGIONAL
DEVELOPMENT FUND



Workshop Praha 14.4.2011



**CENTRAL
EUROPE**
COOPERATING FOR SUCCESS.



EUROPEAN UNION
EUROPEAN REGIONAL
DEVELOPMENT FUND



Workshop Praha 14.4.2011



**CENTRAL
EUROPE**
COOPERATING FOR SUCCESS.



EUROPEAN UNION
EUROPEAN REGIONAL
DEVELOPMENT FUND

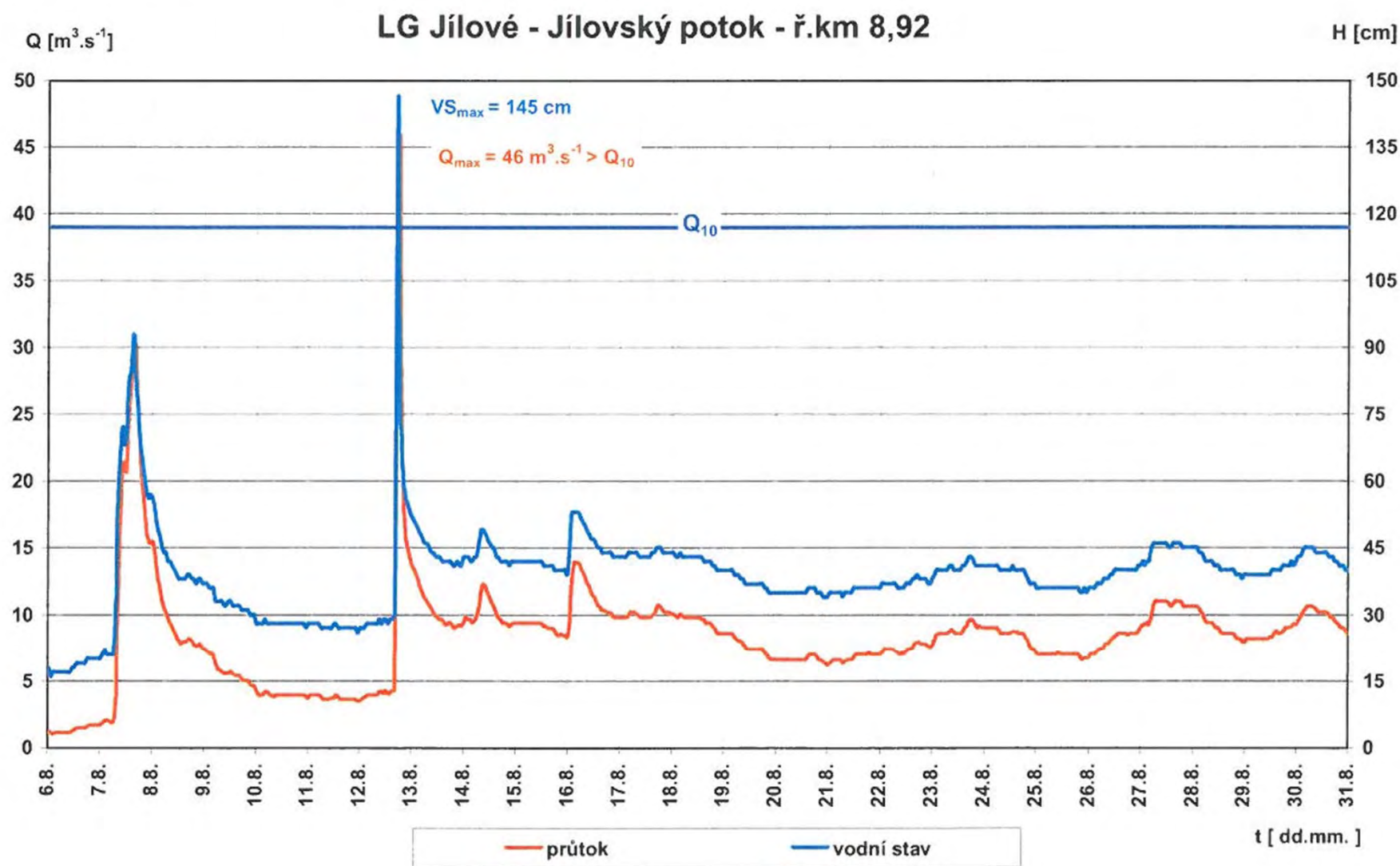


Workshop Praha 14.4.2011





G.2.2. LG Jílové, Jílovský potok





Srážko-odtokový model (S-O model)

