



Europäische Union. Europäischer
Fonds für regionale Entwicklung.
Evropská unie. Evropský fond pro
regionální rozvoj.



Ahoj sousede. Hallo Nachbar.
Interreg V A / 2014-2020

Studie erozně- odtokových poměrů v povodí „Oleška“

*Katedra hydromeliorací a krajinného inženýrství
Fakulta stavební ČVUT v Praze*



UNIVERZITA J. E. PURKYNĚ V ÚSTÍ NAD LABEM



AGENTURA REGIONÁLNÍHO ROZVOJE

LANDESAMT FÜR UMWELT,
LANDWIRTSCHAFT
UND GEOLOGIE



Freistaat
SACHSEN



Leibniz-Institut
für ökologische
Raumentwicklung



STRIMA II

**Saxon - Czech
flood risk management**

Studie erozně-odtokových poměrů v povodí „Oleška“

Obsah

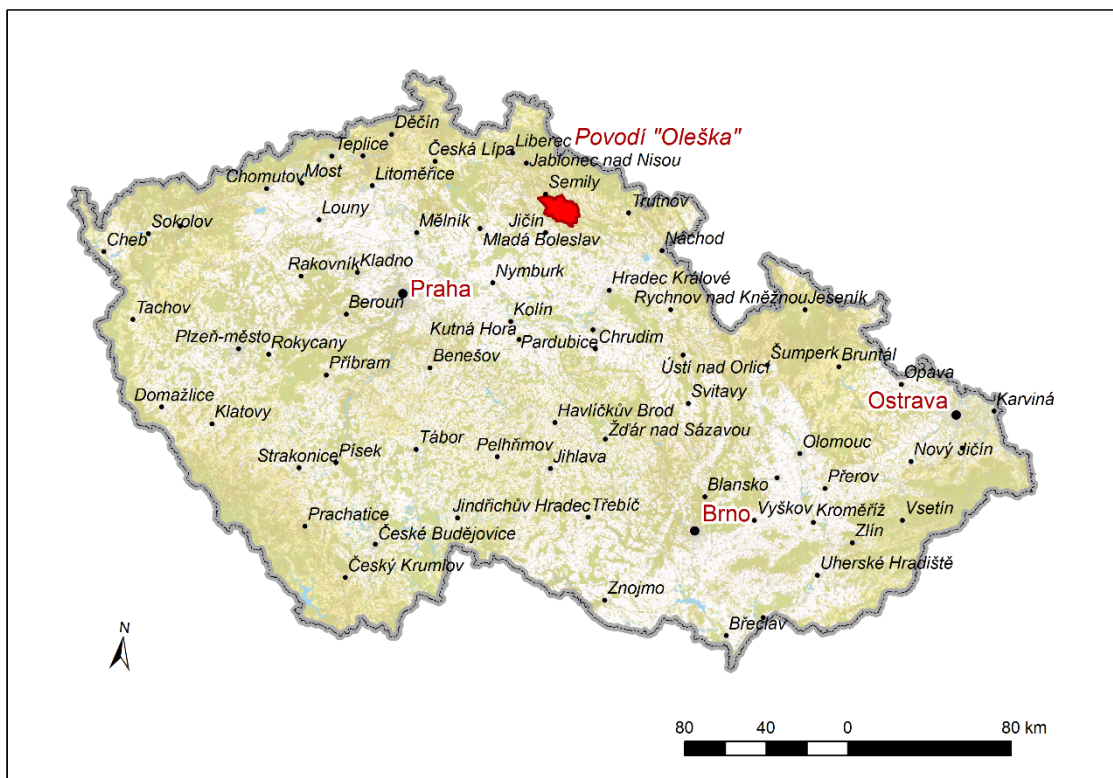
Povodí Oleška	3
Stávající stav	6
Scénáře protierozní ochrany	7
Scénář 1 – zatravnění okolí vodních toků.....	7
Scénář 2 – zatravnění vybraných částí pozemků LPIS s ornou půdou.....	10
Scénář 3 – kombinace Scénářů 1 a 2.....	13
Posouzení účinnosti navrhovaných scénářů	16
Závěr	18

Povodí Oleška

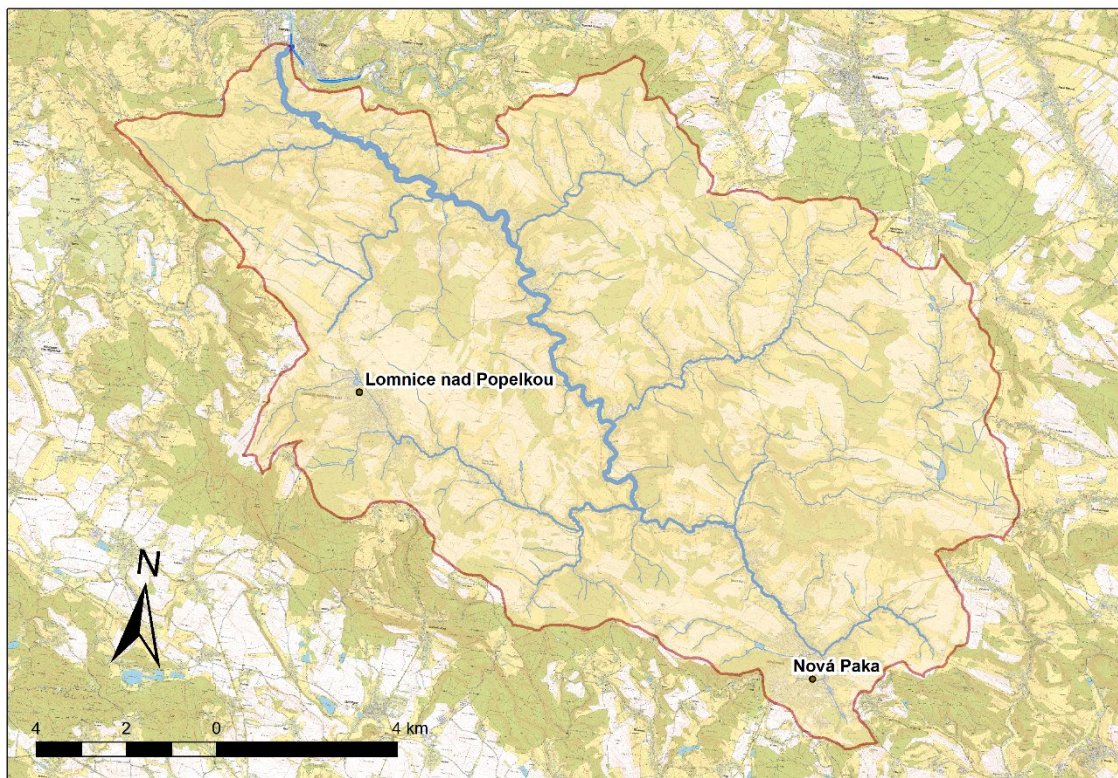
Povodí o rozloze téměř 170 km² se nachází v Libereckém kraji (viz Obrázek 1). V povodí se nachází 2 města – Lomnice nad Popelkou a Nová paka (viz Obrázek 2). Průměrná nadmořská výška povodí je 437 m n. m.

