

## PLÁN VODNÝCH RÁD PROGRAMU OBNOVY KRAJINY KOŠICKÉHO KRAJA

Mapa pôsobenia vodných rád



	Vodná rada okresov Košice a Košice – okolie (Región ABOV)
	Vodná rada okresu Rožňava (Región GEMER)
	Vodná rada okresov Spišská Nová Ves a Gelnica (Región SPIŠ)
	Vodná rada okresu Trebišov (Región ZEMPLÍN I)
	Vodná rada mikroregiónu Poondavie (Región ZEMPLÍN II)
	Vodná rada okresov Michalovce a Sobrance (Región ZEMPLÍN III)

Zastupiteľstvo Košického samosprávneho kraja dňa 22.10.2018 schválilo Program obnovy krajiny Košického kraja. V roku 2019 bol prijatý akčný plán, v rámci ktorého sa uskutočnili stretnutia primátorov, starostov, poľnohospodárov, lesných hospodárov, zástupcov štátnej správy, aktivistov a dobrovoľníkov jednotlivých okresov pod názvom: „Zriadenie vodných rád“.

V kraji bolo zriadených 6 vodných rád: **Vodná rada okresov Košice a Košice – okolie, Vodná rada okresu Rožňava, Vodná rada okresov Spišská Nová Ves a Gelnica, Vodná rada okresu Trebišov, Vodná rada mikroregiónu Poondavie a Vodná rada okresov Michalovce a Sobrance.**

Stretnutia členov vodnej rady okresov Spišská Nová Ves a Gelnica sa uskutočnili 27.11.2019 a 2.7.2020. Dňa 10.12.2020 sa uskutočnilo prerokovanie návrhu Plánu regiónu Spiš a prípadovej štúdie návrhu vodozádržných opatrení v katastri obce Žehra prostredníctvom on-line konferencie.

Po odsúhlasení plánu regiónu bol vypracovaný Plán vodných rád Programu obnovy krajiny Košického kraja, ktorý sa stane súčasťou pripravovanej integrovanej stratégie územného rozvoja kraja.

## Úvod

Zásoby vodných zdrojov v Košickom kraji sú limitované a z hľadiska dlhodobých potrieb kraja sú nedostatočné. Spravovaním krajiny a zmenou štruktúry krajiny došlo k poškodzovaniu hydrickej funkcie ekosystémov. Hlavne na Východoslovenskej nížine, v Above, na Spiši i na Gemeri došlo k časovej i priestorovej zmene rozdelenia zrážok, k nárastu prudkých dažďov, predĺženiu období bez dažďa, vzniku rozsiahlych tepelných ostrovov. Lokálne intenzívne dažde, z toho vyplývajúce lokálne záplavy i sucho, spôsobené obdobím bez dažďa. Kým sucho sa už bežne vyskytuje v jarnom a jesennom období, extrémne privalové dažde sa zvyknú vyskytovať od mája do neskorého leta a aj niekoľkokrát za sezónu.

To znamená, že raz je nedostatok vody v krajine, inokedy menej. Toto je vhodné riešiť spôsobom, že ak viac prší, je potrebné vodu zo zrážok zadržať a spomaliť jej odtok. Tým sa zvýši aj zásoba vody v krajine. Výzvou pre Košický kraj je flexibilne reagovať na klimatickú zmenu optimálnym využitím krajiny, čo zabezpečí v kraji dostatok vody pre ľudí, prírodu, a tým aj dostatok potravín. Najefektívnejším riešením je ekosystémová obnova vody v poškodenej krajine.

Vychádzajúc z Programu obnovy krajiny Košického kraja, je potrebné nastaviť systém využívania verejných zdrojov tak, aby sme vedeli dosiahnuť v priebehu 10-tich rokov dostatok vodných zdrojov a zaručiť vodnú, potravinovú, environmentálnu a klimatickú bezpečnosť na lokálnej a regionálnej úrovni.

## Vzťah plánu k existujúcim rezortným programom, resp. prierezovým programom a návrh odstránenia prekážok na ich využívanie

Valné zhromaždenie Organizácie Spojených národov prostredníctvom rezolúcie 73/284 vyhlásilo roky 2021 – 2030 za *Desaťročie Organizácie Spojených národov o obnove a revitalizácii ekosystémov*. Toto uznesenie, podpísané i Slovenskou republikou dňa 1. marca 2019, vyzýva na podporu a zvýšenie úsilia o prevenciu, zastavenie a zvrátenie degradácie ekosystémov, ako aj na zvýšenie povedomia o význame obnovy povodí a pôdy. Zapojenie rôznych oddelení ministerstiev jednotlivých štátov, samospráv, mimovládnych organizácií, podnikov do revitalizácie je jednou zo strategických ciest na dosiahnutie cieľov tejto rezolúcie.

Na podporu vykonávania „*Desaťročia OSN o obnove a revitalizácii ekosystémov*“ bola zriadená pracovná skupina na vypracovanie najlepších postupov, vedená pod záštitou FAO – Potravinovej a poľnohospodárskej organizácie pri OSN (Food and Agriculture Organization of the United Nations). FAO dňa 29. októbra 2020 opäť vydala výzvu o zvýšenie snahy o obnovu a revitalizáciu krajiny a lesov. Táto skupina okrem iného vyzdvihla dôležitosť mokradí pri revitalizácii krajiny. Mokrade zahŕňajú také oblasti pôdy, ktoré sú saturované alebo zaplavené vodou buď trvalo, alebo sezónne a zahŕňajú močiarie, rybníky, jazerá, záplavové oblasti, močariská, lužné lesy. Mokrade uchovávajú oproti lesom dvojnásobné množstvo uhlíka. Žiaľ, celosvetovo ľudia vysušili 35 percent ich plochy oproti roku 1970. Tieto pôdne oblasti však podporujú biodiverzitu a návrat investícií do prírody.

Komplexné integrované riešenia sú cestou, ktorá môže priniesť systémové zmeny vo využívaní, ochrane i obnove prírodných zdrojov. Základnými prvkami, na ktorých komunita, región i štát stojí sú: voda, pôda a energia. S dostatkom týchto zdrojov ľudstvo v rôznych končinách sveta dokázalo prežiť aj v najhorších časoch. Zhoršovanie stavu prírodných zdrojov: strata úrodnosti pôdy, extrémne výkyvy počasia i zhoršovanie environmentálneho bezpečia, sú riziká, ktoré sú výzvou ako to riešiť, ale zároveň aj hrozbou, či to zvládneme. Z toho dôvodu sa tento plán orientuje na presadenie komplexného, teda integrovaného riadenia prírodných zdrojov, ktoré dokáže systémovo prinavrátiť to, čo sme zlými rozhodnutiami v minulosti pokazili. Budeme úspešní vtedy, ak dokážeme metodicky, manažérsky a implementačne uplatniť v riadení prírodných zdrojov tri fundamentálne piliere. Tými sú VODA, ENERGIA, POTRAVINY.

Spojitosť medzi vodou (W) – energiou (E) – potravinami (F) priťahuje veľkú pozornosť na medzinárodnej úrovni. Koncept sa prvýkrát objavil na Svetovom ekonomickom fóre (2011), na ktorom vyhlásili výzvu riešiť problémy ekonomického rastu v súvislosti s vodou, energiou a potravinami. Svetové ekonomické fórum zverejnilo správu s názvom „Water-Security: The Water-Food-Energy-Climate Nexus“, ktorá zdôrazňuje, že integrovaný prístup k vode, energii a potravinám môže zvýšiť bezpečnosť zdrojov, efektívnosť, znižovanie chudoby a lepšie riadenie zdrojov vo všetkých odvetviach.

Na dosiahnutie udržateľnosti systému Nexus voda - energia - potraviny (WEF) musia prírodovedne, spoločensky, ako aj ekonomicky orientovaní vedci spájať svoje úsilie pri riešení problémov a prístupov pre integrované politiky. Rovnako je dôležitá transformácia výsledkov výskumu do praxe a reálneho života.

Plány Programu obnovy krajiny Košického kraja jednotlivých regiónov tieto témy otvárajú. Kladú si za cieľ prepájať súvislosti nielen medzi vodou, energiou a potravinami, ale aj počasím, klimatickou zmenou, biodiverzitou. Je potrebné hľadať komplexné riešenia prístupu WEF, nakoľko aj samotná klimatická zmena sa týka tak dostatku vody, úrodnosti pôdy, extrémnych horúčav, ako aj rastu živelných pohrôm.

Zo všetkých vyššie spomínaných záverov a odporúčaní vyplýva ešte jedna dôležitá súvislosť. Je potrebné pomáhať definovať a presadzovať na ktorejkoľvek úrovni verejných politík integračné politiky minimálne pre vodu, energiu a potraviny, vzhľadom k tomu že práve tieto komodity budú limitujúcimi faktormi akéhokoľvek rozvoja. Tento prístup pomôže rozšíriť verejnú politiku nad rámec vodohospodárskeho, energetického a potravinárskeho sektoru, pretože sa tu otvára priestor aj pre klímu a riešenie socioekonomických problémov v Košickom kraji.

Výzvou je tiež zahrnúť zdravie, životné prostredie, obchod, biodiverzitu a medzinárodnú pomoc, čo prináša ešte vyššiu úroveň integrácie a dobrý základ pre strategické rozhodovanie. Plán vodných rád Programu obnovy krajiny Košického kraja preto navrhujeme orientovať na trvalo udržateľný manažment prírodných zdrojov.

Vyžaduje si to potrebu rozpracovať koncept ekosystémovej obnovy vôd v poškodených štruktúrach krajiny, aby sme podporili intenzitu fotosyntézy, a tým aj sequestráciu uhlíka do biomasy a pôdy pre podporu zvýšenia produkčného potenciálu krajiny. Takýto prístup sa prvýkrát objavil na Slovensku pri realizácii projektu SIM4NEXUS ([www.sim4nexus.eu](http://www.sim4nexus.eu)). Na príklade Košického kraja boli definované možnosti ako revitalizovať a posilniť prírodné zdroje pri prebiehajúcej klimatickej zmene.