Použit DTM k analýze povodí a odtokových proudů, provedena analýza koncentrací odtoku a vytvoření dílčích povodí, vyhodnocení parametrů jednotlivých povodí – plocha povodí, svažitost, délka toku ...

Hydrologické podklady – hodnoty pro návrhové hyetogramy ČHMÚ

Výsledky srážko-odtokového modelu prezentovány průběhem 100-leté povodně



Vyhodnocení S-O modelů

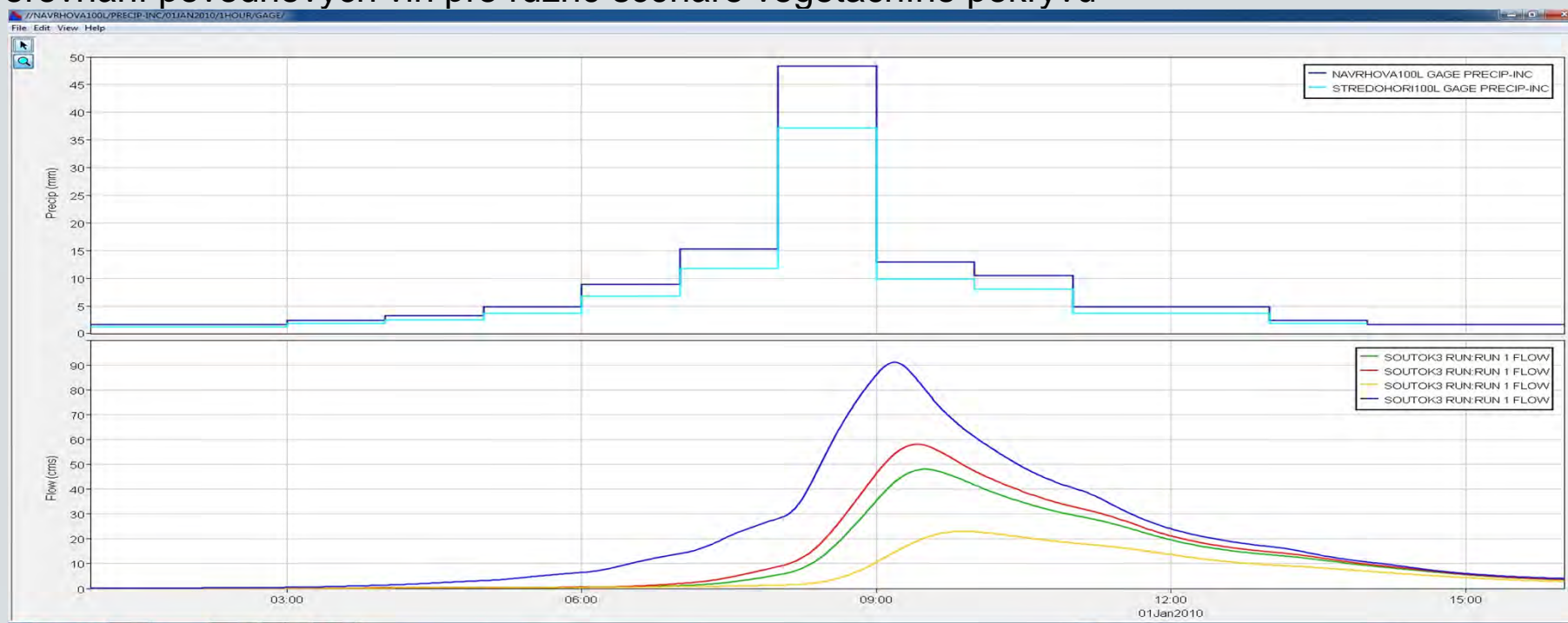
1. Stávající stav území
2. Vykácení lesních porostů - kloubnatka smrková
3. Plné zalesnění
4. Bez vegetačního pokryvu