Z hlediska využití území je povodí tvořeno především třemi kategoriemi – orná půda (25%), les (25%) a trvale travní porost (29%). Významný je rovněž porost křovin, který tvoří 9% rozlohy povodí (viz Obrázek 3 a Obrázek 4).

V území se nachází 136 vodních nádrží a cca 272 km vodních toků (viz Tab. 1).



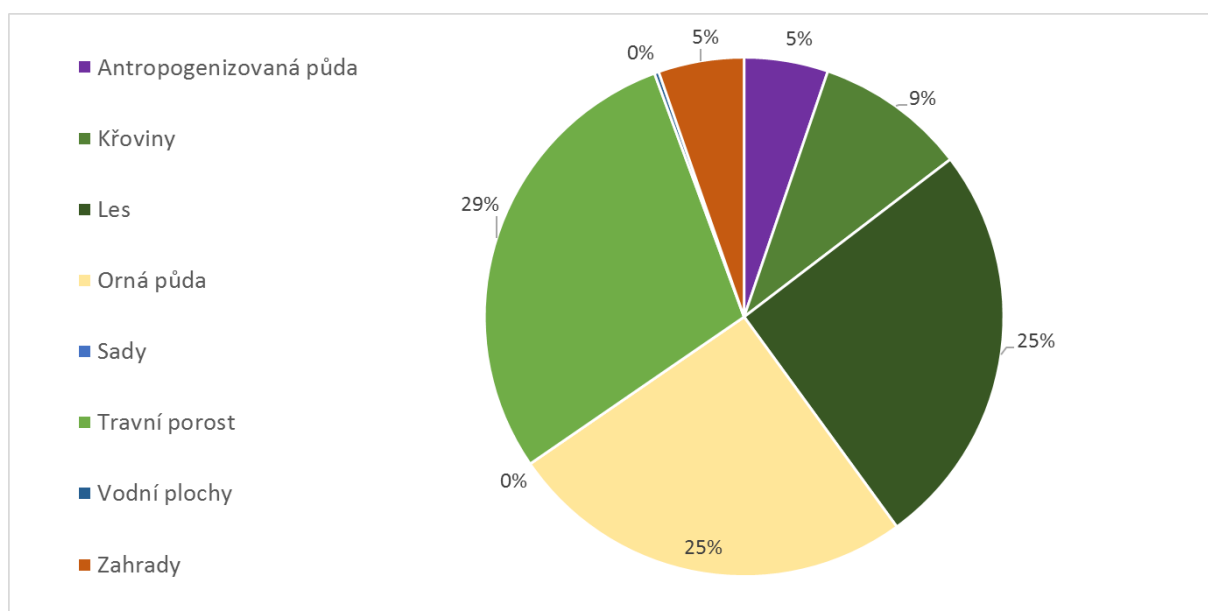
Obrázek 1 Povodí „Oleška“ v Libereckém kraji



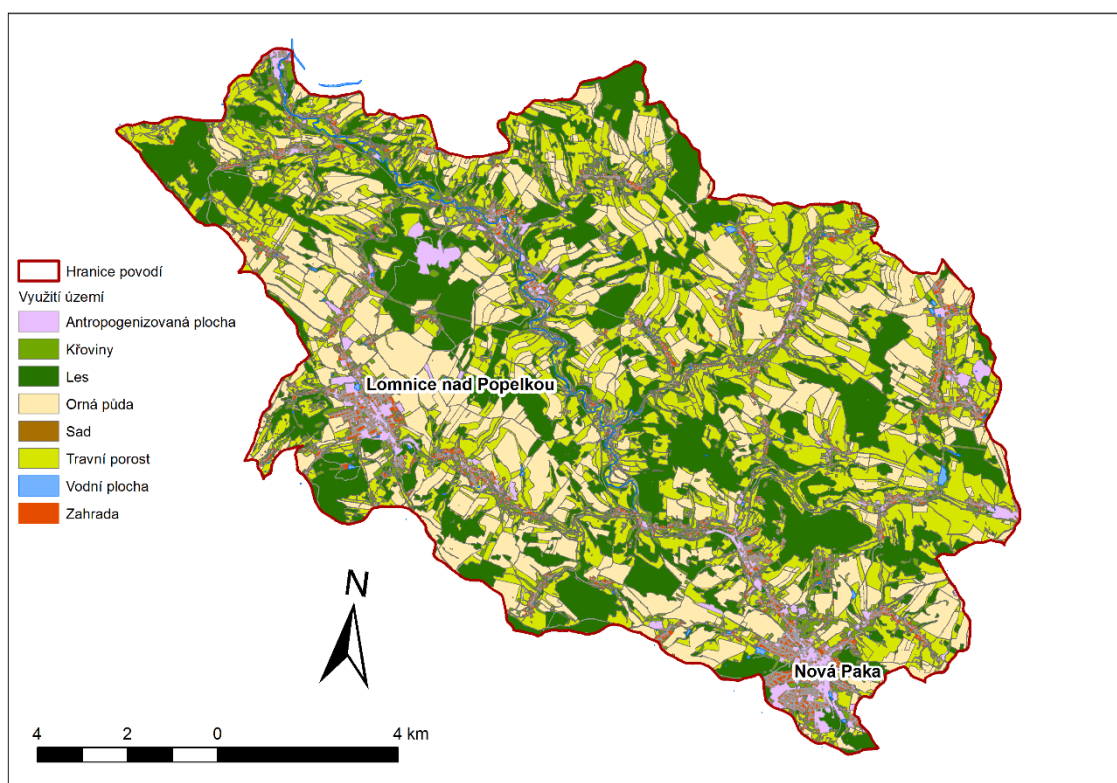
Obrázek 2 Povodí „Oleška“

Tab. 1 Základní charakteristiky povodí „Oleška“

Povodí Oleška	
Plocha	169.8 km ²
Počet úseků vodních toků	528
Délka vodního toku	272.3 km
Počet VN	136
Plocha VN	52.7 ha



Obrázek 3 Využití území v povodí „Oleška“



Obrázek 4 Rozložení jednotlivých kategorií využití území v povodí „Oleška“

Stávající stav

Nejprve byl sestaven erozní model stávajícího stavu v povodí Oleška. Z výpočtu vyplývá roční pohyb cca 75 tisíc tun půdy v důsledku plošné erozní činnosti. Z tohoto množství se většina zachytí v ploše povodí (cca 62 tisíc tun) a téměř 9 tisíc tun uvolněného materiálu vstupuje do hydrografické sítě.

