



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV VODNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ KRAJINY

INSTITUTE OF LANDSCAPE WATER MANAGEMENT

NÁVRH DOKUMENTACE TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ SYSTÉMU OCHRANNÝCH OPATŘENÍ V K.Ú MAZORNÍKOVO

PROPOSAL OF DOCUMENTATION OF THE TECHNICAL SOLUTION OF THE SYSTEM OF SOIL EROSION CONTROL AND FLOOD PROTECTIVE MEASURES IN THE CADASTRAL AREA OF MAZORNÍKOVO

DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Laura Štulajterová

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

prof. Ing. Miroslav Dumbrovský, CSc.

BRNO 2023

Zadání diplomové práce

Ústav: Ústav vodního hospodářství krajiny
Studentka: **Bc. Laura Štulajterová**
Vedoucí práce: **prof. Ing. Miroslav Dumbrovský, CSc.**
Akademický rok: 2022/23
Studijní program: N0732A260025 Stavební inženýrství – vodní hospodářství a vodní stavby

Děkan Fakulty Vám v souladu se zákonem č.111/1998 o vysokých školách a se Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně určuje následující téma diplomové práce:

Návrh dokumentace technického řešení systému ochranných opatření v k.ú Mazorníkovo

Stručná charakteristika problematiky úkolu:

Diplomantka navrhne komplexní systém protierozní a protipovodňové ochrany a pro jeho jednotlivé funkční prvky zpracuje dokumentaci technického řešení.

Cíle a výstupy diplomové práce:

Návrh komplexního systému protierozních a protipovodňových opatření zpracovaný pro jeho jednotlivé funkční prvky formou dokumentace technického řešení.

Seznam doporučené literatury a podklady:

1. Holý M, a kol - Eroze a životní prostředí, ČVUT Praha 1998
2. Janeček, M. a kol. Ochrana zemědělské půdy před erozí: Metodika. Praha: ČZU 2012, ISBN 978-80-87415-42-9
3. Toy, T.J., Foster, G.R. a Renard, K.G. Soil erosion: processes, prediction, measurement and control. New York: Wiley, 2002, 352 p. ISBN 0-471-38369-4.
4. Hrádek F, - Implementace hydrologického modelu DeSQ, ČZU Praha 1997

Termín odevzdání diplomové práce je stanoven časovým plánem akademického roku.

V Brně, dne 31. 3. 2022

L. S.

doc. Ing. Daniel Marton, Ph.D.
vedoucí ústavu

prof. Ing. Miroslav Dumbrovský, CSc.
vedoucí práce

prof. Ing. Rostislav Drochytka, CSc., MBA, dr. h. c.
děkan

ABSTRAKT

Cieľom diplomovej práce bolo vyhodnotenie erózných a odtokových pomerov v území Mazorníkovo a jeho okolia, v katastrálnom území Brezno vo variantoch porovnávajúcich aktuálny stav a predpoklad stavu v roku 2050 v dôsledku klimateckej zmeny. Súčasťou analýzy bol aj podrobný návrh adaptačných ochranných opatrení vrátane dokumentácie technického riešenia.

KLÚČOVÉ SLOVÁ

Protipovodňová ochrana, protierózna ochrana, klimatecká zmena, DesQ-MaxQ, USLE

ABSTRACT

The aim of the thesis was to evaluate the erosion and runoff conditions in Mazorníkovo and its surroundings, in the cadastral area of Brezno in variants comparing the current state and the prediction of the state in 2050 as a result of climate change. The part of the analysis was also a detailed draft of adaptive protective measures, including the documentation of the technical solution.

KEY WORDS

Flood control, erosion control, climate change, DesQ-MaxQ, USLE

BIBLIOGRAFICKÁ CITÁCIA

ŠTULAJTEROVÁ, Laura. *Návrh dokumentace technického řešení systému ochranných opatření v k.ú Mazorníkovo*. Brno, 2023. Dostupné také z: <https://www.vutbr.cz/studenti/zav-prace/detail/143647>. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav vodního hospodářství krajiny. Vedoucí práce Miroslav Dumbrovský

PREHLÁSENIE O ZHODE LISTINNEJ A ELEKTRONICKEJ FORMY ZÁVEREČNEJ PRÁCE

Prehlasujem, že elektronická forma odovzdanej diplomovej práce s názvom *Návrh dokumentace technického řešení systému ochranných opatření v k.ú. Mazorníkovo* je zhodná s odovzdanou listinnou formou.

V Brne dne 13.01.2023

Bc. Laura Štulajterová
autor práce

PREHLÁSENIE O PÔVODNOSTI ZÁVEREČNEJ PRÁCE

Prehlasujem, že som diplomovú prácu s názvom *Návrh dokumentace technického řešení systému ochranných opatření v k.ú Mazorníkovo* spracovala samostatne a že som uviedla všetky použité informačné zdroje.

V Brne dne 13.01.2023

Bc. Laura Štulajterová
autor práce

POĎAKOVANIE

Ďakujem pánovi prof. Ing. Dumbrovskému, CSc. za odborné vedenie, rady a čas, ktorý mi venoval. Moja vďaka patrí aj prof. Ing. Zlatici Muchovej, PhD. za poskytnutie podkladov potrebných k spracovaniu tejto diplomovej práce.

OBSAH

1	ÚVOD	1
2	RIEŠENÁ PROBLEMATIKA	2
2.1	Klimatická zmena.....	2
2.2	erózia	4
2.3	Povodne.....	6
2.4	Pozemkové úpravy	6
3	POUŽITÉ METODY	9
3.1	Metóda pre stanovenie kritických bodov	9
3.2	ARCMAP	10
3.3	DesQ-MaxQ	10
3.4	Civil 3D.....	10
3.5	USLE	11
3.6	Metóda CN kriviek.....	12
4	CHARAKTERISTIKA ÚZEMIA	13
4.1	Klimatické pomery	13
4.2	Hydrologické pomery.....	14
4.3	Geologické a GEOMorfologické pomery	15
4.3.1	Geomorfologické pomery	15
4.3.2	Geologicko-pedologické pomery.....	16
4.3.1	HPJ v území.....	17
4.3.1	Hydropedologické pomery	18
4.4	Aktuálny stav krajinného pokryvu.....	21
4.5	Erozné pomery	22
4.5.1	Variant 1: Aktuálny stav pri R=40.....	23
4.5.2	Variant 2: Stav PEO pri R=40	25
4.5.3	Variant 3: Stav 2050 pri R=70.7	26
4.5.4	Variant 4: Stav 2050 PEO pri R=70.7	27
4.5.5	Variant 5: Aktuálny stav pri R=66.3.....	28
4.5.6	Variant 6: Stav PEO pri R=66.3	29
4.5.7	Variant 7: Stav 2050 pri R=117.1	30
4.5.8	Variant 8: Stav 2050 PEO pri R=117.1	31
5	VÝSLEDKY A ICH INTERPRETÁCIA	35
5.1	ODTOKOVÉ CHARAKTERISTIKY KP	35

5.2	Návrh opatrení	40
5.2.1	Agrotechnické a organizačné opatrenia	40
5.2.2	Technické a biotechnické opatrenia.....	40
5.2.1	Opatrenia navrhované v územnom pláne.....	73
6	ZÁVER	75
	ZOZNAM PRÍLOH.....	76
	ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY	139
	ZOZNAM OBRÁZKOV	142
	ZOZNAM TABULIEK	145
	ZOZNAM POUŽITÝCH SKRATIEK	148

1 ÚVOD

Na základe zvolenia k.ú. Mazorníkovo ako jedného z modelových území medzinárodného projektu Adaptan II na téma: Integrované prístupy k adaptácii krajiny na klimatickú zmenu je spracovaná diplomová práca formou štúdie odtokových pomerov s návrhom adaptačných opatrení vrátane dokumentácie technického riešenia navrhnutých opatrení vodného hospodárstva krajiny. Diplomová práca bude využitá ako podklad pre spracovanie ochranných protierózných a proti-povodňových opatrení v plánu spoločných zariadení v rámci komplexnej pozemkovej úpravy v k. ú. Mazorníkovo. Minimalizácia erózných odnosov pôdy z poľnohospodársky využívaných pozemkov a zvýšenie retenčnej schopnosti územia je ďalším dôvodom pre spracovanie komplexnej ochrany územia. Veľkovýrobný spôsob hospodárenia s poľnohospodárskou pôdou spôsobuje problémy zvyšovaním nepriaznivých účinkov odtoku zrýchlenej erózie; dochádza k degradácii pôdy, jej vlastností a k negatívnemu ovplyvneniu produkčnosti. Ku škodám dochádza taktiež v zastavanej časti územia v dôsledku transportu degradovanej pôdy z polí a práve kvôli rozsiahlosti problému je analýza faktorov rozhodujúcich o vzniku povrchového prietoku dôležitou súčasťou štúdie. V prostredí GIS boli s využitím DMT (digitálny model terénu) stanovené kritické body, prostredníctvom ktorých vniká povrchový odtok do obce. Ku kritickým bodom boli stanovené ich prispievajúce plochy pre tvorbu povrchového odtoku, ku ktorému dochádza predovšetkým počas privalových zrážok. V súvislosti s vykonanou analýzou bol vykonaný návrh komplexných ochranných opatrení pre zaistenie bezpečného odvedenia vody v rámci krajiny a zamedzenie jej negatívnych účinkov na intravilán a poľnohospodársku pôdu. Opatrenia sa navrhujú tak, aby boli kompatibilné so systémom územnej ekologickej stability (ÚSES), cestnou sieťou a inými systémami a aby zároveň uchovávali a vytvárali vhodné vodohospodárske podmienky. Do navrhnutých opatrení spadajú taktiež opatrenia organizačné a agrotechnické, pri ktorých majitelia pozemkov – hospodári svojou činnosťou budú dopĺňať systém opatrení biotechnických a technických. Tieto opatrenia, pokiaľ sa berie do úvahy ich efekt z dlhodobého hľadiska, budú slúžiť k ochrane prirodzenej produkčnej schopnosti pôd a prispejú k zvýšenej účinnosti ochranného systému ako komplexu.

2 RIEŠENÁ PROBLEMATIKA

2.1 KLIMATICKÁ ZMENA

V dnešnej dobe je klimatická zmena celosvetový problém. Globálne otepľovanie je najnápadnejším prejavom klimatickej zmeny a prináša so sebou radu negatívnych dôsledkov, ktoré najviac ovplyvňujú prírodný ekosystém.

Klimatická zmena sa prejaví na teplote vzduchu, spôsobí vysoké teploty a sucho, stúpanie morskej hladiny, ovplyvní povodne, ekosystém, poľnohospodárku produkciu a zásoby vodných zdrojov. Negatívne ovplyvní vodnú bilanciu, poľnohospodárstvo, biodiverzitu, ekosystém a v neposlednom rade i ľudské zdravie.

V súvislosti s klimatickou zmenou dochádza k prekročeniam extrémom po celom svete.
[3]

Dôsledky klimatickej zmeny na Slovensku:

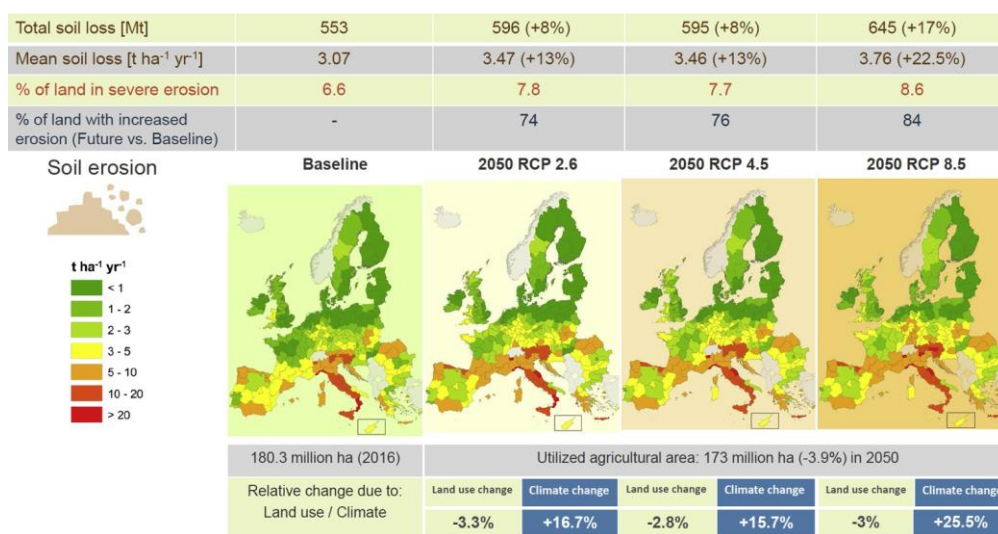
- Zvýšenie teploty: Priemerná ročná teplota na Slovensku v dôsledku globálneho otepľovania v dobe 100 rokov narástla o 1,1 °C. Predpokladá sa, že sa teplota na Slovensku do roku 2075 zvýši až o 2- 4 °C. Okrem nárastu teploty, došlo k poklesu atmosférických zrážok, vlhkosti vzduchu a snehovej pokrývky.
- Zníženie množstva zrážok: Klimatická zmena znížením zrážok narušuje prirodzený vodný cyklus. Vo vodných tokoch sa výrazne zníži prietok s výnimkou zvýšeného vodného stavu počas privalových dažďov, a tým nepriaznivo ovplyvní biodiverzitu vodných ekosystémov a zvýši sa výskyt eutrofizácie. Zníženie množstva zrážok ďalej vedie k zúženiu zásob spodnej vody.
- Zvýšený výskyt povodní: Dochádza k výskytu miestnych povodní zapríčinených extrémnymi dennými úhrnmi, ktoré sa v posledných rokoch vyskytujú častejšie ako v minulosti.
- Zmena lesných spoločenstiev: Do budúcnosti sa predpokladá posun vegetačných pásiem o 200-300m na sever, čo povedie k zníženiu zastúpenia smreka v horských smrekových oblastiach a na druhú stranu sa zvýši zastúpenie buka a javora.

- Vplyv na poľnohospodársku produkciu: Zmeny sa prejavajú hlavne vo fázach vegetačného obdobia a v nedostatku vody. Dlhotrvajúce sucha zapríčiní zvýšený nátlak na riečne ekosystémy za účelom zavlažovania. Ďalším problémom je šírenie patogénov rastlín, prezimovanie škodcov v dôsledku zvýšených teplôt. So zvýšením množstva škodcov sa zvýši aj potreba chemizácie. [3]

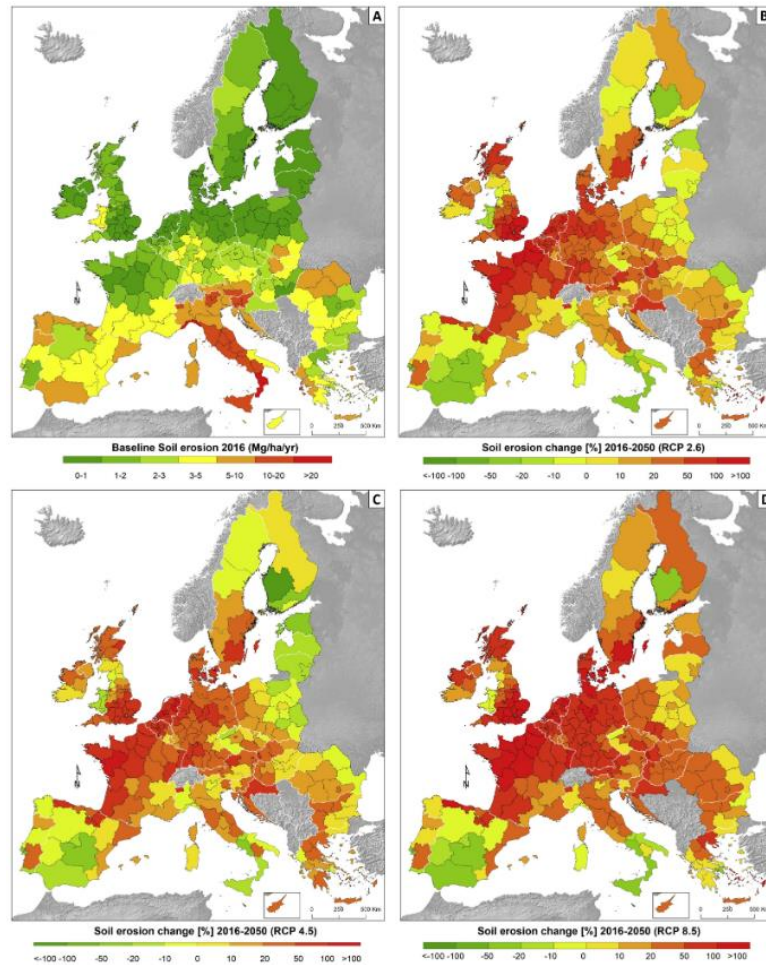
Vplyv klimatickej zmeny na eróziu:

Intenzita zrážok sa v 20. storočí v priemere zvýšila a očakáva sa, že v 21. storočí sa bude naďalej zvyšovať, čo bude mať významný vplyv na mieru erózie pôdy. Miera erózie je ovplyvnená klimatickými podmienkami, modelmi využívania pôdy, sociálno-ekonomickým rozvojom a činnosťou hospodárov a očakáva sa, že erózia sa v EÚ do roku 2050 zvýši o 13 – 22 %. [4]

Pozn.: Varianty použité v tomto výskume vyplývajú z množstva emisií v ovzduší v roku 2050 a ich vplyv na klimatickú zmenu.



Obr. 1 Súhrn hlavných ukazovateľov straty pôdy vodnou eróziou na poľnohospodárskych pôdach EÚ do roku 2050. [4]



Obr. 2 Regionálne rozdiely medzi aktuálnou skutočnosťou a prognózami budúcej straty pôdy [4]

2.2 ERÓZIA

Pri vodnej erózii dochádza k odstráneniu hornej vrstvy zemského povrchu pôsobením vody zo zavlažovania, topenia snehu, zrážok a povrchového odtoku. Zároveň je jedným z krajnotvorných procesov, kde voda presúva organické aj anorganické pôdne častice do nižších miest. Mimo toho sa môžu sedimenty dostávať do vodných tokov a nádrží.

Je obecné známe, že vodná erózia je jedným z faktorov, ktorý znižuje produkčnosť poľnohospodárskej pôdy, preto je nutné poznať druhy erózie, vedieť čo ich spôsobuje a akým spôsobom sa jej možno vyhnúť, alebo ju zamedziť. Pre poľnohospodárov je dôležité sledovanie vlhkosti a zrážok, čo umožní rozpoznať hrozbu a včas prijať potrebné opatrenia. [5]

Vodná erózia môže byť prirodzená alebo zrýchlená. Zatiaľ čo prirodzená erózia je výsledkom pôsobenia dažďa, topením snehu, atď., zrýchlená erózia je vyvolaná iracionálnym zavlažovaním a hospodárením a vedie k deštrukcii úrodnej pôdy. [5]

Vodná erózia sa ďalej delí na plošnú, stružkovú a výmoľovú.

Faktory ovplyvňujúce vznik, priebeh a intenzitu vodnej erózie:

- Klimatické a hydrologické
 - Zemepisná poloha
 - Nadmorská výška
 - Množstvo a intenzita zrážok
 - Teplota, výpar, odtok
 - Výskyt, sila a smer vetra
- Morfológické
 - Sklon územia
 - Dĺžka a tvar svahu
- Geologické a pôdne
 - Povaha horninového substrátu
 - Pôdny druh a typ
 - Textúra a štruktúra pôdy, vlhkosť a zvrstvenie, obsah humusu
- Vegetačné
 - Hustota, typ a dĺžka trvania pokryvu
- Spôsob využívania pôdy
 - Poloha a tvar pozemkov
 - Smer obrábania
 - Striedanie plodín [6]

2.3 POVODNE

Povodeň je prírodný proces, vznikajúci pri zväčšení prietoku vody vo vodnom toku, vzniku vzdutia pri vytvorení prekážky v koryte alebo na objektoch križujúcich vodný tok, ďalej pri topení snehu, dlhotrvajúcich a intenzívnych zrážkach, povrchovom odtoku vnikajúcom do zastavaného územia.

Povodňové riziko vzniká, keď povodňová vlna zasiahne územie a začne ohrozovať ľudí, majetok, kultúrne pamiatky alebo hospodársku činnosť. [7]

Ochranné prvky proti povodňiam sa delia na neštrukturálne a štrukturálne (technické).

Neštrukturálne opatrenia:

- Prípravné opatrenia (stanovenie záplavových území, vymedzenie stupňov povodňovej aktivity, povodňové plány, vytváranie hmotných povodňových rezerv, atď.)
- Opatrenia počas povodne (činnosť hlásnej služby, evakuovanie záplavového územia, riadenie prietokov, záchranné práce, atď.)
- Opatrenia po povodni (evidenčné a dokumentačné práce, odstránenie škôd a obnova dotknutého územia)

Štrukturálne opatrenia:

- V povodí (agrotechnické opatrenia, priekopy, hrádzky, stabilizácia DSO, atď.)
- Na kanalizačnej sieti (retenčné nádrže, čerpacie stanice, atď.)
- Na vodných tokoch a v nivách (úpravy koryta, budovanie ochranných nádrží, povodňové múry, umelé retenčné priestory, atď.) [8]

2.4 POZEMKOVÉ ÚPRAVY

Pozemkové úpravy (PÚ) sú kľúčový nástroj k vytvoreniu komplexnej, vyváženej oblasti, pre podporu rozvoja a všeobecného využívania v prospech širokej verejnosti. [9]

Pozemkové úpravy na Slovensku dnes definuje zákon č.330/1991 Zb. o pozemkových úpravách. *„Obsahom pozemkových úprav podľa zákona je racionálne priestorové usporiadanie pozemkového vlastníctva v určitom území a ostatného nehnuteľného*

poľnohospodárskeho a lesného majetku s ním spojeného, v súlade s požiadavkami a podmienkami ochrany životného prostredia a tvorby územného systému ekologickej stability, funkciami poľnohospodárskej krajiny a prevádzkovo-ekonomickými hľadiskami moderného poľnohospodárstva a lesného hospodárstva a podpory rozvoja vidieka.“ [10] V rámci PÚ vzniká návrh spoločných zariadení a cieľom je znížiť rozdrobenosť pôdy, umožniť rozvoj a zlepšenie poľnohospodárskej štruktúry, sprístupnenie pozemkov, budovanie poľných a lesných ciest, budovanie protieróznych a protipovodňových zariadení, ochrana životného prostredia, úprava vzhľadu obce a krajiny, riešiť záujmy týkajúce sa vody a mnoho ďalších. Z toho vyplýva, že PÚ obsahujú biologické, technické, ekonomické, ekologické a právne opatrenia súvisiace s novým usporiadaním právnych pomerov.

Rozoznávame dva druhy PÚ:

- jednoduché pozemkové úpravy (JPÚ),
- komplexné pozemkové úpravy (KPÚ). [28]

K JPÚ sa pristupuje vtedy, keď je počet a rozdrobenosť pozemkov v extraviláne riešeného katastrálneho územia až moc veľká a problém nie je možné vyriešiť inými prostriedkami. Slúžia predovšetkým k investičným zámerom investora (žiadateľ'a) v danej lokalite. Spravidla sa nenavrhujú nové spoločné zariadenia; sú určené pre prípad investičnej výstavby, vysporiadania sa s existujúcimi inžinierskymi stavbami alebo pre zmeny poľnohospodárskej a lesnej pôdy. Výhodou je pomerne rýchle konanie (1,5 – 2 roky), sú financované investorom a výstupom je scelenie nehnuteľného majetku v učenej lokalite. Na druhej strane. Nevýhodou môže byť zastaralá katastrálna mapa po pozemkových úpravách, PÚ prebiehajú len v obvode projektu, tým pádom dochádza len k malému zníženiu rozdrobenosti v celom KÚ. [29]



Obr. 3 Jednoduché pozemkové úpravy [29]

Ku KPÚ sa pristupuje v rámci celého katastrálneho územia, s cieľom maximálneho možného scelenia pozemkov, za použitia všetkých možných legislatívnych a technických prostriedkov. Na rozdiel od JPÚ zahŕňajú aj návrh a budovanie spoločných zariadení. Výhodou je scelenie všetkých pozemkov v intraviláne, nové usporiadanie pozemkov a pozemkového vlastníctva, opatrenia sa navrhujú v celkom KÚ, tvorba novej aktualizovanej katastrálnej mapy po PÚ. Nevýhodou je veľká finančná a časová náročnosť (4-5 rokov). [30]



Obr. 4 Komplexné pozemkové úpravy [30]

3 POUŽITÉ METODY

Pre účel vypracovania projektu bolo využitých niekoľko metodík, postupov a softvérov. Ich bližší popis a vysvetlenie je nasledovné.

3.1 METÓDA PRE STANOVENIE KRITICKÝCH BODOV

K určovaniu kritických profilov bola využitá metodika vydaná Povodňovým informačným systémom POVIS. Metodický návod pre identifikáciu KB slúži ako podkladový materiál pre vymedzovanie kritických profilov v rámci Českej republiky.

Základným podkladom pre identifikáciu kritických profilov je digitálny model terénu a informácie o hydrologickej sieti vodných tokov, povodia orografických rozvodníc a údaje o vodných nádržiach. Nemenej dôležitými sú vrstvy hraníc katastrálnych území, krajinného pokryvu a ortofoto mapa.

Prvým krokom k identifikácii kritických profilov a ich zberných plôch je podľa metodiky tvorba mapy smerov odtokov na základe digitálneho modelu terénu. Z vrstvy smerov odtokov sa ďalej odvíja akumulácia odtokov, z čoho vieme vytvoriť mikrosieť dráh povrchového odtoku.

Kritické body sa stanovujú tam, kde dráhy sústredeného odtoku vnikajú do intravilánu. Kritické body sú limitované podmienkou minimálnej rozlohy zbernej plochy ($>0.3 \text{ km}^2$).

Dôležitými charakteristikami kritických profilov sú veľkosť zbernej plochy, priemerný sklon a podiel plochy ornej pôdy v percentách.

Metodika uvádza odporúčané kritéria pre výber kritických profilov, ktoré znejú nasledovne [11]:

K 1. veľkosť prispievajúcej plochy	0,3 – 10,0 km ²
K 2. priemerný sklon prispievajúcej plochy	≥ 3,5 %
K 3. podiel plochy ornej pôdy v povodí	≥ 40 %

Na Slovensku je metodika KB zatiaľ len v procese prípravy. Identifikácia kritických profilov v celom území Slovenska, na ktorom pracuje SHMÚ (Slovenský hydrologický ústav) prebieha v rámci projektu: Údajová a vedomostná podpora pre systémy rozhodovania a strategického plánovania v oblasti adaptácie poľnohospodárskej krajiny

na klimatické zmeny a minimalizáciu degradácie poľnohospodárskych pôd (URANOS). Je to projekt spracúvajúci adaptačnú stratégiu SR na nepriaznivé účinky klimatických zmien. [31][32]

3.2 ARCMAP

ArcMap alebo aj ArcGIS Desktop je GIS softvér vyvinutý spoločnosťou Esri. ArcMap poskytuje širokú škálu nástrojov, ktoré možno využiť pri analýzach a tvorbe podrobných máp a ich spracovaní. Mimo iné podporuje rôzne formáty geopriestorových údajov a slúži na prezeranie a úpravu geografických údajov. V dnešnej dobe sa do popredia dostáva ArcGIS Pro, ktorý ArcMap nahrádza. Spoločnosť Esri oznámila, že neplánuje vydať ArcMap 10.9, ale súčasná verzia 10.8.1 bude podporovaná až do roku 2026. [12]

3.3 DESQ-MAXQ

DesQ-MaxQ je hydrologická model využívaný predovšetkým pre namerané malé povodia do veľkosti 10 km², teda nevyžaduje žiadne údaje o vodných stavoch a prietokoch. Jedná sa o deterministický model. Názov modelu sa skladá zo skratiek pre návrhový prietok (DesQ) a maximálny prietok (MaxQ).

Model možno použiť pre:

- Výpočet maximálnych N-ročných prietokov a objemov povodňových vln.
- Výpočet objemov povodňových vln a maximálnych prietokov
- Odvodenie tvaru povodňovej vlny na základe časovej rady
- Vyhodnocovanie dopadov poľnohospodárskej činnosti na zrážko-odtokové procesy v povodí. [25]

3.4 CIVIL 3D

Softvér Civil 3D je výkonná integrovaná aplikácia, ktorá podporuje pracovné postupy počítačového projektovania (CAD) a informačného modelovania budov (BIM). Civil je mnohoúčelový softvér predovšetkým pre profesionálnych inžinierov v oblasti stavebného inžinierstva a architektov, ktorí ho môžu využiť na plánovanie, navrhovanie a riadenie projektov. Využitie softvéru je možné

rozdeliť do troch hlavných kategórií a to je územný rozvoj, vodné hospodárstvo a doprava. [13]

Aplikácia poskytuje radu nástrojov a funkcií pre vytváranie a editovanie vrstevníc, prácu s bodovým poľom, modelovaním terénu, svahov, profilov. Ďalej dovoľuje prácu s parcelami, analýzu sklonov, odvodnenie splaškových a dažďových vôd a 3D vizualizácie. [14]

3.5 USLE

Univerzálna rovnica straty pôdy (USLE) v závislosti na type zrážky, type pôdy, topografie, systéme výsadby plodín a postupov obrábania predpovedá dlhodobú priemernú ročnú stratu pôdy. USLE je skvelý a spoľahlivý nástroj na výpočet erózie, nevýhodou však je, že neberie do úvahy ďalšie straty pôdy, ktoré môžu nastať v dôsledku stržovej erózie, vetra alebo orby, pretože predpovedá iba úbytok pôdy v dôsledku plošnej alebo stružkovej erózie. Hodnoty získané metódou USLE presnejšie predstavujú dlhodobé priemery, pretože existujú numerické odhady špecifických stavov, ktoré ovplyvňujú závažnosť erózie pôdy na konkrétnom mieste, čo znamená, že hodnoty erózie sa môžu meniť v závislosti od rôznych poveternostných podmienok. Tento erózný model bol vytvorený hlavne na použitie v systémoch pestovania plodín a manažmentu, možno ho však použiť aj v nepoľnohospodárskych podmienkach, ako je napríklad stavenisko. [15]

USLE: $G=R \cdot K \cdot LS \cdot C \cdot P$

- G Priemerná dlhodobá strata pôdy [$t \cdot ha^{-1} \cdot rok^{-1}$]
- R Faktor eróznej účinnosti dažďa v závislosti na kinetickej energii, úhrne a intenzite erózne nebezpečných dažďov [$MJ \cdot ha^{-1} \cdot cm \cdot h^{-1}$]
Faktor erodovateľnosti pôdy v závislosti na textúre a štruktúre ornice, obsahu organickej hmoty v ornici a priepustnosti pôdneho profilu
- K
- L Faktor dĺžky svahu, vyjadrujúci vplyv neprerušenej dĺžky svahu na veľkosť straty pôdy erózie
- S Faktor sklonu svahu, vyjadrujúci vplyv sklonu svahu na veľkosť straty pôdy eróziou
- C Faktor ochranného vplyvu vegetačného pokryvu v závislosti na vývoji vegetácie a použitej agrotechnike

P Faktor účinnosti protierózných opatrení [16]

Ak nie je prekročená prípustná hodnota dlhodobej priemernej straty pôdy, uvažuje sa, že v danej lokalite nedochádza k zrýchlenej erózii a je zachovaná úrodnosť pôdy a jej funkcie. [26]

3.6 METÓDA CN KRIVIEK

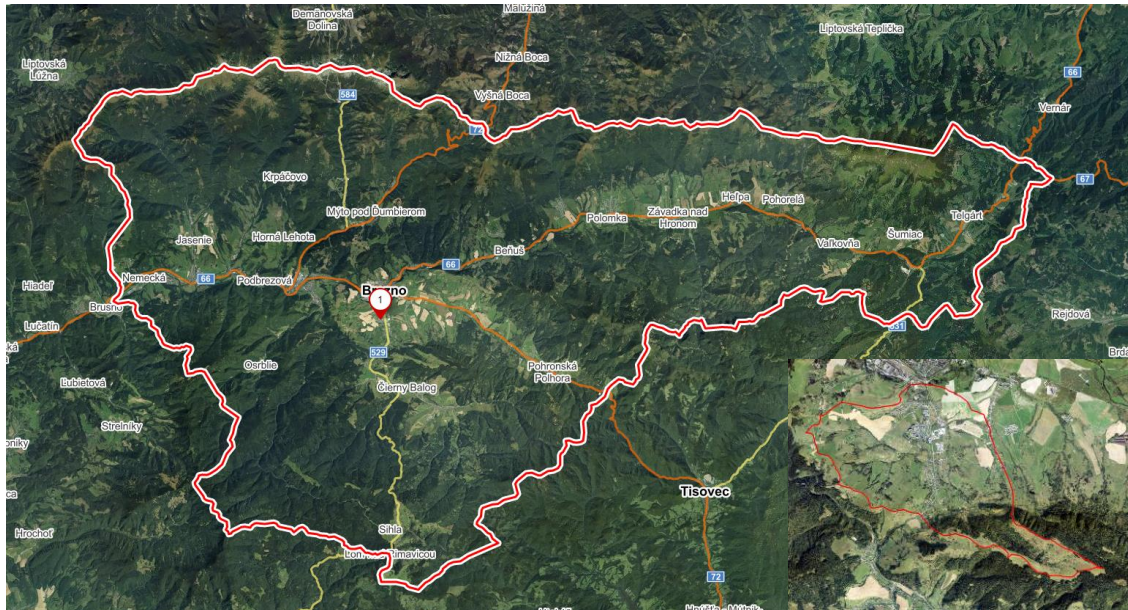
Metóda bola vynájdená službou na ochranu pôd v USA a používa sa k výpočtu priameho odtoku z povodia. Priamy odtok je tvorený povrchovým a podpovrchovým odtokom. Princípom je prevod objemu zrážok na objem odtoku na základe hodnôt odtokových CN kriviek, ktoré sú podľa hydrologických vlastností pôd tabelizované. Mimo toho metóda ďalej berie zreteľ na závislosti medzi počiatočným nasýtením, retenciou a spôsob využívania pôdy. Platí, že čím je hodnota CN krivky vyššia, tým je väčšia pravdepodobnosť, že počas zrážky dôjde k priamemu odtoku. [18]

Postup:

1. Komplexný prieskum pôd a zjednotenie HPJ
2. Pridanie informácií o hydrologickej skupine
3. Prienik vrstvy využitia územia s vrstvou hydrologických skupín
4. Pridanie hodnôt CN kriviek
5. Zjednotenie využitia územia a HSP s vrstvou povodia
6. Výpočet výmer elementárnych plôch, parametru I_a a A
7. Určenie parametrov H_o a O_p pre každú elementárnu plochu
8. Tvorba rastrových vrstiev výšky a objemu priameho odtoku
9. Výpočet priemerných hodnôt výšky a objemu priameho odtoku pre povodie [18]

4 CHARAKTERISTIKA ÚZEMIA

Zájmová lokalita sa nachádza v Banskobystrickom kraji v okrese Brezno, ktorý sa rozprestiera na rozlohe 1265 km². Okres Brezno pozostáva z tridsiatich katastrálnych území, avšak lokalita vybraná pre účel diplomovej práce spadá do katastrálneho územia Brezno. [1]

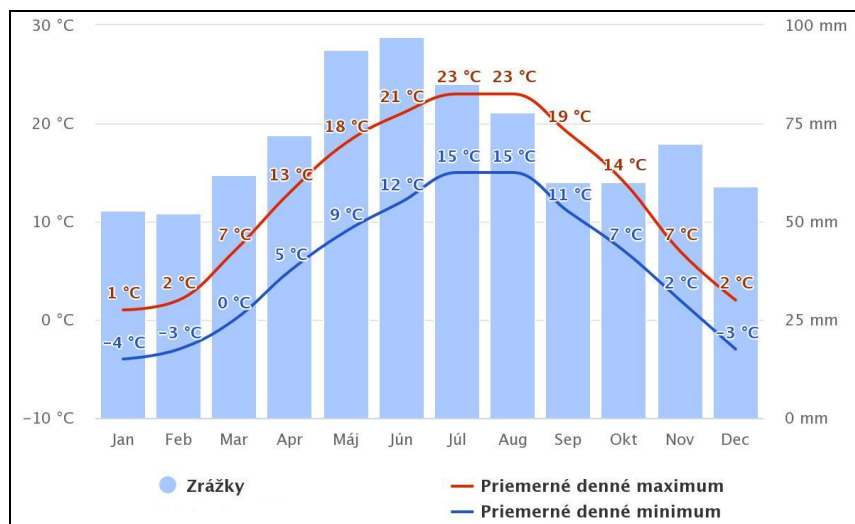


Obr. 5 Územie Brezno [zdroj: mapy.cz]

4.1 KLIMATICKÉ POMERY

Územie je charakteristické prevažujúcou chladnou až mierne chladnou kotlinovou klímou. Mesto Brezno je mnohokrát chladnejšie ako iné miesta v Horehroní. To je spôsobené horským podnebím do ktorého spadá kotlina, v ktorej mesto leží. Priemerná ročná teplota bola stanovená na 6,6 °C. V priemere na územie mesta dopadne 700 až 750 mm zrážok ročne, zatiaľ čo v horných častiach Nízkych Tatier priemerný ročný úhrn zrážok získava hodnôt až 1400 – 1500 mm. [1]

Nasledujúci graf obr.6 znázorňuje maximálnu a minimálnu teplotu priemerného dňa v každom mesiaci a zároveň aj priemerné množstvo zrážok v jednotlivých mesiacoch v roku.

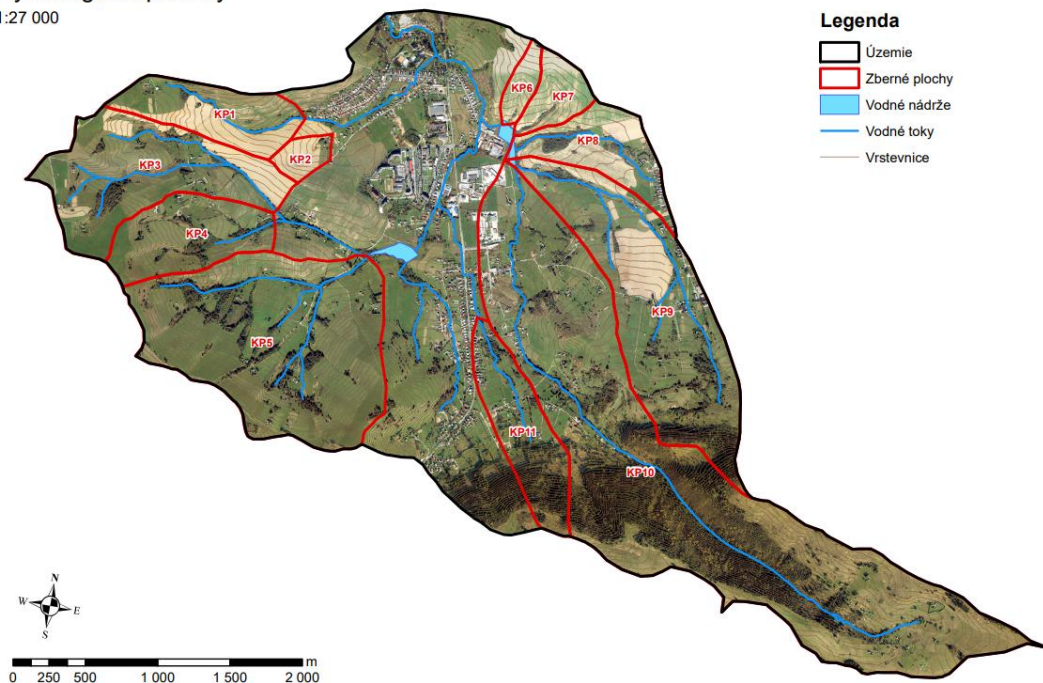


Obr. 6 Graf priemerných teplôt a úhrnov zrážok v Brezne [2]

4.2 HYDROLOGICKÉ POMERY

Z hľadiska hydrologických pomerov je územie zostavené zo siete menej významných a nepomenovaných potokov. V rámci analýzy odtokových pomerov bolo identifikovaných 13 kritických profilov, v ktorých dochádza k sústreďeniu povrchového odtoku.