Grafy - profil v obci Libouchec

Pro transformaci přímého odtoku je použit Clarkův jednotkový diagram s parametry odvozenými na základě fyzickogeografických charakteristik povodí (CN křivky)



Porovnání povodňových vln pro různé scénáře vegetačního pokryvu

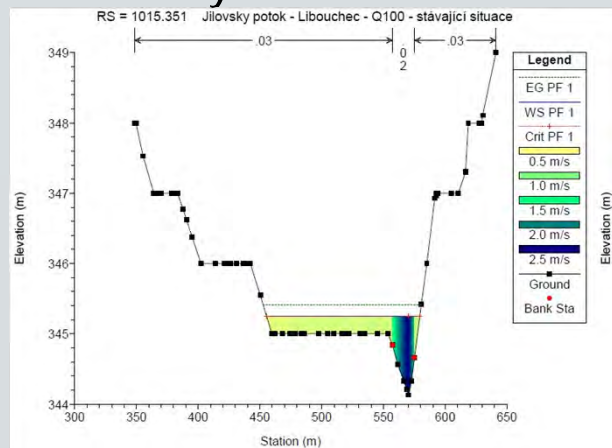


Stávající situace (zelená křivka) se vlivem vykácení části lesního porostu zhoršuje (červená). Naopak plné zalesnění (žlutá) má významný vliv na odtokové parametry a zvyšuje tak protipovodňovou funkci plochy povodí. Odstranění vegetačního krytu (modrá) má velmi negativní vliv na povodňovou situaci na toku..

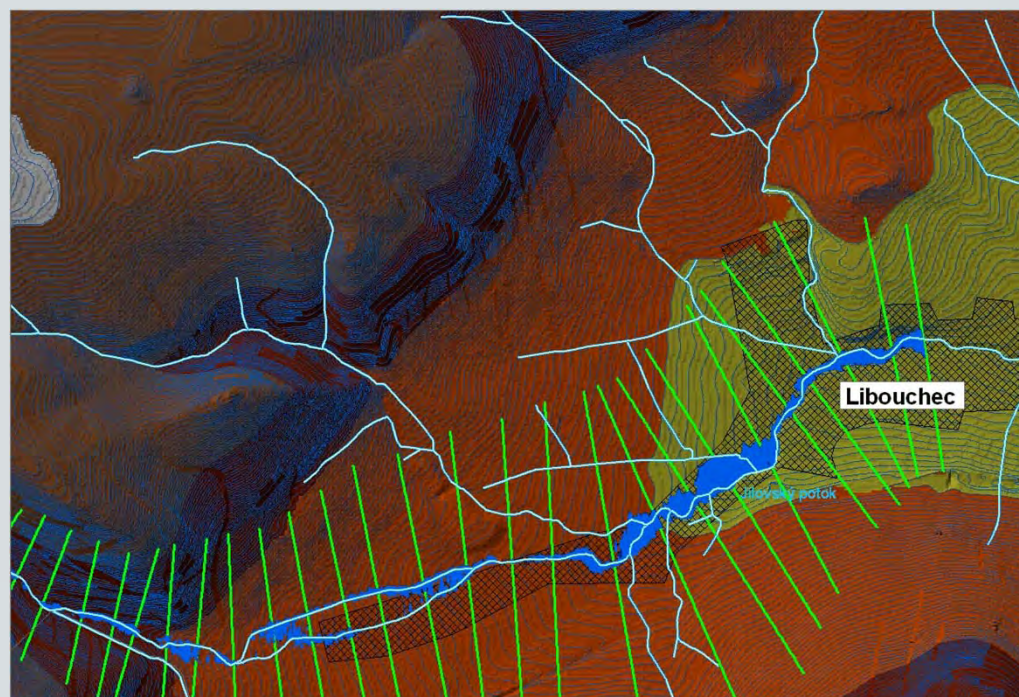




Výpočty provedeny pomocí SW HEC-GeoRAS a převedeny do
rastrových vrstev GIS



Výpočet je vztažen na hlavní
odtokový proud v intravilánu obce.
Příčné řezy slouží k výpočtu
hladinového režimu.