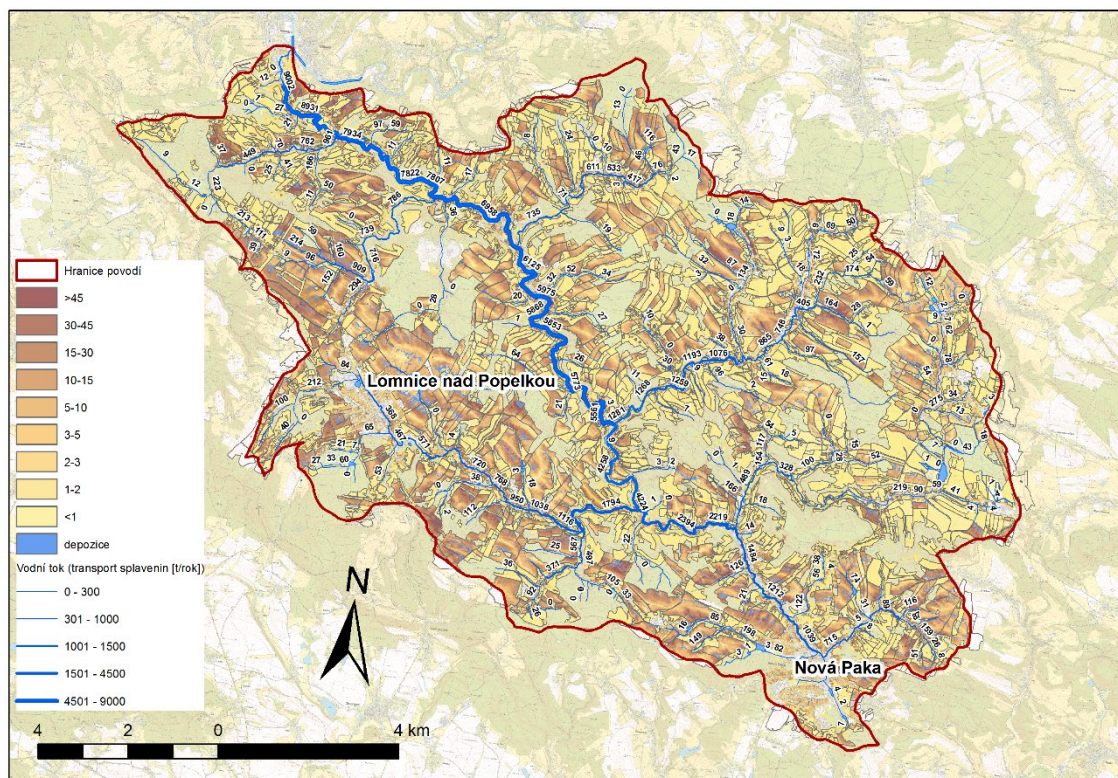
Z hlediska zanášení vodních nádrží v povodí Oleška dochází ročně k depozici téměř 4 tisíc tun splavenin v těchto nádržích. Do sledované vodní nádrže Oleška ročně vstupuje 38 tun erodovaného materiálu.

Konkrétní hodnoty jsou uvedeny v Tab. 2. Intenzita eroze/depozice v jednotlivých částech povodí a hodnoty transportovaného množství splavenin v jednotlivých úsecích hydrografické sítě jsou znázorněny na Obrázek 5.

Pro posouzení míry ochrany půdy a hydrografické sítě v povodí byly sestaveny a posouzeny tři scénáře protierozní ochrany.

Tab. 2 Charakteristiky aktuální erozně odtokové situace v povodí „Oleška“

Situace v povodí Oleška - stávající stav		
eroze	[t.rok ⁻¹]	74 674.1
depozice v ploše povodí		61 988.9
vstup do VT (bez depozice ve VN)		8 894.2
depozice ve VN		3 791.0
vstup do hydrografické sítě		12 368.0
odtok z povodí		9 039.0
vstup do VN Oleška		38



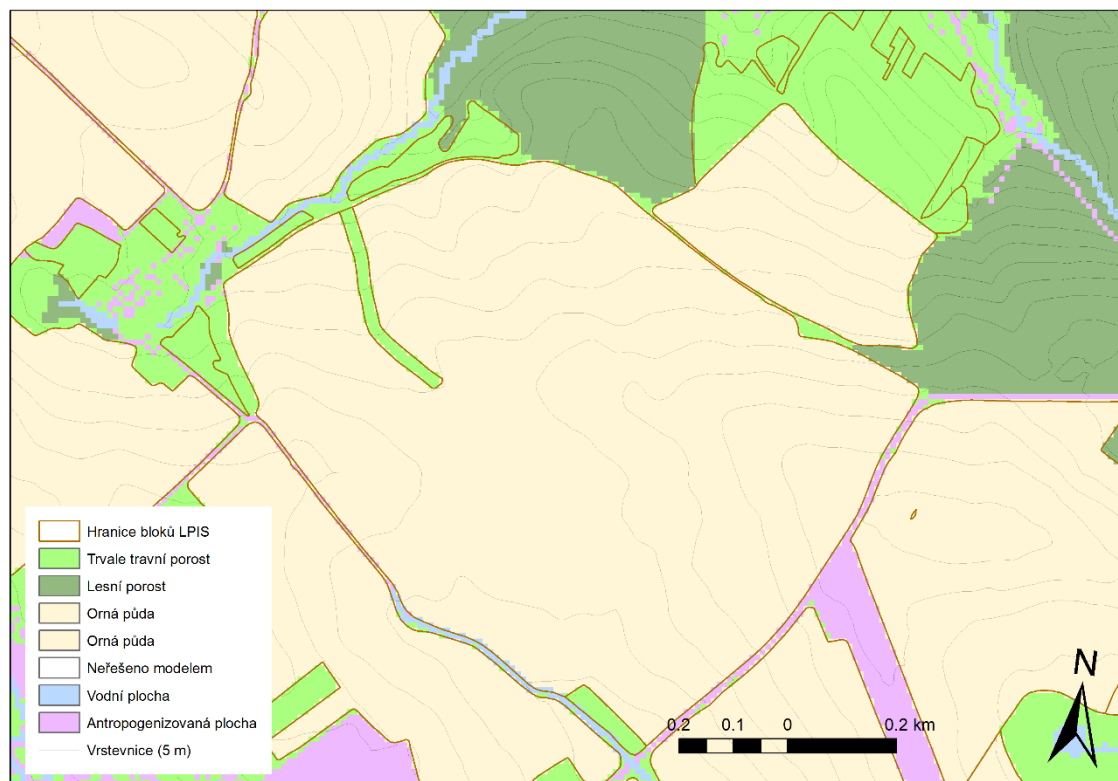
Obrázek 5 Mapa eroze a transportu splavenin v povodí "Oleška" - stávající situace