Hydrologické pomery
1:27 000

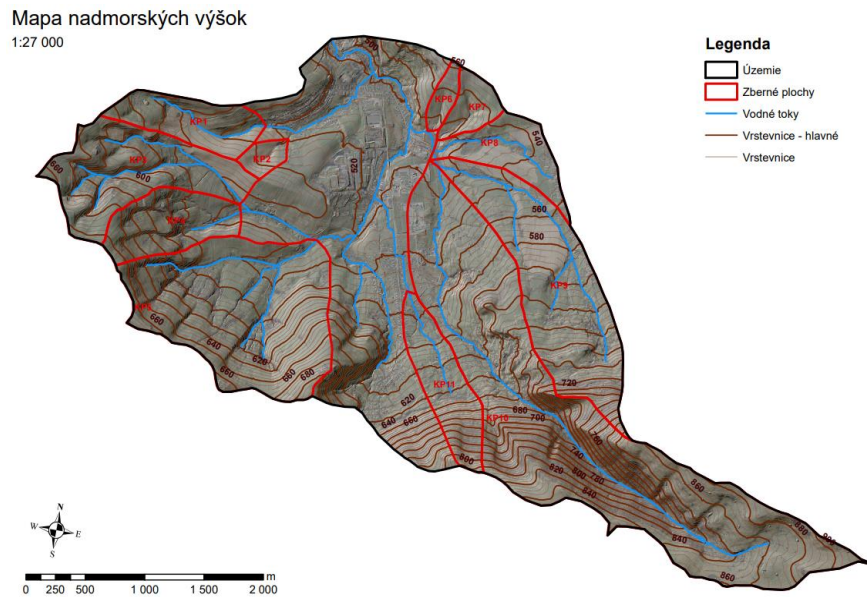


Obr. 7 Hydrologické pomery

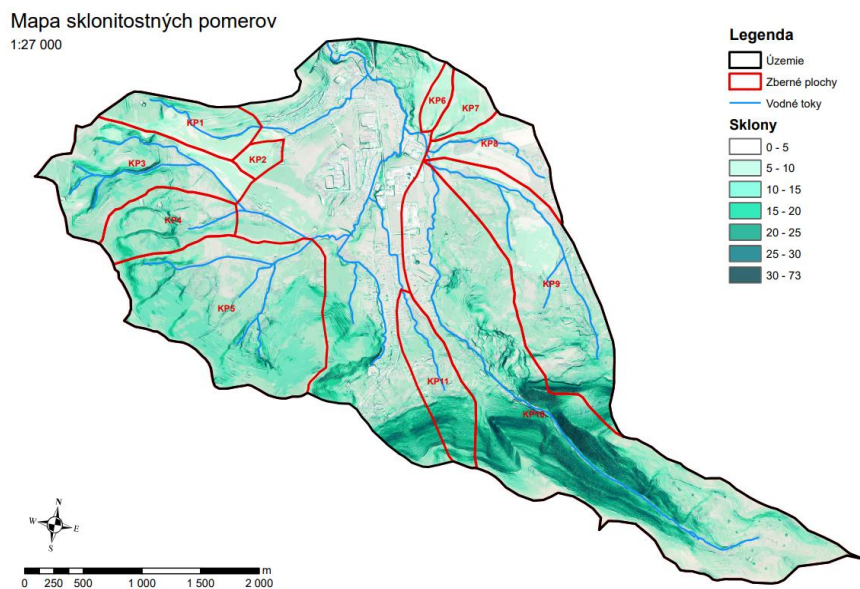
4.3 GEOLOGICKÉ A GEOMORFOLOGICKÉ POMERY

Daná lokalita sa vyznačuje pahorkatým členitým terénom s pomerne vysokými sklonmi. Minimálna nadmorská výška je 489.16 m n.m. a najvyššia je 922 m n. m.. Sklon terénu sa pohybuje v rozmedzí od 0 do 69%.

4.3.1 Geomorfologické pomery

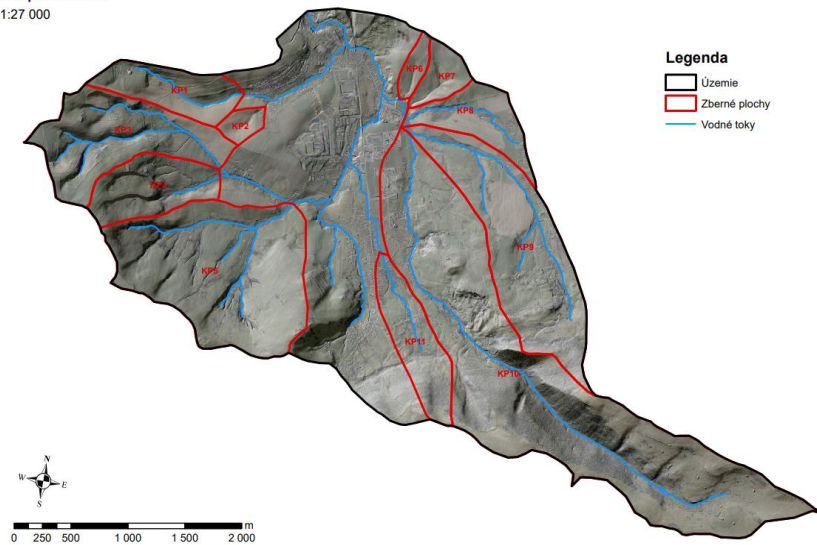


Obr. 8 Mapa nadmorských výšok



Obr. 9 Mapa sklonitostných pomerov

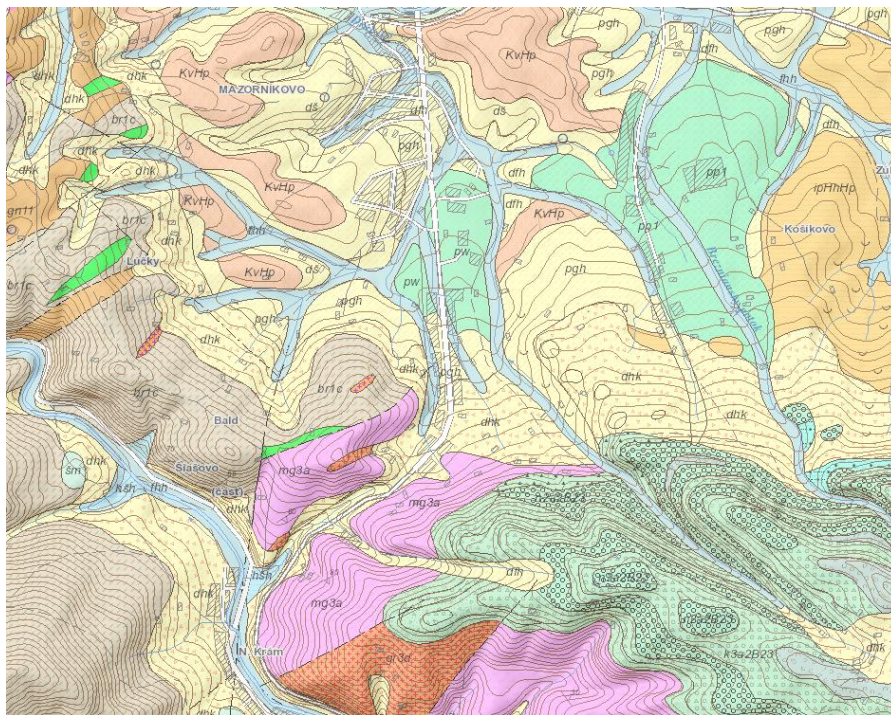
Mapa reliéfu
1:27 000



Obr. 10 Mapa reliéfu

4.3.2 Geologicko-pedologické pomery

Na území sa vo veľkej miere vyskytujú deluviálno-fluviálne a deluviálno-polygenetické sedimenty. Vo vyšších oblastiach sú to neogénne a kvartérne vulkanity, presnejšie rôzne formy intermediálnych andezitov.



Obr. 11 Geologická mapa [27]

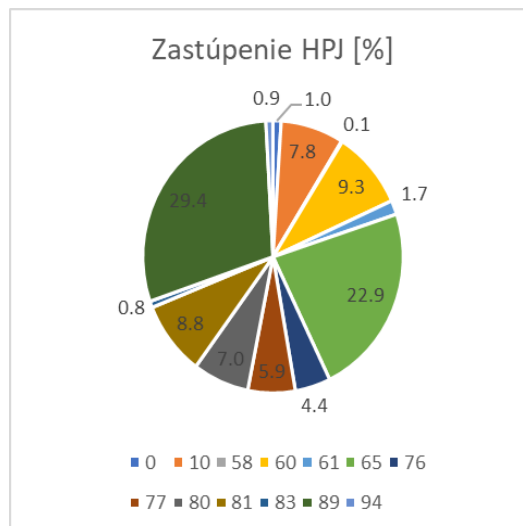
Legenda geologickej mapy (obr.11): KVARTÉR: fhh - fluvialne sedimenty: litofaciálne nečlenené nívne hliny, alebo piesčité až štrkovité hliny dolinných nív a nív horských potokov, dhk - deluviálne sedimenty: prevažne hlinito-kamenité (podradne piesčito-kamenité) svahoviny a sutiny, pw - proluviálne sedimenty: hlinité a piesčité štrky s úlomkami hornín v nízkych náplavových kužeľoch, dfh - deluviálno-fluviálne sedimenty: prevažne ronové hliny, piesčité hliny s úlomkami, jemnozrnné piesky a splachy zo spraší, pgh - deluviálno-polygenetické sedimenty: hlinito-ílovité a piesčité svahové hliny, pp1 - proluviálne sedimenty: hlinité až piesčité štrky s úlomkami a reziduálne štrky vo vysokých náplavových kužeľoch, dk - deluviálne sedimenty: piesčito-kamenité a balvanovité blokoviská (sutinové kužele, prúdy, skalné zrútenia, kamenné moria, osypy), dš - deluviálne sedimenty: gravitačne resedimentované piesčité a piesčito-hlinité štrky svahovín ; KRYŠTALINIKUM: m5 - amfibolity, br1c - chloriticko-muskovitické bridlice, miestami chloritické bridlice a albitické fylity, často s granátom, mg3a - hybridný komplex s častými retrográdnymi premenami, gn11 - granáticko-biotiticko-plagioklasové pararuly, miestami amfibolické, gr3d - leukokratné, miestami porfyrické granity, granit-porfýry a aplitické granity (typ Hrončok, klenovecký typ); NEOGÉNNE A KVARTÉERNE VULKANITY: n2a2B23 - epiklastické vulkanické konglomeráty intermediálnych andezitov, p6a2B23 - epiklastické vulkanické pieskovce intermediálnych andezitov s polohami redeponovaných tufov, k3a2B23 - drobné epiklastické vulkanické brekcie až konglomeráty intermediálnych andezitov, e1a2B23 - blokovo-popolové pyroklastické prúdy intermediálnych andezitov, h4a2B23 - drobné epiklastické vulkanické brekcie intermediálnych andezitov ; PALEOGÉN: KvHp - zlepenca a pieskovce s polohami ílovcov (kontinentálny vývoj), ipHhHp - sivé ílovcy s vložkami pieskovcov (morský vývoj) [27]

4.3.1 HPJ v území

Z hľadiska pedologických pomerov prevažujú pseudogleje a kambizeme kultizemné.

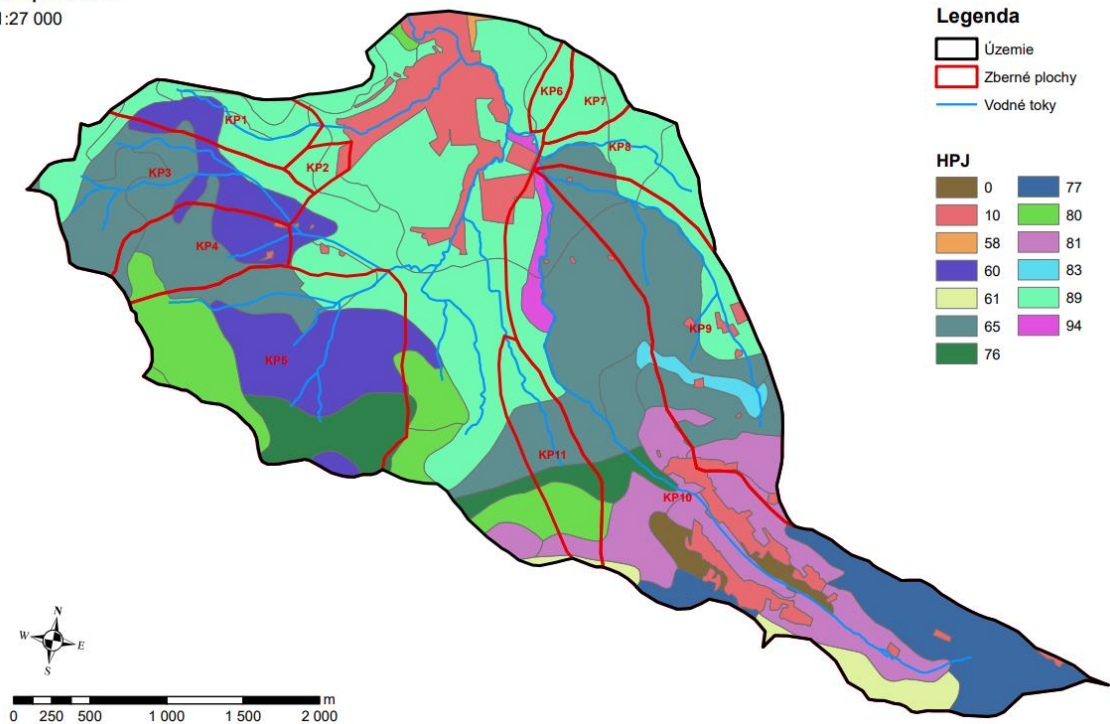
Tab. 1 HPJ v území

HPJ	%	Plocha [km ²]
0	1.0	0.13
10	7.8	1.03
58	0.1	0.01
60	9.3	1.23
61	1.7	0.22
65	22.9	3.02
76	4.4	0.58
77	5.9	0.77
80	7.0	0.92
81	8.8	1.16
83	0.8	0.10
89	29.4	3.88
94	0.9	0.12
Celkom Σ	100.0	13.17



Obr. 12 Zastúpenie HPJ

Mapa HPJ
1:27 000



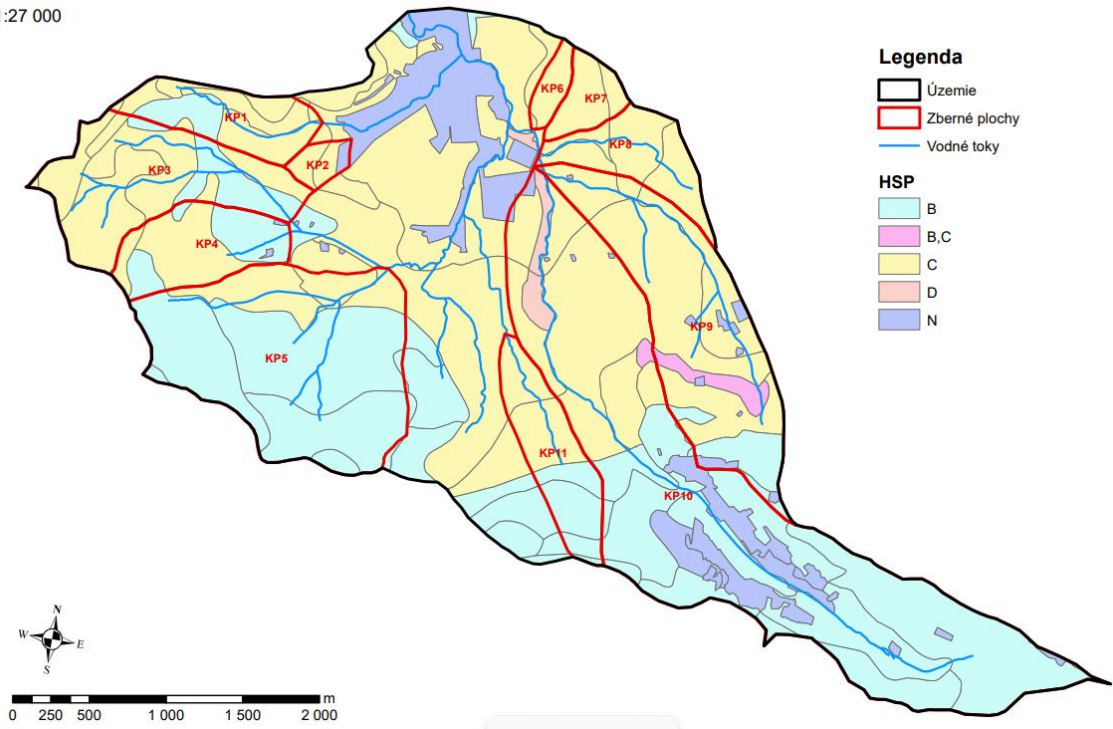
Obr. 13 Mapa HPJ

Legenda mapy HPJ (obr.13): 0 - pôdy na zrázoch nad 25° (bez rozlíšenia typu pôdy); 10 – pôdy výrazne poškodené imisiami - toxikované variety rôznych pôdnych typov; 58 – luvizeme pseudoglejové a pseudogleje modálne, erodované, na výrazných svahoch: 12–25°, stredne ťažké až ťažké; 60 – kambizeme kultizemné, kyslé a veľmi kyslé, zo zvetralín hornín kryštalínika, stredne ťažké až ľahké; 65 – kambizeme kultizemné a kambizeme kultizemné, luvizemné, zo svahových hĺn, stredne ťažké až ťažké; 76 – kambizeme kultizemné (alebo modálne) a rankre kambizemné, plytké, zo zvetralín kryštalických hornín, stredne ťažké až ľahké; 77 - kambizeme kultizemné (alebo modálne) a rankre kambizemné, plytké, zo zvetralín vulkanických hornín a zo svahovín, stredne ťažké; 80 – kambizeme modálne, zo zvetralín kryštalických hornín, na výrazných svahoch: 12–25°, stredne ťažké až ľahké; 81 – kambizeme modálne, zo zvetralín vulkanických hornín, na výrazných svahoch: 12–25°, stredne ťažké až ťažké; 83 – kambizeme modálne, z ostatných substrátov, na výrazných svahoch: 12–25°, stredne ťažké až ťažké; 89 – pseudogleje kultizemné (alebo modálne), z polygenetických hĺn s prímiesou skeletu, stredne ťažké až ťažké; 94 – gleje kultizemné (alebo modálne), stredne ťažké, ťažké až veľmi ťažké [19]

4.3.1Hydropedologické pomery

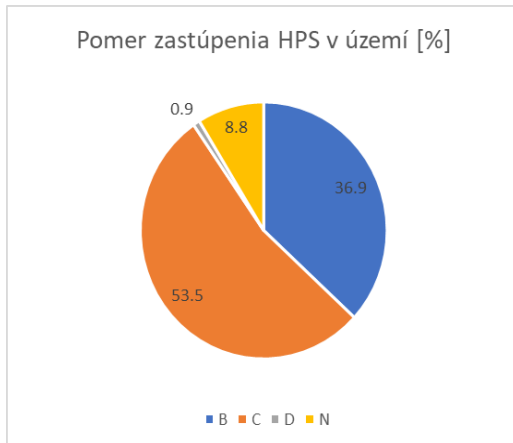
Hydropedologické pomery na území nie sú veľmi ideálne. Vo veľkej miere sa tu vyskytujú pôdy skupiny C, teda pôdy s nízkou rýchlosťou infiltrácie.

Mapa HSP
1:27 000



Obr. 14 Mapa HSP

Tab. 2 HSP v území



HPS	%	Plocha [km ²]
B	36.9	4.9
C	53.5	7.1
D	0.9	0.1
N	8.8	1.2
Celkom Σ	100	13.3

Obr. 15 Graf: Pomer HSP v území

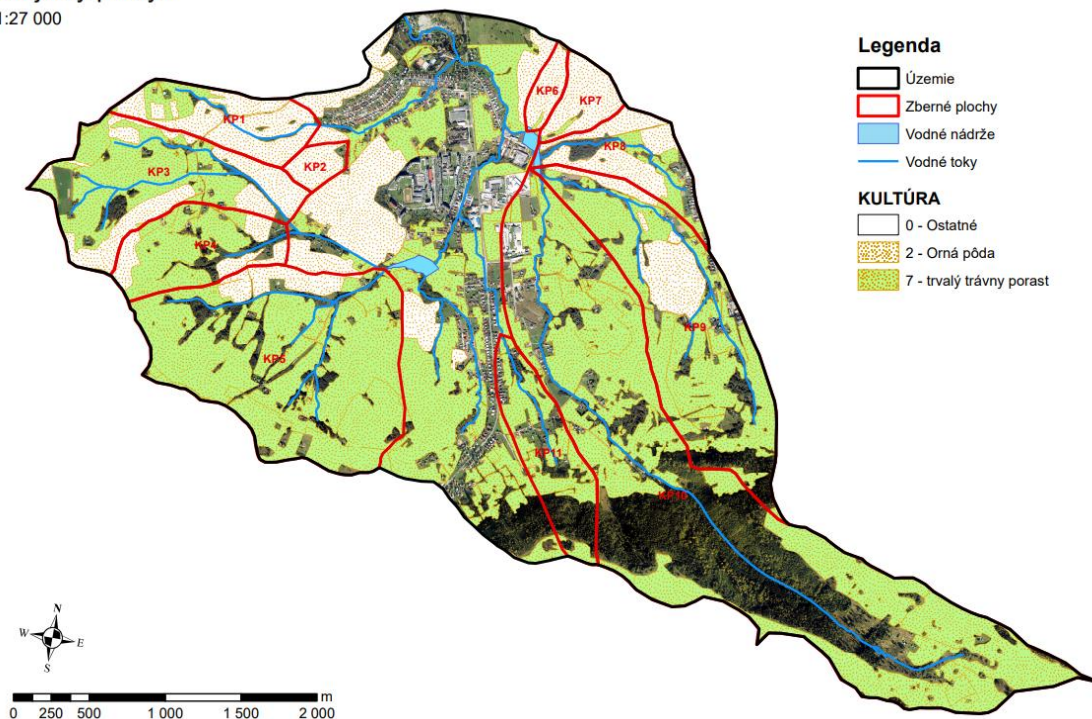
Tab. 3 Charakteristika hydrologických skupín [20]

Skup.	charakteristika hydrologických vlastností	rýchlosť infiltrácie [mm.min ⁻¹]	rýchlosť infiltrácie [mm.deň ⁻¹]
A	Pôdy s vysokou rýchlosťou infiltrácie aj pri úplnom nasýtení, zahrnujúce prevažne hlboké, dobre až nadmerne odvodnené piesky alebo štrky	> 0,12	> 172
B	Pôdy so strednou rýchlosťou infiltrácie aj pri úplnom nasýtení, zahrnujúce prevažne pôdy stredne hlboké až hlboké, stredne až dobre odvodnené, hlinito-piesčité až ílovito-hlinité	0,06 – 0,12	86,4 – 172
C	Pôdy s nízkou rýchlosťou infiltrácie aj pri úplnom nasýtení, zahrnujúce prevažne pôdy s málo priepustnou vrstvou v pôdnom profile a pôdy ílovito-hlinité až ílovité	0,02 – 0,06	28,8 – 86,4
D	Pôdy s veľmi nízkou rýchlosťou infiltrácie aj pri úplnom nasýtení, zahrnujúce predovšetkým íly s vysokou bobtnatosťou, pôdy s trvalo vysokou hladinou podzemnej vody, pôdy s vrstvou ílu na povrchu alebo tesne pod ním a plytké pôdy nad takmer nepriepustným podložím	< 0,02	< 28,8

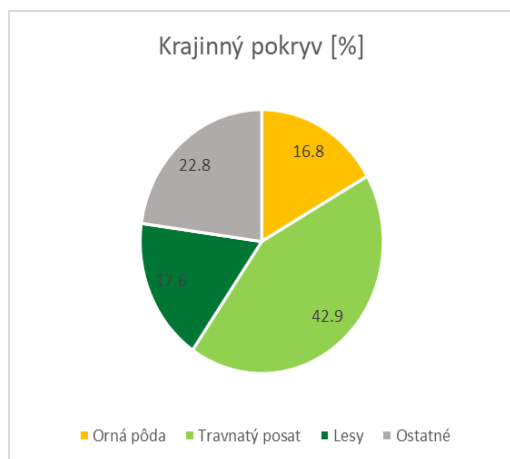
4.4 AKTUÁLNY STAV KRAJINNÉHO POKRYVU

Krajinný pokryv prevažne tvorí trvalý trávny porast, ale v plochách kritických profilov sa nachádza aj orná pôda, ktorá je zdrojom splavenín.

Krajinný pokryv
1:27 000



Obr. 16 Krajinný pokryv



Obr. 17 Graf: krajinný pokryv

Tab. 4 Krajinný pokryv

KULTÚRA	%	Plocha [km ²]
Orná pôda	16.8	2.2
Travnatý porast	42.9	5.6
Lesy	17.6	2.3
Ostatné	22.8	3.0
Celkom Σ	100	13.2

4.5 EROZNÉ POMERY

V rámci projektu bolo ohrozenie vodnou eróziou analyzované v 8 variantoch. Pre každý variant bol stanovený priemerný a celkový odnos pôdy v tonách z plôch EHP. K výpočtu bola použitá univerzálna rovnica straty pôdy USLE.

Variant 1: aktuálny stav pri R=40

Pri výpočte erózií bola pre tento variant použitá hodnota R=40. Faktor vplyvu technických opatrení P bol zvolený o hodnote 1, teda bez opatrení. C faktor – faktor vplyvu ochrannej vegetácie bol určený pre jednotlivé plochy podľa aktuálneho krajinného pokryvu.

Variant 2: stav PEO pri R=40

Na rozdiel od variantu 1 je na EHP s ornou pôdou navrhovaná protierózna oševná štruktúra s faktorom C - 0,06, ďalej v rámci návrhu opatrení boli vyhradené miesta pre zatrávenie z dôvodu nadlimitného odnosu pôdy. V týchto miestach bol pozmenený C faktor na hodnotu 0.005.

Na plochách ornej pôdy je hodnota P faktoru znížená na hodnotu 0,8, tam, kde je navrhované vrstevnicové obrábanie.

Variant 3: stav 2050 pri R=70.7

V tomto variante sa uvažuje s klimatickou zmenou. Hodnota R faktoru sa navyšuje o koeficient v hodnote 1,7666. Hodnota bola zvolená modelovo pre podobné klimatické podmienky v horskej oblasti Jeseníkov o rovnakej nadmorskej výške.

Variant 4: stav PEO 2050 pri R=70.7

Bola vyhodnotená účinnosť opatrení navrhovaných v rámci Variantu 2 pri aplikácii zvýšenej (indexovanej na KZ) hodnoty R faktoru.

Variant 5: aktuálny stav pri R=66.3

Variant 4 je obdobný ako variant 1. Zmena nastáva v aplikácii pripravovaného regionalizovaného faktoru R, ktorý bol stanovený pre územie Brezna na 66,3. Na Slovensku je v súčasnej dobe podobne ako v Českej republike pripravovaná mapa regionalizovaného R faktoru.

Variant 6: stav PEO pri R=66.3

Bola vyhodnotená účinnosť opatrení navrhovaných v rámci Variantu 2 pri aplikácii regionalizovanej hodnoty R faktoru.

Variant 7: stav 2050 pri R=117.1

V tomto variante sa uvažuje s klimatickou zmenou. Hodnota R faktoru stanoveného pre Brezno sa navyšuje o koeficient v hodnote 1,7666. Hodnota bola zvolená modelovo pre podobné klimatické podmienky podľa Jeseníkov.

Variant 8: stav PEO 2050 pri R=117.1

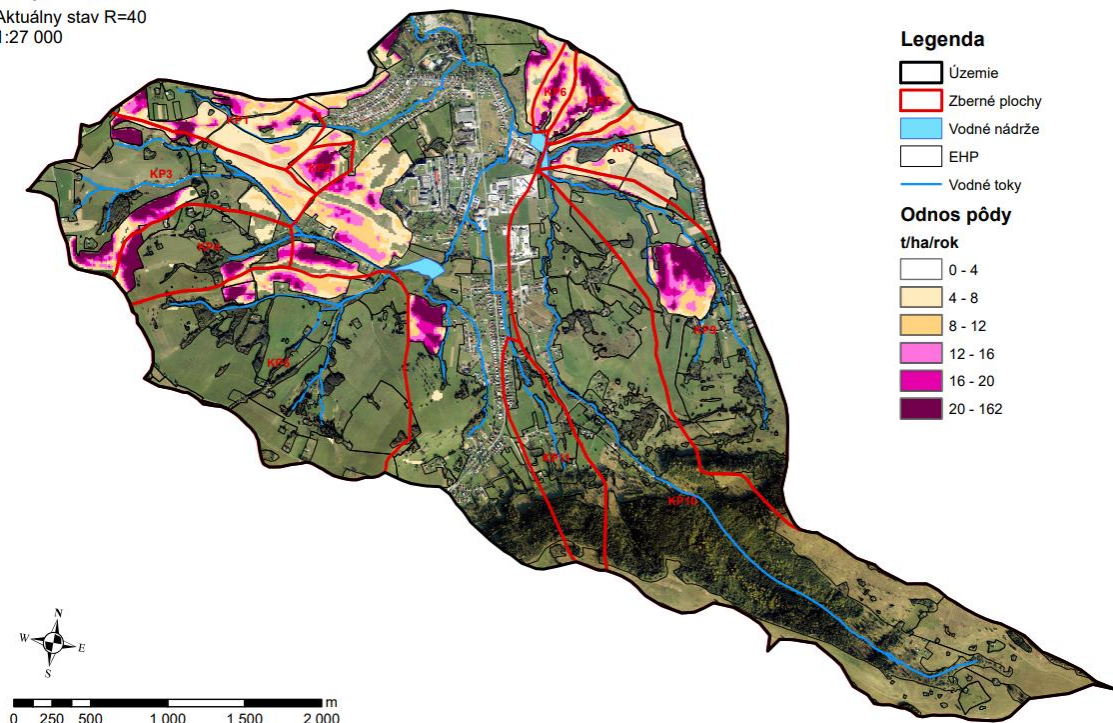
Bola vyhodnotená účinnosť opatrení navrhovaných v rámci Varianty 2 pri aplikácii zvýšenej (indexovanej na KZ) hodnoty regionalizovaného R faktoru

Súhrnné výsledky pre jednotlivé EHP sú uvedené v tab. č.5 „Porovnanie variant R faktoru pre aktuálny stav, KZ a po návrhu opatrení (PEO).

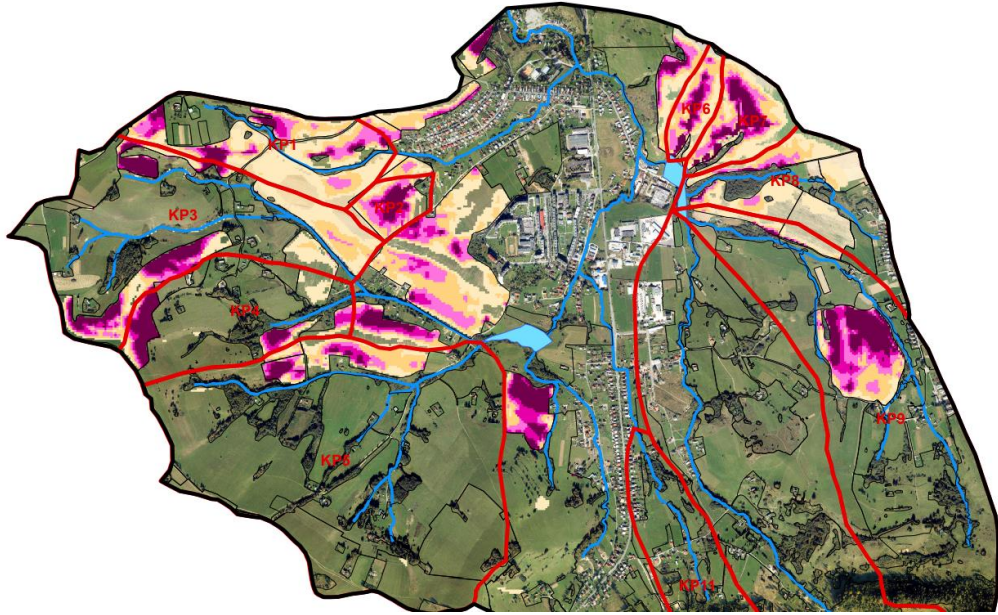
4.5.1 Variant 1: Aktuálny stav pri R=40

Mapa ohrozenia vodnou eróziou

Aktuálny stav R=40
1:27 000



Obr. 18 Mapa ohrozenia vodnou eróziou: aktuálny stav pri R = 40

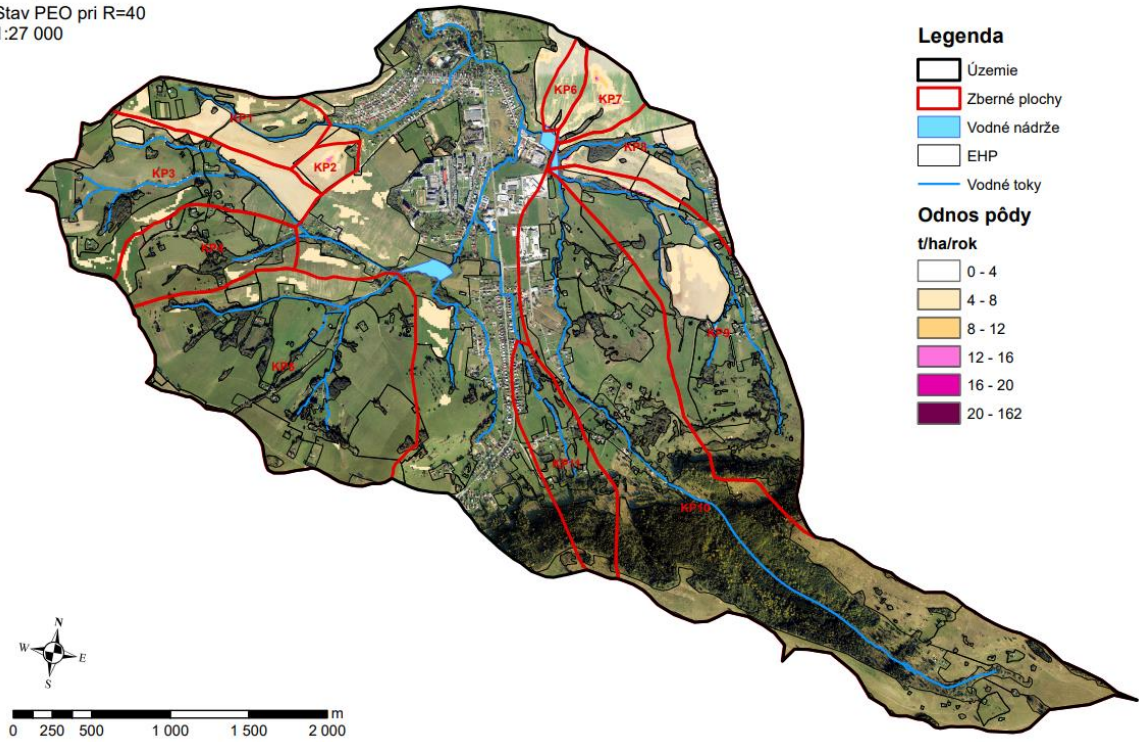


Obr. 19 Mapa ohrozenia vodnou eróziou: aktuálny stav pri $R = 40$ – detail

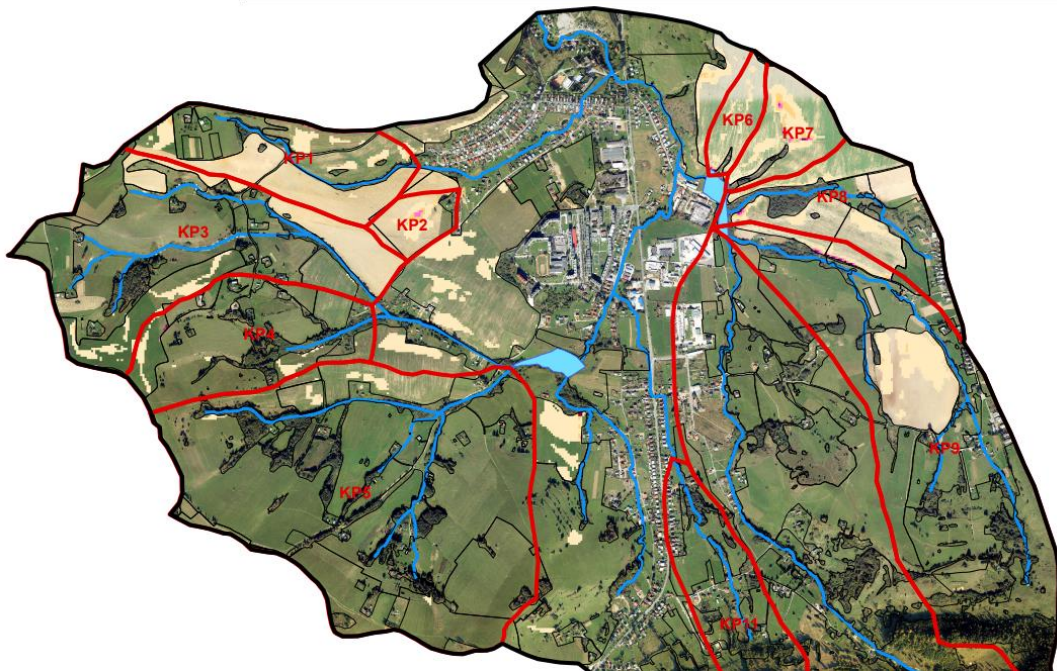
4.5.2 Variant 2: Stav PEO pri R=40

Mapa ohrozenia vodnou eróziou

Stav PEO pri R=40
1:27 000



Obr. 20 Mapa ohrozenia vodnou eróziou: PEO pri R = 40

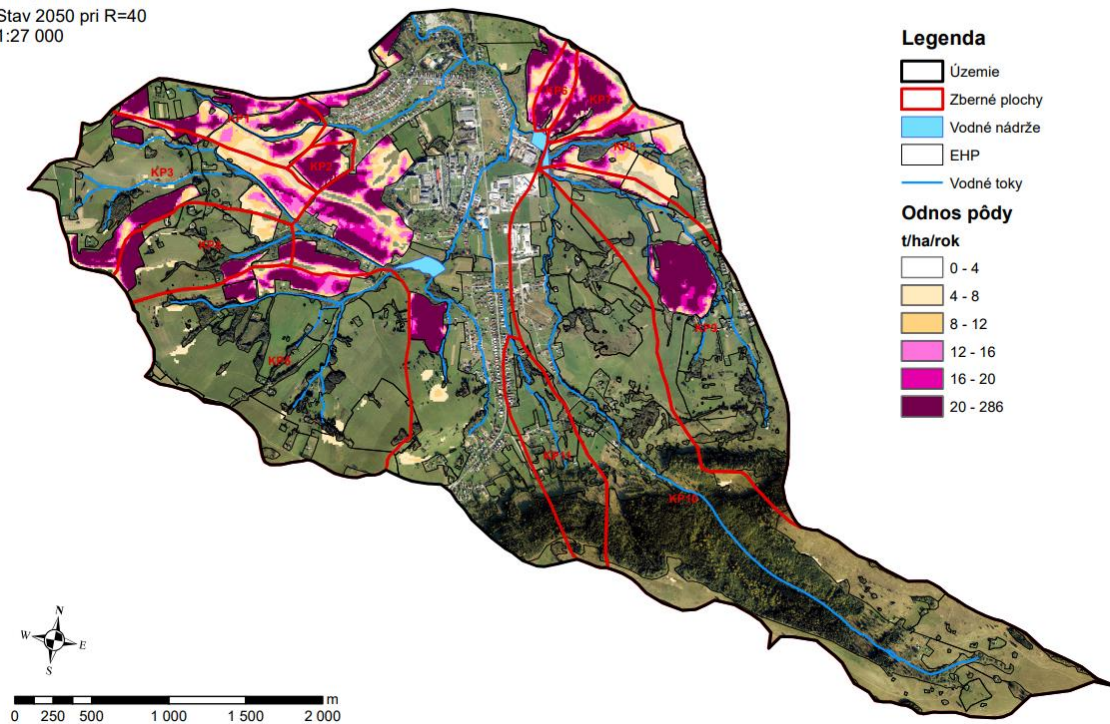


Obr. 21 Mapa ohrozenia vodnou eróziou: PEO pri R = 40 – detail

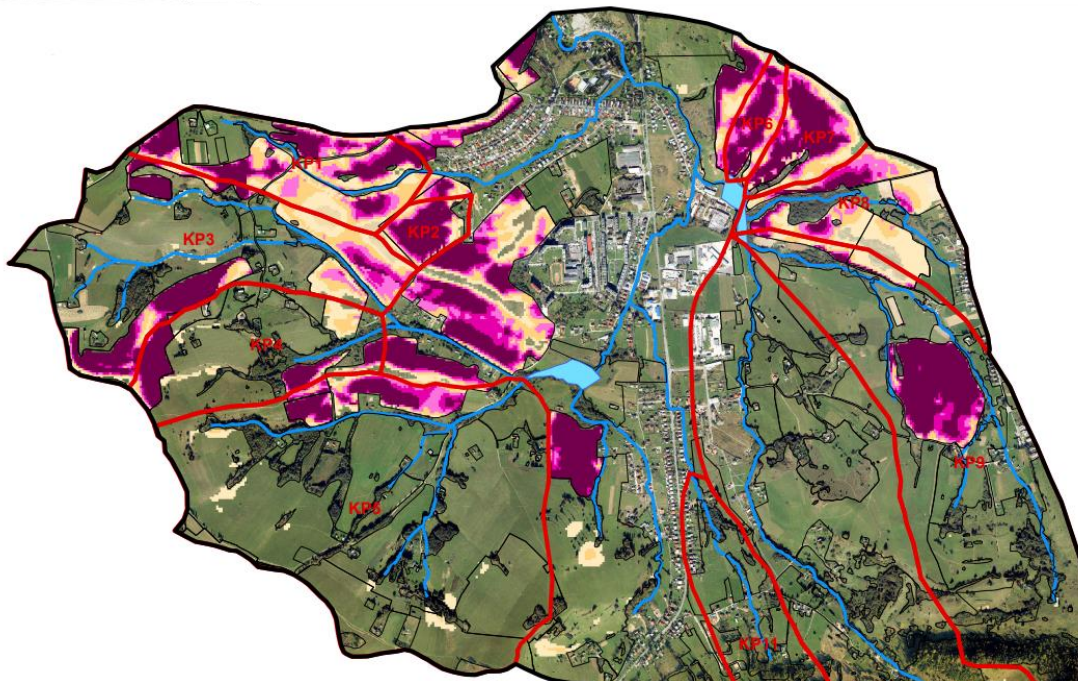
4.5.3 Variant 3: Stav 2050 pri R=70.7

Mapa ohrozenia vodnou eróziou

Stav 2050 pri R=40
1:27 000



Obr. 22 Mapa ohrozenia vodnou eróziou: Stav 2050 pri R = 70.7

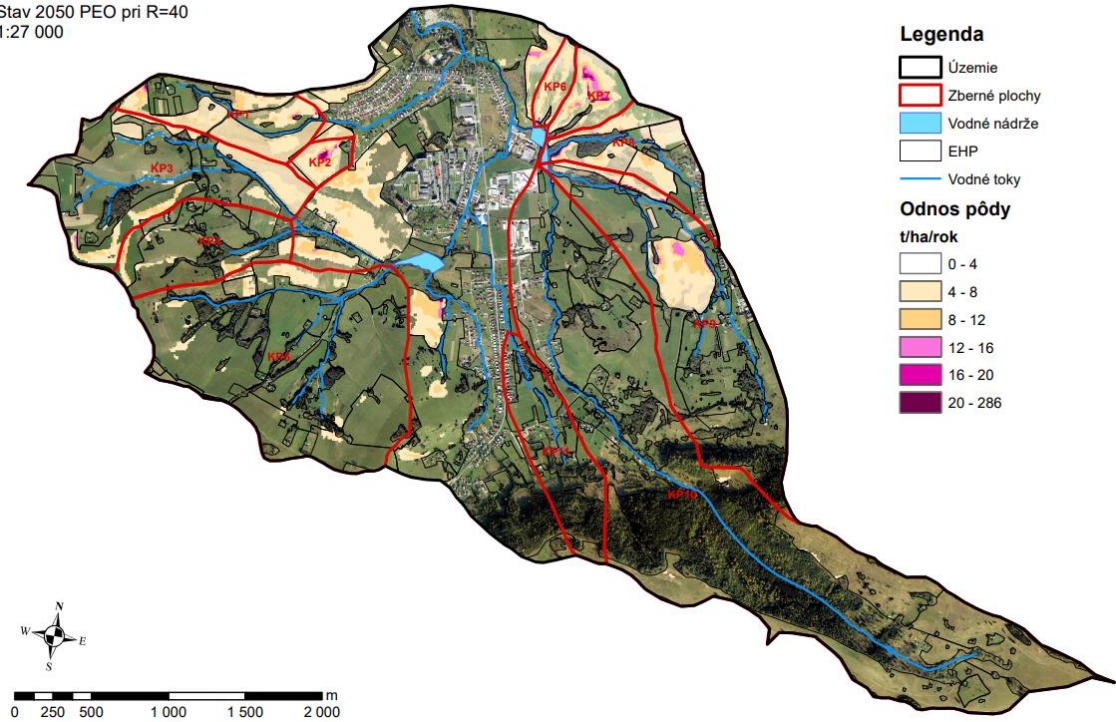


Obr. 23 Mapa ohrozenia vodnou eróziou: Stav 2050 pri R = 70.7 - detail

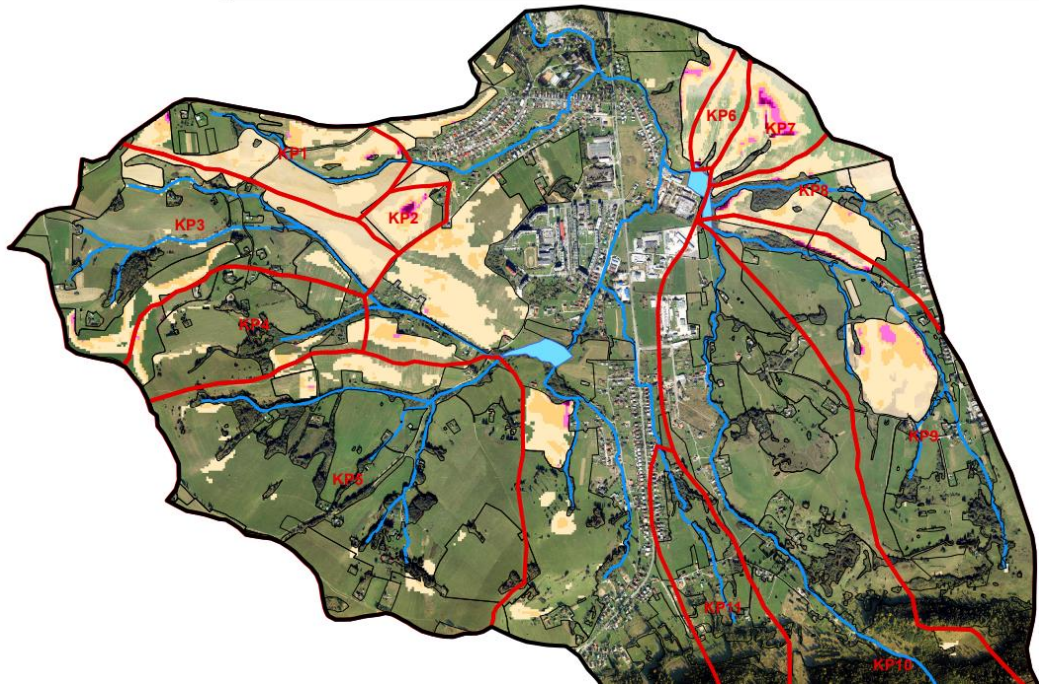
4.5.4 Variant 4: Stav 2050 PEO pri R=70.7