Výsledkem je plocha rozlivu během kulminace návrhových povodňových vln



**CENTRAL
EUROPE**
COOPERATING FOR SUCCESS.

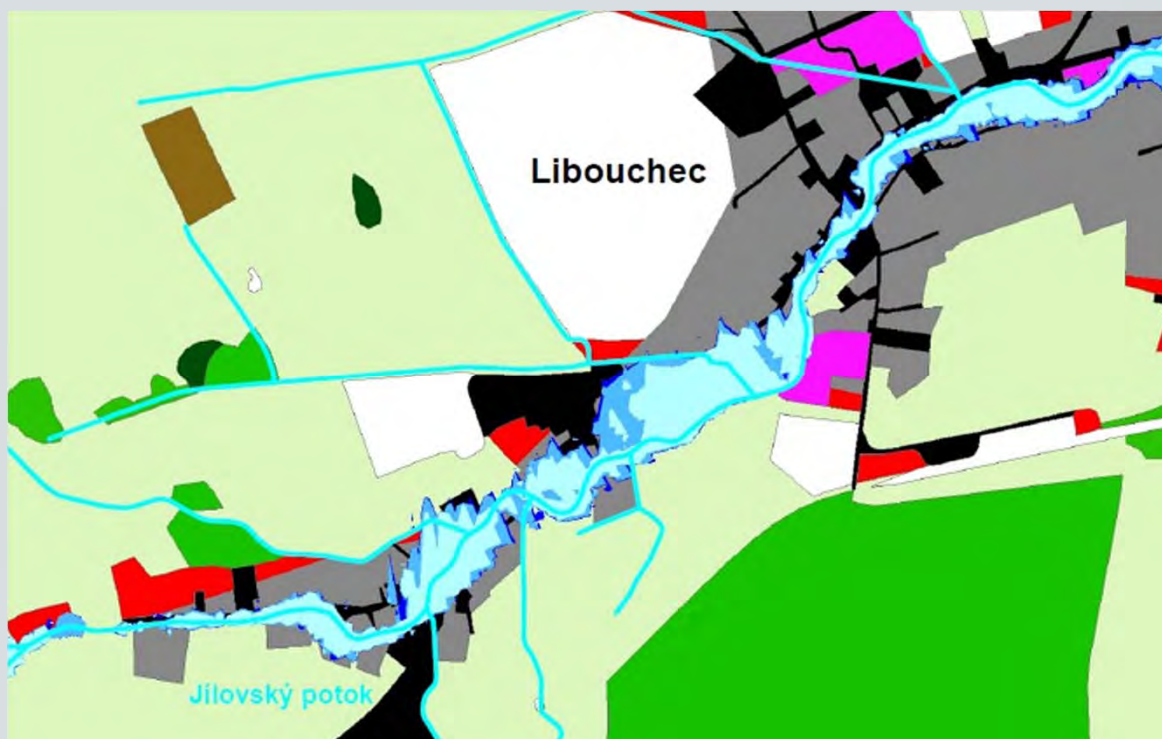