Scénáře protierozní ochrany

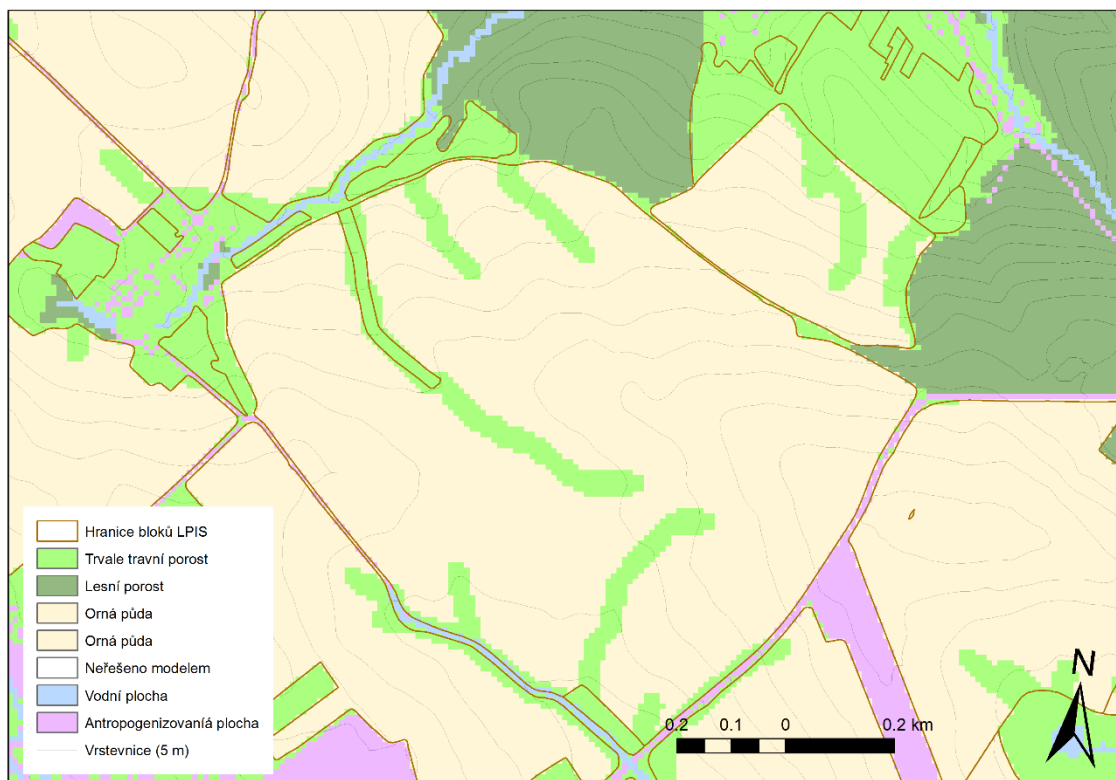
Scénář 1 – zatravnění okolí vodních toků

Scénář 1 modeluje zatravnění v okolí vodních toků a zatravnění drah soustředěného odtoku. V okolí vodních toků situovaných na pozemcích orné půdy je modelováno zatravnění v páslech o šířce 20 m na obě strany od osy vodního toku. Dráhy soustředěného odtoku jsou v modelu ošetřeny travním pásem o celkové šířce 40 m. Celkem bylo takto zatravněno téměř 289 ha orné půdy.

Realizovaná opatření jsou zobrazena na Obrázek 6 a Obrázek 7.



Obrázek 6 Využití území – před aplikací Scénáře 1



Obrázek 7 Využití území po aplikaci Scénáře 1 (zatravnění DSO a okolí vodních toků)

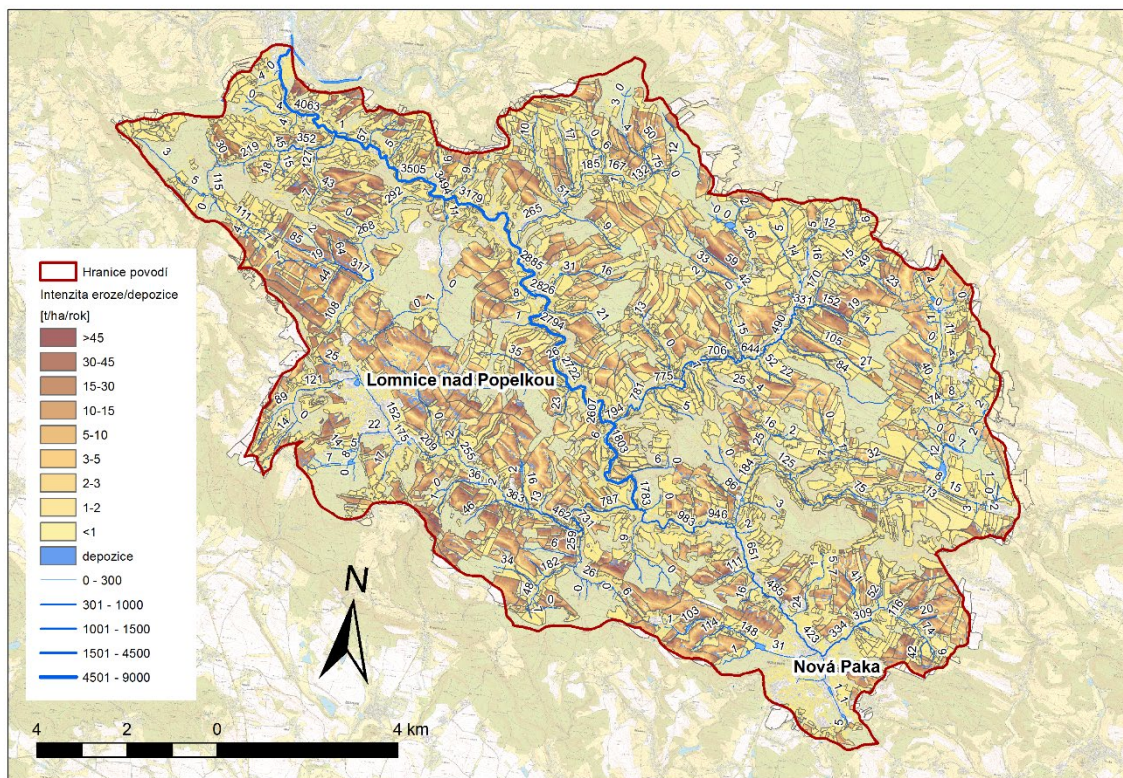
Z výpočtu vyplývá roční pohyb cca 58 tisíc tun půdy v důsledku plošné erozní činnosti. Z tohoto množství se většina zachytí v ploše povodí (cca 52 tisíc tun) a téměř 6 tisíc tun uvolněného materiálu vstupuje do hydrografické sítě.