Mapa ohrozenia vodnou eróziou

Stav 2050 PEO pri R=40
1:27 000



Obr. 24 Mapa ohrozenia vodnou eróziou: Stav 2050 PEO pri R = 70.7

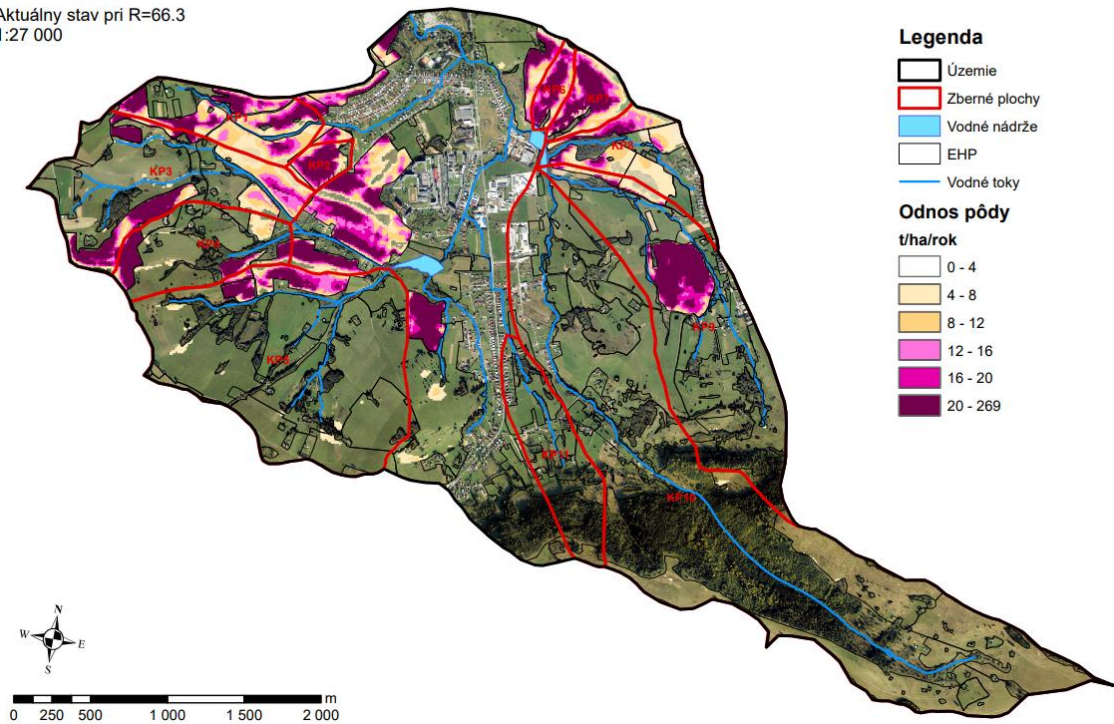


Obr. 25 Mapa ohrozenia vodnou eróziou: Stav 2050 PEO pri R = 70.7 - detail

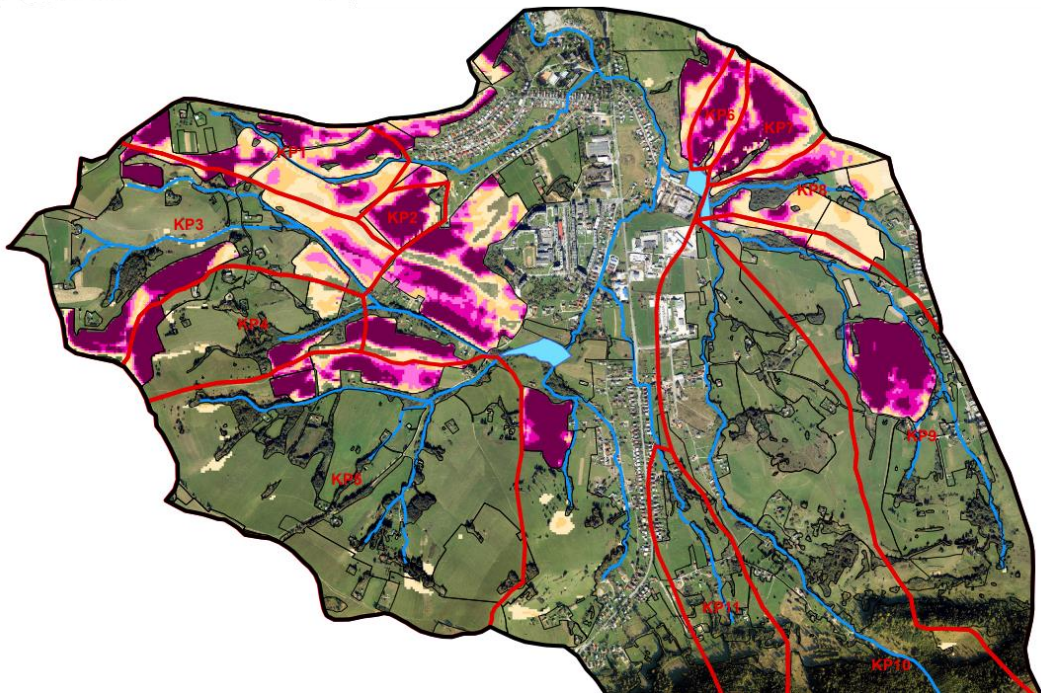
4.5.5 Variant 5: Aktuálny stav pri R=66.3

Mapa ohrozenia vodnou eróziou

Aktuálny stav pri R=66.3
1:27 000



Obr. 26 Mapa ohrozenia vodnou eróziou: Aktuálny stav pri R = 66.3

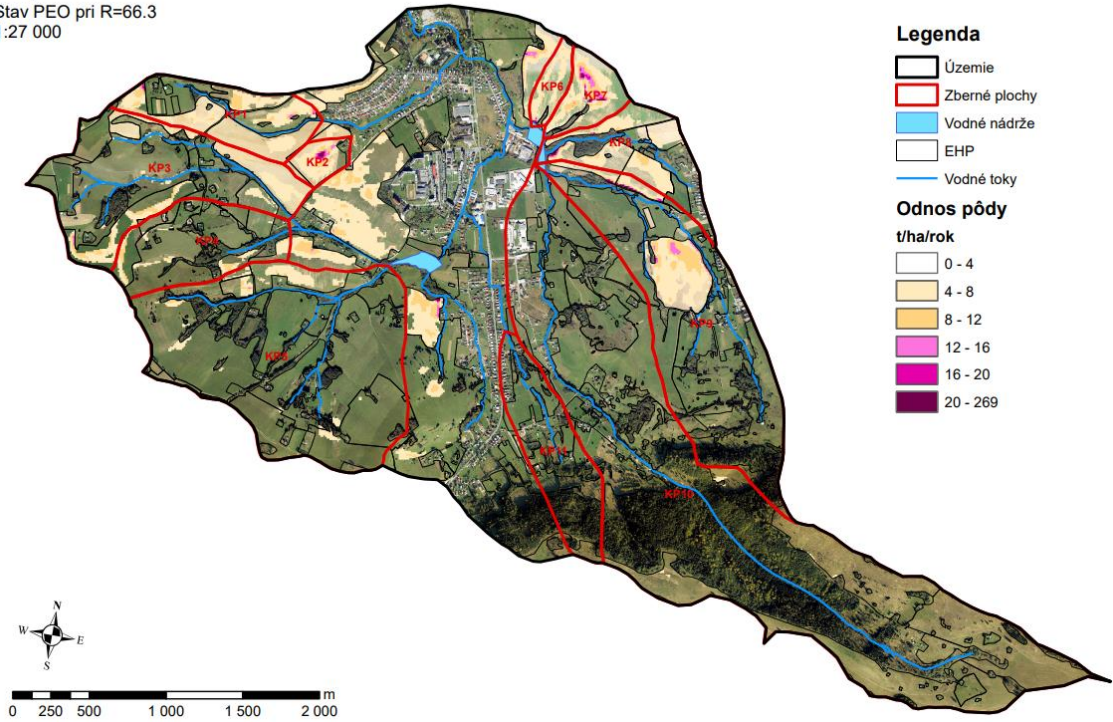


Obr. 27 Mapa ohrozenia vodnou eróziou: Aktuálny stav pri R = 66.3 - detail

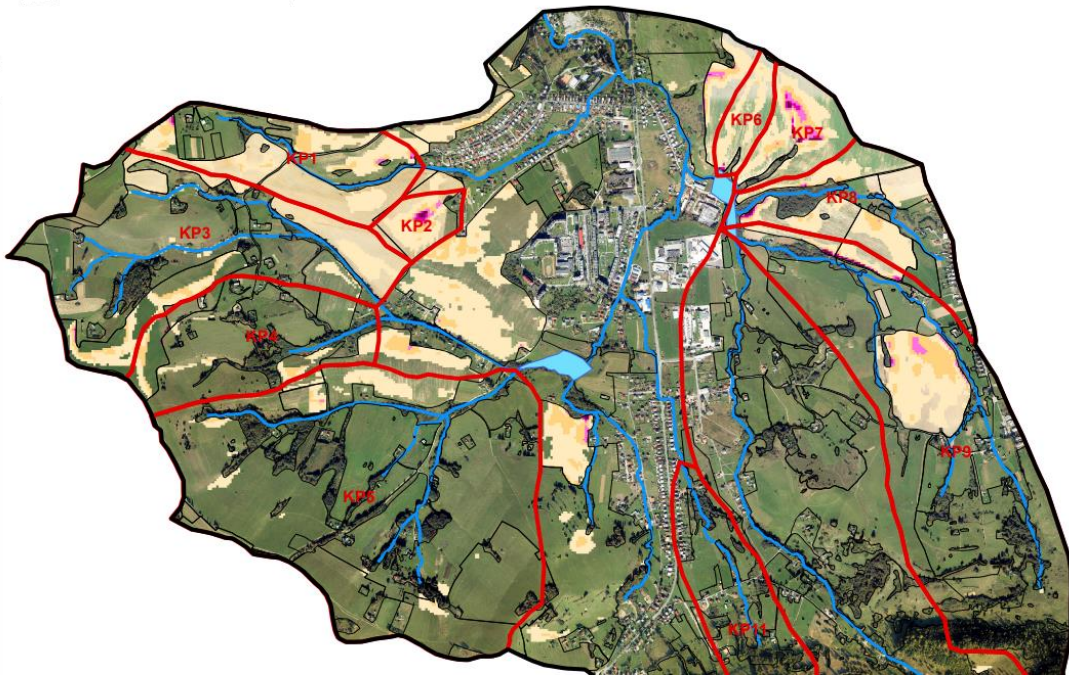
4.5.6 Variant 6: Stav PEO pri R=66.3

Mapa ohrozenia vodnou eróziou

Stav PEO pri R=66.3
1:27 000



Obr. 28 Mapa ohrozenia vodnou eróziou: Stav PEO pri R = 66.3

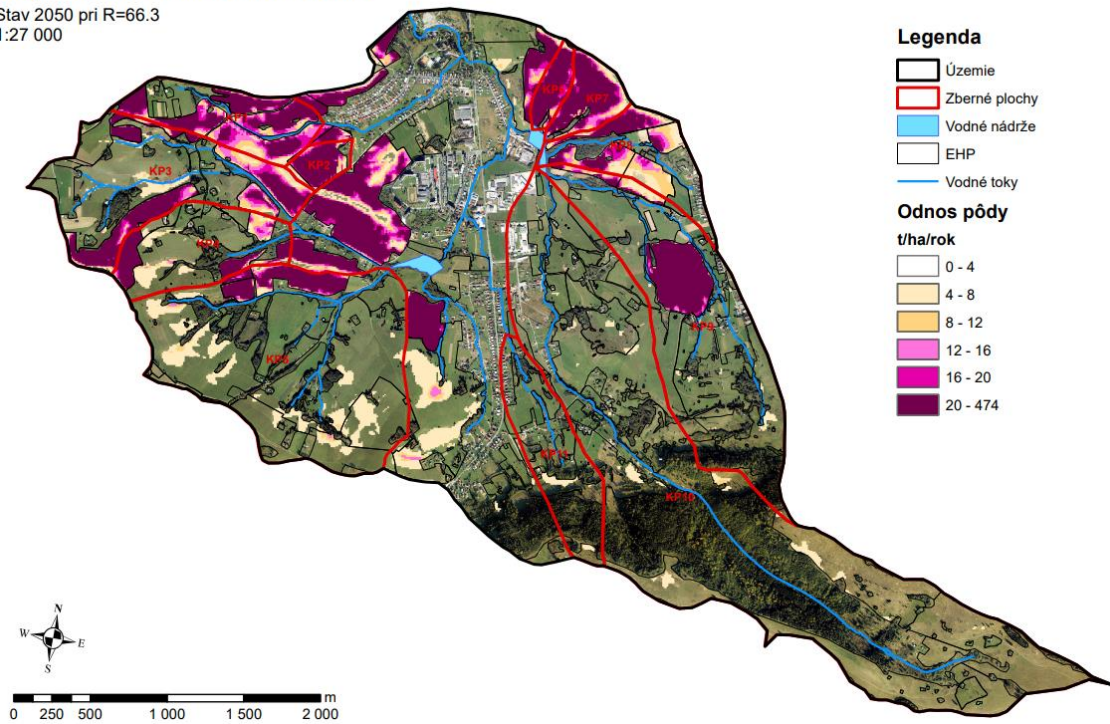


Obr. 29 Mapa ohrozenia vodnou eróziou: Stav PEO pri R = 66.3 – detail

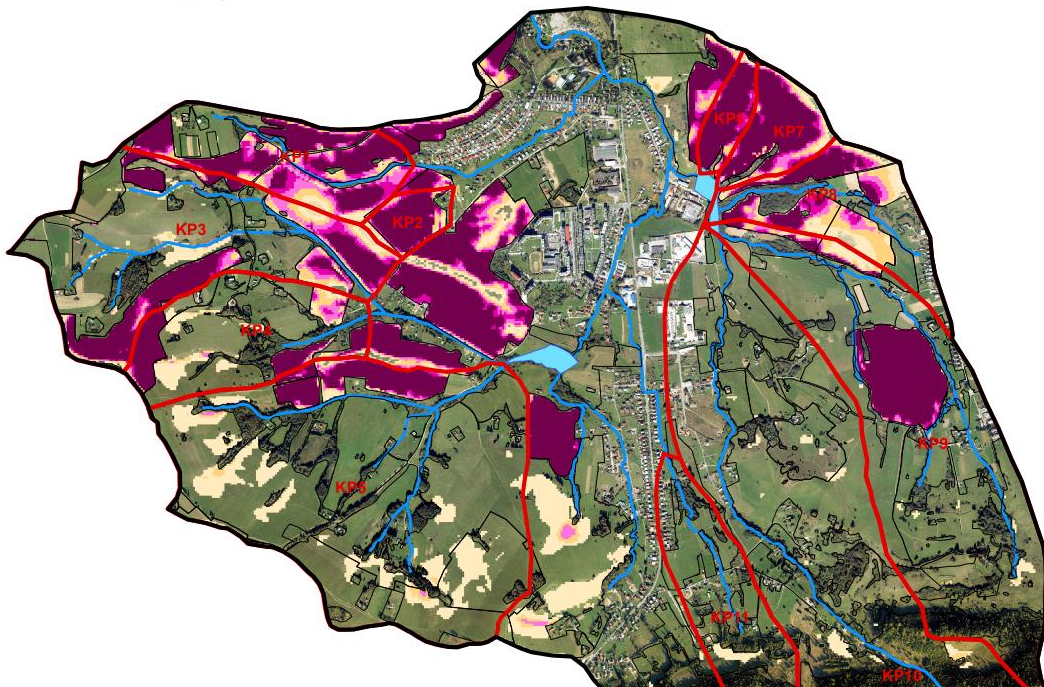
4.5.7 Variant 7: Stav 2050 pri R=117.1

Mapa ohrozenia vodnou eróziou

Stav 2050 pri R=66.3
1:27 000



Obr. 30 Mapa ohrozenia vodnou eróziou: Stav 2050 pri R = 117.1

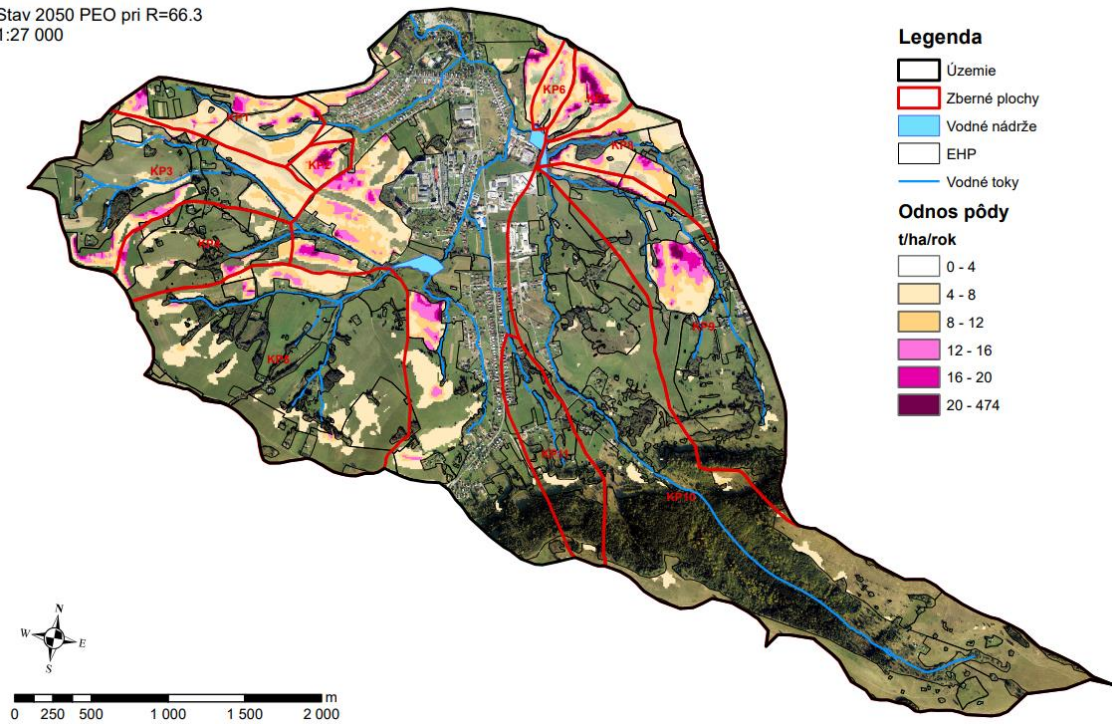


Obr. 31 Mapa ohrozenia vodnou eróziou: Stav 2050 pri R = 117.1 – detail

4.5.8 Variant 8: Stav 2050 PEO pri R=117.1

Mapa ohrozenia vodnou eróziou

Stav 2050 PEO pri R=66.3
1:27 000



Obr. 32 Mapa ohrozenia vodnou eróziou: Stav 2050 PEO pri R = 117.1 –



Obr. 33 Mapa ohrozenia vodnou eróziou: Stav 2050 PEO pri R = 117.1 – detail

Tab. 5 Porovnanie variant R faktoru pre aktuálny stav, KZ a po návrhu opatrení (PEO)

EHP	Plocha	Varianty R [MJ.ha ⁻¹ .cm.h ⁻¹] – STAV a po návrhu PEO							
		40	PEO	70,7	PEO	66,3	PEO	117,1	PEO
		Eróznny zmyv v t.ha ⁻¹ .rok ⁻¹							
EHP1	38.6	11.90	2.74	21.02	4.84	19.72	4.54	34.84	8.03
EHP2	6.3	4.29	1.56	7.58	2.75	7.12	2.58	12.57	4.56
EHP3	2.5	0.26	0.16	0.46	0.29	0.43	0.27	0.77	0.48
EHP4	6.5	0.28	0.29	0.50	0.50	0.47	0.47	0.83	0.83
EHP5	21.5	5.62	1.61	9.92	2.84	9.31	2.66	16.45	4.70
EHP6	1.4	0.09	0.09	0.15	0.15	0.14	0.14	0.25	0.25
EHP7	2.9	0.55	0.56	0.97	0.98	0.91	0.92	1.60	1.63
EHP8	4.9	13.51	3.64	23.86	6.44	22.39	6.04	39.55	10.67
EHP9	7.0	19.03	4.22	33.62	7.45	31.54	6.99	55.72	12.35
EHP10	2.6	0.34	0.34	0.60	0.59	0.56	0.56	1.00	0.98
EHP11	3.2	0.07	0.06	0.12	0.11	0.11	0.11	0.19	0.19
EHP12	8.3	0.10	0.09	0.18	0.16	0.17	0.15	0.29	0.27
EHP13	2.1	0.09	0.09	0.16	0.16	0.15	0.15	0.27	0.27
EHP14	4.6	0.82	0.80	1.46	1.42	1.37	1.33	2.42	2.35
EHP15	12.1	16.35	2.25	28.89	3.97	27.11	3.73	47.89	6.59
EHP16	4.4	0.32	0.33	0.57	0.58	0.53	0.54	0.94	0.96
EHP17	23.4	0.59	0.59	1.04	1.04	0.97	0.97	1.72	1.72
EHP18	5.5	0.26	0.24	0.46	0.43	0.43	0.40	0.76	0.71
EHP19	3.0	0.29	0.29	0.52	0.52	0.49	0.49	0.86	0.86
EHP20	0.8	0.07	0.07	0.13	0.13	0.12	0.12	0.21	0.21
EHP21	4.6	0.36	0.27	0.64	0.47	0.60	0.44	1.06	0.78
EHP22	31.0	8.62	2.60	15.23	4.60	14.29	4.32	25.24	7.63
EHP23	8.2	7.11	2.68	12.56	4.74	11.79	4.44	20.82	7.85
EHP24	14.4	0.49	0.49	0.87	0.87	0.81	0.81	1.44	1.44
EHP25	1.1	0.08	0.08	0.13	0.14	0.12	0.13	0.22	0.22
EHP26	0.5	0.12	0.12	0.21	0.22	0.20	0.20	0.35	0.36
EHP27	16.7	19.46	2.64	34.39	4.67	32.26	4.38	56.99	7.73
EHP28	8.6	10.01	2.65	17.69	4.68	16.59	4.39	29.31	7.76
EHP29	6.5	0.87	0.34	1.54	0.60	1.45	0.56	2.55	0.99
EHP30	15.9	17.48	3.78	30.89	6.67	28.98	6.26	51.20	11.06
EHP31	0.0	0.01	0.01	0.02	0.03	0.02	0.02	0.04	0.04
EHP32	8.6	0.26	0.26	0.47	0.46	0.44	0.43	0.77	0.76
EHP33	2.7	0.45	0.15	0.80	0.26	0.75	0.25	1.32	0.43
EHP34	4.5	0.20	0.20	0.35	0.35	0.33	0.33	0.58	0.58

EHP	Plocha	Varianty R [MJ.ha ⁻¹ .cm.h ⁻¹] – STAV a po návrhu PEO							
		40	PEO	70,7	PEO	66,3	PEO	117,1	PEO
		Erózný zmyv v t.ha ⁻¹ .rok ⁻¹							
EHP35	39.4	0.47	0.47	0.82	0.82	0.77	0.77	1.36	1.37
EHP36	17.2	10.69	2.30	18.89	4.07	17.72	3.82	31.31	6.74
EHP37	3.5	5.15	1.88	9.09	3.33	8.53	3.12	15.07	5.51
EHP38	33.5	1.12	0.78	1.98	1.38	1.86	1.30	3.29	2.29
EHP39	10.8	1.04	0.71	1.83	1.25	1.72	1.18	3.04	2.08
EHP40	2.1	0.47	0.32	0.83	0.56	0.78	0.53	1.38	0.93
EHP41	71.1	0.97	0.82	1.72	1.45	1.61	1.36	2.85	2.40
EHP42	72.8	0.99	0.94	1.75	1.65	1.64	1.55	2.90	2.74
EHP43	3.2	0.61	0.61	1.07	1.07	1.01	1.00	1.78	1.77
EHP44	23.9	0.66	0.67	1.17	1.18	1.10	1.10	1.94	1.95
EHP45	25.8	0.32	0.33	0.57	0.57	0.54	0.54	0.95	0.95
EHP46	2.2	0.29	0.30	0.52	0.53	0.48	0.50	0.86	0.88
EHP47	3.0	0.09	0.09	0.16	0.16	0.15	0.15	0.27	0.27
EHP48	3.0	0.54	0.54	0.96	0.95	0.90	0.89	1.59	1.57
EHP49	2.1	2.60	0.62	4.59	1.10	4.30	1.03	7.60	1.82
EHP50	3.3	13.96	2.53	24.66	4.47	23.13	4.20	40.87	7.41
EHP51	13.0	0.19	0.19	0.33	0.33	0.31	0.31	0.55	0.55
EHP52	2.5	17.18	1.86	30.36	3.28	28.48	3.08	50.32	5.44
EHP53	2.6	0.19	0.07	0.33	0.12	0.31	0.11	0.54	0.20
EHP54	8.4	0.64	0.64	1.12	1.12	1.06	1.05	1.86	1.86
EHP56	2.7	0.17	0.17	0.31	0.31	0.29	0.29	0.51	0.51
EHP57	24.0	0.63	0.63	1.12	1.11	1.05	1.04	1.85	1.83
EHP58	27.5	0.38	0.38	0.68	0.67	0.64	0.63	1.12	1.10
EHP59	38.7	0.42	0.43	0.74	0.75	0.69	0.71	1.22	1.25
EHP60	3.3	0.43	0.43	0.77	0.75	0.72	0.71	1.27	1.25
EHP61	2.3	0.23	0.23	0.40	0.40	0.38	0.37	0.66	0.66
EHP62	1.5	0.53	0.53	0.94	0.93	0.88	0.88	1.55	1.55
EHP63	19.0	0.79	0.80	1.40	1.41	1.31	1.33	2.32	2.34
EHP64	14.7	1.03	1.02	1.82	1.81	1.70	1.70	3.01	3.00
EHP66	0.6	24.28	24.28	42.89	42.89	40.24	40.24	71.09	71.09
EHP67	9.3	13.45	2.90	23.76	5.13	22.29	4.81	39.39	8.50
EHP68	3.9	10.18	3.65	17.98	6.44	16.87	6.04	29.80	10.68
EHP69	2.4	16.49	1.50	29.13	2.65	27.33	2.49	48.28	4.40
EHP70	7.6	3.55	3.56	6.27	6.29	5.88	5.90	10.39	10.43

Súčasťou plánu spoločných zariadení navrhovaných v procese komplexných pozemkových úprav je systém plošných (agrotechnických a organizačných) a líniových biotechnických a technických protieróznych, protipovodňových a obecné vodohospodárskych opatrení, ktorých funkčné a priestorové parametre závisia na stanovení základných vstupných hodnotách miery erózneho ohrozenia a hodnotách návrhových prietokov, ktoré sú ovplyvňované meniacimi sa charakteristikami zrážok a to hlavne zvyšujúcim sa výskytom intenzívnych privalových zrážok vplyvom prebiehajúcej zmeny klímy. Pri aplikácii (v „Klimatickej štúdii“ odporučených) zvýšených hodnôt R faktoru a návrhových zrážok, došlo k významnému zvýšeniu hodnôt erózneho zmyvu na EHP s druhom pozemku orná pôda. Po návrhu protieróznych opatrení došlo u varianty R40 u všetkých EHP k zníženiu erózneho zmyvu na úroveň hodnoty prípustného zmyvu $4 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{rok}^{-1}$, u varianty Klimatická zmena s indexovaným navýšením hodnôt R faktoru boli dosiahnuté nadlimitné hodnoty erózneho zmyvu u 11 EHP pri hodnote R 70,7 R [MJ.ha⁻¹.cm.h⁻¹], a u varianty R 117,1 u 18 EHP. Z uvedeného vyplýva nutnosť zvýšeného rozsahu protieróznych opatrení, hlavne technických a biotechnických, čo predstavuje zvýšenie plošných nárokov na návrh a realizáciu plánu spoločných zariadení.

5 VÝSLEDKY A ICH INTERPRETÁCIA

5.1 ODTOKOVÉ CHARAKTERISTIKY KP

S využitím softwaru GIS bolo v rámci podrobnej analýzy územia identifikovaných 11 kritických profilov. Pre jednotlivé profily boli špecifikované kľúčové charakteristiky, t.j. plocha povodí, priemerné sklony svahov, dĺžky údolníc, priemerné sklony jednotlivých údolníc a priemerné čísla odtokových kriviek. Na základe spomenutých charakteristík, boli v programe DESQ-MAXQ stanovené odtokové charakteristiky v dvoch variantoch, a to pre aktuálny stav a stav 2050, počítajúc s klimatickou zmenou.

Kritický profil KP1

Tab. 6 Výstupné veličiny KP1 - stav

N-leté maximální průtoky a objemy povodňových vln						Jednotky
N	5	10	20	50	100	[roky]
Q _N	1,07	1,73	2,37	3,47	4,15	[m ³ .s ⁻¹]
W _{PVT}	4,92	6,24	7,35	8,84	10,4	[10 ³ .m ³]
W _{PVT,ld}	10,9	13,6	15,2	17,3	18,5	[10 ³ .m ³]

Tab. 7 Výstupné veličiny KP1 – stav 2050

N-leté maximální průtoky a objemy povodňových vln						Jednotky
N	5	10	20	50	100	[roky]
Q _N	1,65	2,58	3,53	5,23	6,44	[m ³ .s ⁻¹]
W _{PVT}	6,1	7,63	9,23	11,9	13,7	[10 ³ .m ³]
W _{PVT,ld}	14,1	17,3	19,3	22,4	24,3	[10 ³ .m ³]

Kritický profil KP2

Tab. 8 Výstupné veličiny KP2 - stav

N-leté maximální průtoky a objemy povodňových vln						Jednotky
N	5	10	20	50	100	[roky]
Q _N	0,328	0,49	0,694	1,02	1,21	[m ³ .s ⁻¹]
W _{PVT}	1,22	1,48	1,76	2,13	2,32	[10 ³ .m ³]
W _{PVT,ld}	2,64	3,12	3,49	4	4,3	[10 ³ .m ³]

Tab. 9 Výstupné veličiny KP2 – stav 2050

N-leté maximální průtoky a objemy povodňových vln						Jednotky
N	5	10	20	50	100	[roky]
Q _N	0,459	0,72	0,994	1,39	1,71	[m ³ .s ⁻¹]
W _{PVT}	1,44	1,8	2,12	2,5	2,74	[10 ³ .m ³]
W _{PVT,1d}	3,22	3,92	4,38	5,11	5,56	[10 ³ .m ³]

Kritický profil KP3

Tab. 10 Výstupné veličiny KP3 - stav

N-leté maximální průtoky a objemy povodňových vln						Jednotky
N	5	10	20	50	100	[roky]
Q _N	1,47	2,19	3,04	4,39	5,33	[m ³ .s ⁻¹]
W _{PVT}	11,7	14,9	17,7	21,3	23,4	[10 ³ .m ³]
W _{PVT,1d}	21,9	25,8	28,5	31,9	34,1	[10 ³ .m ³]

Tab. 11 Výstupné veličiny KP3 - stav 2050

N-leté maximální průtoky a objemy povodňových vln						Jednotky
N	5	10	20	50	100	[roky]
Q _N	2,1	3,29	4,57	6,81	8,5	[m ³ .s ⁻¹]
W _{PVT}	14,7	18,5	21,7	26,5	29,6	[10 ³ .m ³]
W _{PVT,1d}	27,2	33,2	36,8	42,3	45,9	[10 ³ .m ³]

Kritický profil KP4

Tab. 12 Výstupné veličiny KP4 - stav

N-leté maximální průtoky a objemy povodňových vln						Jednotky
N	5	10	20	50	100	[roky]
Q _N	0,624	0,916	1,26	1,78	2,16	[m ³ .s ⁻¹]
W _{PVT}	5,53	6,54	7,85	9,33	10,3	[10 ³ .m ³]
W _{PVT,1d}	9,97	11,7	12,7	13,9	14,7	[10 ³ .m ³]

Tab. 13 Výstupné veličiny KP4 - stav 2050

N-leté maximální průtoky a objemy povodňových vln						Jednotky
N	5	10	20	50	100	[roky]
Q _N	0,919	1,43	1,96	2,87	3,55	[m ³ .s ⁻¹]
W _{PVT}	6,71	8,38	9,8	11,8	13,2	[10 ³ .m ³]
W _{PVT,1d}	12,5	15,3	16,7	18,9	20,4	[10 ³ .m ³]

Kritický profil KP5

Tab. 14 Výstupné veličiny KP5 - stav

N-leté maximální průtoky a objemy povodňových vln						Jednotky
N	5	10	20	50	100	[roky]
Q_N	0,974	1,35	1,69	2,18	2,55	$[m^3 \cdot s^{-1}]$
W_{PVT}	19	22,2	24,9	28,4	30,7	$[10^3 \cdot m^3]$
$W_{PVT,1d}$	29,6	34	35,9	37,7	39,2	$[10^3 \cdot m^3]$

Tab. 15 Výstupné veličiny KP5 - stav 2050

N-leté maximální průtoky a objemy povodňových vln						Jednotky
N	5	10	20	50	100	[roky]
Q_N	1,45	2,19	2,89	4,1	5,06	$[m^3 \cdot s^{-1}]$
W_{PVT}	23	28,4	32,6	38,9	43,2	$[10^3 \cdot m^3]$
$W_{PVT,1d}$	37,6	45,4	48,9	53,6	56,9	$[10^3 \cdot m^3]$

Kritický profil KP6

Tab. 16 Výstupné veličiny KP6 - stav

N-leté maximální průtoky a objemy povodňových vln						Jednotky
N	5	10	20	50	100	[roky]
Q_N	0,436	0,657	0,878	1,2	1,43	$[m^3 \cdot s^{-1}]$
W_{PVT}	1,21	1,48	1,71	2	2,2	$[10^3 \cdot m^3]$
$W_{PVT,1d}$	2,84	3,36	3,77	4,32	4,65	$[10^3 \cdot m^3]$

Tab. 17 Výstupné veličiny KP6 - stav 2050

N-leté maximální průtoky a objemy povodňových vln						Jednotky
N	5	10	20	50	100	[roky]
Q_N	0,602	0,907	1,2	1,7	2,04	$[m^3 \cdot s^{-1}]$
W_{PVT}	1,44	1,75	2,03	2,39	2,63	$[10^3 \cdot m^3]$
$W_{PVT,1d}$	3,45	4,2	4,7	5,48	5,98	$[10^3 \cdot m^3]$

Kritický profil KP7

Tab. 18 Výstupné veličiny KP7 - stav

N-leté maximální průtoky a objemy povodňových vln						Jednotky
N	5	10	20	50	100	[roky]
Q_N	0,589	0,878	1,23	1,81	2,22	[m ³ .s ⁻¹]
W_{PVT}	2,64	3,22	3,82	4,63	5,13	[10 ³ .m ³]
$W_{PVT,1d}$	5,35	6,33	7,09	8,13	8,76	[10 ³ .m ³]

Tab. 19 Výstupné veličiny KP7 - stav 2050

N-leté maximální průtoky a objemy povodňových vln						Jednotky
N	5	10	20	50	100	[roky]
Q_N	0,819	1,28	1,8	2,66	3,26	[m ³ .s ⁻¹]
W_{PVT}	3,1	3,9	4,61	5,63	6,25	[10 ³ .m ³]
$W_{PVT,1d}$	6,5	7,92	8,85	10,3	11,3	[10 ³ .m ³]

Kritický profil KP8

Tab. 20 Výstupné veličiny KP8 - stav

N-leté maximální průtoky a objemy povodňových vln						Jednotky
N	5	10	20	50	100	[roky]
Q_N	0.807	1.19	1.67	2.43	2.97	[m ³ .s ⁻¹]
W_{PVT}	5.31	6.62	7.64	9.26	10.4	[10 ³ .m ³]
$W_{PVT,1d}$	10.5	12.4	13.8	15.7	16.9	[10 ³ .m ³]

Tab. 21 Výstupné veličiny KP8 – stav 2050

N-leté maximální průtoky a objemy povodňových vln						Jednotky
N	5	10	20	50	100	[roky]
Q_N	1.13	1.78	2.3	3.71	4.64	[m ³ .s ⁻¹]
W_{PVT}	6.3	7.92	8.98	11.5	13	[10 ³ .m ³]
$W_{PVT,1d}$	12.9	15.8	16.8	20.4	22.2	[10 ³ .m ³]

Kritický profil KP9

Tab. 22 Výstupné veličiny KP9 - stav

N-leté maximální průtoky a objemy povodňových vln						Jednotky
N	5	10	20	50	100	[roky]
Q _N	1,72	2,54	3,53	5,23	6,36	[m ³ .s ⁻¹]
W _{PVT}	17,4	21,1	24,8	30,2	33,2	[10 ³ .m ³]
W _{PVT,1d}	29,8	35,1	38,5	42,9	45,7	[10 ³ .m ³]

Tab. 23 Výstupné veličiny KP9 – stav 2050

N-leté maximální průtoky a objemy povodňových vln						Jednotky
N	5	10	20	50	100	[roky]
Q _N	2,51	3,99	5,52	8,18	10,2	[m ³ .s ⁻¹]
W _{PVT}	21	26,5	31,1	37,7	42,1	[10 ³ .m ³]
W _{PVT,1d}	37,3	45,5	50,2	57,4	62,2	[10 ³ .m ³]

Kritický profil KP10

Tab. 24 Výstupné veličiny KP10 - stav

N-leté maximální průtoky a objemy povodňových vln						Jednotky
N	5	10	20	50	100	[roky]
Q _N	3,21	4,53	5,86	7,72	9,23	[m ³ .s ⁻¹]
W _{PVT}	32,7	38,8	44,1	50,8	55,5	[10 ³ .m ³]
W _{PVT,1d}	58,7	67,4	71,1	74,3	77,1	[10 ³ .m ³]

Tab. 25 Výstupné veličiny KP10 – stav 2050

N-leté maximální průtoky a objemy povodňových vln						Jednotky
N	5	10	20	50	100	[roky]
Q _N	4,79	7,44	9,98	14	17	[m ³ .s ⁻¹]
W _{PVT}	39,9	49,9	58	68,7	76,1	[10 ³ .m ³]
W _{PVT,1d}	74,8	90,1	96,9	106	112	[10 ³ .m ³]

Kritický profil KP11

Tab. 26 Výstupné veličiny KP11 - stav

N-leté maximální průtoky a objemy povodňových vln						Jednotky
N	5	10	20	50	100	[roky]
Q_N	0,636	0,911	1,2	1,64	1,96	[m ³ .s ⁻¹]
W_{PVT}	4,32	5,15	5,9	6,87	7,5	[10 ³ .m ³]
$W_{PVT,ld}$	8,49	9,85	10,6	11,3	11,9	[10 ³ .m ³]

Tab. 27 Výstupné veličiny KP11 – stav 2050

N-leté maximální průtoky a objemy povodňových vln						Jednotky
N	5	10	20	50	100	[roky]
Q_N	0,927	1,42	1,9	2,7	3,31	[m ³ .s ⁻¹]
W_{PVT}	5,21	6,44	7,43	8,83	9,77	[10 ³ .m ³]
$W_{PVT,ld}$	10,8	13	14,2	15,8	16,9	[10 ³ .m ³]

5.2 NÁVRH OPATRENÍ

Na základe analýzy prírodných podmienok, hlavne erózných a odtokových pomerov, bol v riešenom území navrhnutý komplexný systém ochranných opatrení zahrnujúci opatrenia Agrotechnické, organizačné a technické. Systém technických opatrení doplňuje návrh agrotechnických a organizačných opatrení. Systém nadväzuje a doplňuje opatrenia navrhnuté v územnom pláne (kap. 5.3.3) Mapa návrhu opatrení je uvedená v časti grafické prílohy.