EUROPEAN UNION
EUROPEAN REGIONAL
DEVELOPMENT FUND





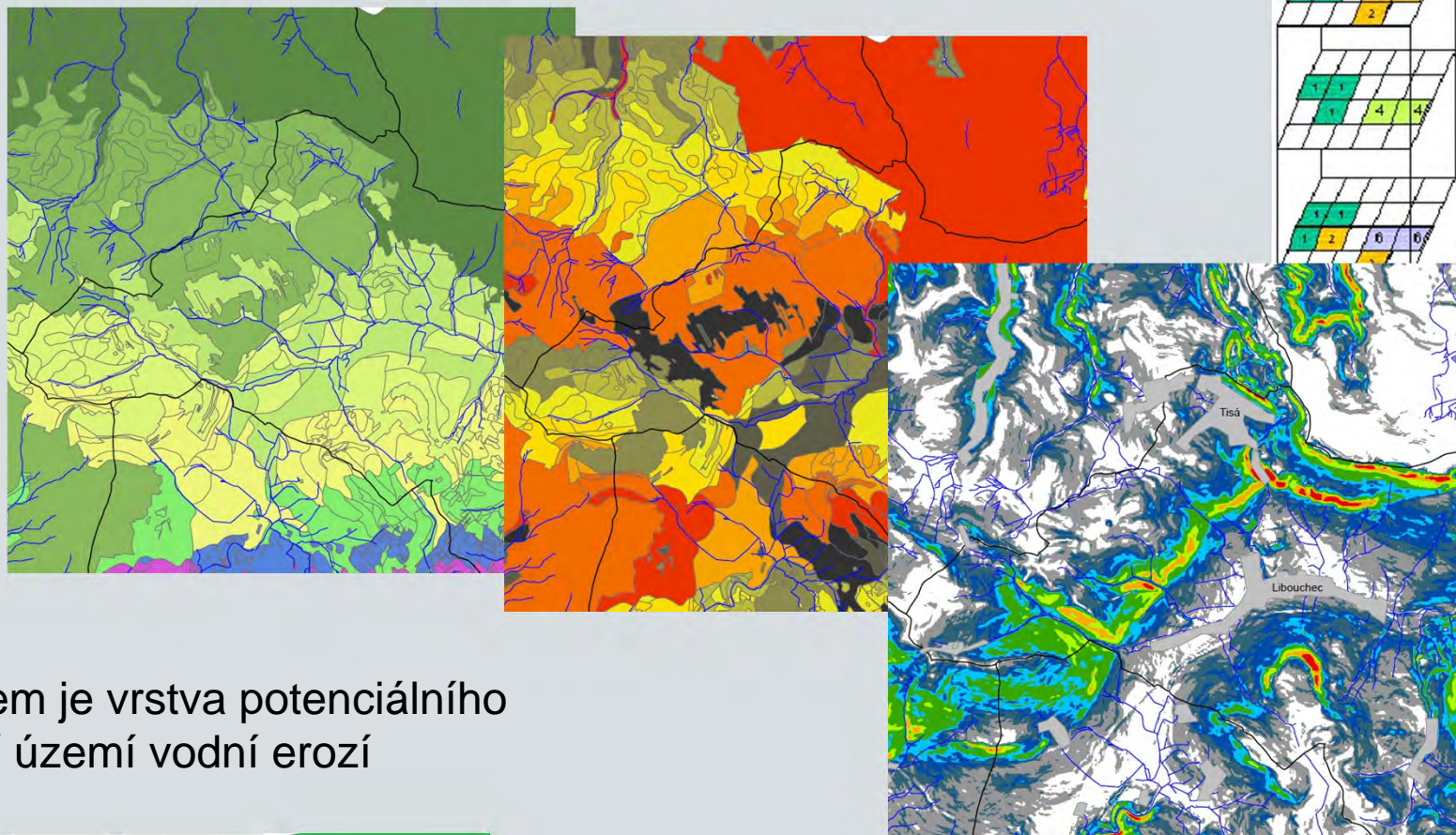
Výpočty provedeny pomocí SW HEC-GeoRAS a převedeny do
rastrových vrstev GIS