Z hlediska zanášení vodních nádrží v povodí Oleška dochází ročně k depozici téměř 2 tisíc tun splavenin v těchto nádržích. Do sledované vodní nádrže Oleška ročně vstupuje 20 tun erodovaného materiálu.

Konkrétní hodnoty jsou uvedeny v Tab. 3. Intenzita eroze/depozice v jednotlivých částech povodí a hodnoty transportovaného množství splavenin v jednotlivých úsecích hydrografické sítě jsou znázorněny na Obrázek 8.

Tab. 3 Charakteristiky erozně odtokové situace v povodí „Oleška“ – Scénář 1

Situace v povodí Oleška - Scénář 1		
eroze		58 469.2
depozice v ploše povodí		52 699.3
vstup do VT (bez depozice ve VN)		3 966.9
depozice ve VN	[t.rok ⁻¹]	1 803.0
vstup do hydrografické sítě		5 609.0
odtok z povodí		4 086.0
vstup do VN Oleška		20
zatravněno	[ha]	288.7

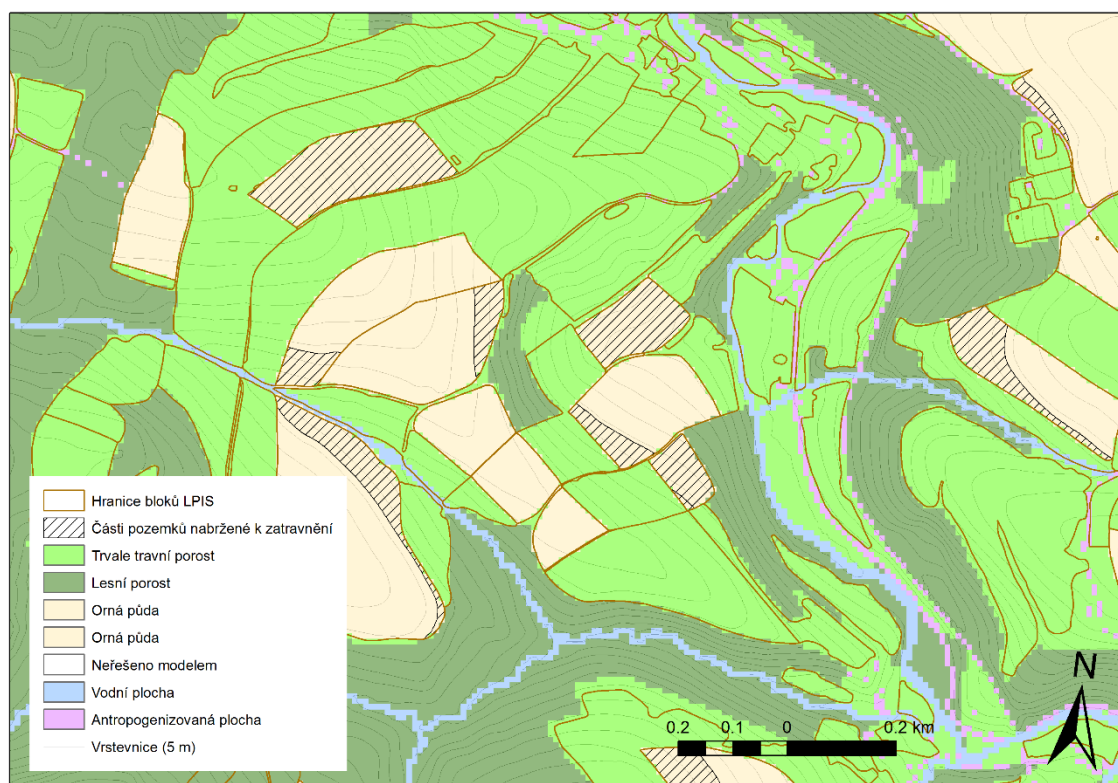


Obrázek 8 Mapa eroze a transportu splavenin v povodí "Oleška" – Scénář 1

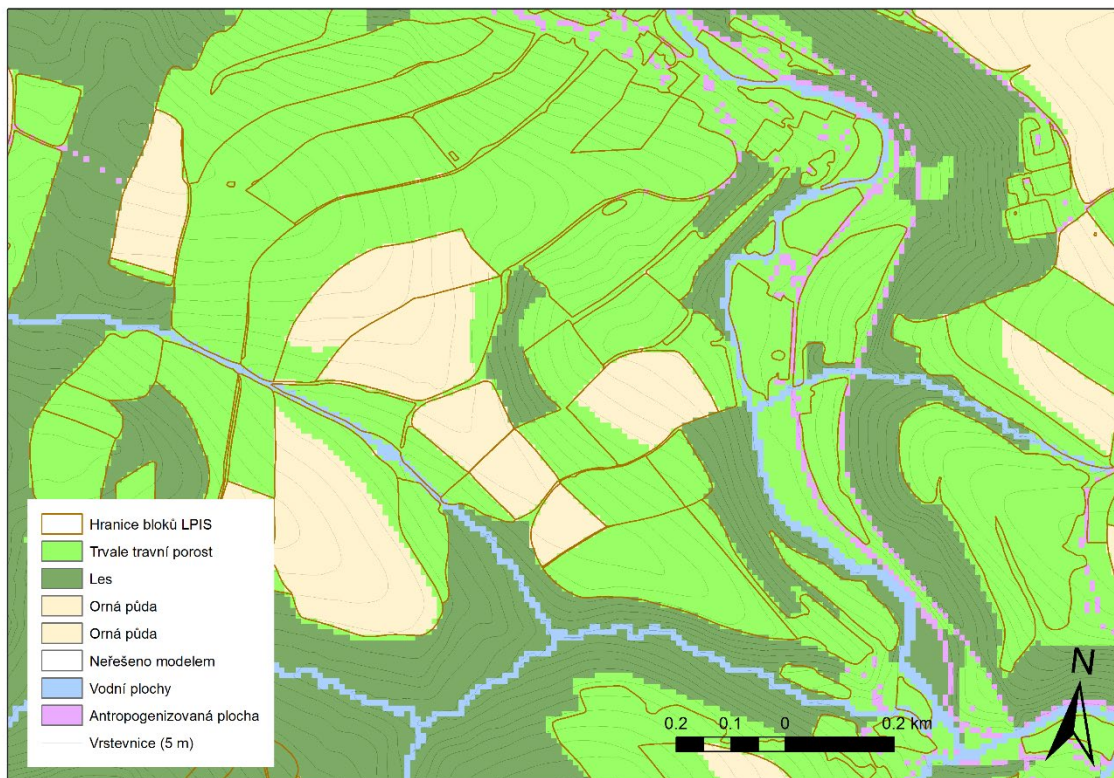
Scénář 2 – zatravnění vybraných částí pozemků LPIS s ornou půdou