5.2.1 Agrotechnické a organizačné opatrenia

Pre ornú pôdu v celkovom území je odporučené vrstevnicové obrábanie pôdy a protierózna štruktúra plodín zahrňujúca úzko-riadkové plodiny, poprípade striedanie s ochrannými plodinami.

5.2.2 Technické a biotechnické opatrenia

Podrobné technické riešenie bolo vypracované pre systém záchytných vsakovacích priekop, stabilizácii údolnic a ochranných nádrží.

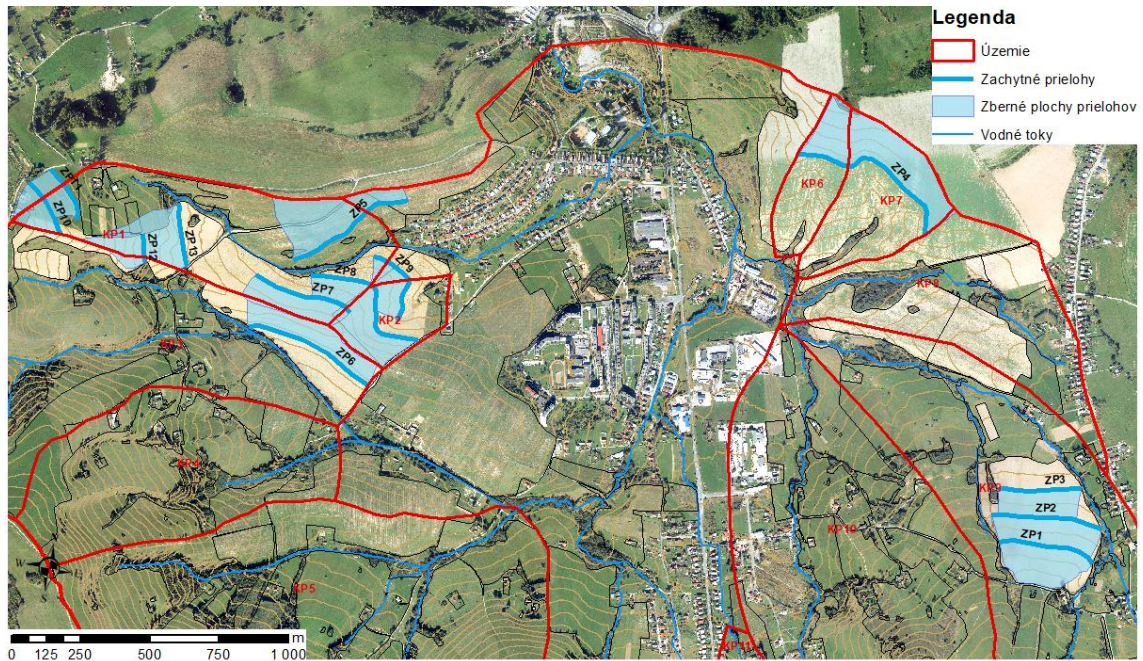
5.2.2.1 Záchytné vsakovacie priekopy

Budovanie záchytných priekop so sebou prináša radu pozitívnych zmien k zlepšeniu zrážko-odtokovej bilancie vody a zvyšuje množstvo zadržanej vody v krajine – povodí. Predstavujú vodnú zložku krajiny, a to z toho dôvodu, že okrem ochrannej funkcie, tiež umožňujú postupnú infiltráciu zachytenej zrážkovej vody do pôdneho prostredia. V prípadoch kde je pôdne prostredie menej priepustné, voda ostáva zachytená v priekope do dobu niekoľkých dní a postupne sa vyparuje a oživuje mikroklimu. Voda infiltrovaná do pôdneho profilu tiež posluží ako zásoba sprevádzajúcej zeleni, t.j. trávnenému porastu, stromom a kríkom, ktoré sa pri priekopách vysádzajú.

Celkový retenčný objem priekopy sa musí rovnať alebo prevyšovať objem priameho odtoku jednodenného dažďa podľa požadovanej N-ročnosti. Pri tomto type vsakovacích prvkov nie je nutné navrhovať bezpečnostný preliv. Ak by na konci návrhového dažďa došlo k prekročení kapacity priekopy, voda by sa prelievala v nízkej vrstve, avšak pri prietokoch väčších ako je návrhový nie je poškodenie prvku vylúčené. U vsakovacích priekopách, ktoré nemajú vodorovné dno sa navrhujú priečne zemné hrádze aby nedošlo k prelievaniu brehov a sústredeniu vody v najhlbších miestach priekopy. Koruna hrádzok musí byť dostatočne stabilizovaná pre prípad prelievania. Záchytné vsakovacie prvky sa zvyčajne navrhujú kombinovane so súbežnými zemnými hrádzkami jednak pre vyrovnanie terénnych nerovností, vyrovnanie bilancie výkopov a násypov a zvýšenie retenčného objemu. Šírka koruny hrádze musí byť minimálne 1 m so sklonom svahu 1:2. Koruna aj svahy sa stabilizujú trávnatým porastom, ktorý sa vysieva po rozprestrení ornice hr. 50 mm.

Brehová hrana priekopy v reálnom teréne spravidla nie je úplne vodorovná, preto sa pod priekopou s využitím zeminy z výkopu priekopy buduje zemná hrádzka. Trasa priekopy je vedená po vrstevnici a výškové odchýlky dolného brehu sú tak eliminované zemnou hrádzkou, ktorej korunu je možné vybudovať vo vodorovnej rovine so zanedbateľnými odchýlkami pomocou geodetických prístrojov. Tiež je možné vybudovať priekopu bez hrádzky, kedy bude jej retenčný priestor určený najmenšou výškou dolného brehu nad dnom. Návrh hrádzky umožní zlepšenie bilancie presunu zeminy pri realizácii stavby. Hĺbka vsakovacích prvkov je väčšinou väčšia než 1m a riadi sa veľkosťou retenčného objemu, nutného k zachyteniu objemu odtoku z privalového dažďa. Pozdĺžny sklon vsakovacích líniových prvkov sa navrhuje nulový alebo veľmi malý, do 1 promile. [22]

Látečka a Muchová definujú priekopy ako prvky zachytávajúce a odvádzajúce vonkajšie (cudzíe) povrchové vody vnikajúce do riešeného územia. Spravidla sa umiestňujú nad hornou hranicou záujmového územia. Priečný profil priekop sa zvyčajne navrhuje v lichobežníkovom tvare. Minimálna šírka dna sa navrhuje 0,5 m so sklonom svahov 1:1.25 až 1:3 s osovou hĺbkou min. 0,5 m. [33]



Obr. 34 Priekopy a ich zberné plochy

PRIEKOPY

Všetky navrhnuté priekopy sú lichobežníkového tvaru so sklonom svahov 1:2 a vegetačným opevnením. Návrh je uskutočnený v dvoch variantoch. Kde variant 1 predstavuje priekopa bez hrádzky a variant 2 predstavuje priekopa s pozdĺžnou sprevádzajúcou hrádzkou. Hrádzka bude naviazaná na svah priekopy, kde ju navýši o 1 meter. Koruna hrádze je 1m a sklon svahu 1:2. Ich hlavným účelom je prerušovať svah na bloku ornej pôdy a tým znižovať účinky erózie. Ďalším účelom je možnosť zachytenia vody z ich zberných plôch a tým udržať vodu v povodí. V tejto časti sú uvedené vzorové priečne rezy pre morfológické pomery lokalít jednotlivých priekop. Podrobné situácie, priečne a pozdĺžne rezy sú uvedené v grafickej prílohe.

Záchytná priekopa ZP1

ZP1 o dĺžke 360m je navrhnutá v lokalite Podkoreňová v povodí kritického profilu KP9. Jej zberná plocha je 0.039 km². Navrhnutá priekopa ZP1 zachytí vo variante bez hrádzky objem odtoku 1630 m³ pre N20 a vo variante s hrádzkou objem odtoku 2010 m³ pre viac než N100

Tab. 28 ZP1 kapacitné parametre

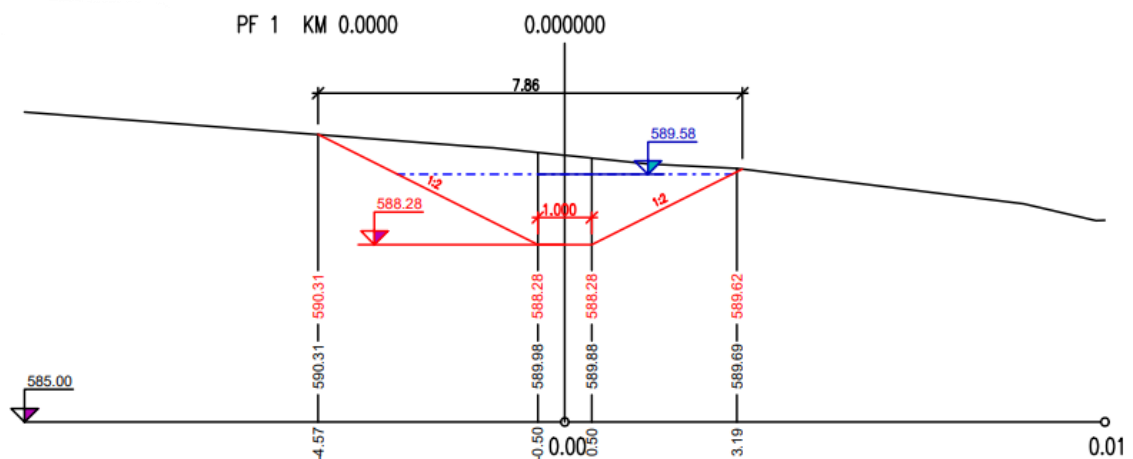
Varianty priečneho profilu	Bez hrádzky	S hrádzkou	Jednotky
Plocha prietochného profilu:	4.7	12.9	m ²
Objem prietochného profilu	1684.8	4650.1	m ³

Tab. 29 Výstupné hodnoty ZP1 pre aktuálny stav

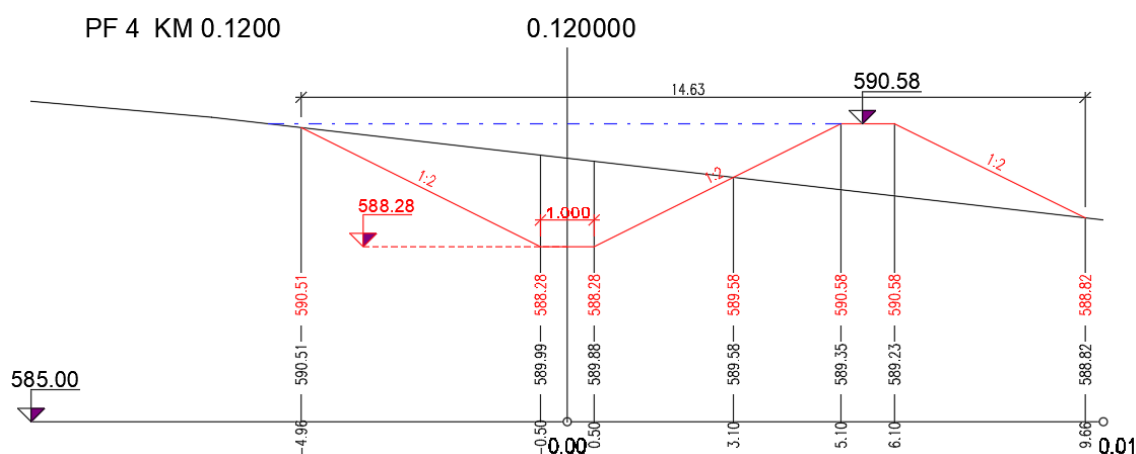
N-ročné maximálne prietoky a objemy povodňových vln						Jednotky
N	5	10	20	50	100	[roky]
W _{PVT}	685	836	993	1210	1340	[m ³]
W _{PVT,1d}	1.23	1.45	1.63	1.87	2.01	[10 ³ .m ³]

Tab. 30 Výstupné hodnoty ZP1 pre stav PEO

N-ročné maximálne prietoky a objemy povodňových vln						Jednotky
N	5	10	20	50	100	[roky]
W _{PVT}	468	566	665	802	883	[m ³]
W _{PVT,1d}	819	960	1.05	1.16	1.23	[10 ³ .m ³]



Obr. 35 ZP1 – Priečny rez – bez hrádzky



Obr. 36 ZP1 – Priečný rez – s hrádzkou

Záchytná priekopa ZP2

ZP2 o dĺžke 408.08 m je navrhnutá v lokalite Podkoreňová v povodí kritického profilu KP9. Jej zberná plocha je 0.038 km².

Tab. 31 ZP2 kapacitné parametre

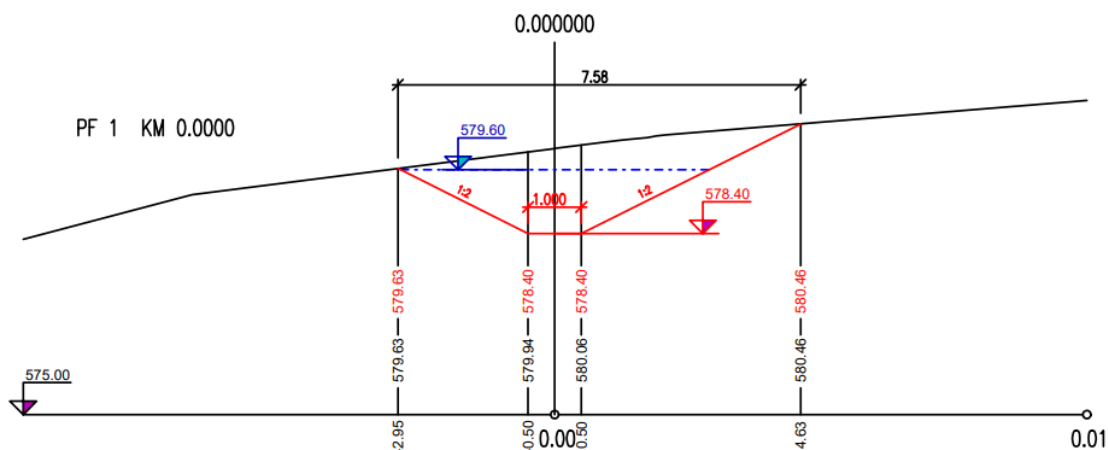
Varianty priečneho profilu	Bez hrádzky	S hrádzkou	Jednotky
Plocha prietoku profilu:	4.1	15.4	m ²
Objem prietoku profilu	1636.4	6172.6	m ³

Tab. 32 Výstupné hodnoty ZP2 pre aktuálny stav

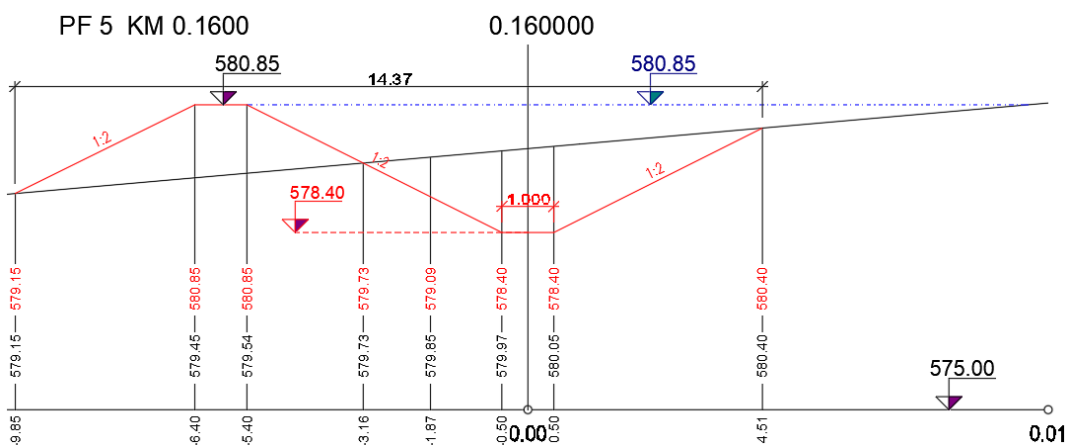
N-leté maximální průtoky a objemy povodňových vln						Jednotky
N	5	10	20	50	100	[roky]
W _{PVT}	0.717	0.88	1.05	1.27	1.41	[10 ³ .m ³]
W _{PVT,1d}	1.2	1.41	1.59	1.82	1.96	[10 ³ .m ³]

Tab. 33 Výstupné hodnoty ZP2 pre stav PEO

N-leté maximální průtoky a objemy povodňových vln						Jednotky
N	5	10	20	50	100	[roky]
W _{PVT}	491	590	687	824	915	[m ³]
W _{PVT,1d}	798	935	1.02	1.13	1.2	[10 ³ .m ³]



Obr. 37 ZP2 – Pričný rez – bez hrádzky



Obr. 38 ZP2 – Pričný rez – s hrádzkou

Záchytná priekopa ZP3

ZP3 o dĺžke 312.37 m je navrhnutá v lokalite Podkoreňová v povodí kritického profilu KP9. Jej zberná plocha je 0.029 km². Priekopa vo variante bez hrádzky zachytí objem odtoku 1390 m³ pre N50 a vo variante s hrádzkou objem odtoku 1500 m³ pre viac než N100.

Tab. 34 ZP3 kapacitné parametre

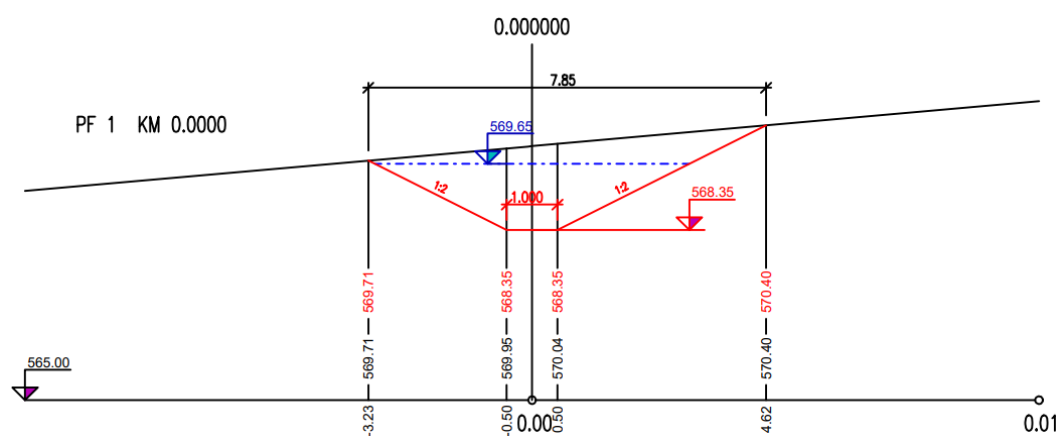
Varianty pričného profilu	Bez hrádzky	S hrádzkou	Jednotky
Plocha prietochného profilu:	4.7	13.3	m ²
Objem prietochného profilu	1461.9	4163.9	m ³

Tab. 35 Výstupné hodnoty ZP3 pre aktuálny stav

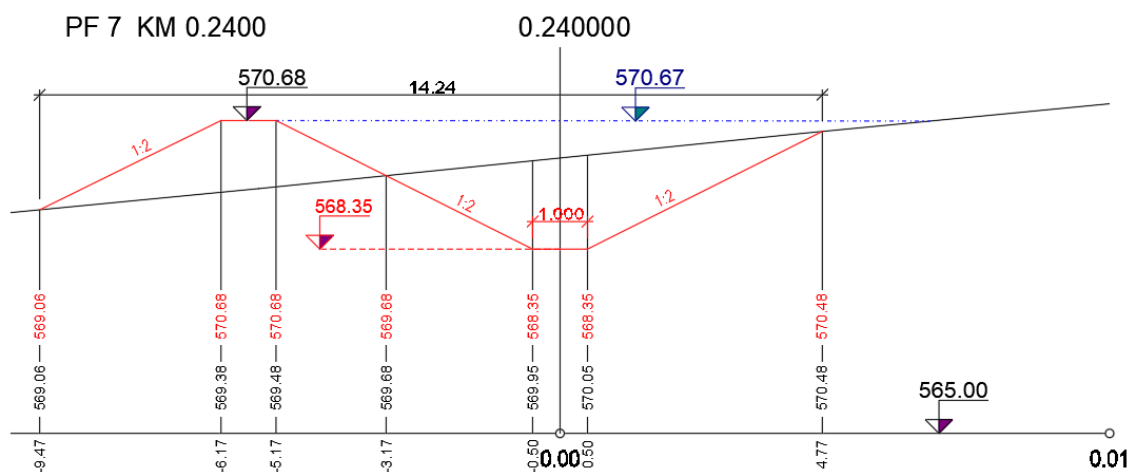
N-leté maximální průtoky a objemy povodňových vln						Jednotky
N	5	10	20	50	100	[roky]
W_{PVT}	0.53	0.65	0.772	0.939	1.04	$[10^3 \cdot m^3]$
$W_{PVT,1d}$	913	1.08	1.21	1.39	1.5	$[10^3 \cdot m^3]$

Tab. 36 Výstupné hodnoty ZP3 pre stav PEO

N-leté maximální průtoky a objemy povodňových vln						Jednotky
N	5	10	20	50	100	[roky]
W_{PVT}	362	437	510	616	686	$[m^3]$
$W_{PVT,1d}$	609	714	780	860	914	$[m^3]$



Obr. 39 ZP3 – Priečný rez – bez hrádzky



Obr. 40 ZP3 – Priečný rez – s hrádzkou

Záchytná priekopa ZP4

Priekopa ZP4 o dĺžke 673.75 prechádza cez dva kritické profily KP6 a KP7 na severovýchode riešené ho územia - Uhliská. Jej zberná plocha je 0.089 km². Priekopa ZP4 vo variante bez hrádzky zachytí objem odtoku 1749 m³, čo je približne rovné odtoku pre N5 a vo variante s hrádzkou objem odtoku 4560 m³ pre viac než N100.

Tab. 37 ZP4 kapacitné parametre

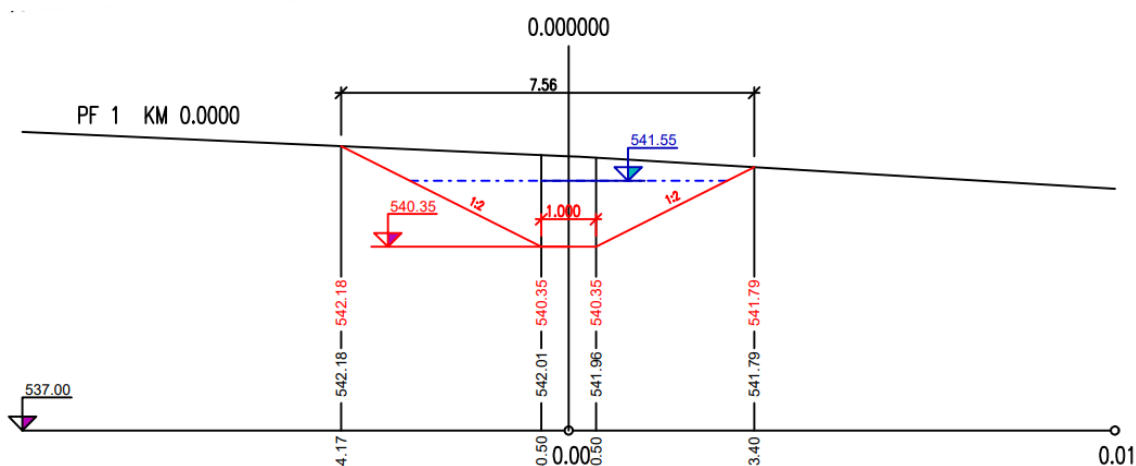
Varianty priečneho profilu	Bez hrádzky	S hrádzkou	Jednotky
Plocha prietochného profilu:	4.1	15.5	m ²
Objem prietochného profilu	2748.9	10413.3	m ³

Tab. 38 Výstupné hodnoty ZP4 pre aktuálny stav

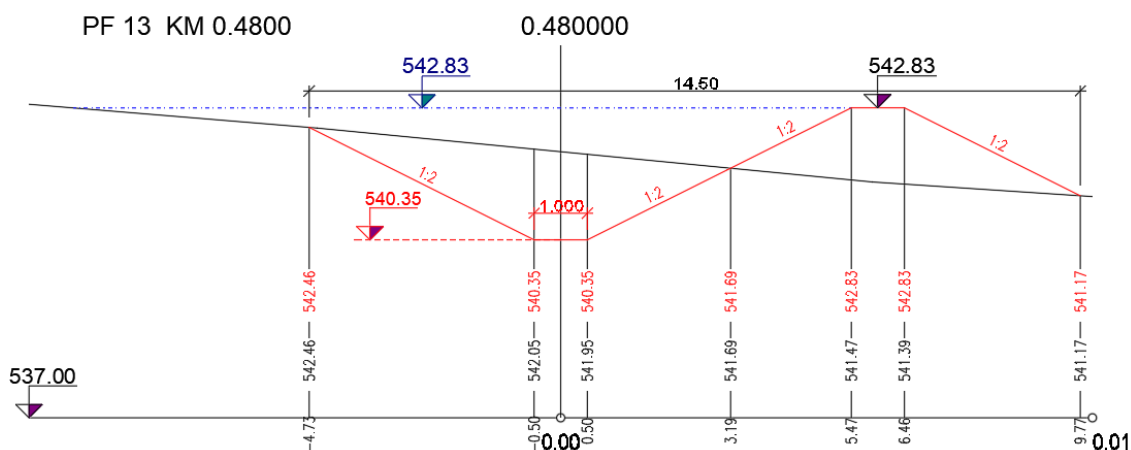
N-leté maximální průtoky a objemy povodňových vln						Jednotky
N	5	10	20	50	100	[roky]
WPVT	1.81	2.2	2.62	3.25	3.63	[103.m3]
WPVT,1d	2.78	3.29	3.69	4.24	4.56	[103.m3]

Tab. 39 Výstupné hodnoty ZP4 pre stav PEO

N-leté maximální průtoky a objemy povodňových vln						Jednotky
N	5	10	20	50	100	[roky]
W _{PVT}	1.38	1.66	1.93	2.33	2.58	[10 ³ .m ³]
W _{PVT,1d}	2.08	2.45	2.71	3.03	3.24	[10 ³ .m ³]



Obr. 41 ZP4 – Priečný rez – bez hrádzky



Obr. 42 ZP4 – Priečný rez – s hrádzkou

Záchytná priekopa ZP5

Priekopa ZP5 o dĺžke 499.32 m čiastočne prechádza cez kritický profil KP5 na území Ždiarska. Jej zberná plocha je 0.057 km². Priekopa ZP5 vo variante bez hrádzky zachytí objem odtoku 1758 m³, čo je približne rovné odtoku pre N5 a vo variante s hrádzkou objem odtoku 1960 m³ pre viac než N100.

Tab. 40 ZP5 kapacitné parametre

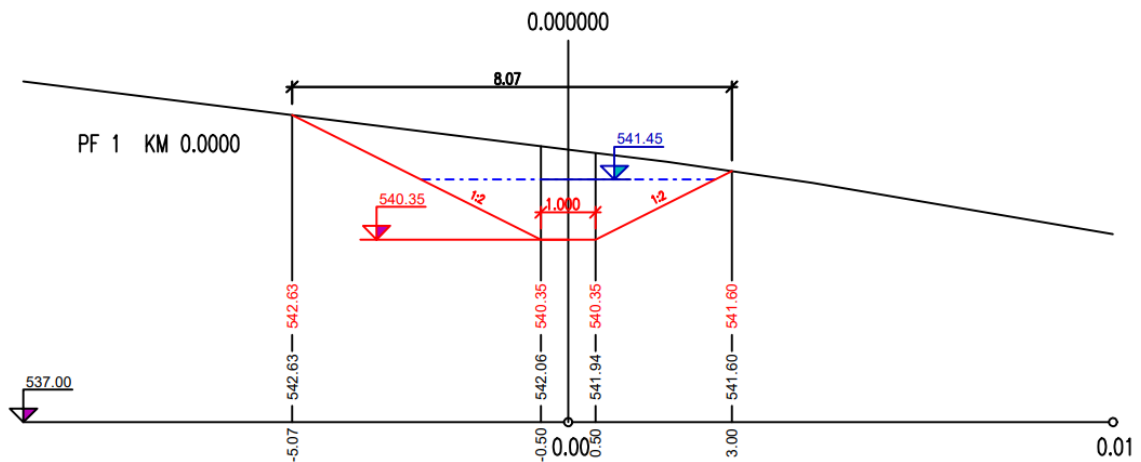
Varianty priečného profilu	Bez hrádzky	S hrádzkou	Jednotky
Plocha prietochného profilu:	3.5	11.3	m ²
Objem prietochného profilu	1757.6	5641.8	m ³

Tab. 41 Výstupné hodnoty ZP5 pre aktuálny stav

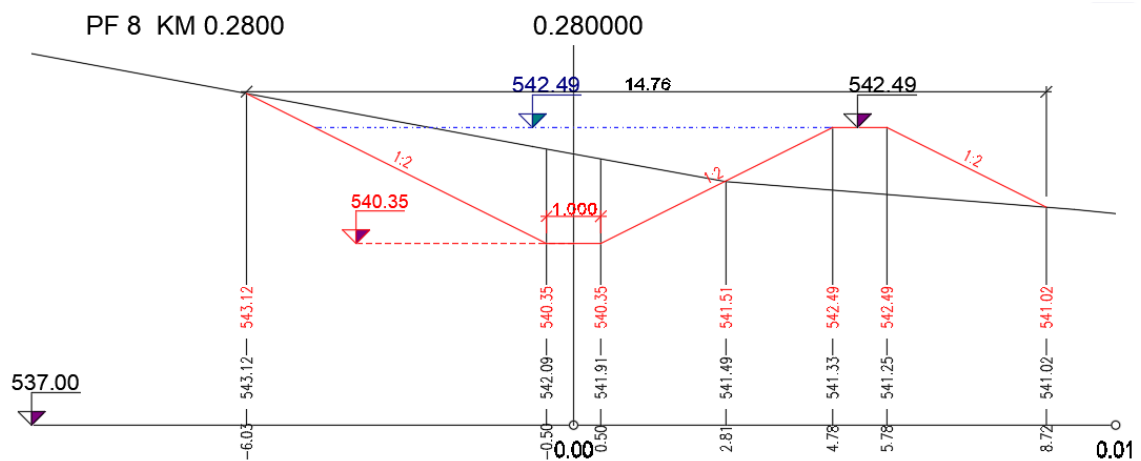
N-leté maximální průtoky a objemy povodňových vln						Jednotky
N	5	10	20	50	100	[roky]
W _{PVT}	0.975	1.19	1.41	1.72	1.9	[10 ³ .m ³]
W _{PVT,1d}	1.78	2.1	2.36	2.7	2.91	[10 ³ .m ³]

Tab. 42 Výstupné hodnoty ZP5 pre stav PEO

N-leté maximální průtoky a objemy povodňových vln						Jednotky
N	5	10	20	50	100	[roky]
W _{PVT}	0.745	0.912	1.07	1.29	1.42	[10 ³ .m ³]
W _{PVT,1d}	1.34	1.57	1.74	1.95	2.08	[10 ³ .m ³]



Obr. 43 ZP5 – Priečný rez – bez hrádzky



Obr. 44 ZP5 – Priečný rez – s hrádzkou

Záchytná priekopa ZP6

Priekopa ZP6 o dĺžke 499.96 m je lokalizovaná na území Šiašovo v povodí KP3. Jej zberná plocha je 0.039 km². Priekopa v oboch variantoch zachytí objem odtoku 2010 m³ pre N100.

Tab. 43 ZP6 kapacitné parametre

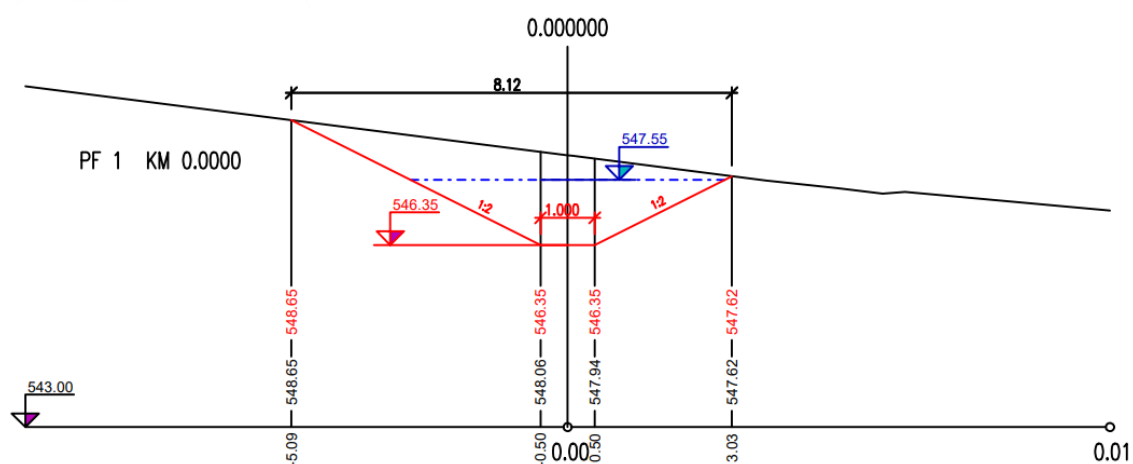
Varianty priečného profilu	Bez hrádzky	S hrádzkou	Jednotky
Plocha prietochného profilu:	4.1	12.3	m ²
Objem prietochného profilu	2039.8	6139.5	m ³

Tab. 44 Výstupné hodnoty ZP6 pre aktuálny stav

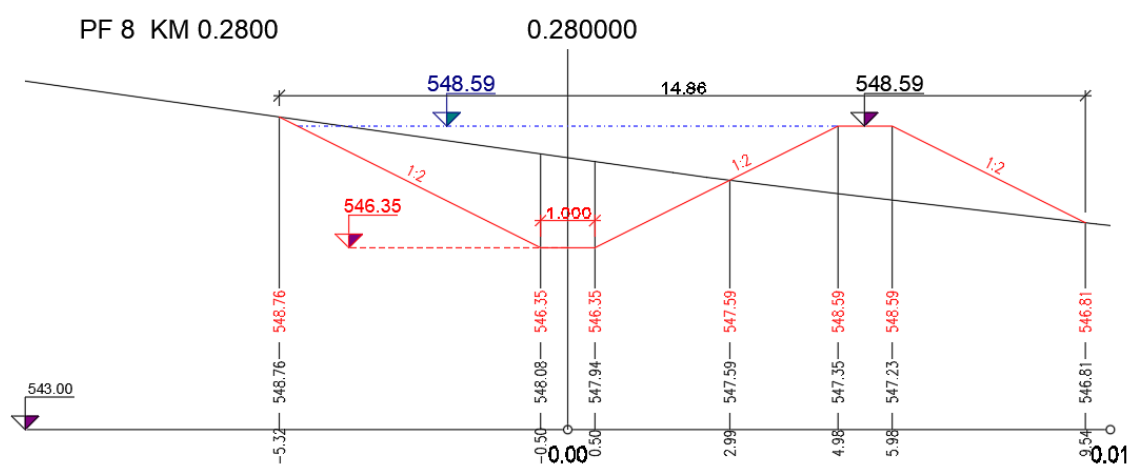
N-leté maximální průtoky a objemy povodňových vln						Jednotky
N	5	10	20	50	100	[roky]
W_{PVT}	0.76	0.929	1.11	1.36	1.51	$[10^3 \cdot m^3]$
$W_{PVT,1d}$	1.23	1.45	1.63	1.87	2.01	$[10^3 \cdot m^3]$

Tab. 45 Výstupné hodnoty ZP6 pre stav PEO

N-leté maximální průtoky a objemy povodňových vln						Jednotky
N	5	10	20	50	100	[roky]
W_{PVT}	523	626	725	864	956	$[m^3]$
$W_{PVT,1d}$	819	960	1.05	1.16	1.23	$[10^3 \cdot m^3]$



Obr. 45 ZP6 – Priečný rez – bez hrádzky



Obr. 46 ZP6 – Priečný rez – s hrádzkou

Záchytná priekopa ZP7

Priekopa ZP7 o dĺžke 410.61 m je lokalizovaná na území Gajcovo v povodí KP1. Jej zberná plocha je 0.030 km². Priekopa ZP7 vo variante bez hrádky zachytí objem odtoku 1550 m³ pre N100, vo variante s hrádkou detto.