Dostatok vody v krajine je možné dosiahnuť aj tým, že povrchovo odtekajúca voda zo zrážok bude zadržaná na mieste, kde spadne alebo v jej blízkosti. Ekosystémovým zadržiavaním vôd v lesopoľnohospodárskej a urbanizovanej krajine sa plošne posilňujú nielen zásoby vôd v krajine, ale zvyšuje sa aj pôdna vlhkosť. Korene rastlín si dokážu zo zásob pôdnej vody odčerpávať toľko, koľko potrebuje vegetácia v čase sucha. Experimentálny výskum potvrdil, že lúčny ekosystém pri dostatku vody dokáže uložiť až 18 ton uhlíka ročne (Pokorný, 2018).

Vychádzajúc z týchto experimentálnych pokusov boli pre všetky katastrofe obcí a miest v Košickom kraji vykonané prepočty odtoku dažďovej vody – aký objem vody zo zrážok odteká, koľko z nej je vhodné zadržať a koľko ton CO<sub>2</sub> bude možné sequestrovať v pôde.

Z hľadiska praktickej realizácie plánu sme Košický kraj rozdelili na 6 samostatných území, v ktorých vznikli vodné rady, ktoré pracujú na plánoch vo svojich územiach:

1. Abov (Okresy Košice a Košice - okolie)
2. Gemer (Okres Rožňava)
3. Spiš (Okresy Spišská Nová Ves a Gelnica)
4. Zemplín I - Trebišov (Okres Trebišov)
5. Zemplín II - Poondavie (Západná časť okresu Michalovce)
6. Zemplín III – Michalovce, Sobrance (Časť okresu Michalovce a celé Sobrance).



## PLÁN REGIÓNU SPIŠ



**Poškodené lesy na Spiši prispievajú k rýchlejšiemu odtoku vody z lesov. K tomu prispieva aj manažment dažďovej vody na lesných cestách (Smolník, 2019)**





**Typické príklady lesných ciest na Spiši (2011, 2016)**



**Lesné cesty sa stávajú dopravnými koridormi pre zrýchlený odtok dažďovej vody (Žehra, 2020)**



**Smížany sú typickým príkladom zlého manažmentu poľnohospodárskej krajiny. Takmer každým rokom hrozia povodňové záplavy (2011, 2016)**





**Takto vyzerala krajinná štruktúra Spiša pred kolektívizáciou poľnohospodárskej pôdy.  
Pomáhala spomaľovať odtok dažďovej vody (2020)**



**Každý kanálik v povodí Hornádu pomáha rýchle plnenie povodňovou vodou a sedimentami  
priehrady Ružín (2015)**



**Uplatňovanie starej vodnej paradigmy na čo najrýchlejší odtok povodňovej vody do rieky  
Hornádu prispieva k zanášaniam priehrad Ružín**





**Manažment vôd v poľnohospodárskej krajine i v dopravnej infraštruktúre na Spiš prispieva k povodňovej kulminácii i k suchu (2018)**



**Odvodňovacie kanály po celom Spiši prispievajú k rýchlemu odtoku dažďových vôd do Hornádu aj s odpadom, ktorý je roztrúsený takme v každom chotári povodia Hornádu (2015)**

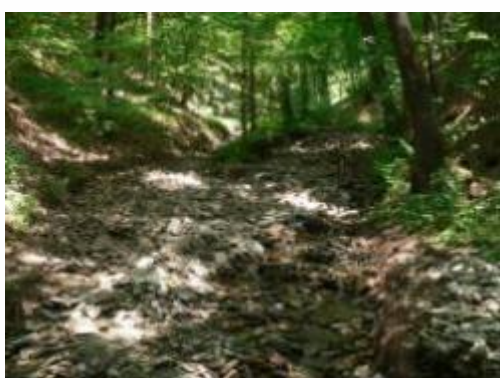


**Prečistená priekopa pod osadou v Richnave po intenzívnych lejakoch (2019)**





**Prítoky Hornádu plné odpadu (Kluknava, 2018)**



**Železničný priepust pred Bujanovským tunelom zasypaný štrkom z erózne činnosti v lesoch (2010)**



**Priehrada Ružín plná odpadu i sedimentov a už pravidelne suchá (2020, 2016)**



**Poškodenie krajiny povodí prispieva k znižovaniu energetického potenciálu vodných tokov, k povodniam, k poklesu minimálnych prietokov (Prakovce, 2019)**

## Ciele a východiská plánu definovanie priorit

Cieľom plánu je zrealizovať do roku 2030 v štruktúrach lesnej, poľnohospodárskej a urbanizovanej krajiny Spiša vodozadržné opatrenia, ktoré dokážu cyklicky zbierať dažďovú vodu, aby krajina dokázala regenerovať prírodné zdroje, aby sa zmiernil výskyt lokálnych záplav, sucha i niektoré prejavy klimatickej zmeny. Zrealizované opatrenia budú zadržiavať dažďovú vodu, aby táto voda prispievala k obnoveniu procesov biodiverzity, k zvýšeniu pôdnej úrodnosti, k tvorbe vodných zdrojov a k ozdravovaniu klímy.

Cieľom je, aby samosprávy s miestnymi zainteresovanými (lesohospodári, farmári, vlastníci pozemkov a nehnuteľností) a regionálnou samosprávou Košického kraja participovali na príprave a realizácii plánov budovania vodozadržných opatrení na svojom území s realizáciou plošných opatrení v optimálnom priestorovom rozložení využívajúc všetky najnovšie technológie a praktiky.

## Geografická charakteristika územia v pôsobnosti vodnej rady okresov Spišská Nová Ves a Gelnica - veľkosť regiónu, základné charakteristiky územia, krajinná štruktúra – Spiš

### Obce a mestá regiónu Spiš

4 mestá a 52 obcí v 2 okresoch (Spišská Nová Ves, Gelnica)

Arnutovce	Betlanovce	Bystrany	Danišovce
Harichovce	Hincovce	Hnilčík	Hnilec
Hrabušice	Chrasť nad Hornádom	Iliašovce	Jamník
Kaľava	Kolinovce	<b>Krompachy</b>	Letanovce
Lieskovany	Markušovce	Matejovce nad Hornádom	Mlynky
Odorín	Olcnavá	Oľšavka	Poráč
Rudňany	Slatvina	Slovinky	Smižany
<b>Spišská Nová Ves</b>	Spišské Tomášovce	<b>Spišské Vlachy</b>	Spišský Hrušov
Teplica	Vítkovce	Vojkovce	Žehra
<b>Gelnica</b>	Helcmanovce	Henclová	Hrišovce
Jaklovce	Kluknava	Kojšov	Margecany
Mníšek nad Hnilcom	Nálepkovo	Prakovce	Richnava
Smolnícka Huta	Smolník	Stará Voda	Švedlár
Úhorná	Veľký Folkmar	Závadka	Žakarovce

Celková plocha obcí a miest spadajúcich do okresov Spišská Nová Ves a Gelnica je 117 177 ha. Objem odtoku z územia v kompetencii Košického samosprávneho kraja je 12 812 311 m<sup>3</sup>. Vodozberné územie je väčšie o časť územia Popradského okresu a celé územie Levočského okresu. Aj z toho dôvodu treba partnersky spolupracovať s Prešovským samosprávnym krajom. Napriek tomu, že ak sa začne realizovať plán pre Spiš na úrovni Košického kraja, významne prispeje k zlepšovaniu vodohospodárskych činností.





**Spiš, Spišská Nová Ves výmera územia v ha, výmera jednotlivých druhov pozemkov v ha za jednotlivé mestá a obce a spolu:**

Obce a mestá regiónu Spiš Spišská Nová Ves	Orná pôda	Vinica	Záhrada	Ovocný sad	Trvalé trávnaté porasty	Lesný pozemok	Vodná plocha	Zastavaná plocha a nádvorie	Ostatné plochy	Spolu výmera v ha
Arnutovce	178	0	2	0	21	0	2	13	7	223
Betlanovce	225	0	6	0	253	483	6	23	16	1012
Bystrany	344	0	11	0	265	89	7	60	6	782
Danišovce	170	0	3	0	55	182	2	16	2	430
Harichovce	105	0	18	0	373	447	21	73	42	1079
Hincovce	229	0	5	0	162	213	3	20	17	649
Hnilčík	18	0	7	0	455	1658	6	55	25	2224
Hnilec	15	0	6	0	339	2250	14	74	10	2708
Hrabušice	546	0	19	0	491	2809	19	89	116	4089
Chrast' nad Hornádom	23	0	5	0	399	430	11	34	37	939
Iliašovce	349	0	11	1	524	309	14	76	65	1349
Jamník	517	0	7	0	132	85	8	59	6	814
Kaľava	7	0	7	14	204	186	0	17	10	445
Kolinovce	6	0	8	0	86	310	9	32	17	468
Krompachy	13	0	45	2	386	1482	26	187	148	2289
Letanovce	739	0	18	0	153	1122	16	73	17	2138
Lieskovany	145	0	5	0	6	0	2	17	1	176
Markušovce	457	0	24	0	659	446	26	160	79	1851
Matejovce nad Hornádom	17	0	5	0	166	145	2	25	1	361
Mlynky	1	0	5	0	290	2111	14	79	13	2514
Odorín	633	0	10	0	158	35	14	55	9	914
Olcava	159	0	7	0	176	1100	12	40	28	1521
Oľšavka	59	0	7	0	101	52	6	16	60	302
Poráč	19	0	6	0	863	906	3	45	43	1885
Rudňany	38	0	11	0	329	828	8	86	63	1363
Slatvina	37	0	9	11	100	206	10	14	53	441
Slovinky	4	0	21	0	711	3751	17	77	63	4644
Smižany	670	0	23	0	292	3300	25	178	82	4570
Spišská Nová Ves	551	0	115	3	774	4133	52	762	277	6667
Spišské Tomášovce	457	0	15	0	101	662	18	75	34	1362
Spišské Vlachy	1091	0	35	12	700	2078	59	191	56	4221
Spišský Hrušov	794	0	11	0	316	101	8	65	13	1307
Teplička	216	0	6	0	258	225	2	49	18	774
Vítkovce	19	0	3	0	124	282	9	26	55	518

Vojkovce	83	0	12	0	83	515	7	15	36	751
Žehra	409	0	7	0	278	174	12	51	35	966
<b>Celková výmera v ha</b>	<b>9 343</b>	<b>0</b>	<b>515</b>	<b>43</b>	<b>10 783</b>	<b>33 105</b>	<b>470</b>	<b>2 927</b>	<b>1 560</b>	<b>58 746</b>