Scénář 2 modeluje zatravnění vybraných částí pozemků orné půdy. Pro scénář byly identifikovány části pozemků, které byly určeny z erozního hlediska jako rizikové. Konkrétně se jedná o části pozemků, které splňují následující kritéria – sklon >15%, plocha vzniklého pozemku >0,25 ha. Pro návrh opatření byly vybrány pozemky orné půdy (pozemky LPIS) s plochou nad 2 ha. Celkem bylo takto zatravněno téměř 265 ha orné půdy.

Realizovaná opatření jsou zobrazena na Obrázek 9 a Obrázek 10.



Obrázek 9 Mapa eroze a transportu splavenin v povodí "Oleška" – Scénář 2



Obrázek 10 Využití území po aplikaci Scénáře 1 (zatravnění vybraných částí pozemků)

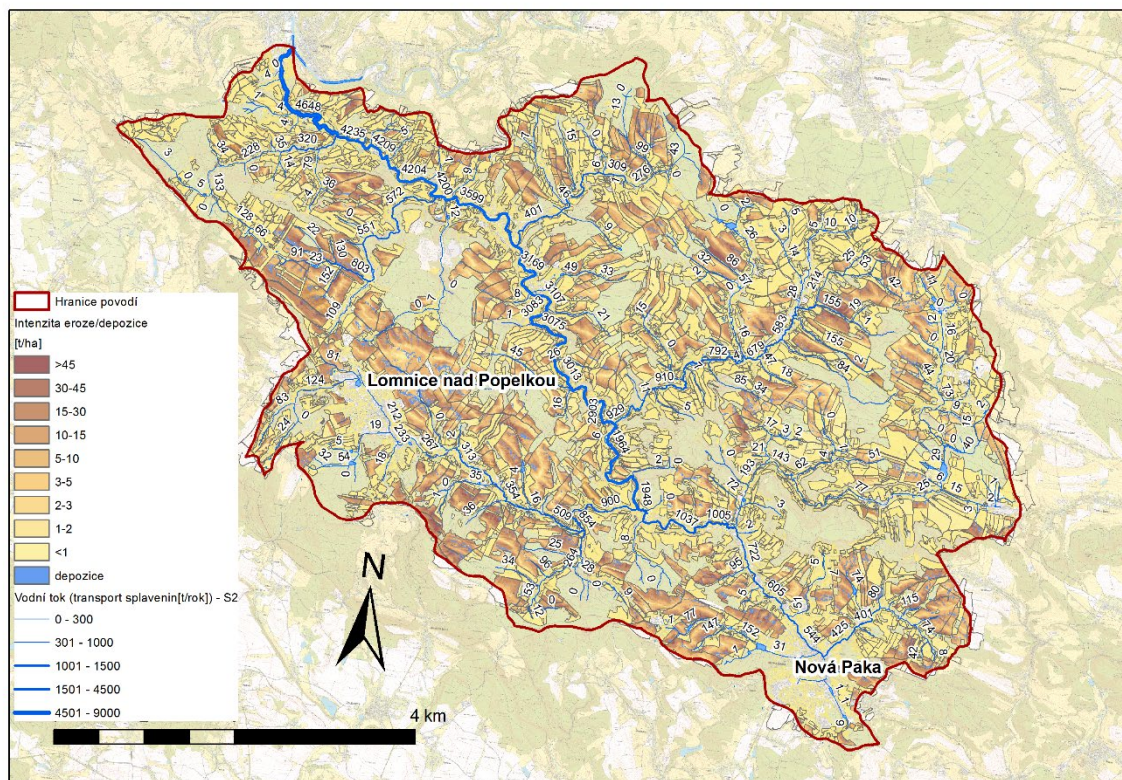
Z výpočtu vyplývá roční pohyb cca 53 tisíc tun půdy v důsledku plošné erozní činnosti. Z tohoto množství se většina zachytí v ploše povodí (cca 47 tisíc tun) a téměř 7 tisíce tun uvolněného materiálu vstupuje do hydrografické sítě.

Z hlediska zanášení vodních nádrží v povodí Oleška dochází ročně k depozici více než 2 tisíc tun splavenin v těchto nádržích. Do sledované vodní nádrže Oleška ročně vstupuje 37 tun erodovaného materiálu.

Konkrétní hodnoty jsou uvedeny v Tab. 4. Intenzita eroze/depozice v jednotlivých částech povodí a hodnoty transportovaného množství splavenin v jednotlivých úsecích hydrografické sítě jsou znázorněny na Obrázek 11.

Tab. 4 Charakteristiky erozně odtokové situace v povodí „Oleška“ – Scénář 2

Situace v povodí Oleška - Scénář 2		
eroze		53 672.8
depozice v ploše povodí		46 769.8
vstup do VT (bez depozice ve VN)		4 539.8
depozice ve VN	[t.rok ⁻¹]	2 363.2
vstup do hydrografické sítě		6 751.0
odtok z povodí		4 671.0
vstup do VN Oleška		37
zatravněno	[ha]	264.7



Obrázek 11 Využití území – před aplikací Scénáře 2

Scénář 3 – kombinace Scénářů 1 a 2

Scénář 3 modeluje zatravnění v okolí vodních toků a zatravnění drah soustředěného odtoku v kombinaci se zatravněním vybraných částí pozemků orné půdy. V okolí vodních toků situovaných na pozemcích orné půdy je modelováno zatravnění v páslech o šířce 20 m na obě strany od osy vodního toku. Dráhy soustředěného odtoku jsou v modelu ošetřeny travním pásem o celkové šířce 40 m. Dále byly zatravněny vybrané části pozemků orné půdy, které byly určeny z erozního hlediska jako rizikové. Celkem bylo takto zatravněno téměř 537 ha orné půdy.