Tab. 46 ZP7 kapacitné parametre

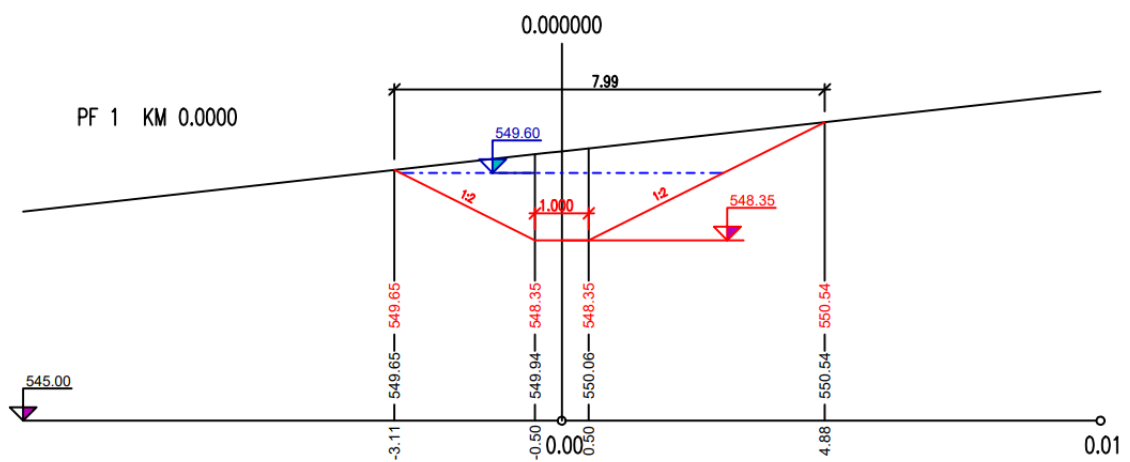
Varianty priečneho profilu	Bez hrádky	S hrádkou	Jednotky
Plocha prietochného profilu:	4.4	12.8	m ²
Objem prietochného profilu	1796.4	5268.1	m ³

Tab. 47 Výstupné hodnoty ZP7 pre aktuálny stav

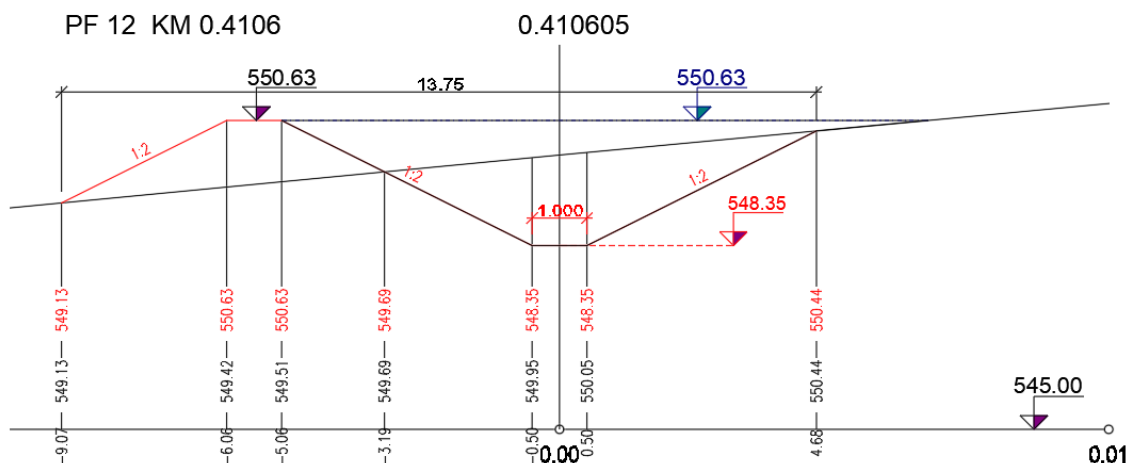
N-leté maximální průtoky a objemy povodňových vln						Jednotky
N	5	10	20	50	100	[roky]
W _{PVT}	0.584	0.714	0.856	1.04	1.16	[10 ³ .m ³]
W _{PVT,ld}	945	1.12	1.25	1.44	1.55	[10 ³ .m ³]

Tab. 48 Výstupné hodnoty ZP7 pre stav PEO

N-leté maximální průtoky a objemy povodňových vln						Jednotky
N	5	10	20	50	100	[roky]
W _{PVT}	401	481	556	664	735	[m ³]
W _{PVT,ld}	630	738	806	890	945	[m ³]



Obr. 47 ZP7 – Priečný rez – bez hrádky



Obr. 48 ZP7 – Pričný rez – s hrádzkou

Záchytná priekopa ZP8

Priekopa ZP8 o dĺžke 557.43 m je lokalizovaná na území Gajcovo a prechádza cez KP1 a Kp2. Jej zberná plocha je 0.052 km². Priekopa vo variante bez hrádzky zachytí objem odtoku 1940 m³ pre N10 a vo variante s hrádzkou objem odtoku 2690 m³ pre viac než N100.

Tab. 49 ZP8 kapacitné parametre

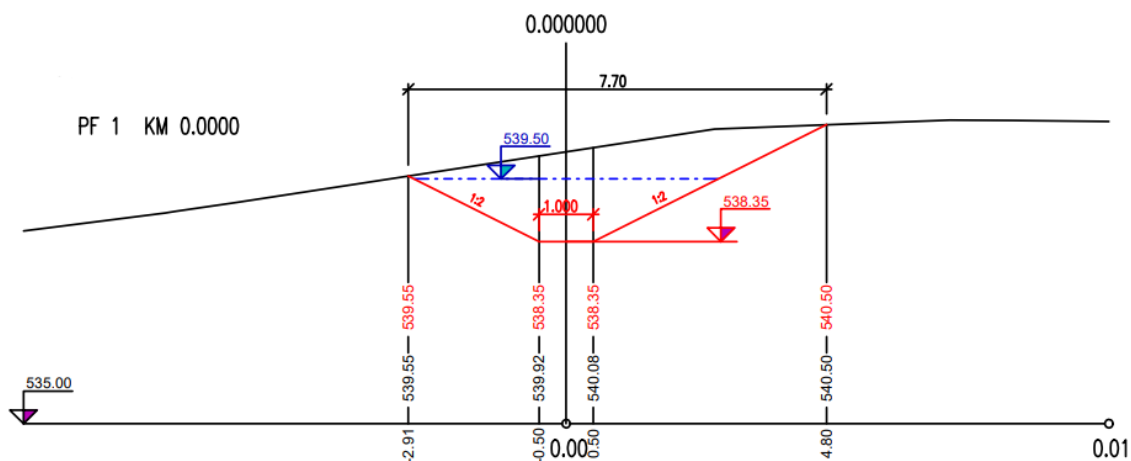
Varianty pričného profilu	Bez hrádzky	S hrádzkou	Jednotky
Plocha prietochného profilu:	3.8	14.4	m ²
Objem prietochného profilu	2115.4	8038.1	m ³

Tab. 50 Výstupné hodnoty ZP8 pre aktuálny stav

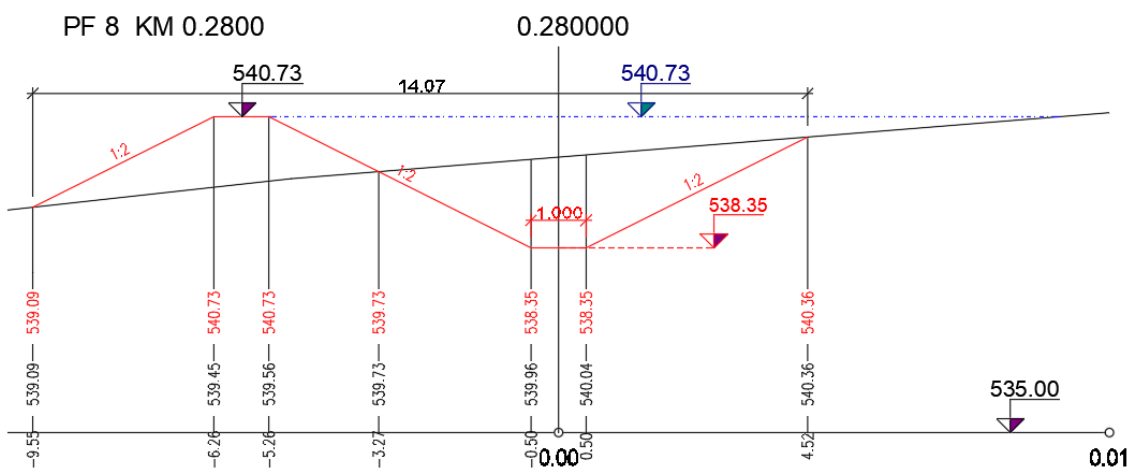
N-leté maximální průtoky a objemy povodňových vln						Jednotky
N	5	10	20	50	100	[roky]
W _{PVT}	0.986	1.21	1.44	1.76	1.94	[10 ³ .m ³]
W _{PVT,ld}	1.64	1.94	2.17	2.49	2.69	[10 ³ .m ³]

Tab. 51 Výstupné hodnoty ZP8 pre stav PEO

N-leté maximální průtoky a objemy povodňových vln						Jednotky
N	5	10	20	50	100	[roky]
W _{PVT}	0.676	0.812	0.943	1.13	1.25	[10 ³ .m ³]
W _{PVT,ld}	1.09	1.28	1.4	1.54	1.64	[10 ³ .m ³]



Obr. 49 ZP8 – Priečný rez – bez hrádzky



Obr. 50 ZP8 – Priečný rez – s hrádzkou

Záchytná priekopa ZP9

Priekopa ZP9 o dĺžke 603.82 m je lokalizovaná na území Gajcovo a prechádza cez KP1 a Kp2. Jej zberná plocha je 0.020 km². Priekopa v oboch variantoch zachytí objem odtoku 1030 m³.

Tab. 52 ZP9 kapacitné parametre

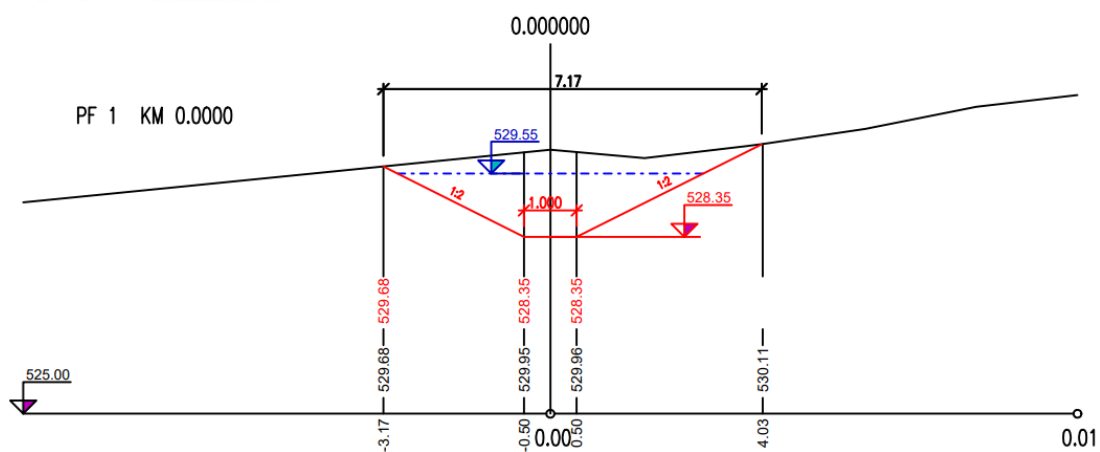
Varianty priečného profilu	Bez hrádzky	S hrádzkou	Jednotky
Plocha prietokového profilu:	4.1	12.7	m ²
Objem prietokového profilu	2463.6	7659.9	m ³

Tab. 53 Výstupné hodnoty ZP9 pre aktuálny stav

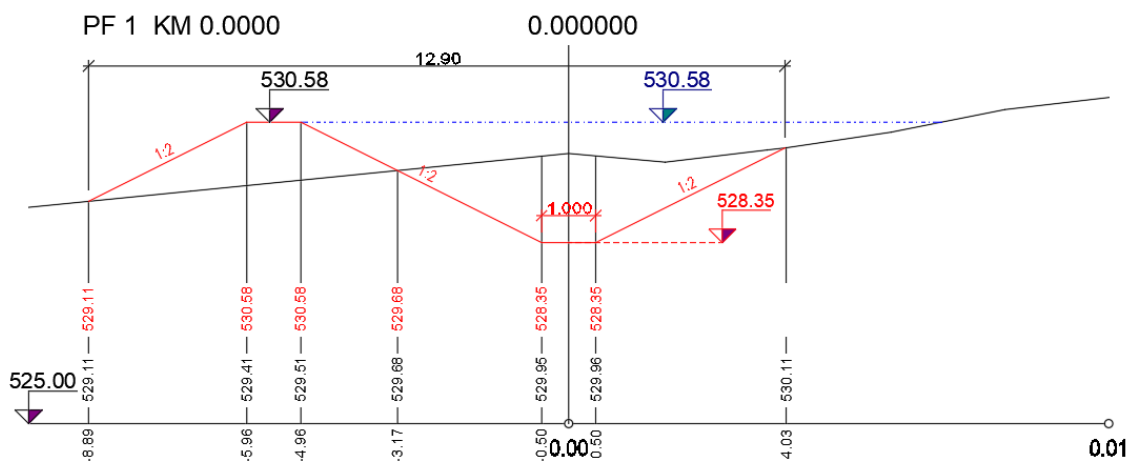
N-leté maximální průtoky a objemy povodňových vln						Jednotky
N	5	10	20	50	100	[roky]
W_{PVT}	339	413	490	597	662	[m ³]
$W_{PVT,1d}$	630	745	835	959	1.03	[10 ³ .m ³]

Tab. 54 Výstupné hodnoty ZP9 pre stav PEO

N-leté maximální průtoky a objemy povodňových vln						Jednotky
N	5	10	20	50	100	[roky]
W_{PVT}	232	281	331	393	434	[m ³]
$W_{PVT,1d}$	420	492	538	593	630	[m ³]



Obr. 51 ZP9 – Priečný rez – bez hrádzky



Obr. 52 ZP9 – Priečný rez – s hrádzkou

Záchytná priekopa ZP10

Priekopa ZP10 o dĺžke 221.17 m je lokalizovaná na území Lúčky a čiastočne prechádza cez KP1. Jej zberná plocha je 0.017 km². Priekopa ZP10 vo variante bez hrádzky zachytí objem odtoku 765 m³ pre N50 a vo variante s hrádzkou objem odtoku 824 m³ pre viac než N100.

Tab. 55 ZP10 kapacitné parametre

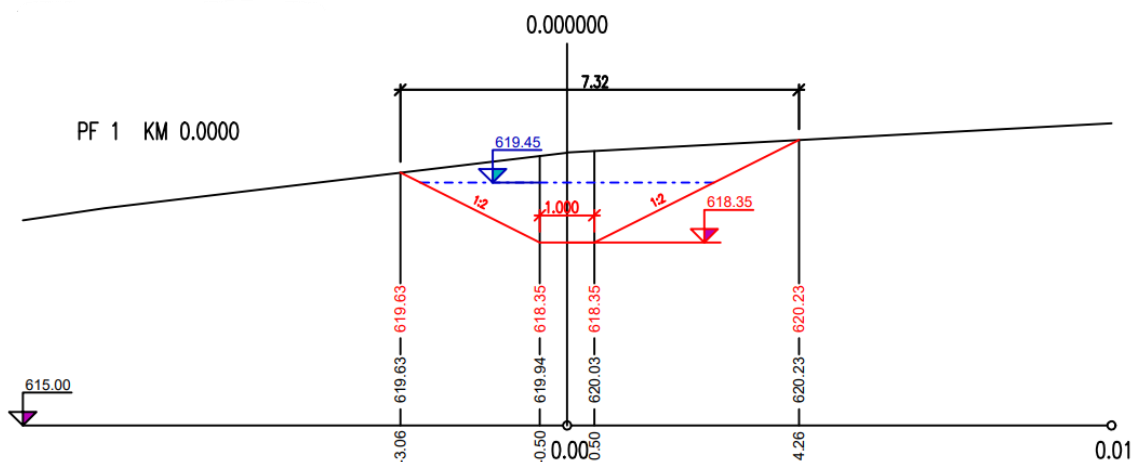
Varianty priečneho profilu	Bez hrádzky	S hrádzkou	Jednotky
Plocha prietochného profilu:	3.5	12.6	m ²
Objem prietochného profilu	778.5	2793.2	m ³

Tab. 56 Výstupné hodnoty ZP10 pre aktuálny stav

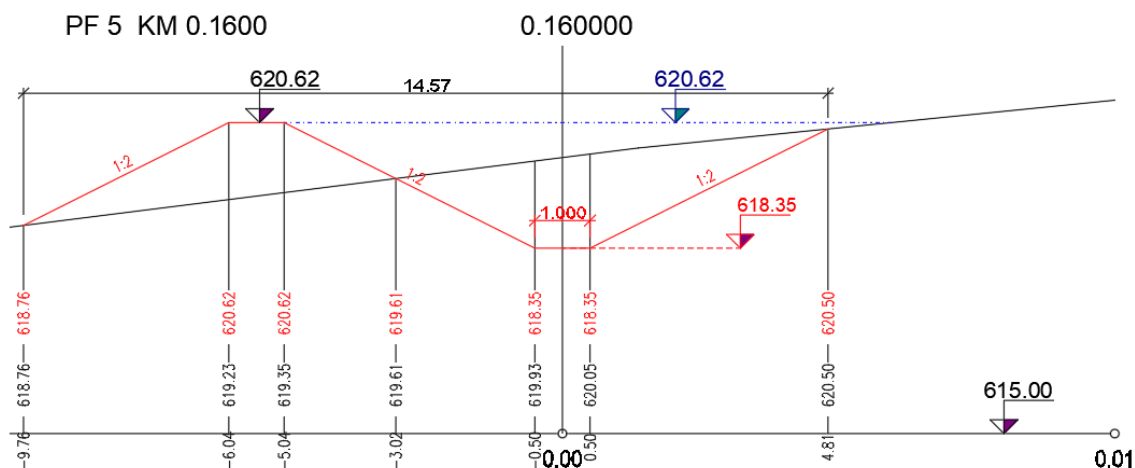
N-leté maximální průtoky a objemy povodňových vln						Jednotky
N	5	10	20	50	100	[roky]
W _{PVT}	236	288	340	411	458	[m ³]
W _{PVT,1d}	505	597	669	765	824	[m ³]

Tab. 57 Výstupné hodnoty ZP10 pre stav PEO

N-leté maximální průtoky a objemy povodňových vln						Jednotky
N	5	10	20	50	100	[roky]
W _{PVT}	187	227	265	318	350	[m ³]
W _{PVT,1d}	395	465	513	575	614	[m ³]



Obr. 53 ZP10 – Priečný rez – bez hrádzky



Obr. 54 ZP10 – Priečný rez – s hrádzkou

Záchytná priekopa ZP11

Priekopa ZP11 o dĺžke 215.16 m je lokalizovaná na území Lúčky a čiastočne prechádza cez KP1. Jej zberná plocha je 0.016 km². Priekopa vo variante bez hrádzky zachytí objem odtoku 664 m³ pre N20 a vo variante s hrádzkou objem odtoku 821 m³ pre viac než N100.

Tab. 58 ZP11 kapacitné parametre

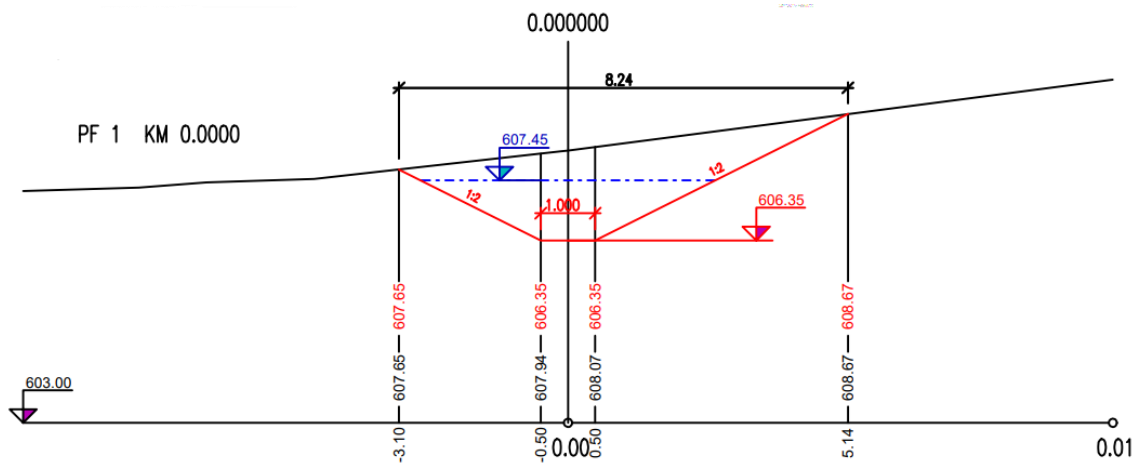
Varianty priečneho profilu	Bez hrádzky	S hrádzkou	Jednotky
Plocha prietochného profilu:	3.5	11.9	m ²
Objem prietochného profilu	757.4	2556.1	m ³

Tab. 59 Výstupné hodnoty ZP11 pre aktuálny stav

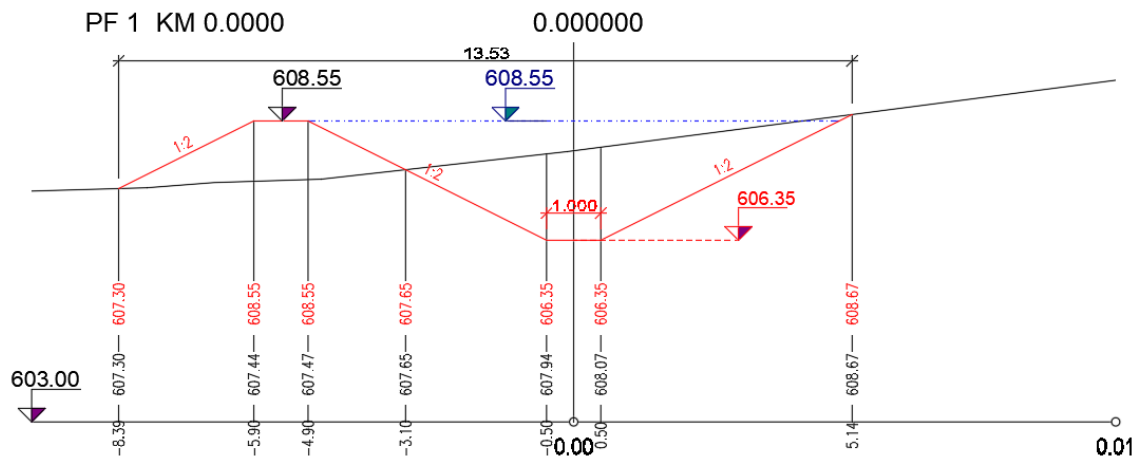
N-leté maximální průtoky a objemy povodňových vln						Jednotky
N	5	10	20	50	100	[roky]
W _{PVT}	248	303	360	437	484	[m ³]
W _{PVT,1d}	501	592	664	762	821	[m ³]

Tab. 60 Výstupné hodnoty ZP11 pre stav PEO

N-leté maximální průtoky a objemy povodňových vln						Jednotky
N	5	10	20	50	100	[roky]
W _{PVT}	188	228	267	320	353	[m ³]
W _{PVT,1d}	372	438	483	541	578	[m ³]



Obr. 55 ZP11 – Priečný rez – bez hrádzky



Obr. 56 ZP11 – Priečný rez – s hrádzkou

Záchytná priekopa ZP12

Priekopa ZP12 o dĺžke 131.16 m je navrhnutá na území Lúčky v povodí KP1. Jejá zberná plocha je 0.017 km². Priekopa vo variante bez hrádzky zachytí objem odtoku 424 m³ pre N5 a vo variante s hrádzkou objem odtoku 671 m³ pre viac než N100.

Tab. 61 ZP12 kapacitné parametre

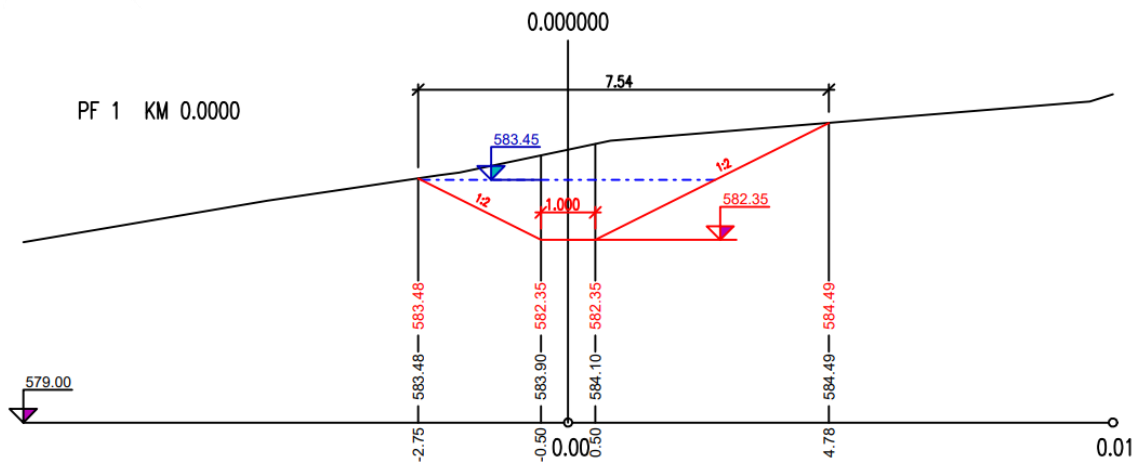
Varianty priečneho profilu	Bez hrádzky	S hrádzkou	Jednotky
Plocha prietochného profilu:	3.5	11.7	m ²
Objem prietochného profilu	461.7	1532.6	m ³

Tab. 62 Výstupné hodnoty ZP12 pre aktuálny stav

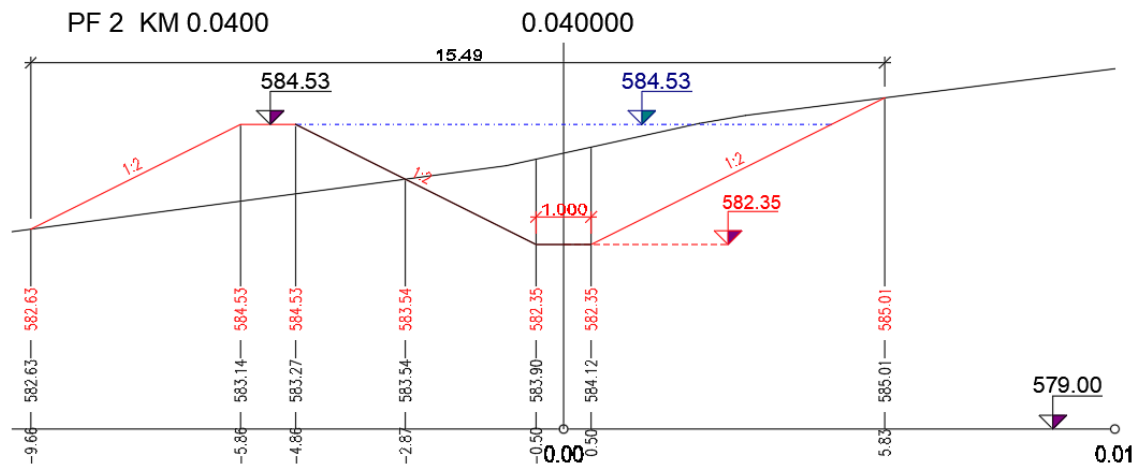
N-leté maximální průtoky a objemy povodňových vln						Jednotky
N	5	10	20	50	100	[roky]
W _{PVT}	172	208	241	284	312	[m ³]
W _{PVT,1d}	424	500	555	627	671	[m ³]

Tab. 63 Výstupné hodnoty ZP12 pre stav PEO

N-leté maximální průtoky a objemy povodňových vln						Jednotky
N	5	10	20	50	100	[roky]
W _{PVT}	134	159	182	211	230	[m ³]
W _{PVT,1d}	322	375	405	438	462	[m ³]



Obr. 57 ZP12 – Priečný rez – bez hrádky



Obr. 58 ZP12 – Priečný rez – s hrádkou

Záchytná priekopa ZP13

Priekopa ZP13 o dĺžke 245.12 m je navrhnutá na území Lúčky v povodí KP1. Jej zberná plocha je 0.031 km². Priekopa v oboch variantoch zachytí objem odtoku 1050 m³ pre N100.

Tab. 64 ZP13 kapacitné parametre

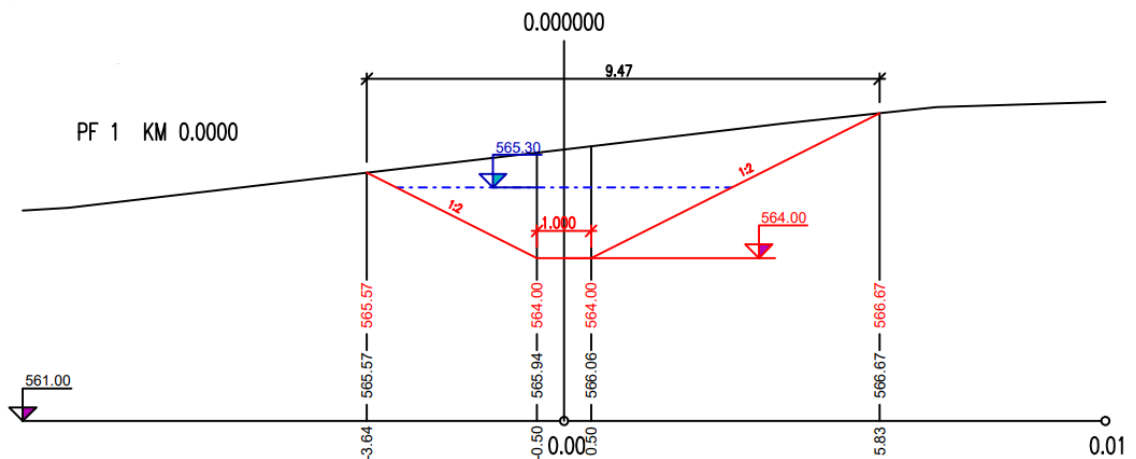
Varianty priečneho profilu	Bez hrádzky	S hrádzkou	Jednotky
Plocha prietochného profilu:	4.7	13.0	m ²
Objem prietochného profilu	1147.2	3182.2	m ³

Tab. 65 Výstupné hodnoty ZP13 pre aktuálny stav

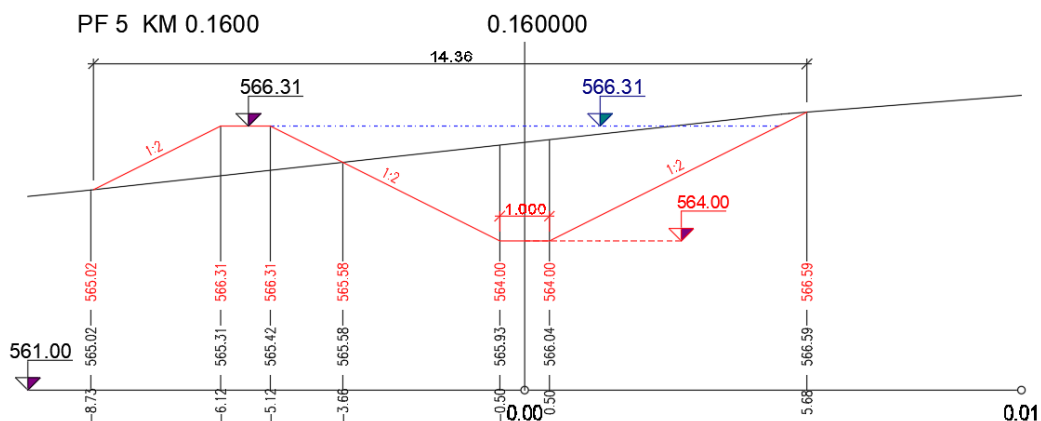
N-leté maximální průtoky a objemy povodňových vln						Jednotky
N	5	10	20	50	100	[roky]
W_{PVT}	334	404	471	563	618	[m ³]
$W_{PVT,ld}$	688	808	888	988	1.05	[10 ³ .m ³]

Tab. 66 Výstupné hodnoty ZP13 pre stav PEO

N-leté maximální průtoky a objemy povodňových vln						Jednotky
N	5	10	20	50	100	[roky]
W_{PVT}	281	335	385	449	492	[m ³]
$W_{PVT,ld}$	563	652	699	750	787	[m ³]



Obr. 59 ZP13 – Priečný rez – bez hrádzky



Obr. 60 ZP13 – Priečny rez – s hrádzkou

5.2.2.2 Ochranné nádrže

Ide o nádrže s retenčným priestorom určeným predovšetkým k proti-povodňovej ochrane. [8] Môžu sa nazývať aj ako retenčné nádrže a ich účel je zachytávať a transformovať povodňovú vlnu a tým chrániť objekty alebo územia pred negatívnymi účinkami povodní. Účinnosť ochranných nádrží sa prejavuje tiež v zachytení povrchovým odtokom transportovaných pôdnych častíc z erózných procesov. Je vhodné ich navrhovať ako viacúčelové.

Suché nádrže sú prietóčné. Ich princípom je vytvárať priestor, ktorý sa počas povodne naplní, ale zároveň umožňovať odtok neškodného prietoku. [23]

Podrobné situácie a grafické zobrazenie rezov hrádzí navrhovaných ochranných nádrží sú uvedené v grafickej prílohe.

Ochranná nádrž ON1

Ochranná nádrž ON1 je lokalizovaná na území Gajcovo a spadá do povodia KP3. Koruna hrádzky je dlhá 123m. Plocha povodia nádrže je 0,9 km².

Kulminačný prietok	5.33 m ³ /s
Kulminačný odtok	0.6 m ³ /s
Objem zdržania Vs	18755 m ³
Výška maximálnej hladiny	5.2 m
Kóta maximálnej hladiny	541.0 m n.m.
Výška hrádzky	5.7 m

Kóta koruny hrádze

541.5 m n.m.

Šírka koruny hrádze

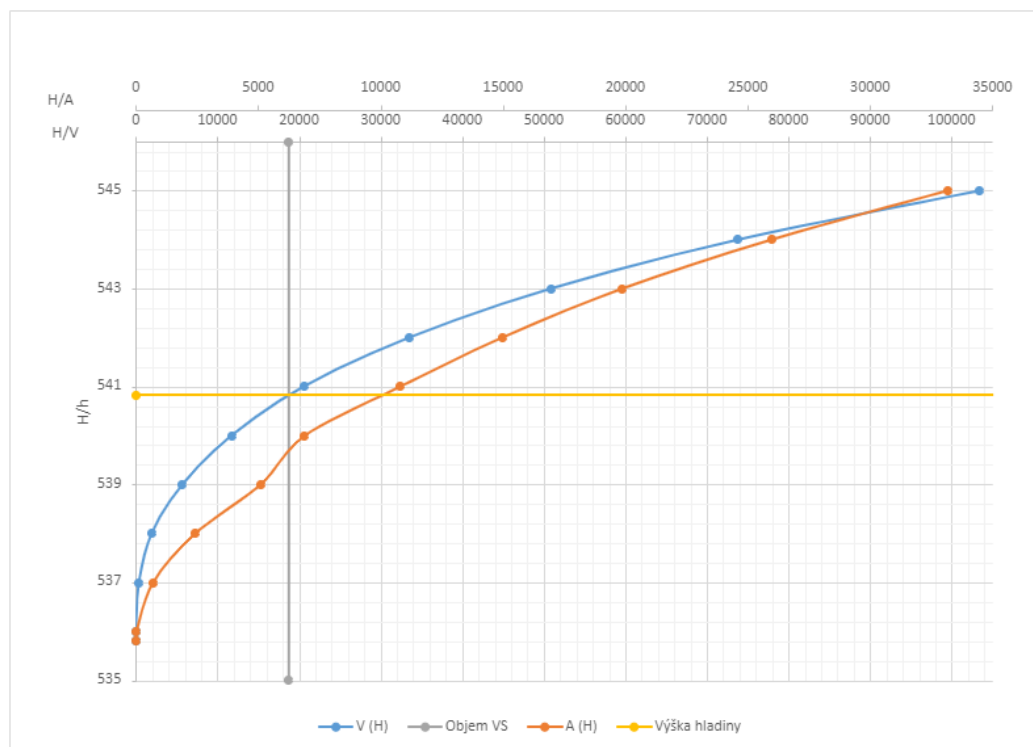
4.5 m

Sklon návodného líca

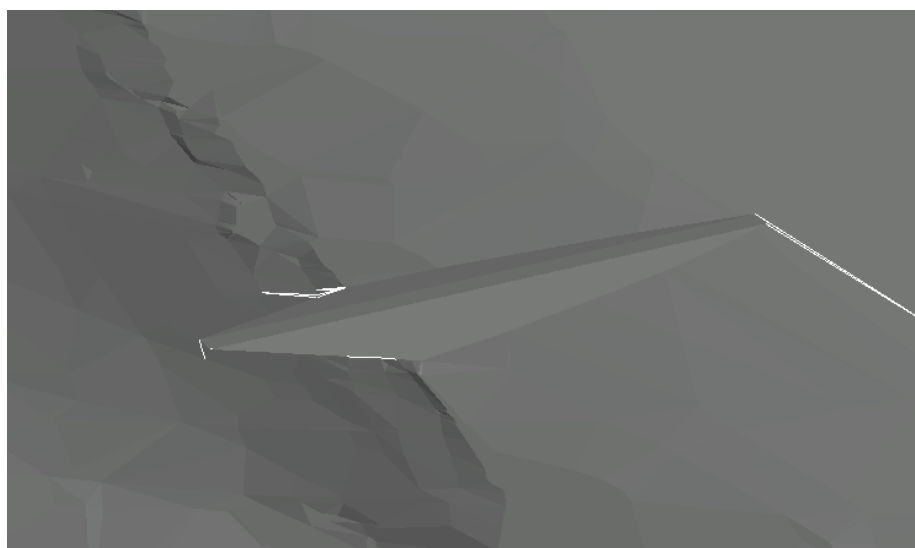
1:3

Sklon vzdušného líca

1:2



Obr. 61 Graf – Bathygrafické krivky ON1

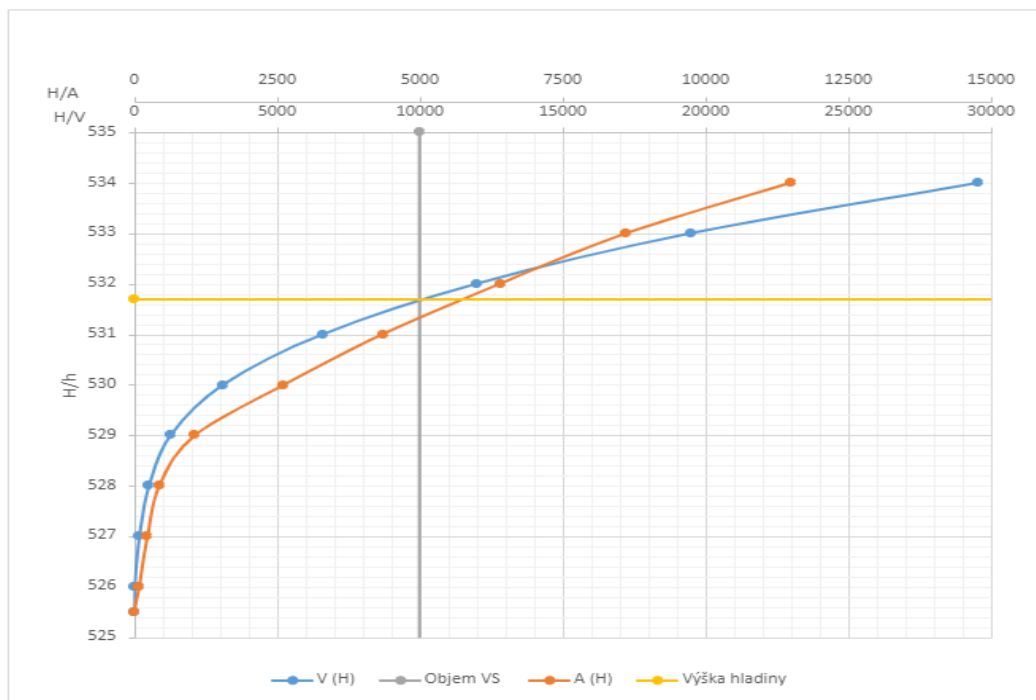


Obr. 62 3D model ON1

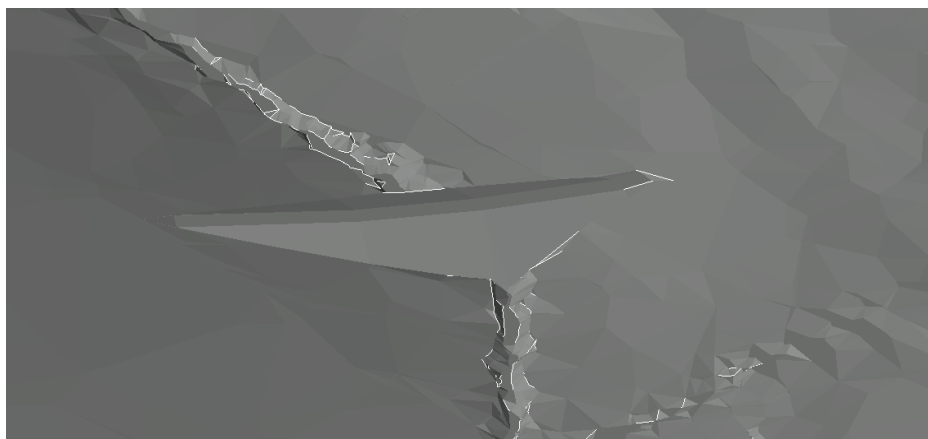
Ochranná nádrž ON2

Ochranná nádrž ON2 je lokalizovaná na hranici Ždiarska a Gajcova a spadá do povodia KP1. Koruna hrádze je dlhá 90 m. Cez nádrž preteká Lúčanský potok. Plocha povodia nádrže je 0,41 km².