**Spiš, Gelnica výmera územia v ha, výmera jednotlivých druhov pozemkov v ha za jednotlivé mestá a obce a spolu:**

Obce a mestá regiónu Spiš Gelnica	Orná pôda	Vinica	Záhrada	Ovocný sad	Trvalé trávnaté porasty	Lesný pozemok	Vodná plocha	Zastavaná plocha a nádvorie	Ostatné plochy	Spolu výmera v ha
Gelnica	59	0	65	0	535	4775	34	189	108	5765
Helcmanovce	122	0	9	0	525	498	13	59	59	1285
Henclová	5	0	2	0	186	1188	2	11	38	1432
Hrišovce	24	0	6	0	236	495	15	13	7	796
Jaklovce	45	0	19	0	441	930	102	101	87	1725
Kluknava	294	0	31	0	526	2228	31	93	192	3395
Kojšov	6	0	5	0	329	2782	5	30	23	3180
Margecany	4	0	15	0	123	1339	92	128	60	1761
Mníšek nad Hnilcom	25	0	26	0	696	2907	38	91	158	3941
Nálepkovo	18	0	19	0	1793	3417	59	128	125	5559
Prakovce	16	0	15	0	100	2920	18	99	23	3191
Richnava	66	0	8	0	202	222	19	44	134	695
Smolnícka Huta	0	0	11	0	227	3384	14	39	58	3733
Smolník	0	0	23	0	421	6277	28	66	82	6897
Stará Voda	20	0	8	0	219	28	2	29	23	329
Švedlár	48	0	18	0	1250	6938	35	104	56	8449
Úhorná	4	0	2	0	268	579	1	14	15	883
Veľký Folkmar	15	0	11	0	561	1552	50	51	70	2310
Závadka	31	0	1	0	674	1457	3	26	51	2243
Žakarovce	0	0	12	0	392	376	3	30	49	862
<b>Celková výmera v ha</b>	<b>802</b>	<b>0</b>	<b>306</b>	<b>0</b>	<b>9 704</b>	<b>44 292</b>	<b>564</b>	<b>1 345</b>	<b>1 418</b>	<b>58 431</b>

	Orná pôda	Vinica	Záhrada	Ovocný sad	Trvalé trávnaté porasty	Lesný pozemok	Vodná plocha	Zastavaná plocha a nádvorie	Ostatné plochy	Spolu
SPIŠSKÁ NOVÁ VES	9 343	0	515	43	10 783	33 105	470	2 927	1 560	58 746
GELNICA	802	0	306	0	9 704	44 292	564	1 345	1 418	58 431
<b>Celková výmera v ha</b>	<b>10 145</b>	<b>0</b>	<b>821</b>	<b>43</b>	<b>20 487</b>	<b>77 397</b>	<b>1 034</b>	<b>4 272</b>	<b>2 978</b>	<b>117 177</b>

## SWOT analýza regiónu Spiš

Vodné a klimatické problémy sú zadefinované v SWOT analýze:

Silné stránky	Slabé stránky
<ul style="list-style-type: none"> <li>• dostatok zrážok,</li> <li>• používanie prírody blízkeho spôsobu hospodárenia,</li> <li>• vysoká lesnatosť územia okresov Spišská Nová Ves a Gelnica,</li> <li>• región Spiš,</li> <li>• dostatok podzemných prameňov,</li> <li>• dobre klimatické podmienky,</li> <li>• snaha hľadať riešenia,</li> <li>• skúsenosti s realizáciou projektov aj v oblasti nakladania s vodami,</li> <li>• kopcovitý terén,</li> <li>• dostatočné množstvo stromov a krovín vo voľnej krajine,</li> <li>• dobudovanie vodovodu,</li> <li>• dobudovanie kanalizácie,</li> <li>• široký záber na riešenie,</li> <li>• opatrenia môžu pozitívne a významne prispieť k riešeniu problémov obyvateľstva,</li> <li>• krásna príroda,</li> <li>• zabezpečenie ochrany prírody</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nepravidelnosť zrážok, nedostatok zrážok,</li> <li>• nižšia zrážková činnosť,</li> <li>• nevyhovujúca lesná dopravná sieť,</li> <li>• financovanie,</li> <li>• nesprávne alebo žiadne používanie, nakladanie s dažďovými vodami,</li> <li>• stekanie vody do kanálov,</li> <li>• nedostatočné vodozadržné prvky,</li> <li>• nedobudovaná dažďová kanalizácia,</li> <li>• lokálne búrky a povodne,</li> <li>• výrazne svahovité povodia (rýchly odtok),</li> <li>• výrub stromov,</li> <li>• znižovanie hustoty lesných porastov odumieraním dreveniny smrek,</li> <li>• vysoký podiel ťažbou odkrytých a mladých lesných porastov so zníženou schopnosťou viazania zrážok,</li> <li>• nevhodne umiestnené, či neodvodnené lesné cesty (rigoly, odrážky, priepusty),</li> <li>• zvýšená vodná erózia,</li> <li>• zlé odvodnenie,</li> <li>• veľké znečistenie riek a potokov,</li> <li>• zle nastavená legislatíva,</li> <li>• nekompetentnosť úradov riešiť problém,</li> <li>• problém znečisťovania Ružína pri lokálnych búrkach z vyššie položených osách a čiernych skládok,</li> <li>• nedostatok odborníkov na environmentálne problémy,</li> <li>• nedostatok finančných zdrojov, problém financovania opatrení,</li> <li>• zrovnávanie terénu vo voľnej prírode,</li> <li>• zložitý proces projektovania a obstarávania,</li> <li>• majetkové vlastníctvo pozemkov a s tým súvisiace rozdrobenie parciel,</li> <li>• nízka informovanosť občanov o možnostiach hospodárenia s vodou a ochrany prírody</li> </ul>



<b>Príležitosť</b>	<b>Ohrozenie</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• praktické a teoreticky skúsenosti,</li> <li>• ochota riešiť problém,</li> <li>• veľký potenciál v obyvateľoch regiónu,</li> <li>• uvedomenie si nepriaznivého stavu,</li> <li>• všímať si svoje okolie a riešiť problémy s vodou aj v malom,</li> <li>• informovanosť obyvateľov a ich angažovanosť do riešenia problému,</li> <li>• pripraviť komplexný program na zadržiavanie vody v pôde,</li> <li>• zvýšenie zadržiavania vody v lesoch, zníženie rýchlosti výparu, spomalenie odtoku, zvýšenie vyrovnanosti odtoku (vodný režim), zvýšenie priesaku do spodných vôd, zvýšenie dostupnosti pitnej vody, lepšiu protipovodňovú ochranu, zníženie prehrievania prostredia a výkyvov teplôt, zvýšenie biodiverzity, odolnosti a stability lesných ekosystémov, zvýšenie rastovej produkcie,</li> <li>• založenie a fungovanie vodnej rady,</li> <li>• výstavba vodozádržných opatrení z fondov EÚ,</li> <li>• pozitívny trend v riešení ochrany životného prostredia, nakoľko táto téma sa stáva globálnou pre celý svet</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dlhodobé nezvládanie situácie,</li> <li>• zlé nastavenie používania vody, hlavne plytvanie pitnou vodou,</li> <li>• vypúšťanie splaškovej vody mimo kanalizáciu,</li> <li>• výrub,</li> <li>• odmietavý postoj obyvateľov,</li> <li>• obhospodarovanie lesov spôsobom nezohľadňujúcim klimatickú zmenu, potrebu udržania, či zlepšenia vodného režimu,</li> <li>• nevykonanie vodoochranných opatrení na lesných cestách, opatrení voči nadmernej vodnej erózii, opatrení na spomalenie odtoku pri extrémnej zrážkovej činnosti,</li> <li>• znečistenie vôd,</li> <li>• nedostatok finančných zdrojov,</li> <li>• legislatívne obmedzenia, nedostatok personálnych kapacít,</li> <li>• málo skúsených projektantov v regióne,</li> <li>• administratívna náročnosť jednotlivých výziev,</li> <li>• nesprávne rozhodnutia kompetentných orgánov</li> </ul>

### **Návrh rozsahu a typov opatrení na zmiernenie povodní, sucha a extrémnych prejavov počasia – pre typy krajinnej štruktúry regiónu Spiš**

Vychádzajúc z Adaptačnej stratégie na zmenu klímy Košického kraja, ktorú spracovala Agentúra pre regionálny rozvoj z regiónu Spiša odteká pri extrémnych zrážkach za 24 hodín 12,812 mil. m<sup>3</sup> dažďovej vody. V nasledujúcej tabuľke je zbilancovaný odtok extrémnej privalovej zrážky z každej obce. Výpočty sú urobené metódou CN kriviek, ktorú spracoval americký hydroológ Wen Te Chow a platí pre odtok z extrémnej zrážky pre malé povodia na základe krajinnej štruktúry, reliéfu, charakteristík pôdy, geológie. Ak by sme chceli v plnej miere zachytiť v štruktúrach krajiny celý odtekajúci objem dažďovej vody, tak by sme museli vybudovať vodozádržné objemy na úrovni 12,812 mil. m<sup>3</sup>.