Výsledkem je plocha rozlivu během kulminace návrhových povodňových vln



Univerzální rovnice USLE



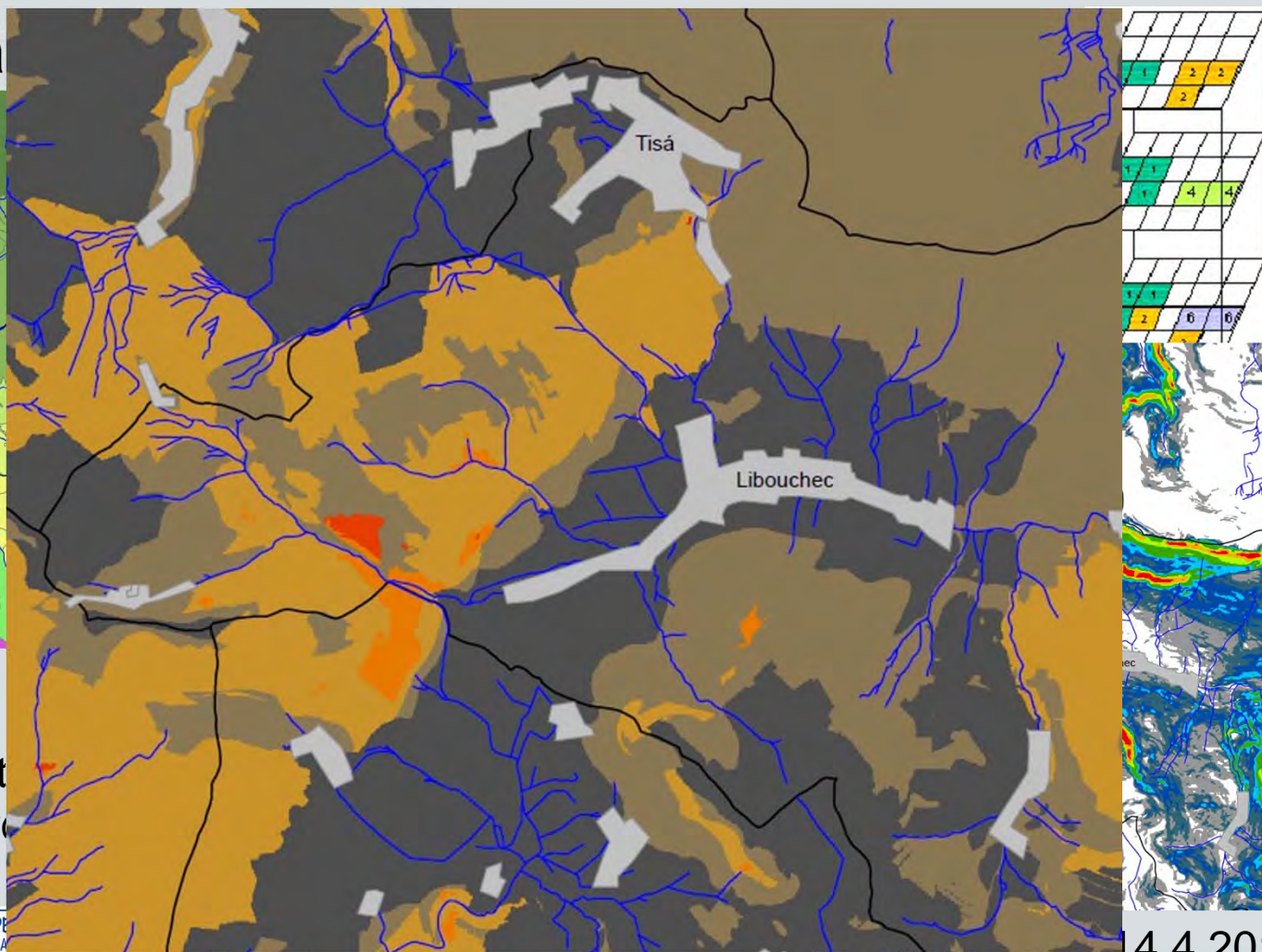
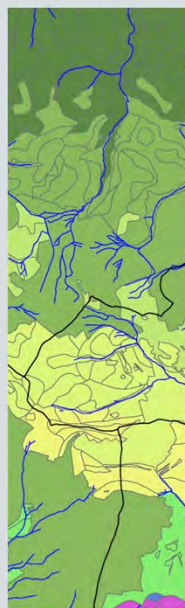
Výsledkem je vrstva potenciálního
ohrožení území vodní erozí