Realizovaná opatření jsou zobrazena na Obrázek 13 a Obrázek 14.



Obrázek 12 Využití území – před aplikací Scénáře 3



Obrázek 13 Využití území po aplikaci Scénáře 3 (zatravnění DSO, okolí vodních toků a vybraných částí pozemků)

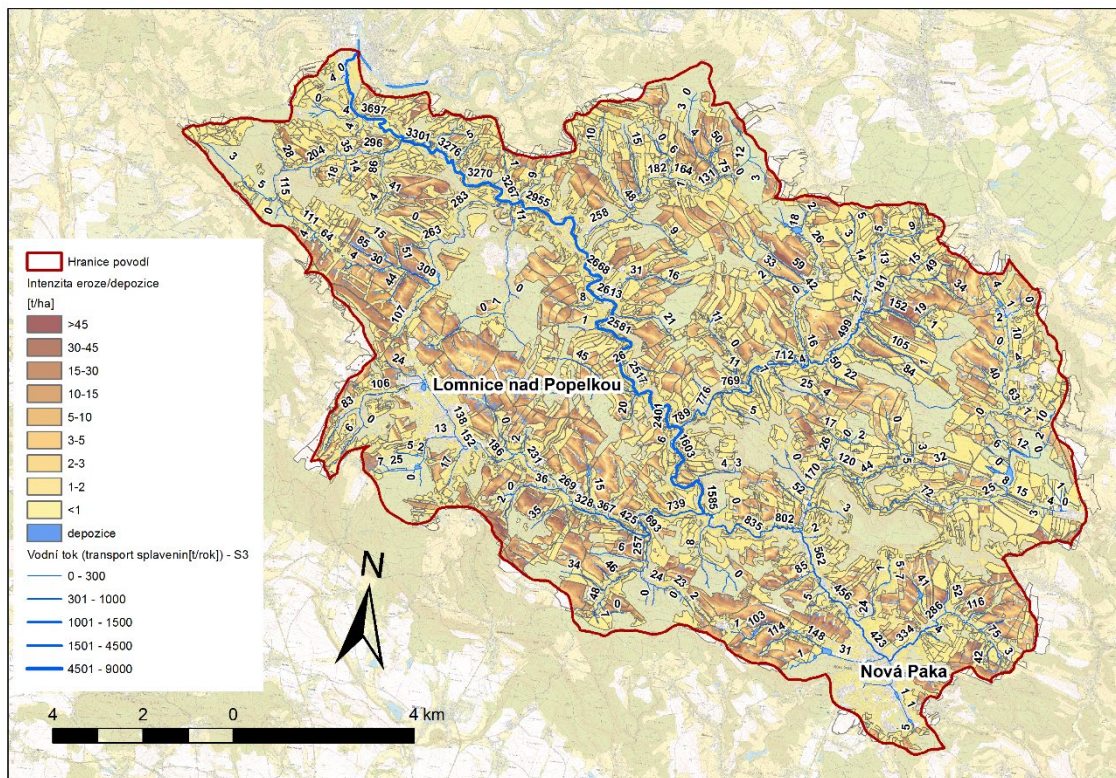
Z výpočtu vyplývá roční pohyb cca 50 tisíc tun půdy v důsledku plošné erozní činnosti. Z tohoto množství se většina zachytí v ploše povodí (cca 45 tisíc tun) a více než 5 tisíce tun uvolněného materiálu vstupuje do hydrografické sítě.

Z hlediska zanášení vodních nádrží v povodí Oleška dochází ročně k depozici necelých 2 tisíc tun splavenin v těchto nádržích. Do sledované vodní nádrže Oleška ročně vstupuje 20 tun erodovaného materiálu.

Konkrétní hodnoty jsou uvedeny v Tab. 5. Intenzita eroze/depozice v jednotlivých částech povodí a hodnoty transportovaného množství splavenin v jednotlivých úsecích hydrografické sítě jsou znázorněny na Obrázek 12.

Tab. 5 Charakteristiky erozně odtokové situace v povodí „Oleška“ – Scénář 3

Situace v povodí Oleška - Scénář 3		
eroze	[t.rok ⁻¹]	50 276.2
depozice v ploše povodí		44 945.3
vstup do VT (bez depozice ve VN)		3 603.3
depozice ve VN		1 727.6
vstup do hydrografické sítě		5 177.0
odtok z povodí		3 720.0
vstup do VN Oleška		20
zatravněno	[ha]	536.7



Obrázek 14 Mapa eroze a transportu splavenin v povodí "Oleška" – Scénář 3

Posouzení účinnosti navrhovaných scénářů

Výsledky modelování jednotlivých scénářů (viz Tab. 6) ukazují, že všechny tři navržené scénáře mají významný vliv na ochranu povodí z hlediska eroze a transportu půdy i ochranu hydrografické sítě z hlediska vnosu splavenin a případně i živin vázaných na tento půdní materiál.

Největší efekt z hlediska snížení intenzity eroze i vnosu splavenin do hydrografické sítě má samozřejmě Scénář 3 (viz Tab. 7), který kombinuje zatravnění v okolí vodních toků a drah soustředěného odtoku se zatravněním rizikových částí pozemků orné půdy. Tento scénář však předpokládá zatravnění 536 ha orné půdy, což představuje zatravnění 12% orné půdy v povodí.

Oproti tomu Scénář 1 a Scénář 2 předpokládají zatravnění jen 289 ha respektive 264 ha orné půdy což je 7% respektive 6% stávající orné půdy v povodí. Porovnáme-li účinnost Scénáře 1 a Scénáře 2 je patrné, že Scénář 1 (zatravnění okolo vodních toků a drah soustředěného odtoku) má větší efekt z hlediska ochrany hydrografické sítě a vodních nádrží v povodí Oleška. Při aplikaci Scénáře 1 dochází ke snížení vstupu splavenin do hydrografické sítě o 55% a snížení depozice splavenin ve vodních nádržích o 52%. Významný je i efekt aplikace Scénáře 1 na vodní nádrž Oleška, kde dochází k redukci vstupu splavenin o 18 tun ročně, což je snížení o 47%.

Scénář 2 má efekt na hydrografickou síť a vodní nádrže v povodí nižší. Při zatravnění vybraných částí pozemků orné půdy dochází k redukci vstupu do hydrografické sítě o 45% a depozice ve vodních nádržích o 38%. Oproti Scénáři 1 je zde významnější efekt z hlediska celkové eroze v povodí, kde dochází k redukci z původních téměř 62 tisíc tun ročně na téměř 47 tisíc tun ročně, což představuje snížení celkové eroze v povodí o 28%.