#### **Spiš – Spišská Nová Ves objem odtoku v m<sup>3</sup>, objem odtoku z jednotlivých druhov pozemkov v m<sup>3</sup> za jednotlivé obce a spolu:**

Obce a mestá regiónu Spiš Spišská Nová Ves	Orná pôda	Vinica	Záhrada	Ovocný sad	Trvalé trávnaté porasty	Lesný pozemok	Vodná plocha	Zastavaná plocha a nádvorie	Ostatné plochy	Spolu odtok v m <sup>3</sup>
Arnutovce	82 382	0	615	0	6 935	0	0	5 811	4 651	100 394
Betlanovce	88 683	0	958	0	60 180	89 720	0	9 197	9 339	258 077
Bystrany	87 840	0	901	0	36 027	8 735	0	15 378	2 557	151 438

Danišovce	43 314	0	231	0	7 405	17 977	0	4 181	889	73 997
Harichovce	26 803	0	1 487	0	50 774	44 147	0	18 704	17 588	159 503
Hincovce	58 411	0	394	0	22 112	21 017	0	5 124	7 076	114 134
Hnilčík	3 449	0	42	0	4 841	1 992	0	8 216	8 735	27 275
Hnilec	2 468	0	45	0	2 359	844	0	9 304	3 135	18 155
Hrabušice	234 478	0	3 479	0	130 609	593 293	0	38 020	73 492	1 073 371
Iliašovce	112 433	0	1 288	204	96 842	43 143	0	24 487	32 746	311 143
Jamník	196 745	0	1 502	0	35 606	20 461	0	22 427	3 195	279 936
Kaľava	1 463	0	45	65	2 168	223	0	2 586	3 370	9 920
Kolinovce	2 003	0	1 279	0	22 696	57 297	0	12 356	9 999	105 630
Krompachy	2 929	0	69	20	7 121	7 146	0	32 255	57 716	107 256
Letanovce	317 186	0	3 255	0	40 818	237 046	0	31 447	10 456	640 208
Lieskovany	54 998	0	1 083	0	1 691	0	0	6 479	747	64 998
Markušovce	147 330	0	2 925	0	121 670	62 353	0	51 576	39 784	425 638
Matejovce nad Hornádom	6 153	0	700	0	34 752	23 494	0	8 924	669	74 692
Mlynky	393	0	833	0	76 149	555 049	0	30 814	7 797	671 035
Odorín	161 615	0	819	0	21 500	3 418	0	14 068	3 804	205 224
Olcava	35 240	0	10	0	3 247	5 304	0	6 904	10 814	61 519
Oľšavka	7 497	0	181	0	38	125	0	1 470	15 336	24 647
Poráč	3 814	0	36	2	9 172	1 088	0	6 730	15 273	36 115
Rudňany	7 398	0	69	0	3 496	995	0	12 995	22 249	47 202
Slatvina	5 468	0	144	4	269	42	0	1 501	15 175	22 603
Slovinky	1 400	0	2 454	0	144 184	510 578	0	24 061	31 344	714 021
Smižany	237 782	0	3 270	0	61 131	533 036	0	63 021	44 383	942 623
Spišská Nová Ves	195 612	0	16 146	486	162 057	667 460	0	270 436	150 295	1 462 492
Spišské Tomášovce	162 027	0	2 117	74	21 112	106 953	0	26 470	18 437	337 190
Spišské Vlchy	387 158	0	4 927	2 230	146 433	335 650	0	67 697	30 158	974 253
Spišský Hrušov	202 534	0	875	0	42 984	9 929	0	16 578	5 398	278 298
Teplička	69 501	0	676	0	47 691	31 512	0	15 801	8 915	174 096
Chrast' nad Hornádom	8 169	0	724	0	83 454	69 428	0	11 895	20 325	193 995
Vítkovce	5 479	0	262	0	19 496	32 968	0	7 492	24 816	90 513
Vojkovce	13 941	0	86	0	577	193	0	1 913	11 270	27 980
Žehra	155 408	0	1 556	0	74 830	42 073	0	19 586	18 551	312 004
<b>Objem odtoku v m<sup>3</sup> spolu</b>	<b>3 129 504</b>	<b>0</b>	<b>55 483</b>	<b>3 085</b>	<b>1 602 426</b>	<b>4 134 689</b>	<b>0</b>	<b>905 904</b>	<b>740 484</b>	<b>10 571 575</b>

**Spiš – Gelnica objem odtoku v m<sup>3</sup>, objem odtoku z jednotlivých druhov pozemkov v m<sup>3</sup> za jednotlivé obce a spolu:**

Obce a mestá regiónu Spiš Gelnica	Orná pôda	Vinica	Záhrada	Ovocný sad	Trvalé trávnaté porasty	Lesný pozemok	Vodná plocha	Zastavaná plocha a nádvorie	Ostatné plochy	Spolu
Gelnica	9 919	0	474	0	3 719	1 792	0	23 904	33 963	73 771
Helcmanovce	17 856	0	135	0	1 412	101	0	6 354	16 668	42 526
Henclová	1 355	0	0	0	6 473	84 679	0	2 425	17 946	112 878
Hrišovce	4 042	0	41	0	1 643	186	0	1 566	2 296	9 774
Jaklovce	6 640	0	289	0	1 186	188	0	10 882	24 703	43 888
Kluknava	43 152	0	474	0	1 413	450	0	10 032	54 447	109 968
Kojšov	33 547	0	1 138	0	107 729	662 190	0	14 037	15 563	834 204
Margecany	604	0	112	0	860	502	0	16 196	18 809	37 083
Mníšek nad Hnilcom	3 587	0	399	0	1 871	588	0	9 792	44 894	61 131
Nálepkovo	2 576	0	296	0	4 821	691	0	13 808	35 274	57 466
Prakovce	2 665	0	109	0	694	1 096	0	12 473	7 364	24 401
Richnava	9 668	0	118	0	544	45	0	4 772	37 943	53 090
Smolnícka Huta	32	0	16	0	4 183	16 324	0	6 645	22 502	49 702
Smolník	36	0	36	0	7 766	30 279	0	11 450	31 877	81 444
Stará Voda	4 995	0	635	0	29 815	2 753	0	7 336	9 633	55 167
Švedlár	8 007	0	129	0	8 691	2 604	0	13 120	17 551	50 102
Úhorná	847	0	3	0	4 942	26 450	0	2 417	5 796	40 455
Veľký Folkmar	3 404	0	17	0	10 342	7 488	0	8 725	27 332	57 308
Žakarovce	0	0	90	0	2 723	141	0	3 823	15 289	22 066
Závadka	11 050	0	122	0	141 088	235 294	0	9 202	27 556	424 312
<b>Objem odtoku v m<sup>3</sup> spolu</b>	<b>163 982</b>	<b>0</b>	<b>4 633</b>	<b>0</b>	<b>341 915</b>	<b>1 073 841</b>	<b>0</b>	<b>188 959</b>	<b>467 406</b>	<b>2 240 736</b>

	Orná pôda	Vinica	Záhrada	Ovocný sad	Trvalé trávnaté porasty	Lesný pozemok	Vodná plocha	Zastavaná plocha a nádvorie	Ostatné plochy	Spolu odtok v m <sup>3</sup>
SPIŠSKÁ NOVÁ VES	3 129 504	0	55 483	3 085	1 602 426	4 134 689	0	905 904	740 484	10 571 575
GELNICA	163 982	0	4 633	0	341 915	1 073 841	0	188 959	467 406	2 240 736
<b>Objem odtoku v m<sup>3</sup> spolu</b>	<b>3 293 486</b>	<b>0</b>	<b>60 116</b>	<b>3 085</b>	<b>1 944 341</b>	<b>5 208 530</b>	<b>0</b>	<b>1 094 863</b>	<b>1 207 890</b>	<b>12 812 311</b>

Aj keď orná pôda s trvalými trávnatými porastami dosahujú spolu trojnásobne nižšiu výmeru ako je zastúpenie lesov v okrese Spišská Nová Ves, odtok dažďovej vody pri extrémnej zrážke dosahuje objemovo o viac ako 15%. Spolu 4,790 mil. m<sup>3</sup>. Z intravilánov miest a obcí a ostatných plôch (dopravná infraštruktúra) odteká viac ako 1,7 mil. m<sup>3</sup>.

Vzhľadom na veľmi vysoké zastúpenie lesných ekosystémov (75,8%), povodňový odtok z povodia Hnilca (okres Gelnica) dosahuje pri extrémnej zrážke iba 2,240 mil. m<sup>3</sup>.



## Návrh typov opatrení v štruktúrach lesopol'nohospodárskej i urbanizovanej krajine

Košický kraj publikoval Manuál vodozádržných opatrení („**Obnov si svoj les / poľnohospodársku pôdu / pozemok**“), ktorý ponúka typy opatrení v lesnej, poľnohospodárskej a urbanizovanej krajine<sup>1</sup>. Vodná rada sa rozhodla podporovať tieto typy vodozádržných opatrení:

### a) V lesnej krajine

1. *Obnova výsadby stromov, zachovanie semenáčov, podpora zakladania lesných škôlok.*
2. *Zachytávanie vody stekajúcej z lesa, lesného porastu - malé vodné nádrže, chovné rybníky.*
3. *Odrážky na lesných cestách so vsakovacími jamami, vsakovacie pásy na holoruboch.*
4. *Malé hrádzky v roklinách.*
5. *Opatrenia na zadržiavanie dažďovej vody v lese.*
6. *Zmeniť spôsob plánovania a hospodárenia v lese.*

### b) V poľnohospodárskej krajine

1. *Vetrolamy, medze, biopasy so zberom dažďovej vody v zádržných prvkoch – malé vodné nádrže – vodné farmy – diverzifikácia.*
2. *Agrolesníctvo – pásy stromov a remízky na ornej pôde.*
3. *Zhodnotiť funkčnosť odvodňovacích systémov z hľadiska sucha – melioračné kanály.*

### c) V urbanizovanej krajine a dopravnej infraštruktúre

1. *Legislatívne nástroje – nechať vodu v obci – zabezpečiť pomer medzi betónovou a zarastenou časťou krajiny (parkoviská) – viac zelených plôch v mestách.*
2. *Zber dažďovej vody zo spevnených plôch do zelených plôch a stromov, príp. do zberných nádrží a jej opätovné využitie – dažďová záhrada, zelená strecha, vsakovacie zariadenia.*
3. *Decentralizácia čistenia odpadových vôd.*
4. *Koreňová čistička vôd – recyklácia vody v systéme.*
5. *Podpora lúčnych ekosystémov – určenie výšky kosenia tráv.*



Fotodokumentácia zrealizovaných vodozádržných opatrení v povodí rieky Hornád nad priehradou Ružín

<sup>1</sup> [https://web.vucke.sk/files/sk/kompetencie/regionalny-rozvoj/program-obnovy-krajiny/manual\\_obnov-si-les\\_nahlad\\_18feb.pdf](https://web.vucke.sk/files/sk/kompetencie/regionalny-rozvoj/program-obnovy-krajiny/manual_obnov-si-les_nahlad_18feb.pdf)