Kulminačný prietok	4.15 m ³ /s
Kulminačný odtok	0.5 m ³ /s
Objem nadržania Vs	9990 m ³
Výška maximálnej hladiny	6.2 m
Kóta maximálnej hladiny	531.7 m n.m.
Výška priehrady	6.7 m
Kóta koruny hrádze	532.2 m n.m.
Šírka koruny hrádze	4.5 m
Sklon návodného líca	1:3
Sklon vzdušného líca	1:2



Obr. 63 Graf – Batygrafické krivky ON2

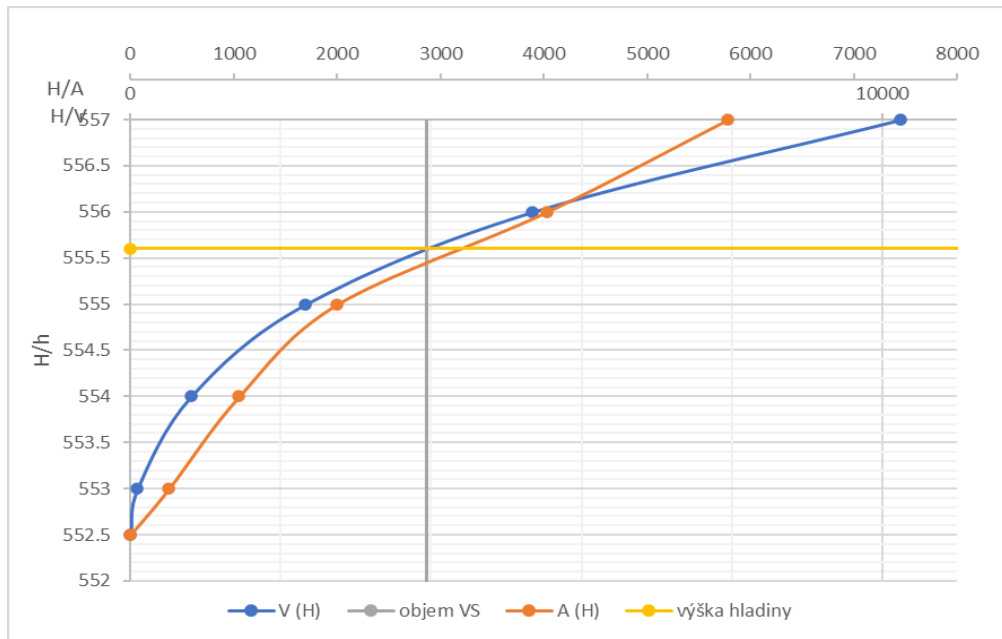


Obr. 64 3D model ON2

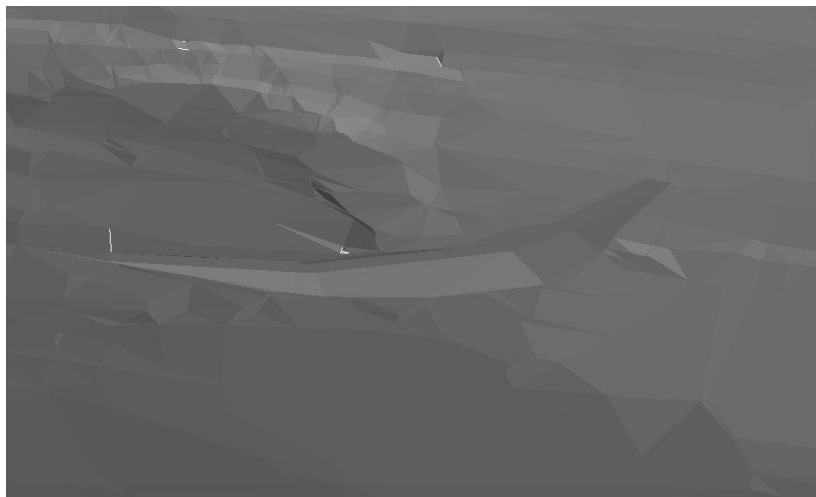
Ochranná nádrž ON3

Ochranná nádrž ON1 je lokalizovaná na území Lúčok a spadá do povodia KP1. Koruna hrádze je dlhá 112 m. Cez nádrž preteká Lúčanský potok. Plocha povodia nádrže je 0.15 km².

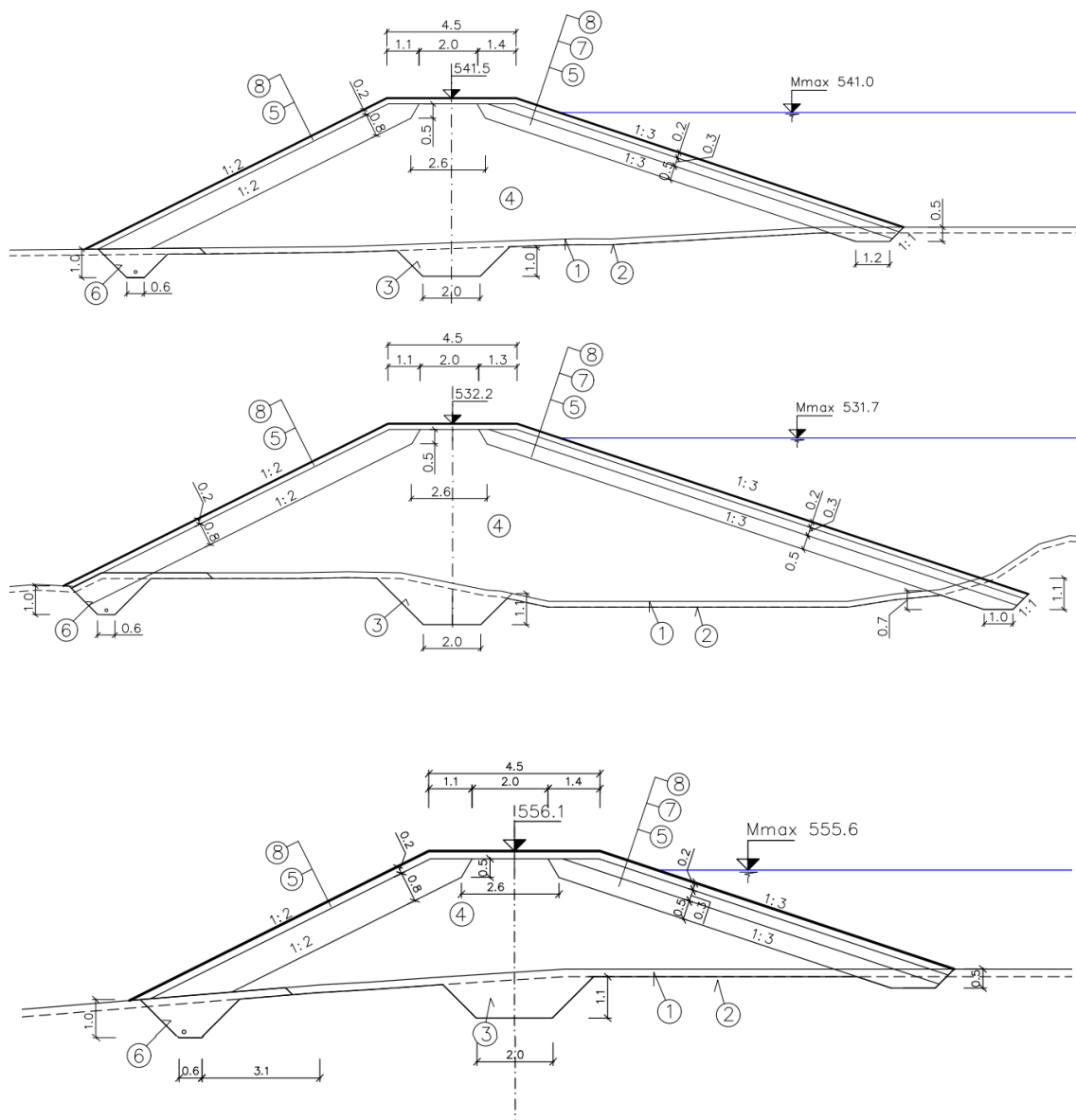
Kulminačný prietok	1.46 m ³ /s
Kulminačný odtok	0.5 m ³ /s
Objem nadrženia Vs	3938 m ³
Výška maximálnej hladiny	3.1 m
Kóta maximálnej hladiny	555. 6 m n.m.
Výška priehrady	3.6 m
Kóta koruny hrádze	556.1 m n.m.
Šírka koruny hrádze	4.5 m
Sklon návodného líca	1:3
Sklon vzdušného líca	1:2



Obr. 65 Graf – Batygrafické krivky ON3



Obr. 66 3D model ON3



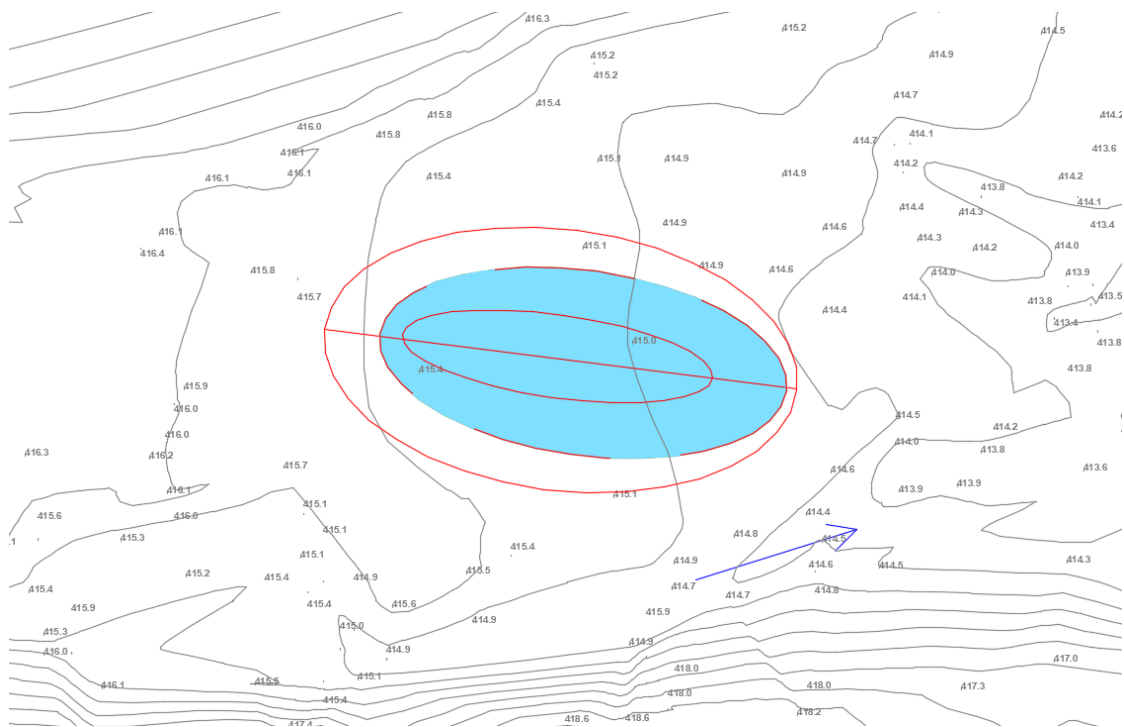
1. Pôvodný terén
2. Odstránenie ornice hr. 10 cm
3. Zaväzovací zárez
4. Hutnený násyp, zemina – deluviofluviálne sedimenty
5. Piesok netriedený 0–32 mm
6. Pätná drenáž, 5/16P 0–32 mm, drenážna trúba DN 100
7. Ochranná vestva z drteného kameniva 8–63 mm
8. Ohumusovanie v hr. 10cm a zatrávnenie

Obr. 67 Rezy hrádzou ON1, ON2, ON3

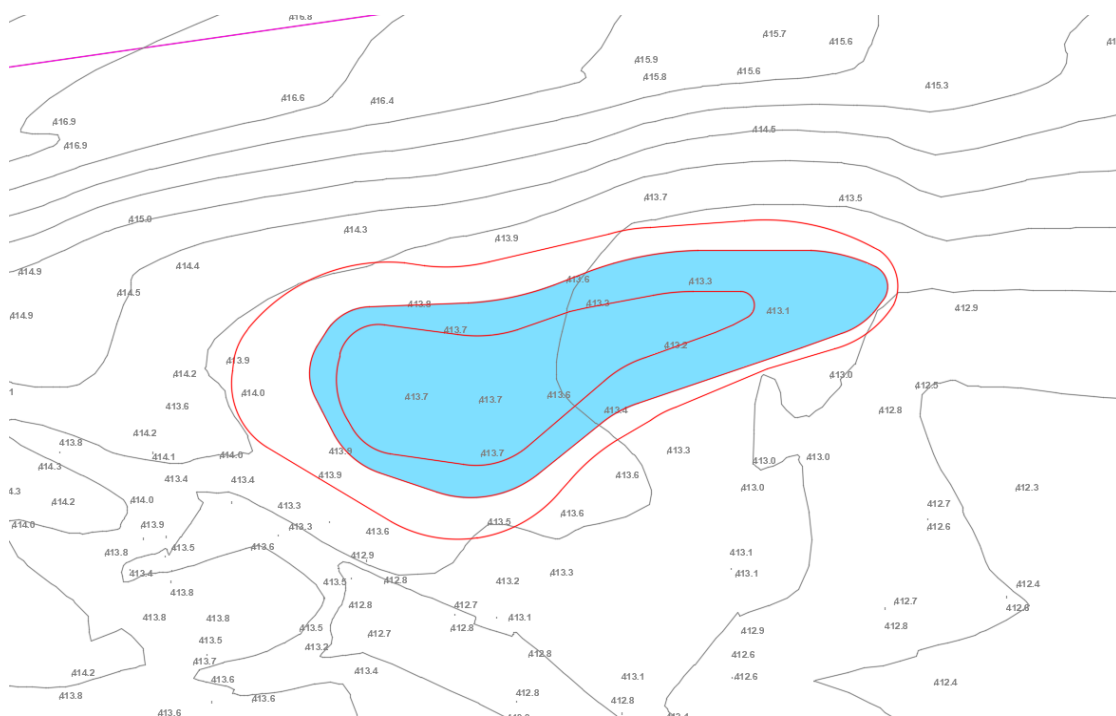
5.2.2.3 Návrh vodných tóni

Ako doplnkové vodohospodárske opatrenia boli navrhnuté 4 vodné tône v lokalitách Uhliská v rámci KP6 a KP7, na hranici medzi Mazorníkovom a Podkoreňovou v rámci KP9 a na Starom Mazorníku. Tône majú vplyv na pozitívnu zmenu v rámci mikroklímy (zlepšujú vlhkosťnú bilanciu v krajine, dochádza k zadržaniu vody v krajine a majú

pozitívny vplyv na hladinu podzemnej vody) a tiež slúžia ako vznik nových stanovísk druhov viazaných na mokradné a vodní spoločenstvá. Tône dopĺňujú miestny ekosystém o prirodzene pôsobiace vodné plochy. Cieľom návrhu je vytvorenie nového biotopu pri zachovaní rázu krajiny, zlepšenie ekologickej stability a zvýšenie retenčnej schopnosti krajiny. Lokalita tóní a mokradí poskytne útočisko mnohým živočíchom a zvýši biodiverzitu celého územia. Vytvorením nových vodných plôch dôjde k zlepšeniu mikroklimy, zlepši sa zásoba vody v krajine, teda i dotácie spodných vôd, a vytvoria sa podmienky pre zachovanie a rozvoj rastlín a živočíchov. Tône sú objekty, ktoré sa tvoria hĺbením pôvodného terénu. Vyhĺbená zemina sa má použiť na nasypanie malých hrádzok, aby došlo k vyrovnaniu terénu a zachyteniu väčšieho množstva vody. Brehy tóní v sklonu min 1:3 budú po vyhĺbení vysvahované a oparené vrstvou humóznej zeminy na hrúbku 10 cm, zojmuté z povrchu území s dosiatím lúčnym trávny m semenom. U všetkých navrhnutých tóní je navrhnutý vegetačný sprievod, ktorý je veľmi dôležitým krajnotvorným prvkom.



Obr. 68 Vzorová tón TU1



Obr. 69 Vzorová tón TU2

5.2.2.4 Stabilizácia dráhy sústredeného odtoku

V dôsledku morfolologickej rôznorodosti počas zrážky alebo jarného topenia snehu dochádza k sústredeniu povrchového odtoku v úžľabinách a údolniciach a spôsobuje erózne ryhy. Dráhy sústredeného odtoku sa z toho dôvodu opevňujú vegetačným krytom, pretože práve takto spevnené údolnice sú schopné previesť povrchový odtok neškodne, bez prejavov erózie. Najviac zraniteľné sú priečne zvlnené pozemky. Ďalšou pozitívnou vlastnosťou stabilizovaných údolníc je že, okrem minimalizácie odnosu pôdy a zamedzenia formovania efemérnych strží, sú schopné zachytávať rastlinné živiny a chemikálie obsiahnuté v transportovanej pôde. Najvhodnejšou ochranou DSO je zatrávnenie. Pre návrh zatrávnenia je nutné poznať hydraulické a hydrologické parametre zbernej plochy. Princíp ochrany spočíva v ovplyvnení rýchlosti odtekajúcej vody, utlmenie kinetickej energie a spevnenie pôdy koreňovým systémom, čo v konečnom dôsledku redukuje mieru erózie. [24]

Dimenzovanie stabilizovaných údolnic SU1-SU5

Stabilizácia údolnice SU1

Tab. 67 SU1: Stav 2050

N-leté maximální průtoky a objemy povodňových vln						Jednotky
N	5	10	20	50	100	[roky]
Q_N	0,459	0,72	0,994	1,39	1,71	$[m^3 \cdot s^{-1}]$
W_{PVT}	1,44	1,8	2,12	2,5	2,74	$[10^3 \cdot m^3]$
$W_{PVT,1d}$	3,22	3,92	4,38	5,11	5,56	$[10^3 \cdot m^3]$

Volba profilu: Lichoběžníkový Nepravidelný Složený Parabolický

Návrhové parametry

Návrhový průtok $Q_n = 1,71 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ Přírustek hloubky $0,1 \text{ m}$

Šířka $t = 50 \text{ m}$ Bezpečnostní převýšení $d_1 = 0,1 \text{ m}$

Hloubka $d = 0,3 \text{ m}$

Drsnost profilu $n = 0,033$

Sklon dna $l = 0,083$

Schéma profilu

Navržené parametry

Kapacitní průtok $Q_k = 2,07 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ Hloubka $d = 0,1 \text{ m}$ Šířka $t = 28,87 \text{ m}$

Rychlost $v = 1,08 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ Hloubka koryta $D = 0,2 \text{ m}$ Šířka koryta $T = 40,82 \text{ m}$

Výpočet
Výstup

Obr. 70 Návrh SU1: Stav 2050

Tab. 68 SU1: Aktuální stav

N-leté maximální průtoky a objemy povodňových vln						Jednotky
N	5	10	20	50	100	[roky]
Q_N	0,328	0,49	0,694	1,02	1,21	$[m^3 \cdot s^{-1}]$
W_{PVT}	1,22	1,48	1,76	2,13	2,32	$[10^3 \cdot m^3]$
$W_{PVT,1d}$	2,64	3,12	3,49	4	4,3	$[10^3 \cdot m^3]$

Volba profilu: Lichoběžníkový Nepravidelný Složený Parabolický

Návrhové parametry

Návrhový průtok $Q_n = 1,21 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ Přírůstek hloubky $0,1 \text{ m}$

Šířka $t = 30 \text{ m}$ Bezpečnostní převýšení $d_1 = 0,1 \text{ m}$

Hloubka $d = 0,3 \text{ m}$

Drsnost profilu $n = 0,033$

Sklon dna $l = 0,083$

Schéma profilu

Navržené parametry

Kapacitní průtok $Q_k = 1,24 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ Hloubka $d = 0,1 \text{ m}$ Šířka $t = 17,32 \text{ m}$

Rychlost $v = 1,08 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ Hloubka koryta $D = 0,2 \text{ m}$ Šířka koryta $T = 24,49 \text{ m}$

Výpočet
Výstup

Obr. 71 Návrh SU1: Aktuální stav

Stabilizácia údolnice SU2

Tab. 69 SU2: Stav 2050

N-leté maximální průtoky a objemy povodňových vln						Jednotky
N	5	10	20	50	100	[roky]
Q_N	0,184	0,268	0,369	0,507	0,625	$[\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}]$
W_{PVT}	293	352	414	492	544	$[\text{m}^3]$
$W_{PVT,1d}$	870	1,04	1,18	1,38	1,51	$[10^3 \cdot \text{m}^3]$

Volba profilu: Lichoběžníkový Nepravidelný Složený Parabolický

Návrhové parametry

Návrhový průtok $Q_n = 0,63 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ Přírůstek hloubky $0,1 \text{ m}$

Šířka $t = 25 \text{ m}$ Bezpečnostní převýšení $d_1 = 0,1 \text{ m}$

Hloubka $d = 0,3 \text{ m}$

Drsnost profilu $n = 0,033$

Sklon dna $l = 0,076$

Schéma profilu

Navržené parametry

Kapacitní průtok $Q_k = 0,99 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ Hloubka $d = 0,1 \text{ m}$ Šířka $t = 14,43 \text{ m}$

Rychlost $v = 1,03 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ Hloubka koryta $D = 0,2 \text{ m}$ Šířka koryta $T = 20,41 \text{ m}$

Výpočet
Výstup

Obr. 72 Návrh SU2: Stav 2050

Tab. 70 SU2: Aktuálny stav

N-leté maximální průtoky a objemy povodňových vln						Jednotky
N	5	10	20	50	100	[roky]
Q_N	0,139	0,196	0,262	0,36	0,419	$[m^3 \cdot s^{-1}]$
W_{PVT}	255	302	352	414	443	$[m^3]$
$W_{PVT,1d}$	717	848	951	1,09	1,17	$[10^3 \cdot m^3]$

Volba profilu: Lichoběžníkový Nepravidelný Složený Parabolický

Návrhové parametry

Návrhový průtok $Q_n = 0,42 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ Přirustek hloubky $0,1 \text{ m}$

Šířka $t = 20 \text{ m}$ Bezpečnostní převýšení $d_1 = 0,1 \text{ m}$

Hloubka $d = 0,3 \text{ m}$

Drsnost profilu $n = 0,033$

Sklon dna $l = 0,076$

Schéma profilu

Navržené parametry

Kapacitní průtok $Q_k = 0,79 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ Hloubka $d = 0,1 \text{ m}$ Šířka $t = 11,55 \text{ m}$

Rychlost $v = 1,03 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ Hloubka koryta $D = 0,2 \text{ m}$ Šířka koryta $T = 16,33 \text{ m}$

Výpočet
Výstup

Obr. 73 Návrh SU2: Aktuálny stav

Stabilizácia údolnice SU3

Tab. 71 SU3: Stav 2050

N-leté maximální průtoky a objemy povodňových vln						Jednotky
N	5	10	20	50	100	[roky]
Q_N	0,224	0,339	0,473	0,675	0,811	$[m^3 \cdot s^{-1}]$
W_{PVT}	0,666	0,82	0,97	1,16	1,27	$[10^3 \cdot m^3]$
$W_{PVT,1d}$	1,48	1,77	2,02	2,36	2,57	$[10^3 \cdot m^3]$

Volba profilu: Lichoběžníkový Nepravidelný Složený Parabolický

Návrhové parametry

Návrhový průtok $Q_n = 0,81 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ Přírůstek hloubky $0,1 \text{ m}$

Šířka $t = 25 \text{ m}$ Bezpečnostní převýšení $d_1 = 0,1 \text{ m}$

Hloubka $d = 0,3 \text{ m}$

Drsnost profilu $n = 0,033$

Sklon dna $l = 0,058$

Schéma profilu

Navržené parametry

Kapacitní průtok $Q_k = 0,87 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ Hloubka $d = 0,1 \text{ m}$ Šířka $t = 14,43 \text{ m}$

Rychlost $v = 0,9 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ Hloubka koryta $D = 0,2 \text{ m}$ Šířka koryta $T = 20,41 \text{ m}$

Výpočet
Výstup

Obr. 74 Návrh SU3: Stav 2050

Tab. 72 SU3: Aktuální stav

N-leté maximální průtoky a objemy povodňových vln						Jednotky
N	5	10	20	50	100	[roky]
Q_N	0,161	0,24	0,335	0,479	0,578	$[\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}]$
W_{PVT}	0,564	0,69	0,815	0,977	1,07	$[10^3 \cdot \text{m}^3]$
$W_{PVT,1d}$	1,22	1,45	1,62	1,86	2	$[10^3 \cdot \text{m}^3]$

Volba profilu: Lichoběžníkový Nepravidelný Složený Parabolický

Návrhové parametry

Návrhový průtok $Q_n = 0,58 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ Přírůstek hloubky $0,1 \text{ m}$

Šířka $t = 24 \text{ m}$ Bezpečnostní převýšení $d_1 = 0,1 \text{ m}$

Hloubka $d = 0,3 \text{ m}$

Drsnost profilu $n = 0,033$

Sklon dna $l = 0,058$

Schéma profilu

Navržené parametry

Kapacitní průtok $Q_k = 0,83 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ Hloubka $d = 0,1 \text{ m}$ Šířka $t = 13,86 \text{ m}$

Rychlost $v = 0,9 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ Hloubka koryta $D = 0,2 \text{ m}$ Šířka koryta $T = 19,6 \text{ m}$

Výpočet
Výstup

Obr. 75 Návrh SU3: Aktuální stav

Stabilizácia údolnice SU4

Tab. 73 SU4: Stav 2050

N-leté maximální průtoky a objemy povodňových vln						Jednotky
N	5	10	20	50	100	[roky]
Q_N	0,352	0,529	0,73	1,03	1,23	$[m^3 \cdot s^{-1}]$
W_{PVT}	0,969	1,19	1,4	1,67	1,82	$[10^3 \cdot m^3]$
$W_{PVT,1d}$	2,21	2,64	3,01	3,51	3,83	$[10^3 \cdot m^3]$

Volba profilu: Lichoběžníkový Nepravidelný Složený Parabolický

Návrhové parametry

Návrhový průtok $Q_n = 1,23 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ Přírůstek hloubky $0,1 \text{ m}$

Šířka $t = 35 \text{ m}$ Bezpečnostní převýšení $d_1 = 0,1 \text{ m}$

Hloubka $d = 0,3 \text{ m}$

Drsnost profilu $n = 0,033$

Sklon dna $l = 0,065$

Schéma profilu

Navržené parametry

Kapacitní průtok $Q_k = 1,28 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ Hloubka $d = 0,1 \text{ m}$ Šířka $t = 20,21 \text{ m}$

Rychlost $v = 0,95 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ Hloubka koryta $D = 0,2 \text{ m}$ Šířka koryta $T = 28,58 \text{ m}$

Výpočet
Výstup

Obr. 76 Návrh SU4: Stav 2050

Tab. 74 SU4: Aktuální stav

N-leté maximální průtoky a objemy povodňových vln						Jednotky
N	5	10	20	50	100	[roky]
Q_N	0,253	0,376	0,528	0,74	0,88	$[m^3 \cdot s^{-1}]$
W_{PVT}	0,824	1	1,19	1,41	1,54	$[10^3 \cdot m^3]$
$W_{PVT,1d}$	1,82	2,15	2,42	2,77	2,99	$[10^3 \cdot m^3]$

Volba profilu: Lichoběžníkový | Nepravidelný | Složený | Parabolický

Návrhové parametry

Návrhový průtok $Q_n = 0,88 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ Přirustek hloubky $0,1 \text{ m}$

Šířka $t = 27 \text{ m}$ Bezpečnostní převýšení $d_s = 0,1 \text{ m}$

Hloubka $d = 0,3 \text{ m}$

Drsnost profilu $n = 0,033$

Sklon dna $l = 0,065$

Schéma profilu

Navržené parametry

Kapacitní průtok	Hloubka	Šířka
$Q_k = 0,99 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$	$d = 0,1 \text{ m}$	$t = 15,59 \text{ m}$
Rychlost	Hloubka koryta	Šířka koryta
$v = 0,95 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$	$D = 0,2 \text{ m}$	$T = 22,05 \text{ m}$

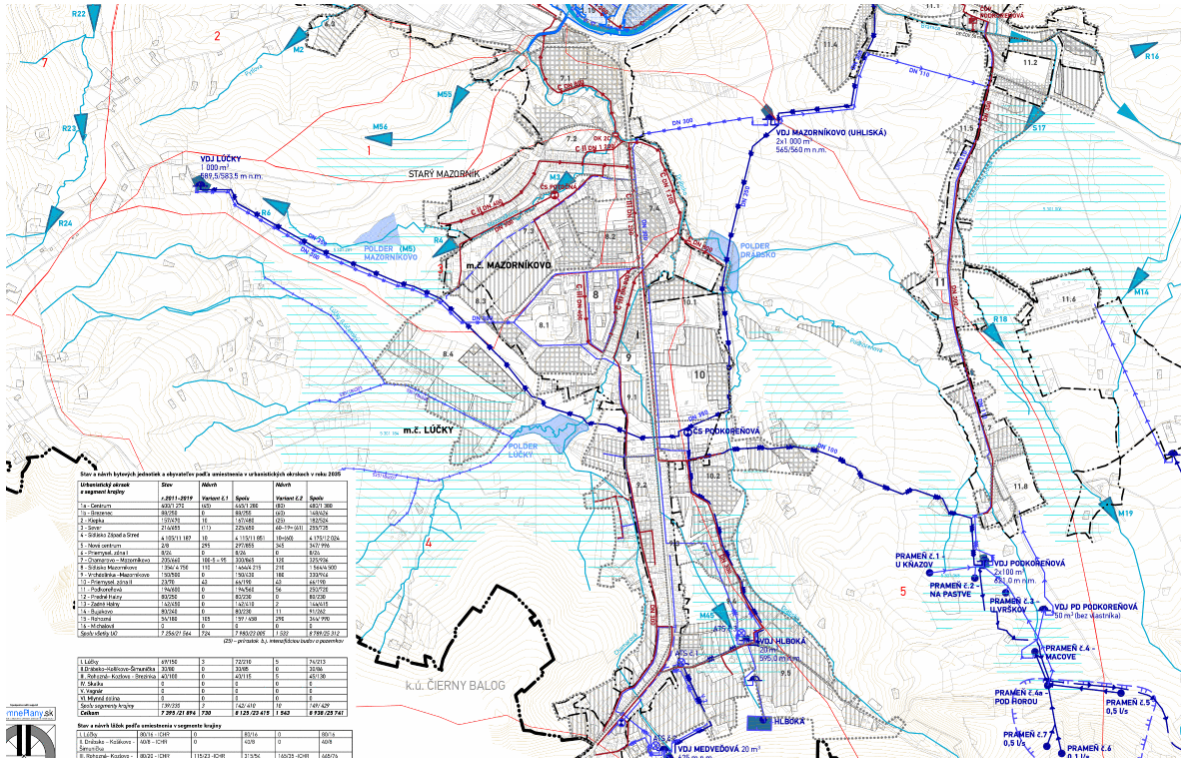
Výpočet

Výstup

Obr. 77 Návrh SU4: Aktuální stav

5.2.1 Opatrenia navrhované v územnom pláne

V územnom pláne Brezno obr. č.78 sú navrhnuté dve varianty riešení. Na Lúčanskom potoku je navrhnutá ochranná nádrž, čo korešponduje s návrhom opatrení v rámci diplomovej práce. Ďalej boli navrhnuté menšie vodné plochy v rôznych miestach územia.



LEGENDA

STAV	NÁVRH var. č. 1	NÁVRH var. č. 2		STAV	NÁVRH var. č. 1	NÁVRH var. č. 2	
			HRANICA KATASTRÁLNEHO ÚZEMIA				ROZVODNÁ VODOVODNÁ SIET' (VYBRATÁ)
			HRANICA ZASTAVANÉHO ÚZEMIA K 1.1.1990				ČERPACIA STANICA PITNEJ VODY
			HRANICA OCHRANNÝCH PÁSIEM				VODOJEM / PRERUŠOVACIA KOMORA
			URBANISTICKÝ OKRSOK				ZDROJ PITNEJ VODY
			URBANISTICKÁ SKUPINA V RÁMCI OKRSKU				ZBERAČ JEDNOTNEJ KANALIZÁCIE (VYBRATÝ)
FUNKČNÉ VYUŽITIE ÚZEMIA			NAVRHOVANÉ FUNKČNÉ PLOCHY				ZBERAČ SPLAŠKOVEJ KANALIZÁCIE / VÝTLAK Z ČERPACEJ STANICE
VODNÉ HOSPODÁRSTVO			PLOCHY AREÁLOV TECHNICKÉHO VYBAVENIA				ODLAHČOVACIA KOMORA DAŽDOVÝCH VŮD
			PRÍRODNÉ VODOVODNÉ POTRUBIE I. TLAKOVÉ PÁSMO				ČERPACIA STANICA SPLAŠKOVEJ KANALIZÁCIE
			PRÍRODNÉ VODOVODNÉ POTRUBIE II. TLAKOVÉ PÁSMO				ČISTIAREŇ ODPADOVÝCH VŮD
			PRÍRODNÉ VODOVODNÉ POTRUBIE III. TLAKOVÉ PÁSMO				OCHRANNÉ PÁSMO I. / II. STUPŇA ZDROJA PITNEJ VODY
			ZÁSOBNÉ POTRUBIE I. TLAKOVÉ PÁSMO				VODNÉ TOKY / UPRAVOVANÝ TOK
			ZÁSOBNÉ POTRUBIE II. TLAKOVÉ PÁSMO				POLDRE
			ZÁSOBNÉ POTRUBIE III. TLAKOVÉ PÁSMO				MALÁ VODNÁ PLOCHA
			CHVO NÍZKE TATRY				VODNÁ NÁDRŽ ROHOZNA KAT. C / VODNÁ NÁDRŽ KIEPKA
			HRANICE MIKROPOVDÍ				MALÉ VODNÉ NÁDRŽE
			ZÁPLAVOVÁ ČIARA RIEKY HRON Q 100				ODVODNENIA / DRENÁŽE
							ODVODŇOVACÍ KANÁL

Obr. 78 Územný plán Brezno – vodohospodárska koncepcia [21]

6 ZÁVER

V rámci diplomovej práce, bola na jednom z modelových území medzinárodného projektu ADAPTAN II Brezno – Mazorníkovo vykonaná identifikácia kritických profilov vrátane podrobnej analýzy erózných a odtokových pomerov a následne boli formou dokumentácie technického riešenia navrhnuté prvky za účelom ochrany zastavenej časti územia pred účinkami povodní a vodnej erózie.

V prvej etape práce sme identifikovali 11 kritických profilov. Pre jednotlivé kritické profily boli stanovené rozhodujúce charakteristiky pre ich vyhodnotenie. Vyhodnotenie erózných pomerov bolo vykonané v ôsmich rôznych variantoch, jednak zohľadňujúcich ochranné opatrenia, tak aj klimatickú zmenu. V prvom variante bol R faktor uvažovaný o hodnote $R=40$, bez ochranných opatrení. V druhom variante sa počítalo s vplyvom navrhnutých ochranných opatrení technických a agrotechnických. Tretí variant zohľadňuje vplyv klimatickej zmeny predpokladanej v roku 2050, ktorý je zahrnutý v zvýšenom R faktore. V štvrtom variante sa používa zvýšený R faktor a počíta sa aj s vplyvom ochranných opatrení. Varianty 5-8 sú obdobné, s rozdielom využitia regionalizovaného R faktoru v hodnote 66,3. V rámci analýzy boli ďalej vyhodnotené odtokové pomery v programe DesQ-MaxQ, ktoré poslúžili k návrhu technických opatrení a k posúdeniu jestvujúcich ochranných nádrží.

V druhej etape sa pristúpilo k návrhu ochranných opatrení, ktoré pozostávajú zo systému záchytných priekop, ochranných nádrží, tóní, zatrávnených údolníc a ďalších organizačných a agrotechnických opatrení. Na území Mazorníkova boli navrhnuté 3 ochranné nádrže, slúžiace pre ochranu pred povodňami a zároveň môžu slúžiť k zachytávaniu transportovaných pôdných častíc z okolitých polí. Ďalej bolo navrhnutých 13 záchytných priekop. Ich účelom je prerušovať svah a tým znížiť mieru erózie a zachytávať a zadržiavať zrážkovú vodu. K navrhnutým technickým protieróznym a protipovodňovým opatreniam (nádržiam a priekopám) bola spracovaná dokumentácia technického riešenia, ktorá je uvedená v časti grafické prílohy.