Ústecký kraj

Erozní riziko

Univerzální



Výsledkem je vrst
ohrožení území v



**CENTRAL
EUROPE**
COOPERATING FOR SUCCESS.



EUROPEAN
DEVELOPMENT FUND

LABE-ELBE Adaptation to flood risk

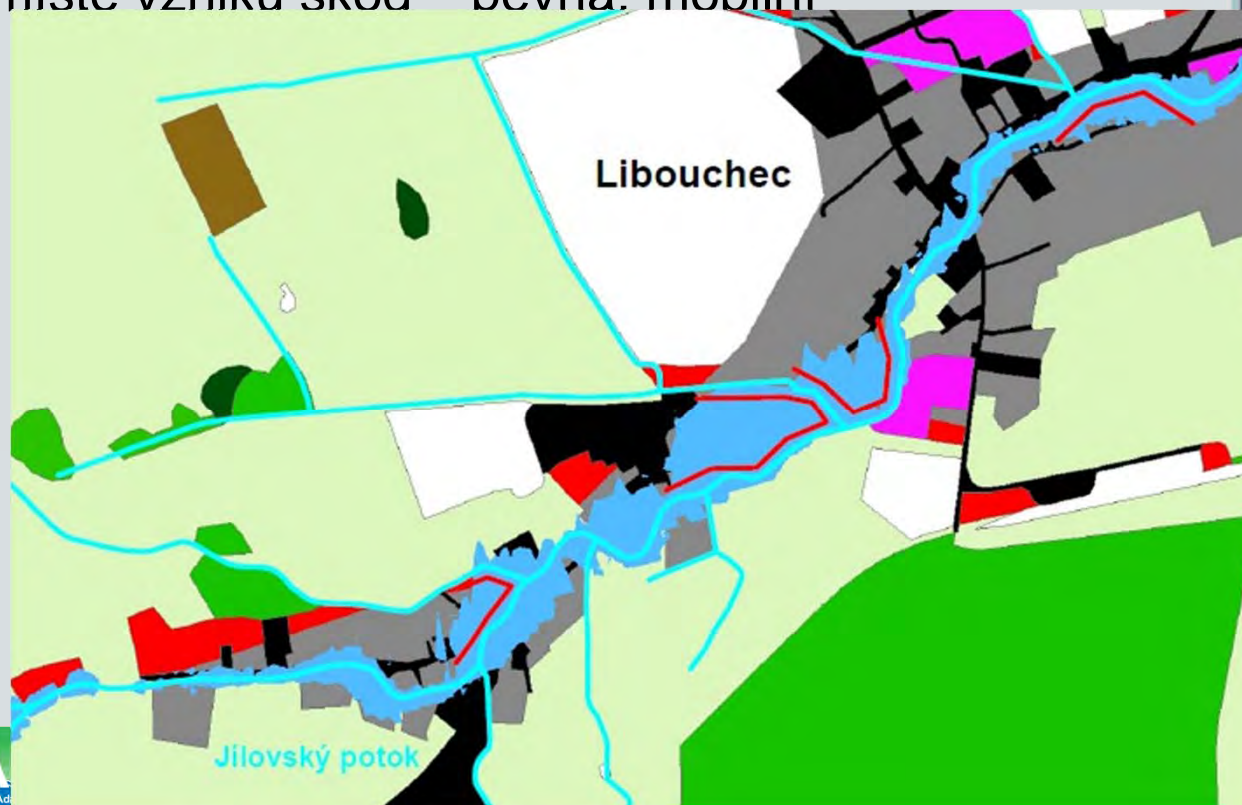
Workshop 1. etapa 14.4.2011



Opatření v povodí – vegetační opatření

Technická opatření – výstavba suchých poldrů, retenčních nádrží

Technická opatření – v místě vzniku škod – pevná, mobilní





- ...zásadní vliv vegetace na povrchový odtok
- ...kloubnatka smrková – velké nebezpečí
- ...z erozivního hlediska je oblast pouze mírně ohrožená vodní erozí
- ...zalesnění ohrožených ploch smíšenými lesy s převahou dubů a buků
- ...při zalesnění – snížení kulminace o 30-40 cm
- ...použitelnost metodiky pro identifikaci oblastí vzniku povodní



Ústecký kraj

Děkuji za pozornost

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Mgr. Jan Koch

odbor životního prostředí a zemědělství

Krajský úřad Ústeckého kraje

e-mail: koch.j@kr-ustecky.cz

web: www.kr-ustecky.cz