### **Rozsah opatrení na zmiernenie povodní, sucha a extrémnych prejavov počasia – pre katastrálne územia**

V tabuľke je na porovnanie uvedený celkový odtok pri extrémnej zrážke a návrh objemu vodozadržných opatrení pre každé katastrálne územie v oboch okresoch Spišského regiónu. Celkový navrhovaný objem vodozadržných opatrení je polovička z výpočtov objemu odtekajúcej vody z extrémnej privalovej zrážky, v trvaní 24 hodín. Pre okres Spišská Nová ves navrhujeme objem vodozadržných opatrení 5,285 mil. m<sup>3</sup> a pre okres Gelnicu 1,120 mil. m<sup>3</sup>. Návrh



vodozádržných opatrení pre jednotlivé katastrofy obidvoch okresoch sú v nasledujúcich dvoch tabuľkách:

Obce a mestá regiónu SPIŠ Spišská Nová Ves	Spolu odtok dažďovej vody pri extrémnej zrážke v m <sup>3</sup>	Návrh objemu vodozádržných opatrení spolu v lesopôľnohospodárskej i urbanizovanej krajine v m <sup>3</sup>
Arnutovce	100 394	50 197
Betlanovce	258 077	129 039
Bystrany	151 438	75 719
Danišovce	73 997	36 999
Harichovce	159 503	79 752
Hincovce	114 134	57 067
Hnilčík	27 275	13 637
Hnilec	18 155	9 077
Hrabušice	1 073 371	536 686
Iliašovce	311 143	155 572
Jamník	279 936	139 968
Kaľava	9 920	4 960
Kolinovce	105 630	52 815
Krompachy	107 256	53 628
Letanovce	640 208	320 104
Lieskovany	64 998	32 499
Markušovce	425 638	212 819
Matejovce nad Hornádom	74 692	37 346
Mlynky	671 035	335 518
Odorín	205 224	102 612
Olcava	61 519	30 759
Oľšavka	24 647	12 323
Poráč	36 115	18 057
Rudňany	47 202	23 601
Slatvina	22 603	11 301
Slovinky	714 021	357 011
Smižany	942 623	471 312
Spišská Nová Ves	1 462 492	731 246
Spišské Tomášovce	337 190	168 595
Spišské Vlachy	974 253	487 127
Spišský Hrušov	278 298	139 149
Teplička	174 096	87 048
Chrast' nad Hornádom	193 995	96 997
Vítkovce	90 513	45 256

Vojkovce	27 980	13 990
Žehra	312 004	156 002
<b>Objem odtoku v m<sup>3</sup> spolu</b>	<b>10 571 575</b>	<b>5 285 788</b>

<b>Obce a mestá regiónu SPIŠ Gelnica</b>	<b>Spolu odtok dažďovej vody pri extrémnej zrážke v m<sup>3</sup></b>	<b>Návrh objemu vodozadržných opatrení spolu v lesopoľnohospodárskej i urbanizovanej krajine</b>
Gelnica	73 771	36 885
Helcmanovce	42 526	21 263
Henclová	112 878	56 439
Hrišovce	9 774	4 887
Jaklovce	43 888	21 944
Kluknava	109 968	54 984
Kojšov	834 204	417 102
Margecany	37 083	18 541
Mníšek nad Hnilcom	61 131	30 565
Nálepkovo	57 466	28 733
Prakovce	24 401	12 201
Richnava	53 090	26 545
Smolnícka Huta	49 702	24 851
Smolník	81 444	40 722
Stará Voda	55 167	27 584
Švedlár	50 102	25 051
Úhorná	40 455	20 228
Veľký Folkmar	57 308	28 654
Žakarovce	22 066	11 033
Závadka	424 312	212 156
<b>Objem odtoku v m<sup>3</sup> spolu</b>	<b>2 240 736</b>	<b>1 120 368</b>

	<b>Spolu odtok dažďovej vody pri extrémnej zrážke v m<sup>3</sup></b>	<b>Návrh objemu vodozadržných opatrení spolu v lesopoľnohospodárskej i urbanizovanej krajine v m<sup>3</sup></b>
SPIŠSKÁ NOVÁ VES	10 571 575	5 285 788
GELNICA	2 240 736	1 120 368
<b>Objem odtoku v m<sup>3</sup> spolu</b>	<b>12 812 311</b>	<b>6 406 156</b>

## Finančná náročnosť opatrení – pre typy krajinnej štruktúry

Vychádzajúc z navrhovaného množstva vytvorenia vodozádržných opatrení a náročnosti prác na realizáciu vodozádržných opatrení a skúseností, ktoré boli v minulosti na Slovensku zrealizované, vybudovanie jedného kubíka vodozádržného objemu vo vonkajšej krajine katastrov odhadujeme minimálne na úrovni 5 eur/m<sup>3</sup> a vo vnútornej krajine, teda v intraviláne minimálne 28 eur/m<sup>3</sup> vychádzajú z dvoch predpokladov.

Prvý predpoklad je motivovať zainteresovaných (lokálne samosprávy, lesohospodárov, poľnohospodárov, vodohospodárov a ostatných zainteresovaných) orientovať sa v prvom kroku na finančne nenáročnejšie riešenia, to znamená, aby na lokálnej úrovni vznikali riešenia, ktoré budú pre komunity ľahko realizovateľné, všeobecne akceptovateľné, zrozumiteľné a s pomerne rýchlym benefitom.

Druhý predpoklad je, aby sa komunity orientovali na princíp od jednoduchého k zložitejšiemu, čo v praxi znamená využitie jedného z dôležitých princípov trvalej udržateľnosti (princíp prijateľných chýb), ktorý fixuje pri inovatívnych riešeniach uplatňovať kroky, v ktorých sa generujú efektívne riešenia v procese.

Celková navrhovaná investícia na Spiš je minimálne 44,622 mil. eur. Investícia je celkom proporcionálne rozdelená v pomere 1:1:1 medzi poľnohospodárskou pôdou, lesnou pôdou a intravilánmi. Do okresu Spišská Nová Ves je potrebné investovať minimálne 36,847 mil. eur a do okresu Gelnica minimálne 7,775 mil. eur.

<b>SPIŠ INVESTÍCIE A DOPADY</b>	<b>Orná pôda</b>	<b>Vinica</b>	<b>Záhrada</b>	<b>Ovocný sad</b>	<b>Trvalé trávnaté porasty</b>	<b>Lesný pozemok</b>	<b>Vodná plocha</b>	<b>Zastavaná plocha a nádvorie</b>	<b>Ostatné plochy</b>	<b>Spolu</b>
<b>plocha (ha)</b>	10 145	0	821	43	20 487	77 397	1 034	4 272	2 978	117 177
<b>Minimálna investícia RWM v mil. eur</b>	<b>8,234</b>	<b>0</b>	<b>0,150</b>	<b>0,008</b>	<b>4,861</b>	<b>13,021</b>	<b>0</b>	<b>15,328</b>	<b>3,020</b>	<b>44,622</b>

## Plán finančných investícií pre katastrálne územia

Je dobré mať prehľad nielen sumárnej investícií do regiónu Spiš, ale aj podľa jednotlivých katastrov.

### Výška minimálnych investícií do vodozádržných opatrení v katastroch obcí a miest regiónu Spiš podľa krajinnej štruktúry:

<b>Minimálne investície v tis. eur SPIŠ – Spišská Nová Ves</b>	<b>Orná pôda</b>	<b>Vinica</b>	<b>Záhrada</b>	<b>Ovocný sad</b>	<b>Trvalé trávnaté porasty</b>	<b>Lesný pozemok</b>	<b>Vodná plocha</b>	<b>Zastavaná plocha a nádvorie</b>	<b>Ostatné plochy</b>	<b>Spolu</b>
Arnutovce	206,0	0,0	1,5	0,0	17,3	0,0	0,0	81,4	11,6	317,8
Betlanovce	221,7	0,0	2,4	0,0	150,5	224,3	0,0	128,8	23,3	751,0
Bystrany	219,6	0,0	2,3	0,0	90,1	21,8	0,0	215,2	6,4	555,4
Danišovce	108,3	0,0	0,6	0,0	18,5	44,9	0,0	58,5	2,2	233,0

Harichovce	67,0	0,0	3,7	0,0	126,9	110,4	0,0	261,9	44,0	613,9
Hincovce	146,0	0,0	1,0	0,0	55,3	52,5	0,0	71,7	17,7	344,2
Hnilčičik	8,6	0,0	0,1	0,0	12,1	5,0	0,0	115,0	21,9	162,7
Hnilec	6,2	0,0	0,1	0,0	5,9	2,1	0,0	130,3	7,8	152,4
Hrabušice	586,2	0,0	8,7	0,0	326,5	1 483,2	0,0	532,3	183,7	3 120,6
Iliašovce	281,1	0,0	3,2	0,5	242,1	107,9	0,0	342,8	81,9	1 059,5
Jamník	491,8	0,0	3,8	0,0	89,0	51,2	0,0	314,0	8,0	957,8
Kaľava	3,6	0,0	0,1	0,2	5,4	0,6	0,0	36,2	8,4	54,5
Kolinovce	5,0	0,0	3,2	0,0	56,7	143,2	0,0	173,0	25,0	406,1
Kropachy	7,3	0,0	0,2	0,1	17,8	17,9	0,0	451,5	144,3	639,1
Letanovce	793,0	0,0	8,1	0,0	102,1	592,6	0,0	440,3	26,1	1 962,2
Lieskovany	137,5	0,0	2,7	0,0	4,2	0,0	0,0	90,7	1,9	237,0
Markušovce	368,3	0,0	7,3	0,0	304,2	155,9	0,0	722,0	99,5	1 657,2
Matejovce nad Hornádom	15,4	0,0	1,8	0,0	86,9	58,7	0,0	124,9	1,7	289,4
Mlynky	1,0	0,0	2,0	0,0	190,4	1 387,6	0,0	431,4	19,5	2 031,9
Odorín	404,0	0,0	2,0	0,0	53,8	8,5	0,0	197,0	9,5	674,8
Olcnavá	88,1	0,0	0,0	0,0	8,1	13,3	0,0	96,7	27,0	233,2
Olšavka	18,7	0,0	0,5	0,0	0,1	0,3	0,0	20,6	38,3	78,5
Poráč	9,5	0,0	0,1	0,0	23,0	2,7	0,0	94,2	38,2	167,7
Rudňany	18,5	0,0	0,2	0,0	8,7	2,5	0,0	181,9	55,6	267,4
Slatvina	13,7	0,0	0,4	0,0	0,7	0,1	0,0	21,0	37,9	73,8
Slovinky	3,5	0,0	6,1	0,0	360,5	1 276,4	0,0	336,9	78,4	2 061,8
Smižany	594,5	0,0	8,1	0,0	152,8	1 332,6	0,0	882,3	111,0	3 081,3
Spišská Nová Ves	489,0	0,0	40,4	1,2	405,1	1 668,7	0,0	3 786,1	375,7	6 766,2
Spišské Tomášovce	405,1	0,0	5,3	0,2	52,8	267,4	0,0	370,6	46,1	1 147,5
Spišské Vlachy	967,9	0,0	12,3	5,5	366,1	839,1	0,0	947,8	75,4	3 214,1
Spišský Hrušov	506,3	0,0	2,2	0,0	107,5	24,8	0,0	232,1	13,5	886,4
Teplička	173,8	0,0	1,7	0,0	119,2	78,8	0,0	221,2	22,3	617,0
Chrast' nad Hornádom	20,4	0,0	1,8	0,0	208,6	173,6	0,0	166,5	50,8	621,7
Vítkovce	13,7	0,0	0,7	0,0	48,7	82,4	0,0	104,9	62,0	312,4
Vojkovce	34,9	0,0	0,2	0,0	1,4	0,5	0,0	26,8	28,2	92,0
Žehra	388,5	0,0	3,9	0,0	187,1	105,2	0,0	274,2	46,4	1 005,3
<b>SPOLU v tis. eur</b>	<b>7 823,7</b>	<b>0,0</b>	<b>138,7</b>	<b>7,7</b>	<b>4 006,1</b>	<b>10 336,7</b>	<b>0,0</b>	<b>12 682,7</b>	<b>1 851,2</b>	<b>36 846,8</b>