ZOZNAM PRÍLOH

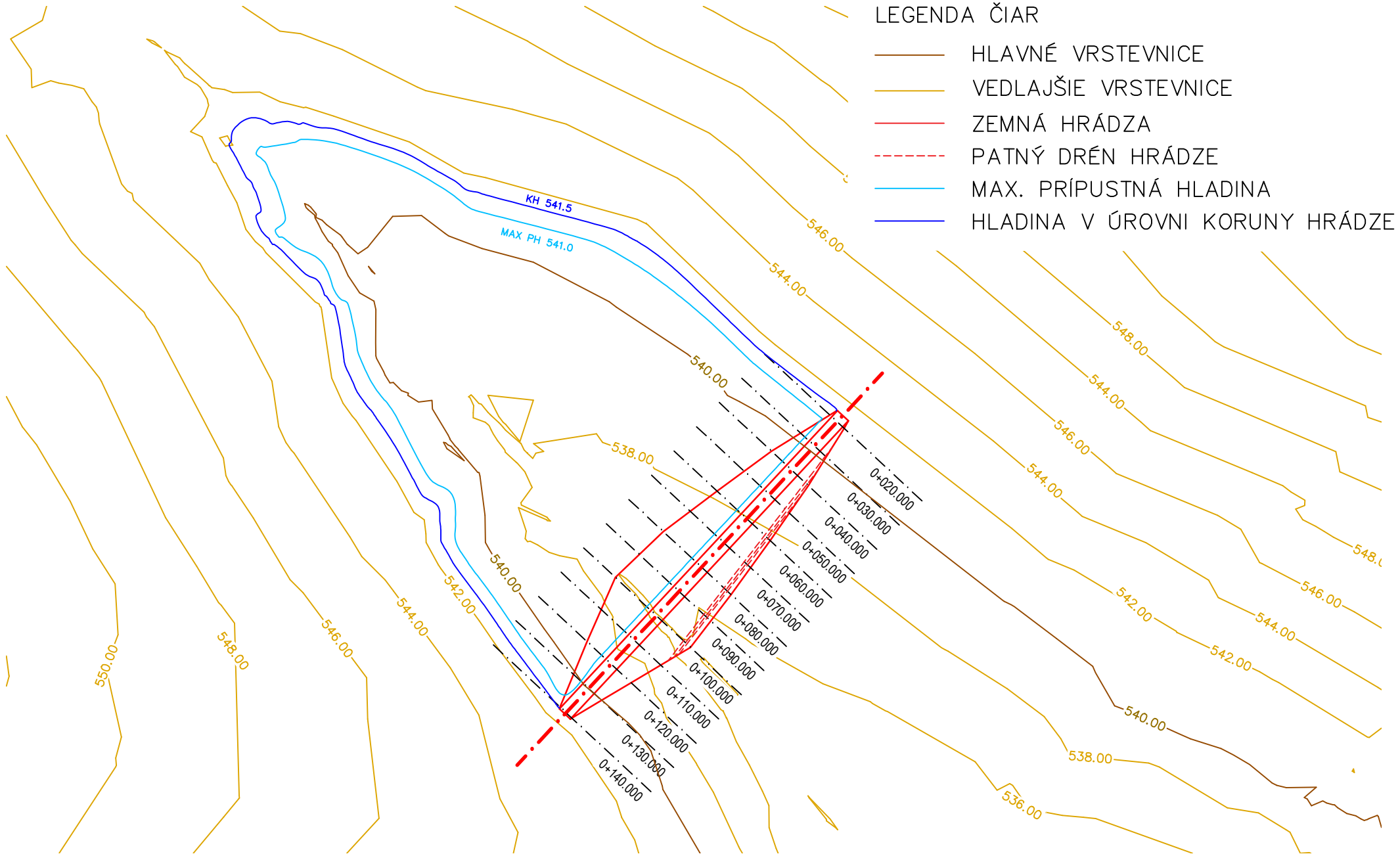
1. Situácia ochranej nádrže ON1
2. Pozdĺžny profil ON1
3. Priečne rezy ON1
4. Situácia ochranej nádrže ON2
5. Pozdĺžny profil ON2
6. Priečne rezy ON2
7. Situácia ochranej nádrže ON3
8. Pozdĺžny profil ON3
9. Priečne rezy ON3
10. Situácia ZP1
11. Pozdĺžny profil ZP1
12. Priečne rezy ZP1
13. Situácia ZP2 a ZP 3
14. Pozdĺžny profil ZP2
15. Priečne rezy ZP2
16. Pozdĺžny profil ZP3
17. Priečne rezy ZP3
18. Situácia ZP4
19. Pozdĺžny profil ZP4
20. Priečne rezy ZP4
21. Situácia ZP5
22. Pozdĺžny profil ZP5
23. Priečne rezy ZP5
24. Situácia ZP6
25. Pozdĺžny profil ZP6
26. Priečne rezy ZP6
27. Situácia ZP7
28. Pozdĺžny profil ZP7
29. Priečne rezy ZP7
30. Situácia ZP8
31. Pozdĺžny profil ZP8
32. Priečne rezy ZP8
33. Situácia ZP9
34. Pozdĺžny profil Z9
35. Priečne rezy ZP9
36. Situácia ZP10 a ZP11
37. Pozdĺžny profil ZP10
38. Priečne rezy ZP10
39. Pozdĺžny profil ZP11
40. Priečne rezy ZP11
41. Situácia ZP12 a ZP13
42. Pozdĺžny profil ZP12
43. Priečne rezy ZP12
44. Pozdĺžny profil ZP13
45. Priečne rezy ZP13

PRÍLOHY

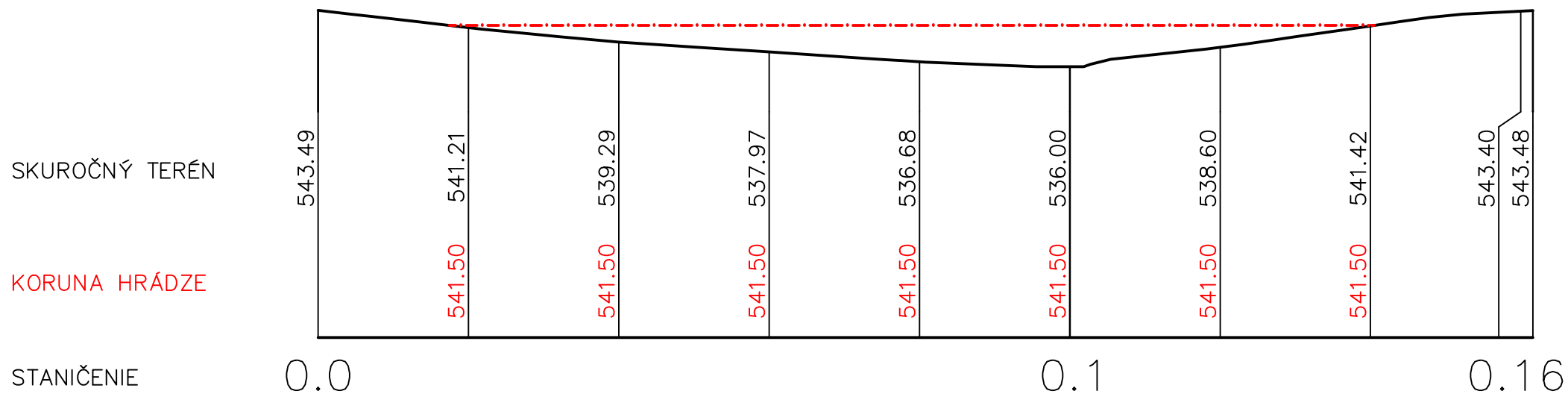
SITUÁCIA OCHRANNEJ NÁDRŽE ON1
M 1:1500

LEGENDA ČIAR

- HLAVNÉ VRSTEVNICE
- VEDLAJŠIE VRSTEVNICE
- ZEMNÁ HRÁDZA
- PATNÝ DRÉN HRÁDZE
- MAX. PRÍPUSTNÁ HLADINA
- HLADINA V ÚROVNI KORUNY HRÁDZE



POZDĹŽNY PROFIL HRÁDZE ON1
M 1:750

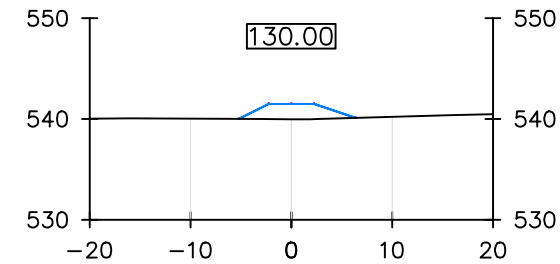
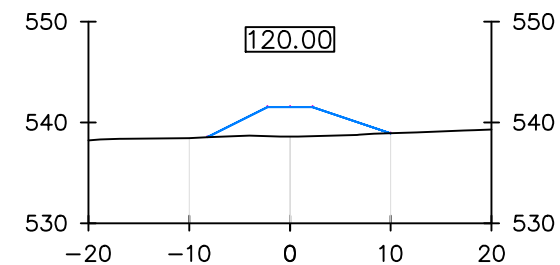
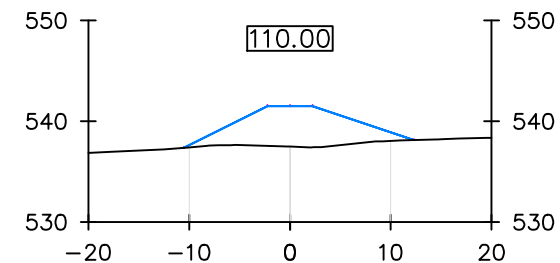
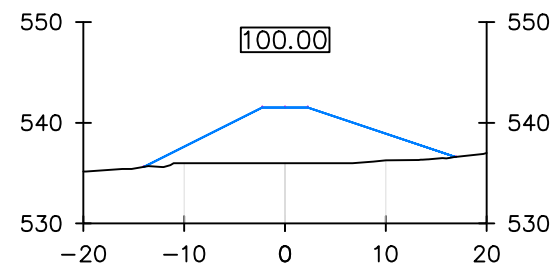
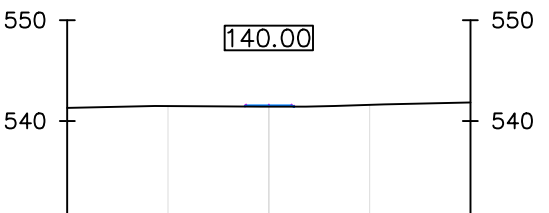
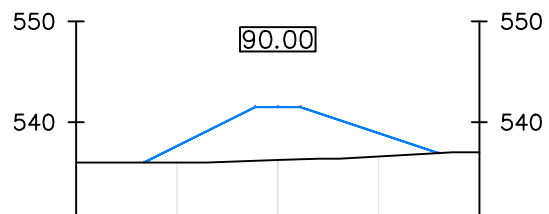
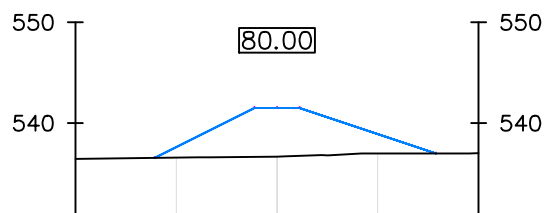
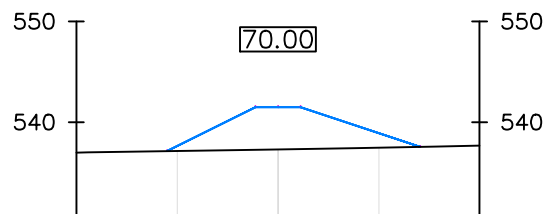
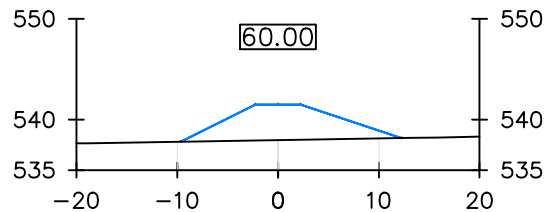
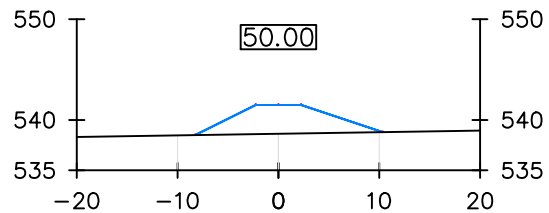
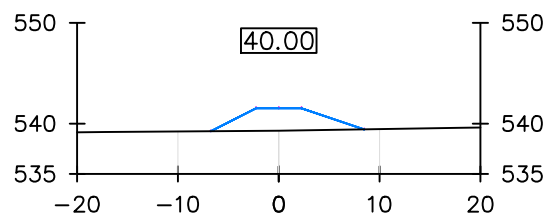
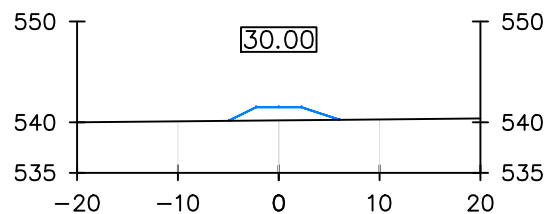
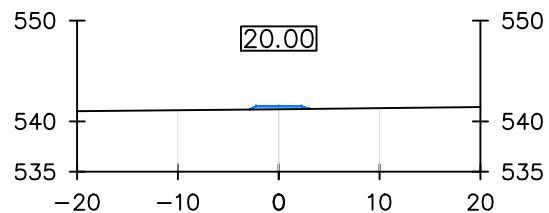


STANIČENIE

SKLON – DLŽKA SKLONU

0.00% – 123.06m

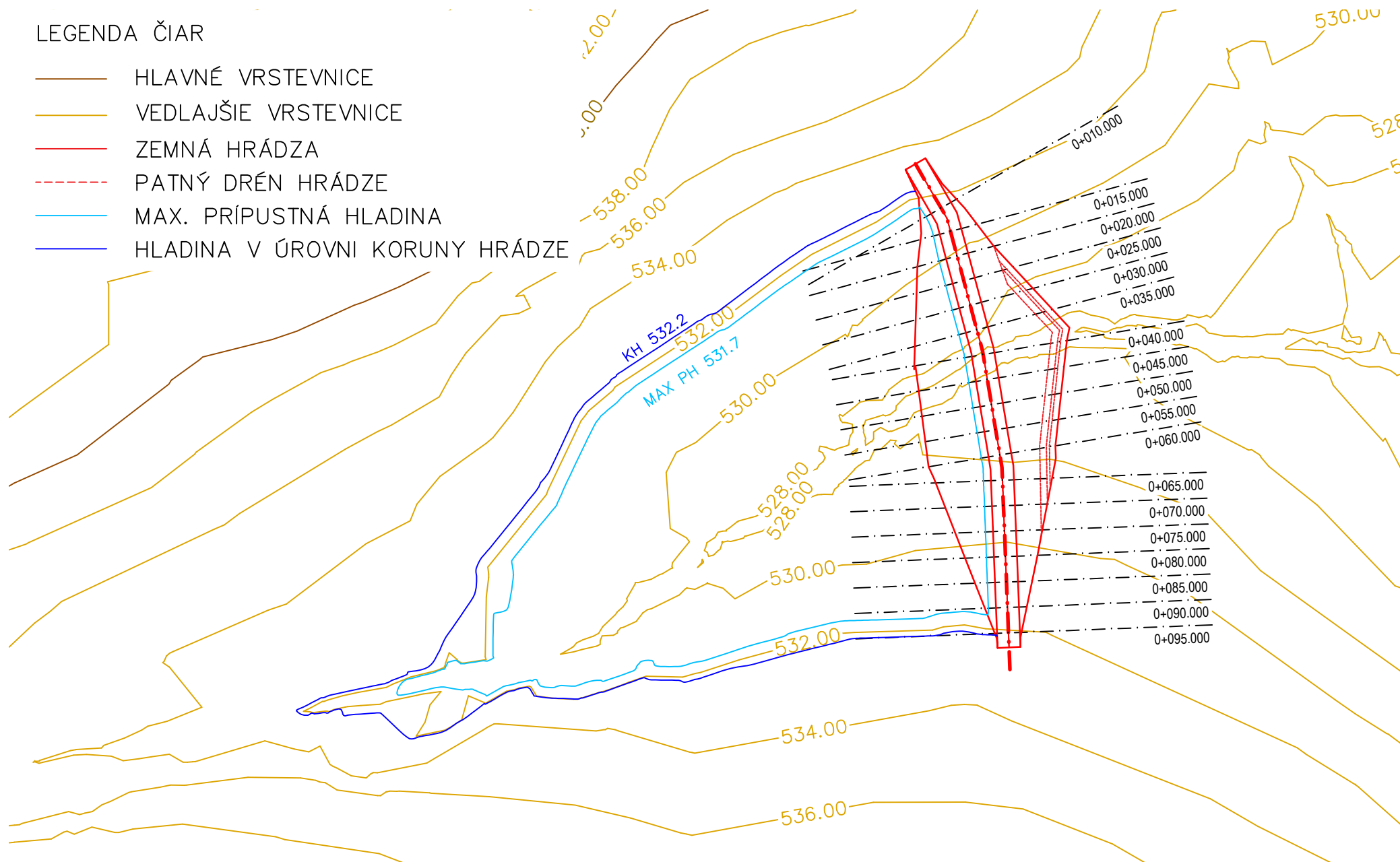
PRIEČNE REZY ON1
M 1:750



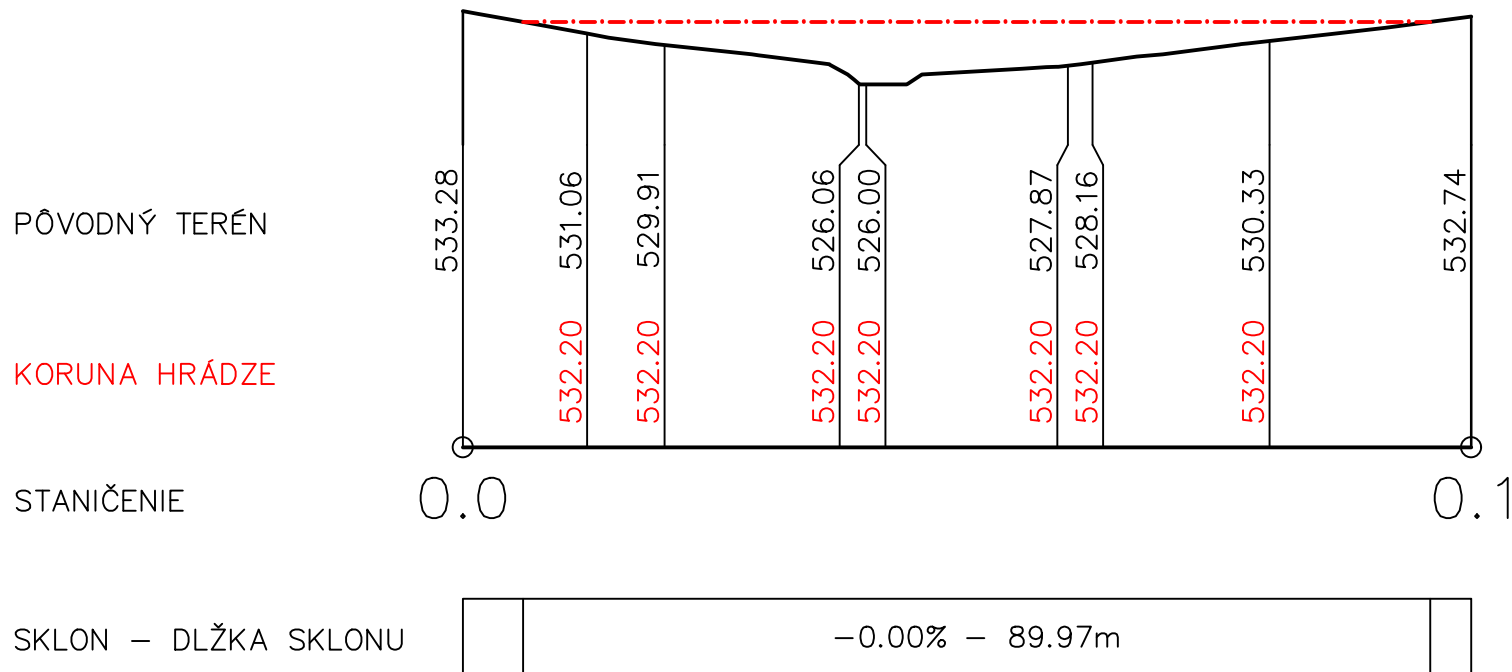
SITUÁCIA OCHRANNEJ NÁDRŽE ON2
M 1:1000

LEGENDA ČIAR

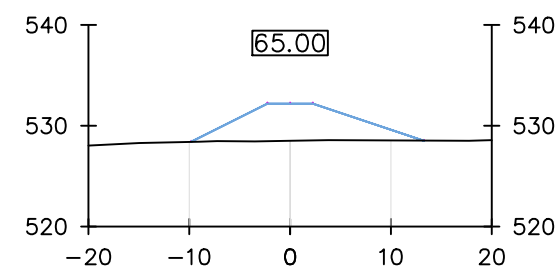
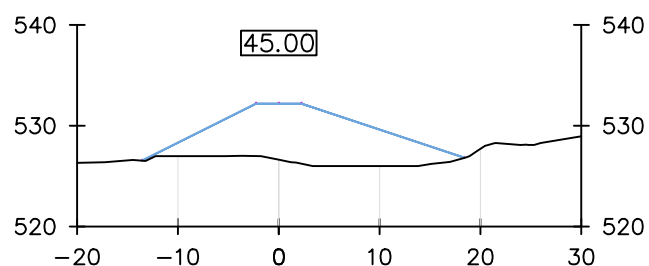
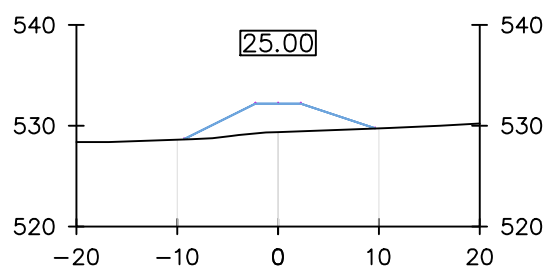
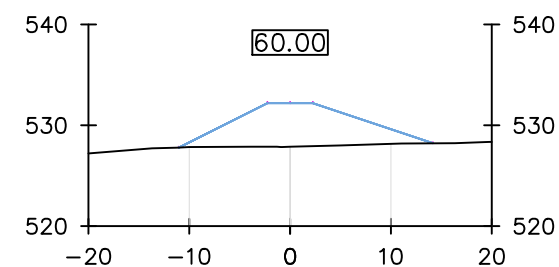
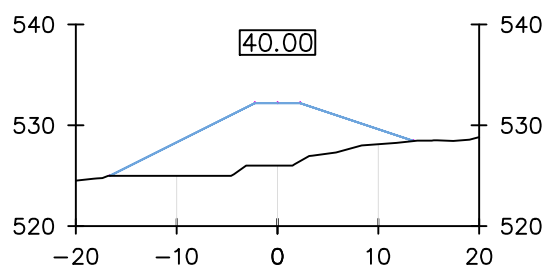
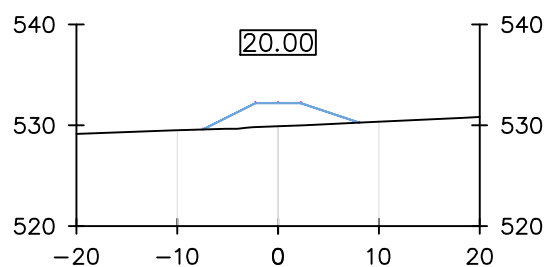
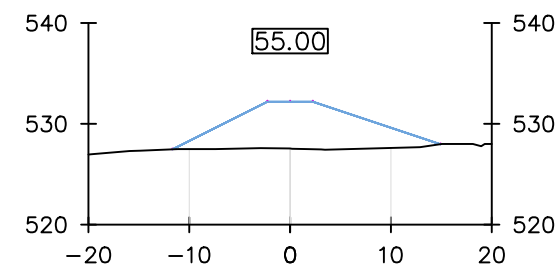
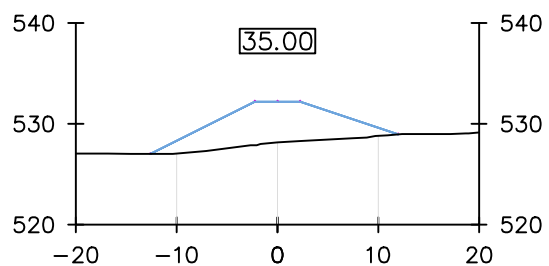
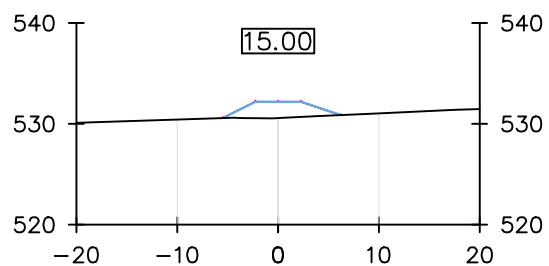
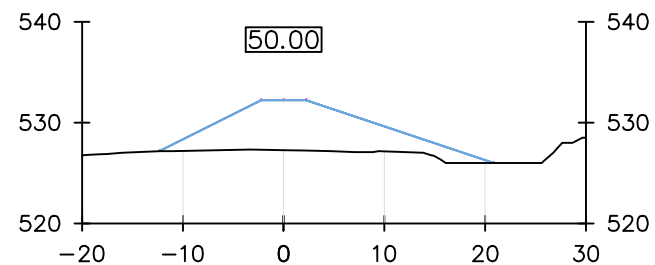
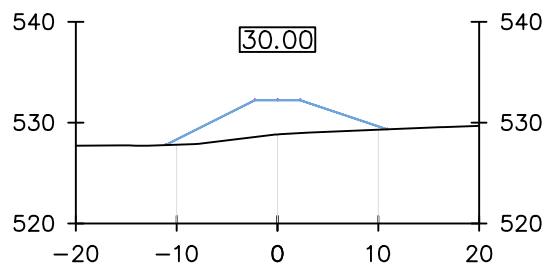
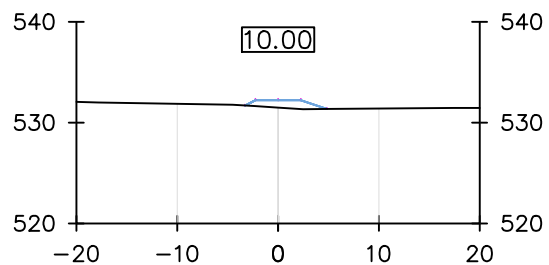
- Hlavné vrstevnice
- Vedľajšie vrstevnice
- Zemná hrádza
- - - Patný drén hrádze
- Max. prípustná hladina
- Hladina v úrovni koruny hrádze



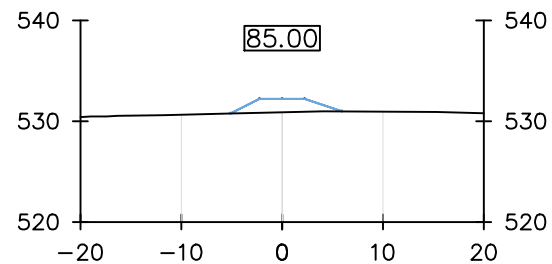
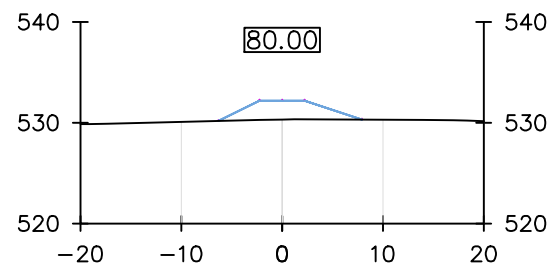
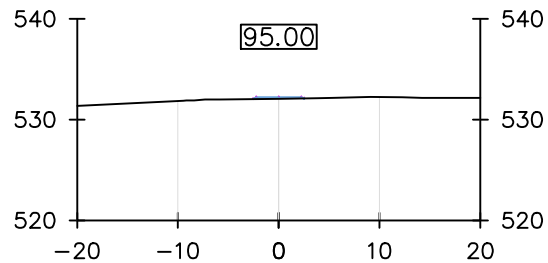
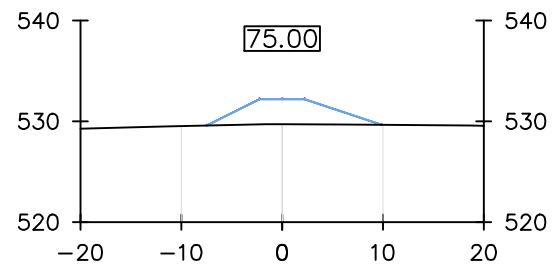
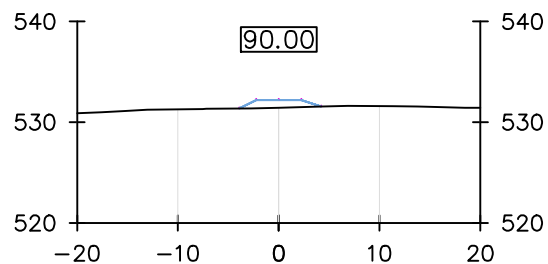
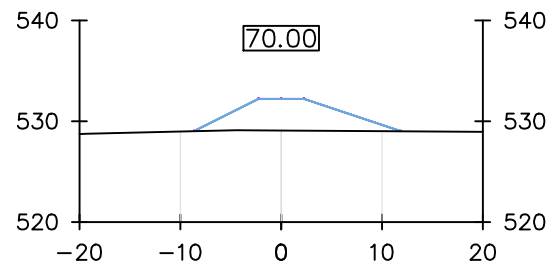
POZDLŽNY PROFIL HRÁDZE ON2
M 1:750



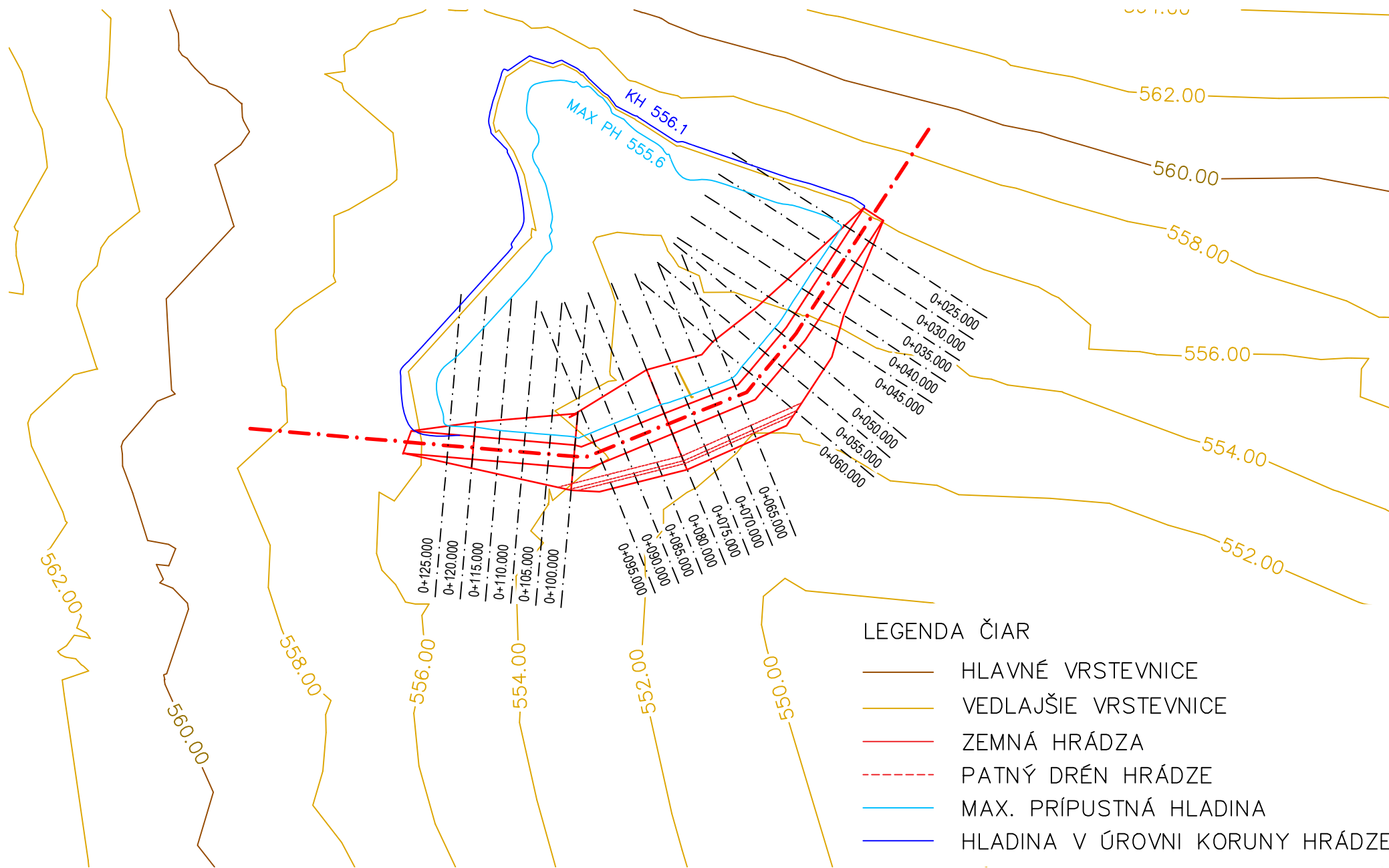
PRIEČNE REZY ON2
M 1:750



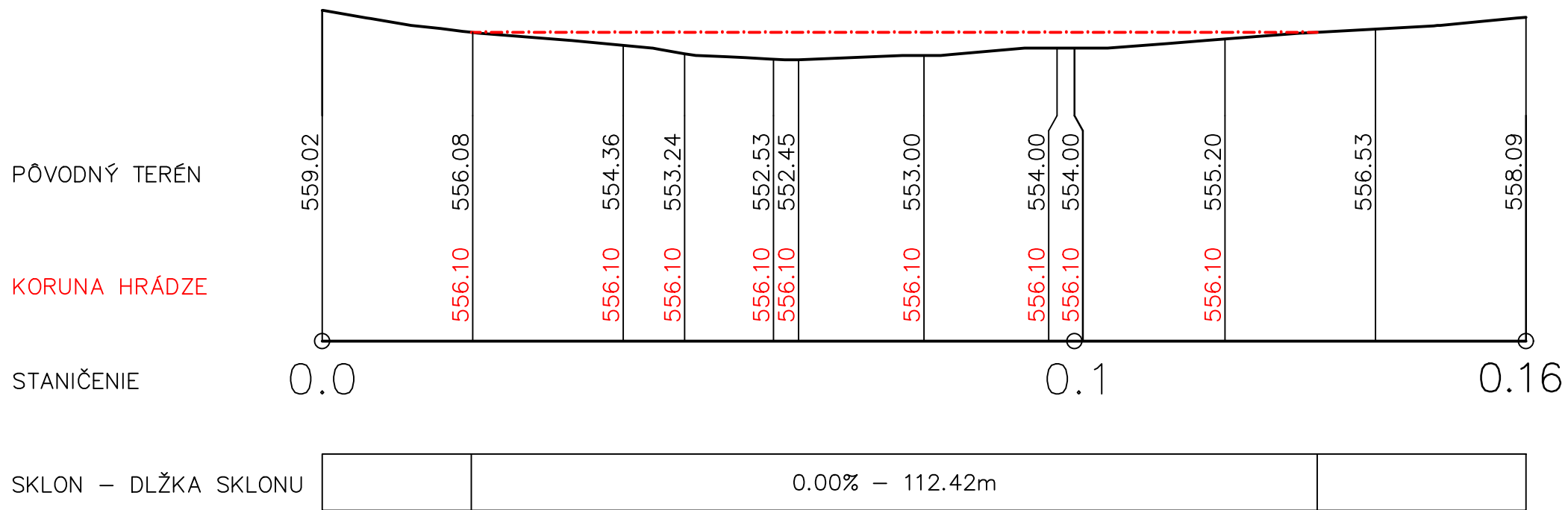
PRIEČNE REZY ON2
M 1:750



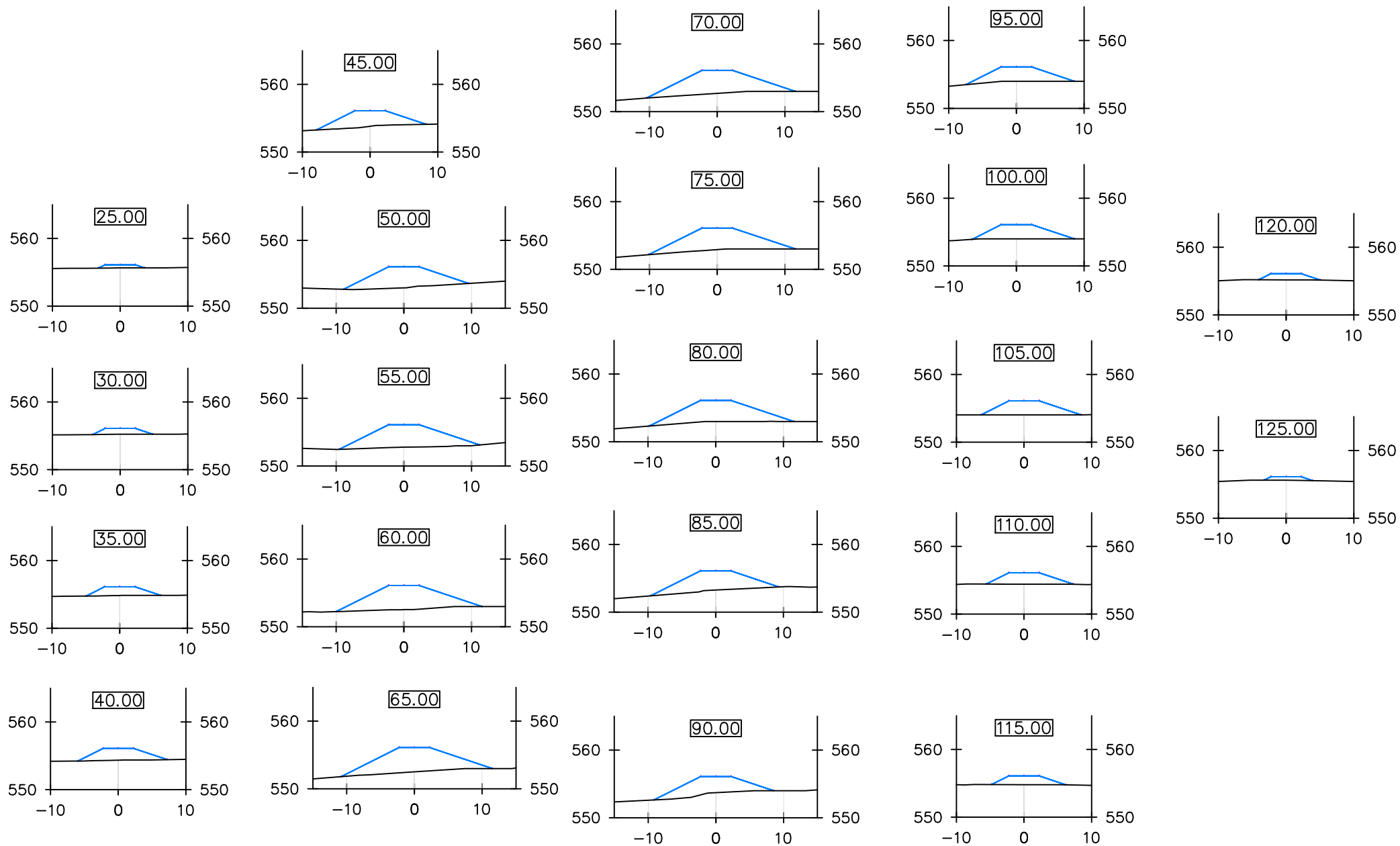
SITUÁCIA OCHRANNEJ NÁDRŽE ON3
M 1:1000



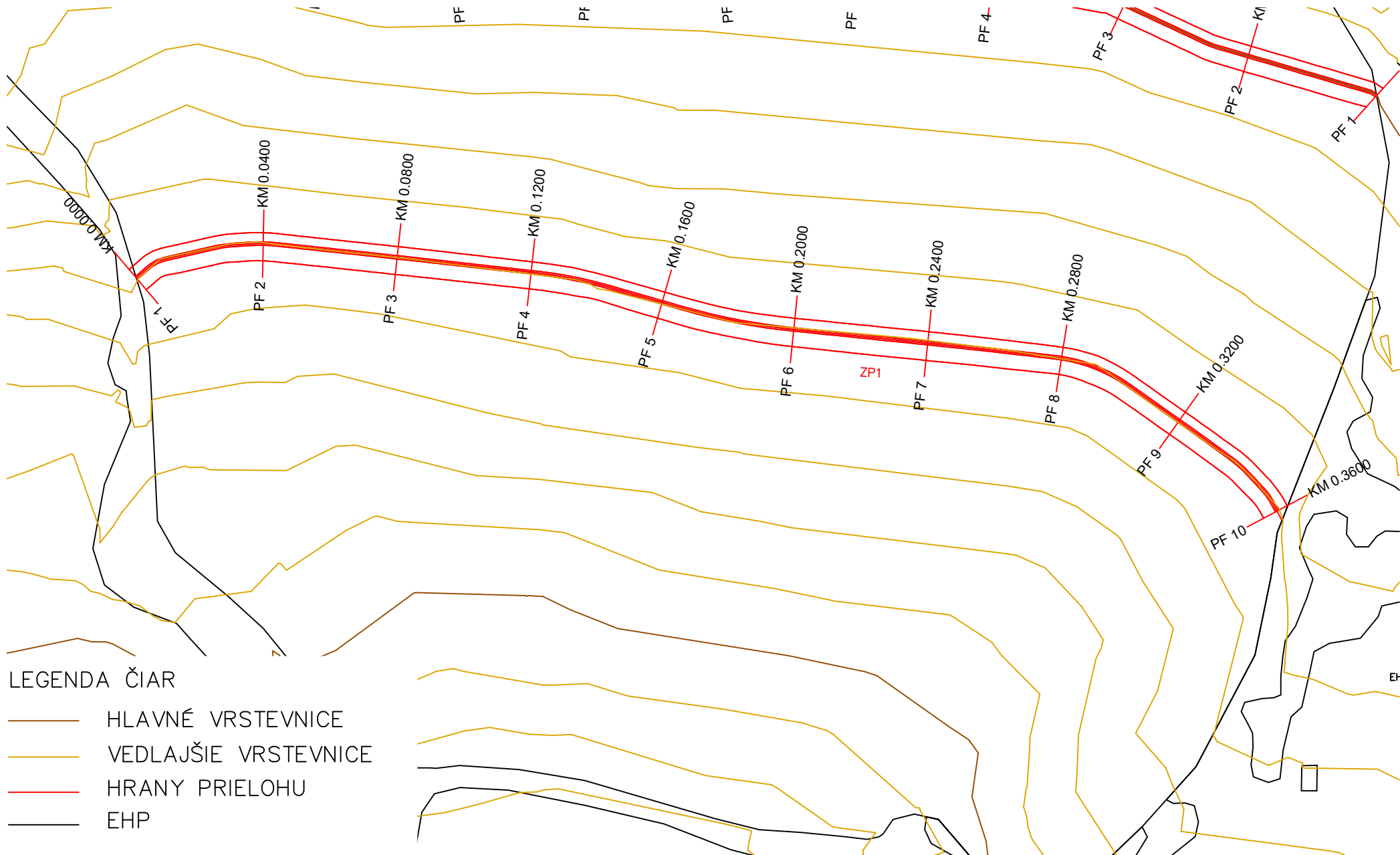
POZDLŽNÝ PROFIL HRÁDZE ON3
M 1:750



PRIEČNE REZY ON3
M 1:750



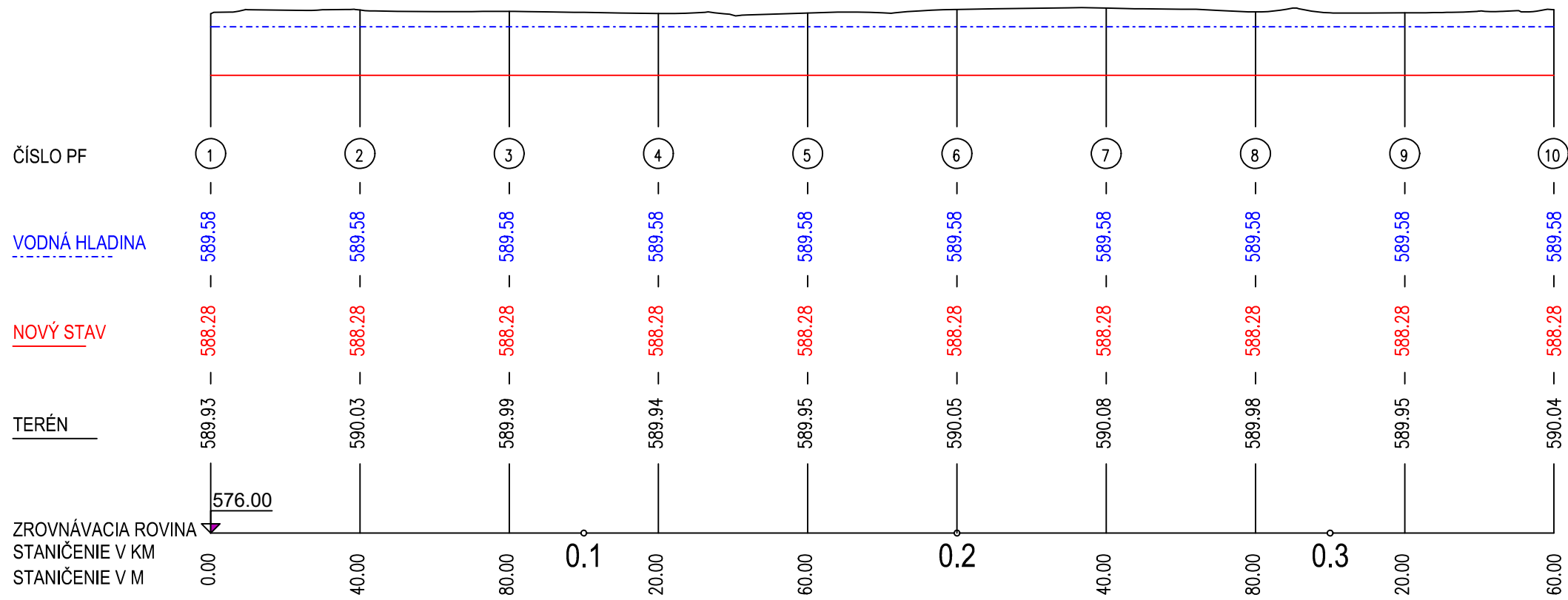
SITUÁCIA ZP1
M 1: 1500



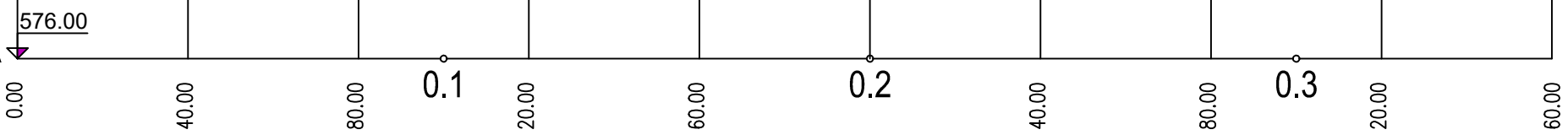
LEGENDA ČIAR

- HLAVNÉ VRSTEVNICE
- VEDLAJŠIE VRSTEVNICE
- HRANY PRIELOHU
- EHP

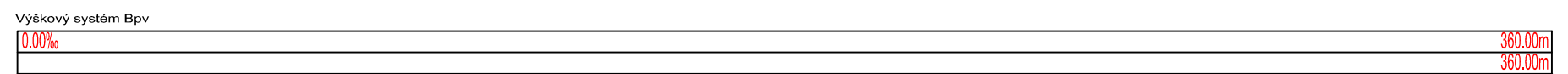
POZDLŽNY PROFIL ZP1
M 1:1500/150



ZROVNÁVACIA ROVINA
STANIČENIE V KM
STANIČENIE V M

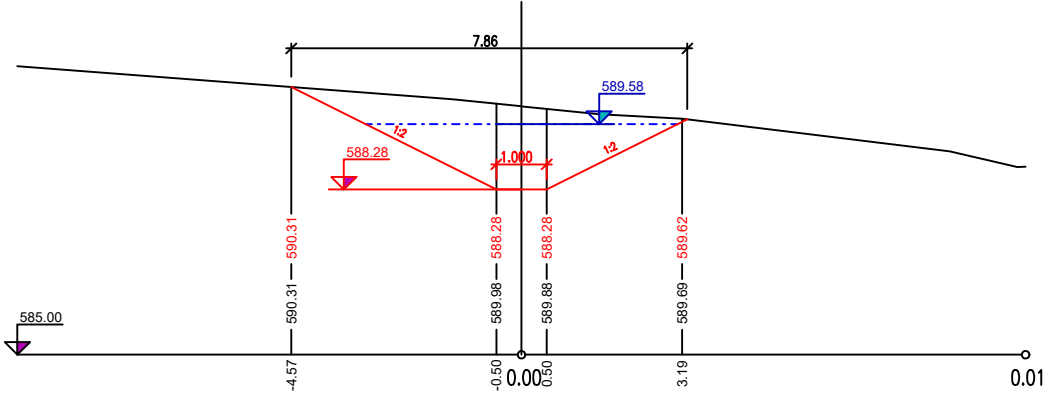


SPÁD NA DĹŽKU [m]
CELKOVÁ DĹŽKA [m]