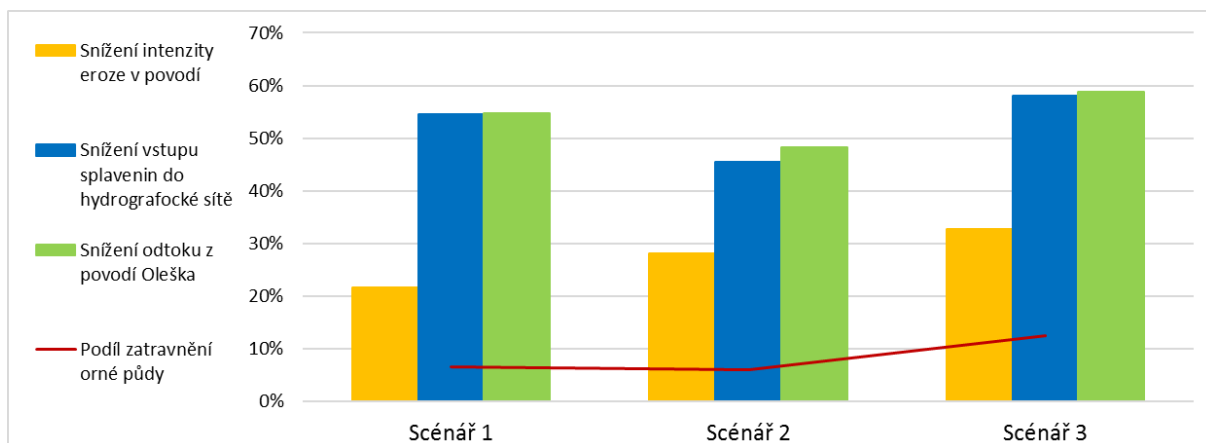
Porovnání scénářů je detailně znázorněno na grafech Graf. 1 a Graf. 2.

Tab. 6 Porovnání jednotlivých scénářů z hlediska eroze a transportu splavenin v povodí „Oleška“

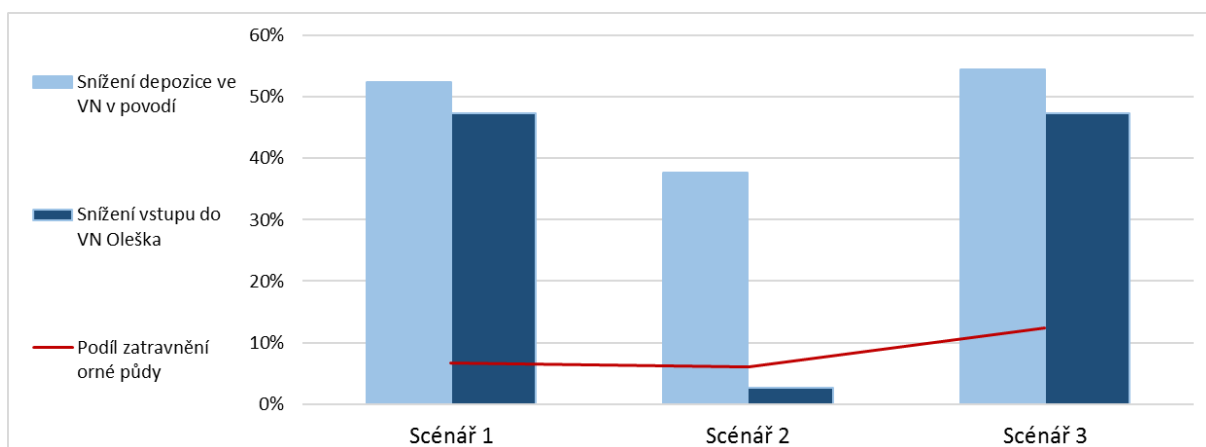
		Stávající stav	Scénář 1	Scénář 2	Scénář 3
eroze		74 674.1	58 469.2	53 672.8	50 276.2
depozice v ploše povodí		61 988.9	52 699.3	46 769.8	44 945.3
vstup do VT (bez depozice ve VN)		8 894.2	3 966.9	4 539.8	3 603.3
depozice ve VN	[t.rok ⁻¹]	3 791.0	1 803.0	2 363.2	1 727.6
vstup do hydrografické sítě		12 368.0	5 609.0	6 751.0	5 177.0
odtok z povodí		9 039.0	4 086.0	4 671.0	3 720.0
vstup do VN Oleška		38	20	37	20
zatravněno	[ha]	-	288.7	264.7	536.7

Tab. 7 Porovnání účinnosti jednotlivých scénářů

	Scénář 1	Scénář 2	Scénář 3
eroze	22%	28%	33%
depozice v ploše povodí	15%	25%	27%
depozice ve VN	52%	38%	54%
vstup do hydrografické sítě	55%	45%	58%
odtok z povodí	55%	48%	59%
vstup do VN Oleška	47%	3%	47%
zatravněno	7%	6%	12%



Graf. 1 Vliv aplikace scénářů na intenzitu erozního procesu a transportu splavenin do hydrografické sítě



Graf. 2 Vliv aplikace scénářů na zatížení vodních nádrží v povodí „Oleška“

Závěr

Posouzení navrhovaných scénářů ukazuje, na určitou hranici efektivity plošných protierozních opatření (zatravnění částí povodí).

Scénář 1 (zatravnění okolo vodních toků a drah soustředěného odtoku) zajišťuje významné snížení vstupu splavenin do hydrografické sítě a snížení zatížení vodních nádrží v povodí. Oproti Scénáři 2 má nižší účinnost na ochranu orné půdy v povodí z hlediska eroze.

Scénář 2 (zatravnění vybraných částí pozemků orné půdy) omezuje méně (i když rovněž významně) vstup splavenin do hydrografické sítě. Oproti tomu zajišťuje významnější snížení celkové eroze a tím lepší ochranu orné půdy.

Scénáře 1 a 2 představují přibližné shodný zásah do stávajícího využití území – zatravnění cca 6-7% stávající orné půdy.

Scénář 3 (zatravnění okolí vodních toků, drah soustředěného odtoku a vybraných částí pozemků orné půdy) představuje kombinaci Scénářů 1 a 2 a v důsledku toho také dvojnásobný zásah do stávajícího využití území. Zatravněno je v případě tohoto scénáře 12% stávající orné půdy (tj. 534 ha). Účinek aplikace tohoto scénáře je však jen mírně vyšší, než je účinek aplikace Scénářů 1 a 2.

Tato skutečnost ukazuje, na významnost modelování navrhovaných scénářů pro zajištění přiměřené ochrany orné půdy a hydrografické sítě v povodí při minimalizaci zásahů do stávajícího využití území.