Minimálne investície v tis. eur SPIŠ – Gelnica	Orná pôda	Vinica	Záhrada	Ovocný sad	Trvalé trávnaté porasty	Lesný pozemok	Vodná plocha	Zastavaná plocha a nádvorie	Ostatné plochy	Spolu
Gelnica	24,8	0,0	1,2	0,0	9,3	4,5	0,0	334,7	84,9	459,4



Helcmanovce	44,6	0,0	0,3	0,0	3,5	0,3	0,0	89,0	41,7	179,4
Henclová	3,4	0,0	0,0	0,0	16,2	211,7	0,0	34,0	44,8	310,1
Hrišovce	10,1	0,0	0,1	0,0	4,1	0,5	0,0	21,9	5,7	42,4
Jaklovce	16,6	0,0	0,7	0,0	3,0	0,5	0,0	152,3	61,8	234,9
Kluknava	107,9	0,0	1,2	0,0	3,5	1,2	0,0	140,4	136,1	390,3
Kojšov	83,9	0,0	2,9	0,0	269,3	1 655,4	0,0	196,5	38,9	2 246,9
Margecany	1,5	0,0	0,3	0,0	2,2	1,3	0,0	226,7	47,0	279,0
Mníšek nad Hnilcom	9,0	0,0	1,0	0,0	4,7	1,4	0,0	137,1	112,2	265,4
Nálepkovo	6,4	0,0	0,8	0,0	12,1	1,7	0,0	193,3	88,2	302,5
Prakovce	6,7	0,0	0,3	0,0	1,7	2,7	0,0	174,6	18,4	204,4
Richnava	24,2	0,0	0,3	0,0	1,3	0,1	0,0	66,8	94,9	187,6
Smolnícka Huta	0,1	0,0	0,0	0,0	10,5	40,8	0,0	93,0	56,3	200,7
Smolník	0,1	0,0	0,1	0,0	19,4	75,7	0,0	160,3	79,7	335,3
Stará Voda	12,5	0,0	1,6	0,0	74,5	6,9	0,0	102,7	24,1	222,3
Švedlár	20,0	0,0	0,3	0,0	21,7	6,5	0,0	183,7	43,9	276,1
Úhorná	2,1	0,0	0,0	0,0	12,4	66,1	0,0	33,8	14,5	128,9
Veľký Folkmar	8,5	0,0	0,0	0,0	25,9	18,7	0,0	122,2	68,3	243,6
Žakarovce	0,0	0,0	0,2	0,0	6,8	0,4	0,0	53,5	38,2	99,1
Závadka	27,6	0,0	0,3	0,0	352,7	588,2	0,0	128,9	68,9	1 166,6
<b>SPOLU v tis. eur</b>	<b>410,0</b>	<b>0,0</b>	<b>11,6</b>	<b>0,0</b>	<b>854,8</b>	<b>2 684,6</b>	<b>0,0</b>	<b>2 645,4</b>	<b>1 168,5</b>	<b>7 774,9</b>

Minimálne investície v tis. eur SPIŠ	Orná pôda	Vinica	Záhrada	Ovocný sad	Trvalé trávnaté porasty	Lesný pozemok	Vodná plocha	Zastavaná plocha a nádvorie	Ostatné plochy	Spolu
SPIŠSKÁ NOVÁ VES	7 823,7	0,0	138,7	7,7	4 006,1	10 336,7	0,0	12 682,7	1 851,2	36 846,8
GELNICA	410,0	0,0	11,6	0,0	854,8	2 684,6	0,0	2 645,4	1 168,5	7 774,9
<b>SPOLU v tis. eur</b>	<b>8 233,7</b>	<b>0,0</b>	<b>105,3</b>	<b>7,7</b>	<b>4 860,9</b>	<b>13 021,3</b>	<b>0,0</b>	<b>15 328,1</b>	<b>3 019,7</b>	<b>44 621,7</b>

### Časový plán realizácie plánu

Časový plán je navrhnutý do roku 2030 a je členený do štyroch aktivít na časovej osi 2021 - 2030:

1. Rok 2021 – budovanie technickej, inštitucionálnej a finančnej kapacity na prípravu realizácie plánu, legislatívne (prijímanie VZN na úrovni obcí), vzdelávanie ľudí na realizáciu, realizácia pilotných projektov.
2. Realizácia prípadovej štúdie v Žehre.
3. Roky 2021 – 2030 realizácia opatrení v lesnej, poľnohospodárskej i urbanizovanej krajine.
4. 2021 – 2030 Monitoring a výskum.

## **Inštitucionálne zabezpečenie realizácie plánu na úrovni Košického samosprávneho kraja**

Na úrovni Košického kraja bude vytvorená Krajská vodná rada, ktorej členovia budú kľúčoví, zainteresovaní z existujúcich vodných rád + kľúčoví zástupcovia štátu, regionálnej samosprávy a odborných organizácií, ktoré sa podieľajú na hospodárení v krajine (napr. SVP, š.p....)

## **Inštitucionálne zabezpečenie realizácie plánu na úrovni regiónov, kde fungujú vodné rady**

Vodná rada okresov Spišská Nová Ves a Gelnica by sa mala inštitucionalizovať, aby získala kompetencie na koordináciu prác počas realizácie vodozádržných opatrení v regióne.

## **Inštitucionálne zabezpečenie realizácie plánu na úrovni katastra obce**

2021 – Obec si zvolí svojho vodného ambasádora, ktorý bude na úrovni obce koordinovať realizáciu plánu. Jeho činnosť bude koordinovať Vodná rada okresov Spišská Nová Ves a Gelnica.

## **Hospodárske prínosy – vznik pracovných príležitostí**

Okrem benefitov na riešenie vodnej, potravinovej, environmentálnej bezpečnosti realizácia projektu bude mať významné dopady na rozvoj lokálnej ekonomiky. Počas realizácie plánu sa v regióne vytvorí minimálne 357 pracovných príležitostí, ktoré rozvinú základy posilnenie komplexného integrovaného manažmentu krajiny s posilňovaním lokálnej ekonomiky, sociálnej, environmentálnej a klimateckej bezpečnosti.

## **Dopady opatrení na zmiernenie povodní, sucha a extrémnych prejavov počasia – pre regióny – tabuľky**

Potrebujeme dosiahnuť potravinovú bezpečnosť, obnovovať vodné zdroje, znižovať produkciu citel'ného tepla, zvyšovať výpar, stabilizovať otvorenú poľnohospodársku krajinu, zvyšovať úrodnosť pôdy ukladaním uhlíka do pôdy a zlepšovať biologické a chemické procesy v pôde, znižovať extrémne prehrievanie nielen intravilánov obcí, ale aj otvorenej krajiny. Všetko je možné spoločne dosiahnuť cez ekosystémové zadržiavanie dažďovej vody v celých katastroch, ktorá v čase povodní odteká bez úžitku.

Touto zmenou vieme dosiahnuť mnohonásobné úžitky. Na základe metodického odporúčania SIM4NEXUS sme spočítali vplyv ekosystémového zadržiavania dažďovej vody na území katastrov obcí a miest na zvyšovanie zásob vodných zdrojov v území, zvyšovanie výparu a odčerpávania tepla z troposféry do chladnejších vrstiev atmosféry, zvyšovanie produkcie poľnohospodárskych plodín a zvýšeného rastu biomasy, znižovanie teploty a sequestráciu uhlíka.

Investovaním minimálne 44,622 mil. eur sa nám v území zvýšia zásoby vodných zdrojov s výdatnosťou 1 281 l/s<sup>2</sup>. Približne 2/3 z dažďovej vody, ktorú zadržíme v území sa vyparí a bude

termoregulovať krajinu<sup>3</sup>. Tým sa zníži aktuálna letná teplota o 0,58 stupňov Celzia<sup>4</sup>, stabilizujú úrody v regióne s výnosmi 3,25 mil. eur<sup>5</sup>, dokonca sa ročne do vegetácie a biomasy podarí uložiť viac ako 325,0 tis. ton CO<sub>2</sub><sup>6</sup>.

Samozrejme, že tieto čísla nie sú presné a dajú sa spochybňovať, ale dôležité je si uvedomiť, že benefity sa reálne dostavia, pretože vieme produkciu latentného tepla zvyšovaním výparu reálne dosiahnuť, čím znižujeme produkciu citel'ného tepla. Prehriata krajina je výsledkom sucha v krajine. Fotosyntéza je veľkou príležitosťou na ukladanie uhlíka do pôdy a s intenzívnejšou fotosyntézou sa viac uhlíka viaže do biomasy a cez korene ukladá do pôdy. Biomasu tvoria aj korene vegetácie, a tak prakticky „rastie“ uhlík v pôde, čo zvyšuje jej úrodnosť.

**V tabuľke sú rámcové výpočty, ktoré ponúkajú komplexný prehľad vplyvu zdržiavania dažďovej vody na regeneráciu vody, pôdy a pozitívnu zmenu energetických tokov v atmosfére, čo vlastne odporúča WEF NEXUS.**

Prínosy plánu SPIŠ	Orná pôda	Vinica	Záhrada	Ovocný sad	Trvalé trávnaté porasty	Lesný pozemok	Vodná plocha	Zastavaná plocha a nádvorie	Ostatné plochy	Spolu
Plocha (ha)	10 145	0	821	43	20 487	77 397	1 034	4 272	2 978	117 177
Objem navrhovaných opatrení (m <sup>3</sup> )	1 646 743	0	30 058	1543	972171	2 604 265	0	547 432	603 945	6 406 156
Minimálna investícia RWM (mil. eur)	<b>8,234</b>	<b>0</b>	<b>0,150</b>	<b>0,008</b>	<b>4,861</b>	<b>13,021</b>	<b>0</b>	<b>15,328</b>	<b>3,020</b>	<b>44,622</b>
Získaný vodný zdroj (l/s)	329	0	6	0	194	521	0	109	122	1 281
Zvýšený výpar (m <sup>3</sup> )	1 097 829	0	20 039	1 029	648 114	1 736 177	0	364 954	402 629	4 270 771
Odhadovaná zvýšená produkcia výnosov plodín (mil. eur)	0,81	0	0,06	0,01	0,82	1,55	0	0	0	3,25
Zníženie citel'ného tepla (GWh)	769	0	14	1	454	1 215	0	256	281	2 990
Zníženie aktuálnej letnej teploty (°C)	-1,71	0	-0,39	-0,38	-0,50	-0,35	0	-1,35	-2,13	-0,58*

<sup>2</sup> Vybudovaním 5000 m<sup>3</sup> vodozadržných opatrení, ktoré cyklicky zdržujú dažďovú vodu v poškodených ekosystémoch a podporujú ich však nadlepšuje výdatnosť prameňov o jeden sekundový liter.

<sup>3</sup> Vychádzali sme zo zákonitostí hydrológie, v ktorej platí, že 2/3 zo zrážok sa vyparí a 1/3 doplnuje zásoby podzemných vôd s tým, že vodozadržné opatrenia transformujú dažďovú vodu na pôdnu a podzemnú vodu cyklicky počas celého roka. Odhadujeme, že sa na pôdnu a podzemnú vodu transformuje viac ako 90 % dažďovej vody, ktorá teraz z poškodenej krajiny odtéká

<sup>4</sup> Výpočet zmeny teploty vzduchu vplyvom zavodenia krajiny sme vypočítali na základe fyzikálneho vzťahu nasycovania vzduchu vyparovanou vodou (Návrat stratenej vody, Ekoenergy Východ, 2020)

<sup>5</sup> Vychádzali sme z princípu, že vplyvom zlepšenia vodného režimu krajiny sa stabilizujú úrody 80 eur/ha na poľnohospodárskej pôde, 40 eur/ha na trvalých trávnych porastoch a 20 eur/ha na lesných pozemkoch

<sup>6</sup> Dobře zavodnená krajina zvyšuje intenzitu fotosyntézy. Maximálne 18 ton na jeden hektár. Pre naše účely sme vychádzali z konzervatívneho odhadu zvýšenia sequestrácie uhlíka 2,8 ton/ha.

<b>Sequestrácia uhlíka (t)</b>	28 405	0	2 299	121	57 366	216 710	0	11 960	8 338	325 199**
<b>Počet pracovných miest</b>	66	0	1	0	39	104	0	123	24	357

\* hodnota je vyrátaná na základe váhového koeficientu rozlohy jednotlivých prvkov krajinej štruktúry

\*\* hodnota je vyrátaná na základe konzervatívneho odhadu ukladania uhlíka 2,8 ton na hektár

Toto je ohromná výzva pre regionálny výskum, či tie čísla, ktoré sú uvedené v tabuľke, aby sme sa dopracovali k hodnotám boli príliš ambiciózne, respektíve konzervatívne. Len výskumom je možné upresňovať, či je to tak, ako boli stanovené predpoklady, alebo nie. Ide presne o to, čo je v úvodnej kapitole zadefinované. Prepájať súvislosti medzi vodou, pôdou, energiou, potravinami, biodiverzitou a zmenami klímy a to je v záujme farmárov, lesníkov, ekológov, ekonómov i politikov. V tabuľke sú rámcové benefity z investovania do integrovanej ochrany vodných zdrojov a ozdravovania klímy.

### **Zdroje financovania plánu**

Verejné zdroje – štátny rozpočet, lokálne zdroje, eurofondy, privátne zdroje. Vlastné zdroje. Financovanie z kapitol Zelená politika cez SPP, životné prostredie, ochrany vodných zdrojov, regionálneho rozvoja, vzdelávanie, politiky zdravia, až po sociálnu politiku podporou vytvárania pracovných príležitostí.

### **Návrh monitorovania a vyhodnocovania realizácie plánu**

Celý plán bude monitorovaný, vyhodnocovaný a výsledky budú priebežne zapracovávané do vylepšovania realizácie plánu. Je nevyhnutná potreba zapojenia základného i aplikovaného výskumu.

### **Systémové a podporné opatrenia na realizáciu plánu**

1. Premietnutie potrieb do pozemkových úprav a priamych platieb poľnohospodárom
2. Premietnutie do lesných hospodárskych plánov
3. Premietnutie do územnoplánovacej dokumentácie obcí a miest
4. Premietnutie do vodných plánov Slovenska a do plánov povodňových rizík
5. Premietnutie do strategických rozvojových politík

### **Záver**

Na základe stretnutí, analýz, ohliadky terénu členovia vodnej rady vybrali územie pre spracovanie prípadovej štúdie s návrhom vodozádržných opatrení.





**Obr. 1: Lokalizácia prípadovej štúdie Žehra na mape Košického kraja (zelenou farbou označený Región Spiš)**

Spoločnosť Vodatales, s.r.o., ktorá sa zaoberá vypracovaním projektových dokumentácií inžinierskych dopravných a vodných stavieb, na základe zadania dohodnutého s členmi vodnej rady okresov Spišská Nová Ves a Gelnica, vypracovala štúdiu pre revitalizáciu vybranej časti katastra obce Žehra.

Projekt revitalizácie krajiny je umiestnený do časti katastra, kde spoločnosť Farma Kočiš a viacerí ostatní SHR sa zameriavajú na ekologickú poľnohospodársku činnosť – chov hovädzieho dobytku pasením a pestovanie kukurice. V lese hospodári Lesné a pozemkové spoločenstvo Žehra. Dôvodom návrhu revitalizačných opatrení je to, že obec Žehra je každoročne postihovaná prívalovou vlnou povrchového odtoku dotknutého povodia vo svahu a toku Žehrica i jej prítokov a následným transportom veľkého rozsahu na majetku obyvateľov a obce a životnom prostredí. Bola vykonaná analýza územia, výpočet odtoku vody a na mapových podkladoch boli navrhnuté sústavy opatrení.

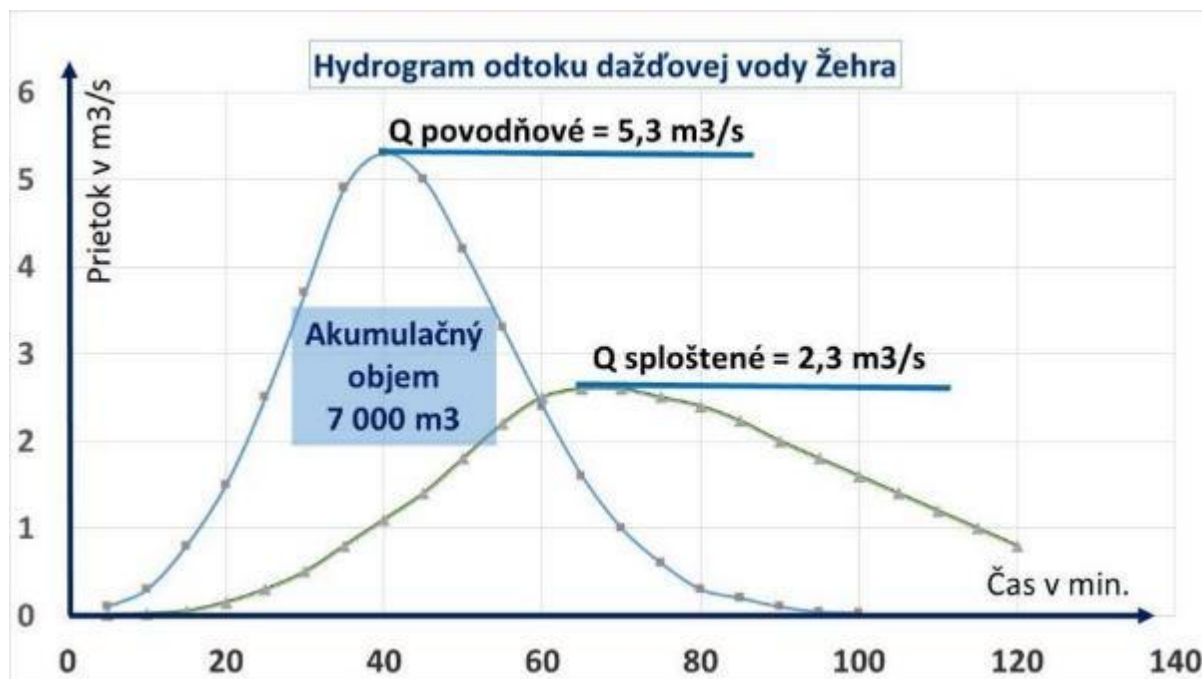
Pri spracovaní opatrení je potrebné odpovedať na otázku, aké množstvo vody chceme zachytiť. V tomto prípade na ploche 966 ha chceme zachytiť 10 292 m<sup>3</sup> dažďovej vody pomocou vybudovania nádrží, mokradí - odkalovacích jám, zasakovacích pásov, prieloh, drevených stupňov, atď.



**Obr. 2: Katastrálne územie obce Žehra a vymedzenie lokality prípadovej štúdie**

**Objem odtoku dažďovej vody z vybranej časti katastra Žehra:**

Žehra	Orná pôda	Lesný porast	Spolu
<b>Plocha (m<sup>2</sup>)</b>	163 477	168 677	332 154
<b>Objem odtoku ( m<sup>3</sup>)</b>	6 218,9	4 073,29	10 292,20
% odtoku z lokality z celkového odtoku z katastra pri extrémnej prívalovej zrážke			3 %



**Návrh opatrení s výmerou a vodozadržným objemom:**

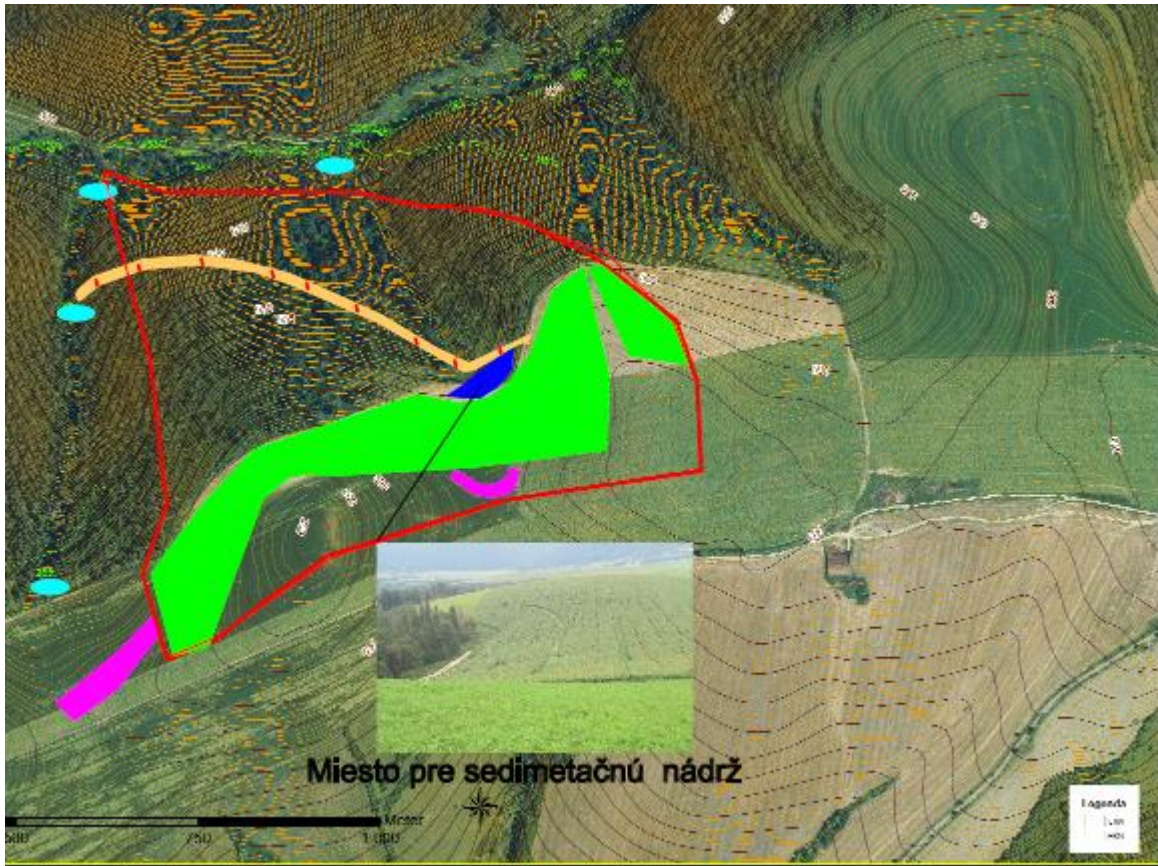
P.č.	Návrh revitalizácie a vodozadržných opatrení č.1	Počet opatrení	Plocha opatrení	Vodozadržný objem opatrení
		ks	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>
1	Retenčná vodná nádrž	1	2 260	5 650
2	Mokrade - odkaľovacie jamy	4	2 944	11 776
3	Drevené stupne	22	396	158,4
4	Zasakávacie prielohy	2	6 821	1 705,25
5	Zasakávacie pásy	2	82 045	5 743,15
6	Cestné zvodnice	20	120	360
7	Opatrenia na poľnej ceste	1	2 640	220
	<b>SPOLU</b>		<b>97 226</b>	<b>25 612,8</b>

Vodozadržné opatrenia Žehra č.1 sú navrhnuté na ploche 97 226 m<sup>2</sup> budú zadržiavať 25 612,8 m<sup>3</sup> dažďovej vody.

P.č.	Návrh revitalizácie a vodozadržných opatrení č.2	Počet opatrení	Plocha opatrení	Vodozadržný objem opatrení
		ks	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>
1	Retenčná vodná nádrž	5	9 177	22 942,5
2	Mokrade - odkaľovacie jamy	2	1 472	5 888
3	Drevené stupne	16	288	115,2
4	Zasakávacie prielohy	1	22 974	5 743,5
5	Zasakávacie pásy	1	15 870	1 110,9
6	Cestné zvodnice	12	72	216
7	Opatrenia na poľnej ceste	1	2 640	220
	<b>SPOLU</b>		<b>52 493</b>	<b>36 236,1</b>

Vodozadržné opatrenia Žehra č.2 sú navrhnuté na ploche 52 493 m<sup>2</sup> budú zadržiavať 36 236,1 m<sup>3</sup> dažďovej vody.





## ŠTÚDIA REVITALIZÁCIE ČASTI KÚ ŽEHRA 1

Retenčná vodná nádrž



MOKRAĎ



Opatrenia na ceste



DREVENÉ STUPNE

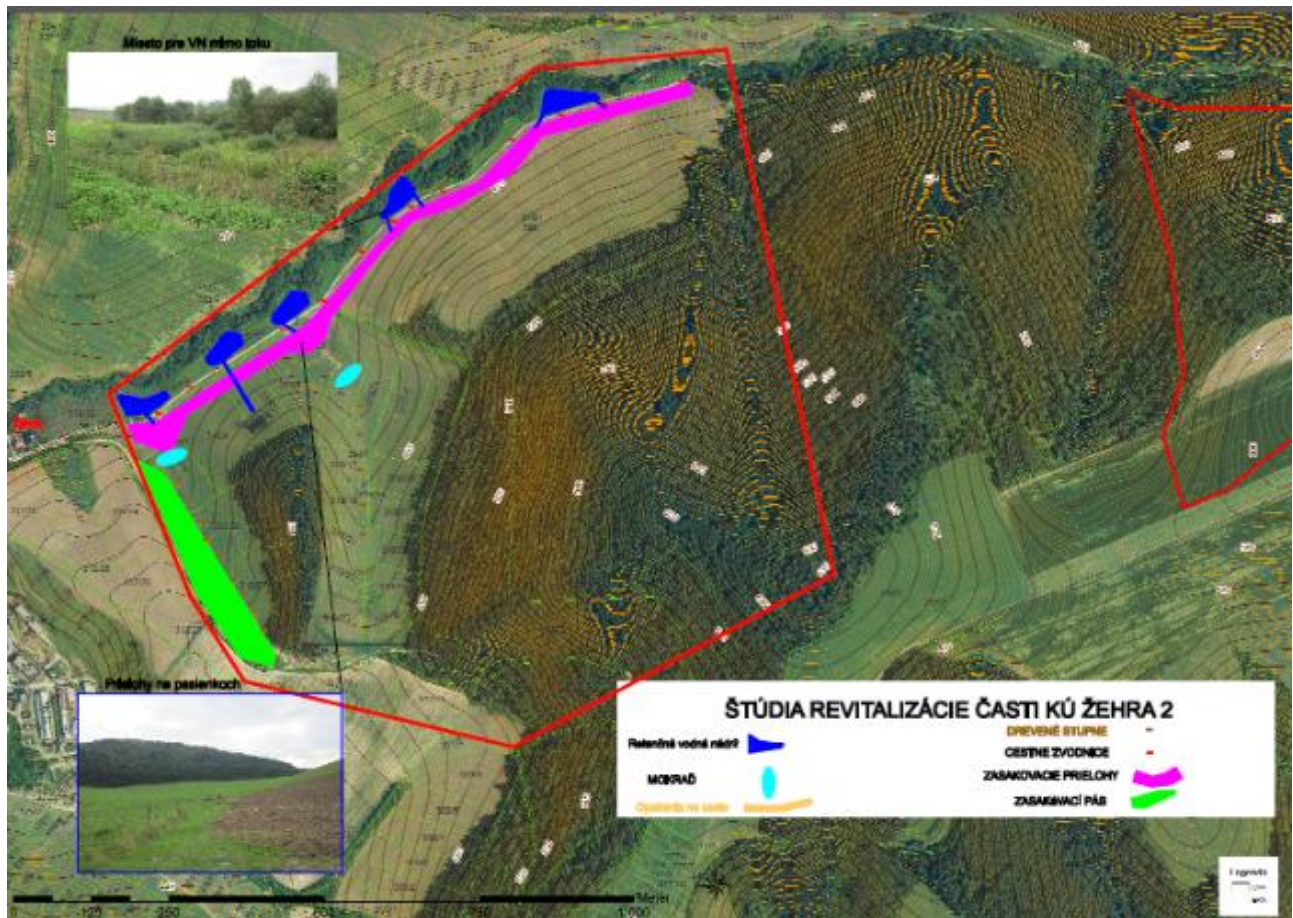
CESTNE ZVODNICE

ZASAKOVACIE PRIELOHY

ZASAKÁVACÍ PÁS







**Obr. 3: Návrhy vodozádržných opatrení 1,2**

### Stanovisko členov vodnej rady

Vodná rada okresov Spišská Nová Ves a Gelnica Plán regiónu Spiš a prípadovú štúdiu s návrhom vodozádržných opatrení pre vybrané časti katastra Žehra.

V Žehre, 10.12.2020