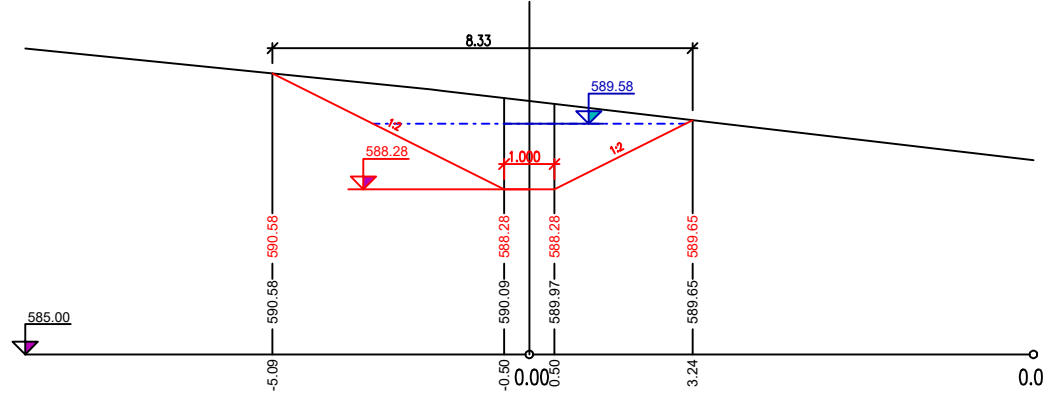


PRIEČNE REZY ZP1
M 1:150

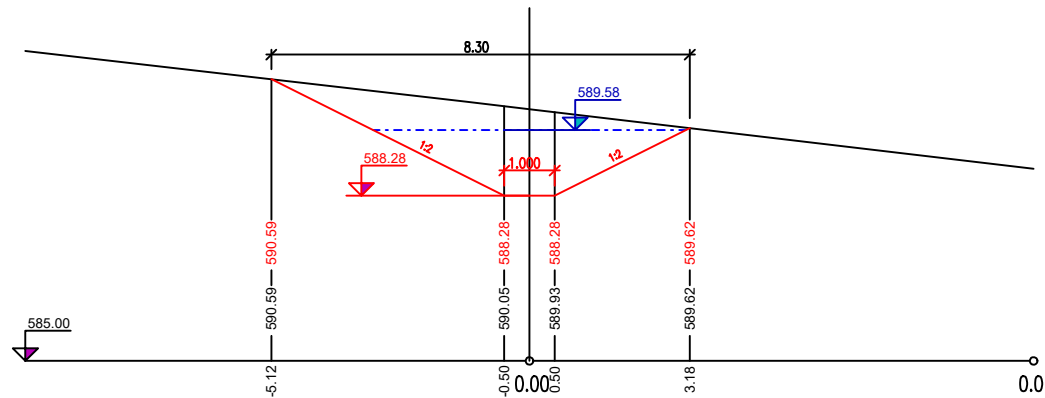
PF 1 KM 0.0000 0.000000



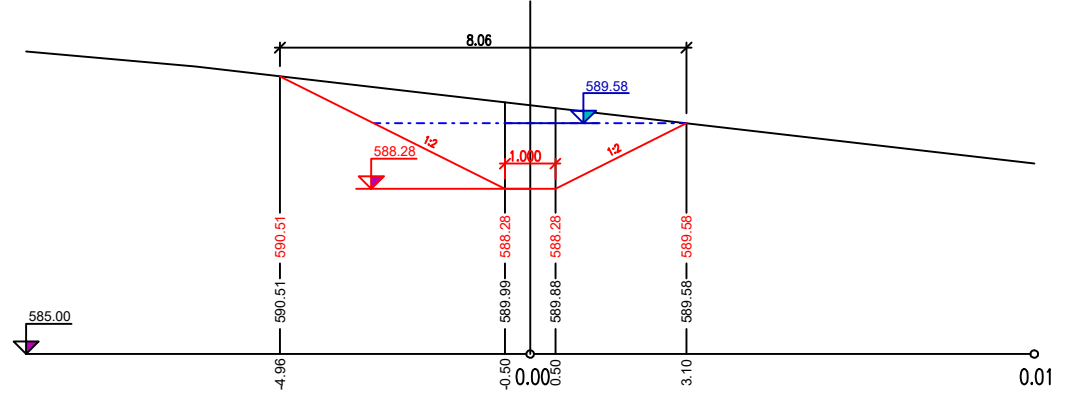
PF 2 KM 0.0400 0.040000



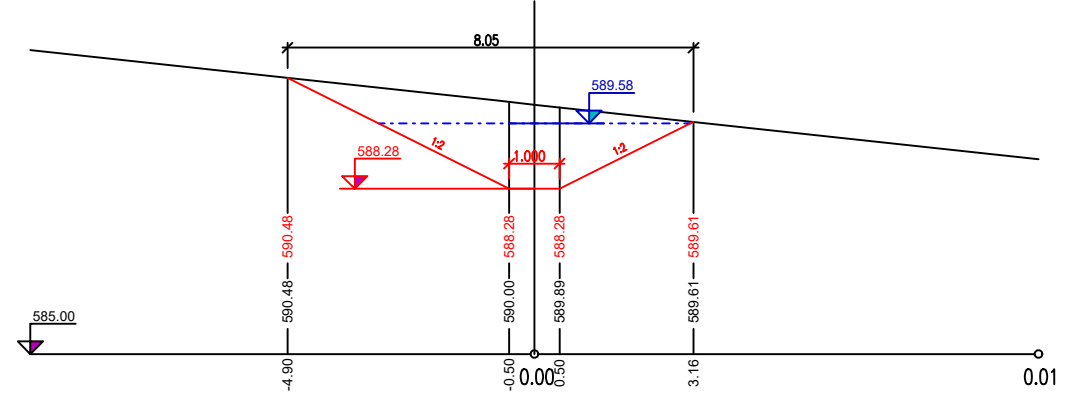
PF 3 KM 0.0800 0.080000



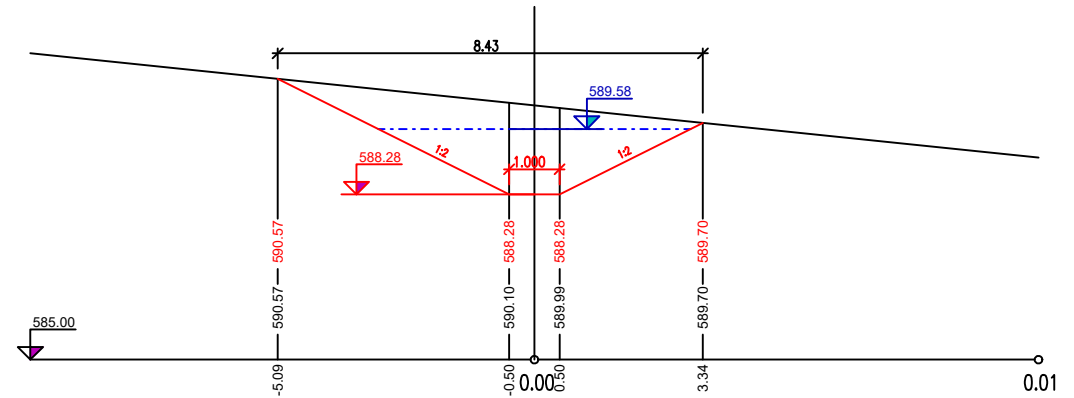
PF 4 KM 0.1200 0.120000



PF 5 KM 0.1600 0.160000



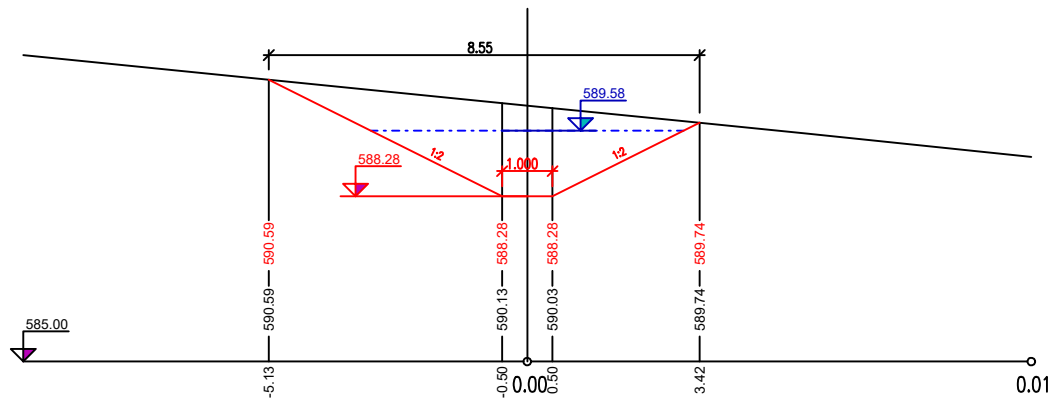
PF 6 KM 0.2000 0.200000



PRIEČNE REZY ZP1
M 1:150

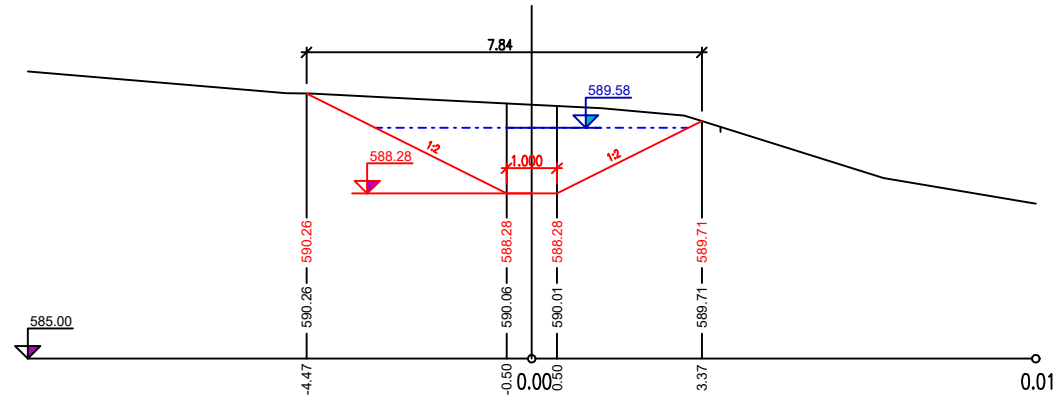
PF 7 KM 0.2400

0.240000



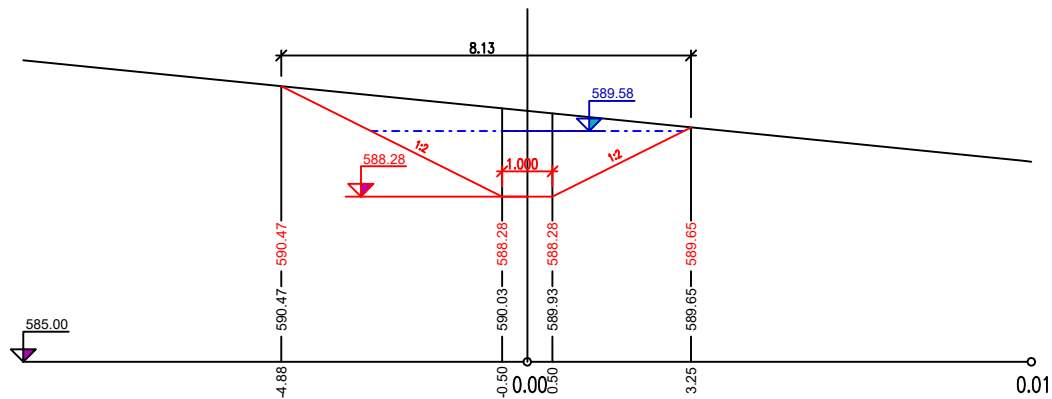
PF 10 KM 0.3600

0.360000



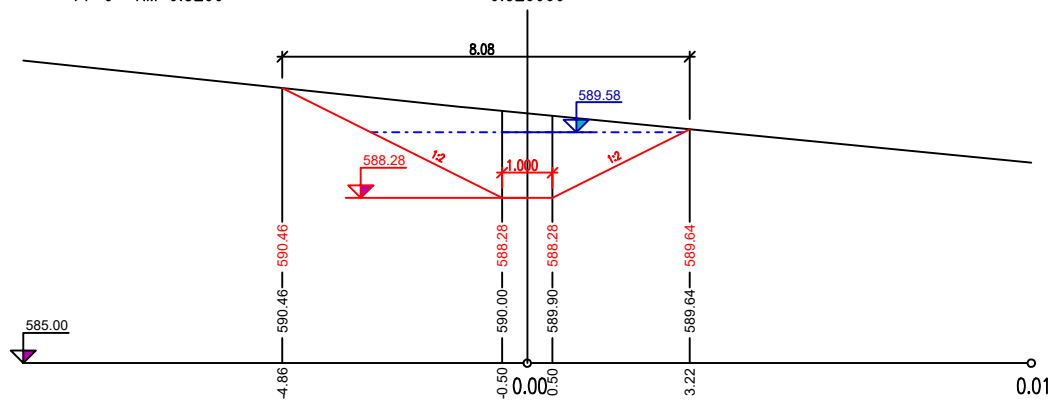
PF 8 KM 0.2800

0.280000

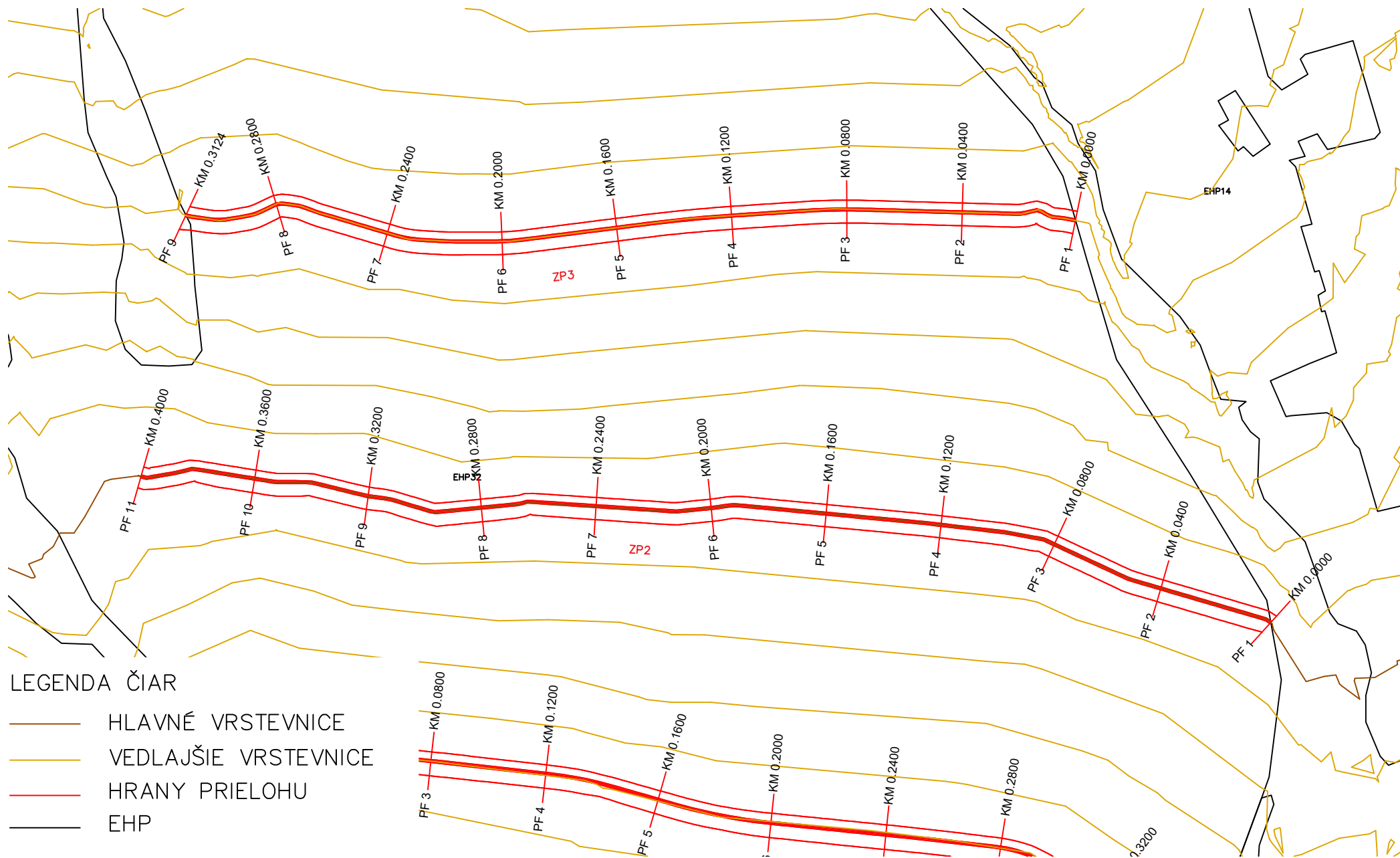


PF 9 KM 0.3200

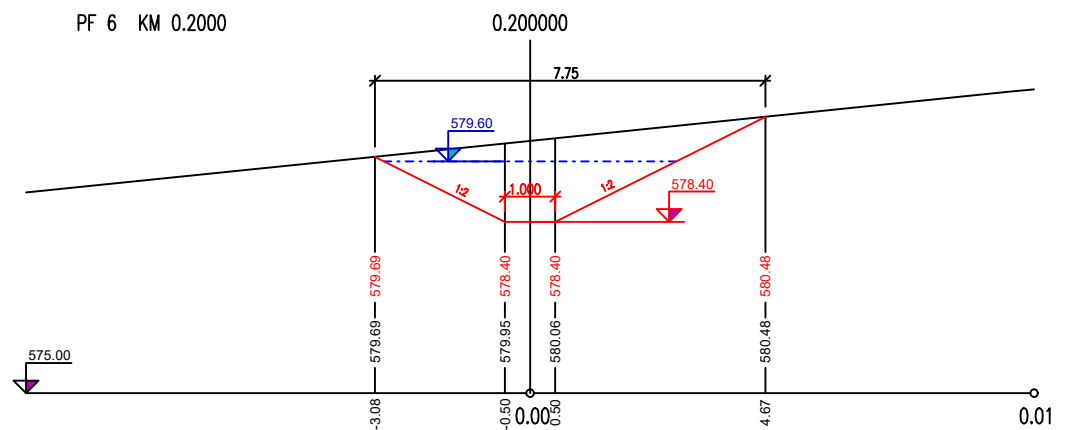
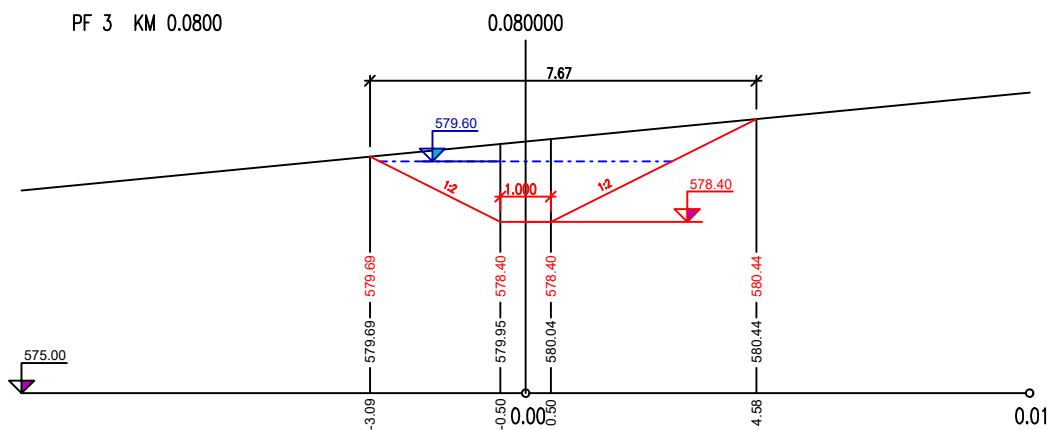
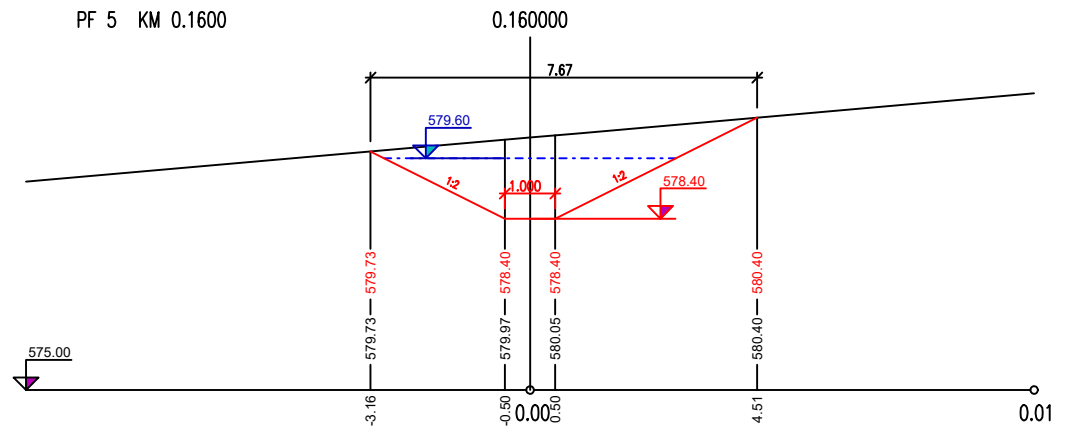
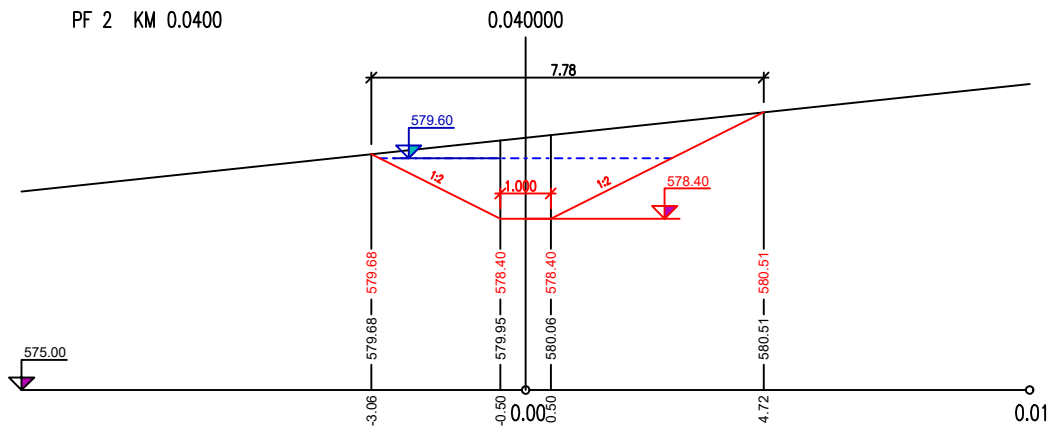
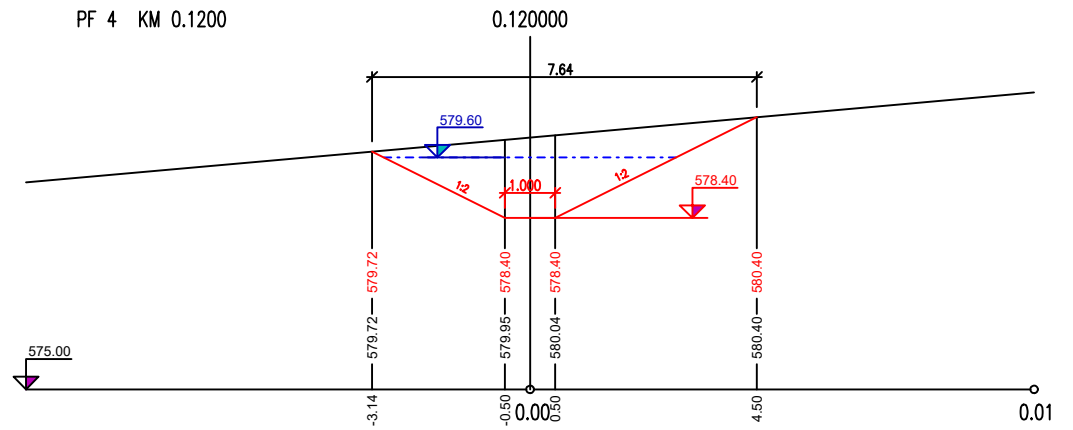
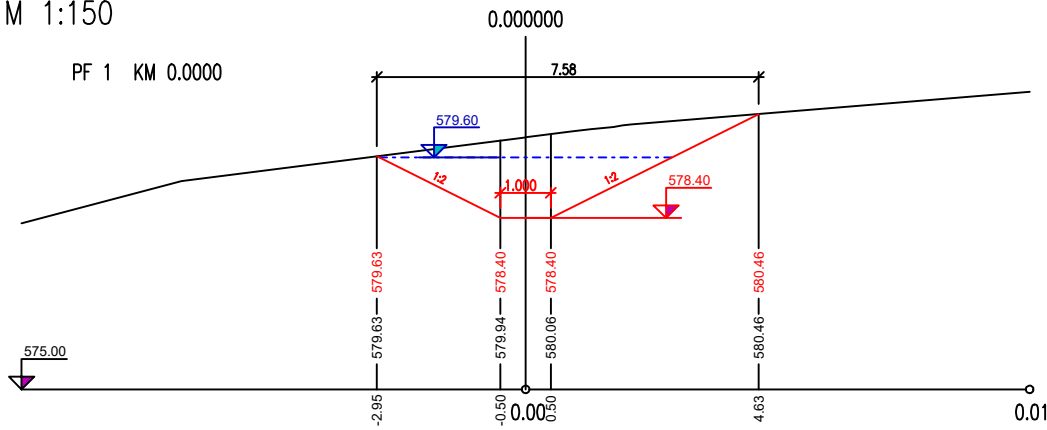
0.320000



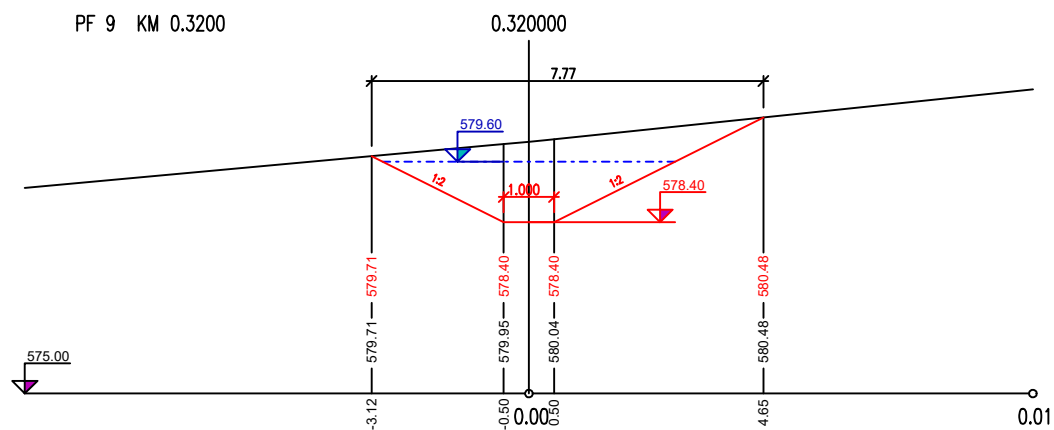
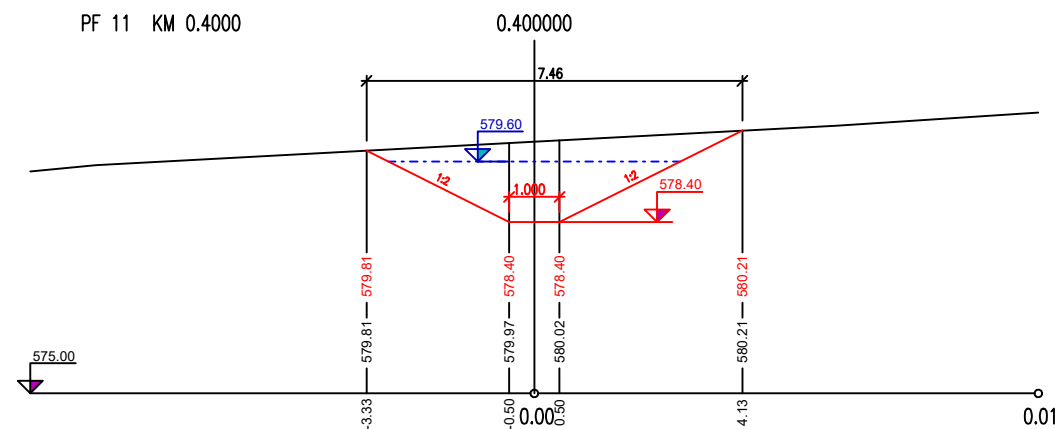
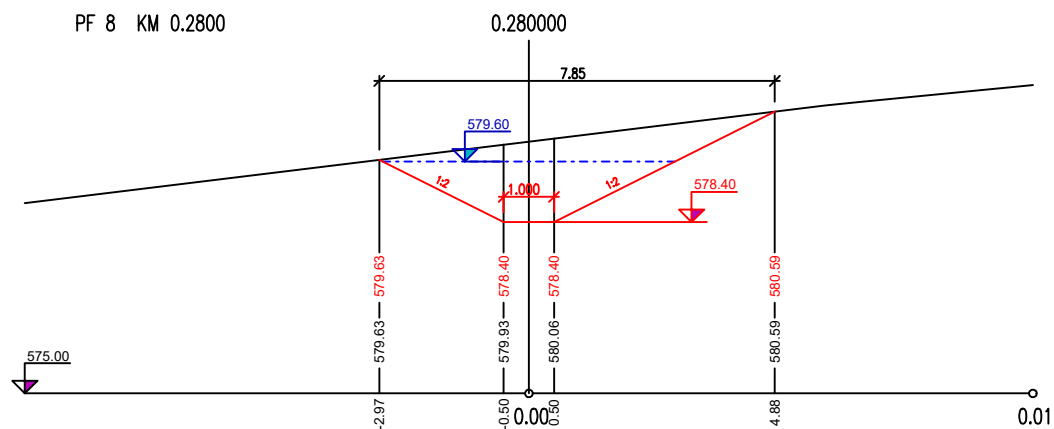
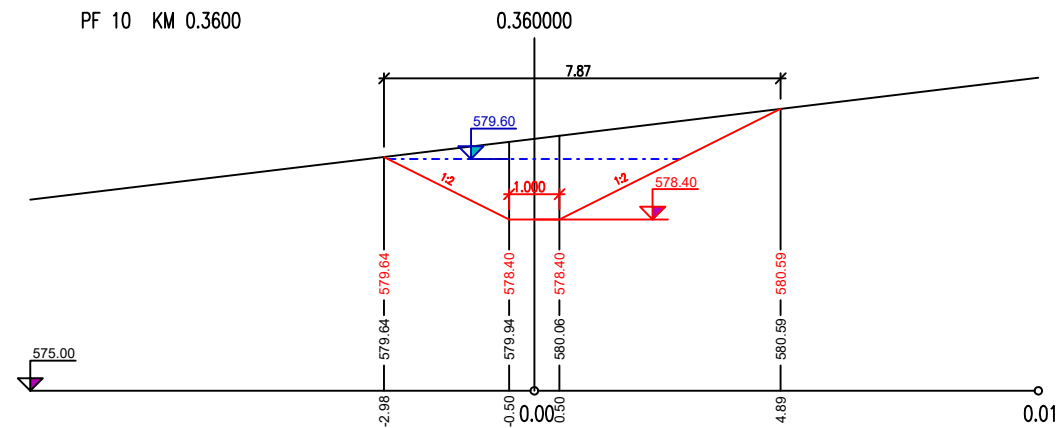
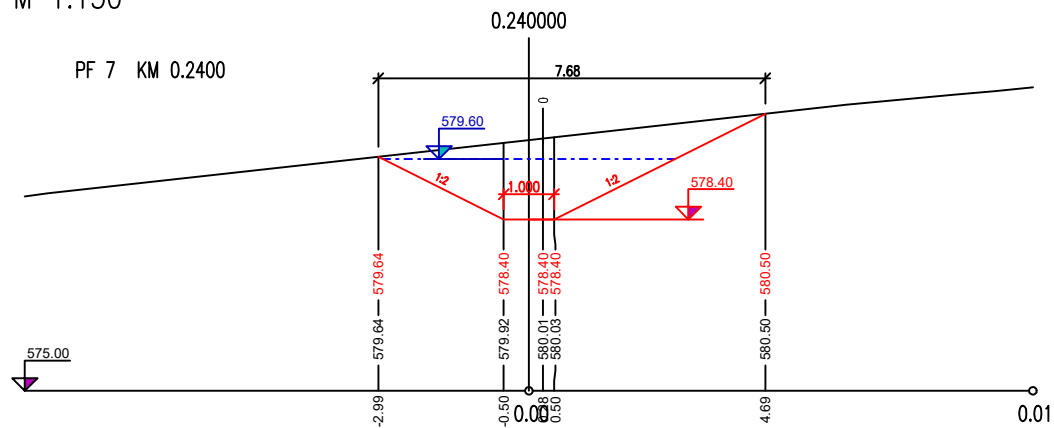
SITUÁCIA ZP2 A ZP3
M 1: 1750



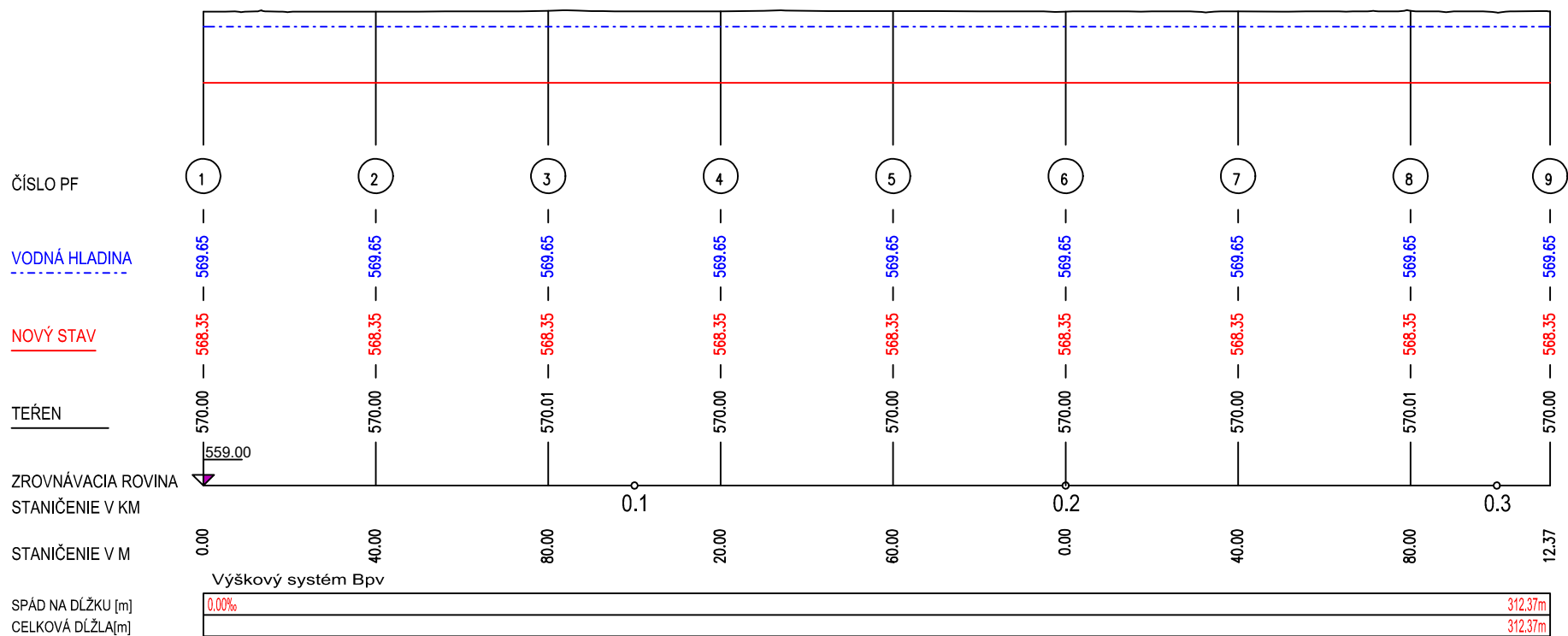
PRIEČNE REZY ZP2
M 1:150



PRIEČNE REZY ZP2
M 1:150



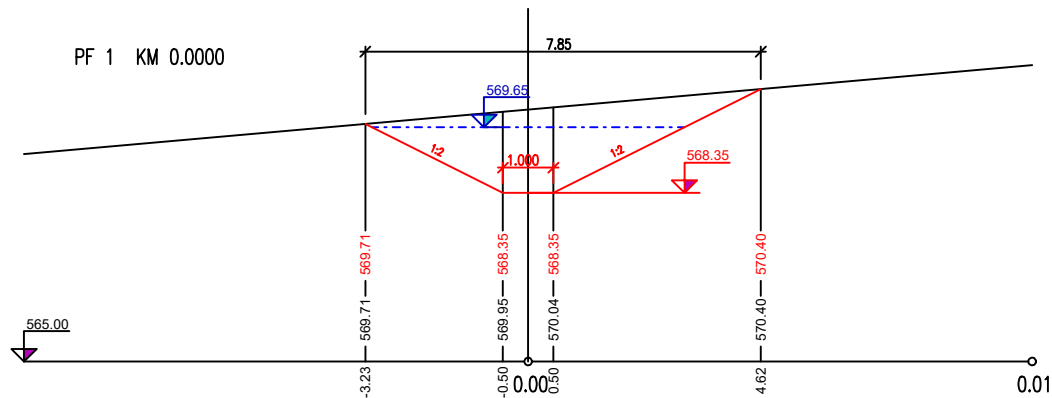
POZDLŽNY PROFIL ZP3
M 1: 1500/150



PRIEČNE REZY ZP3
M 1:150

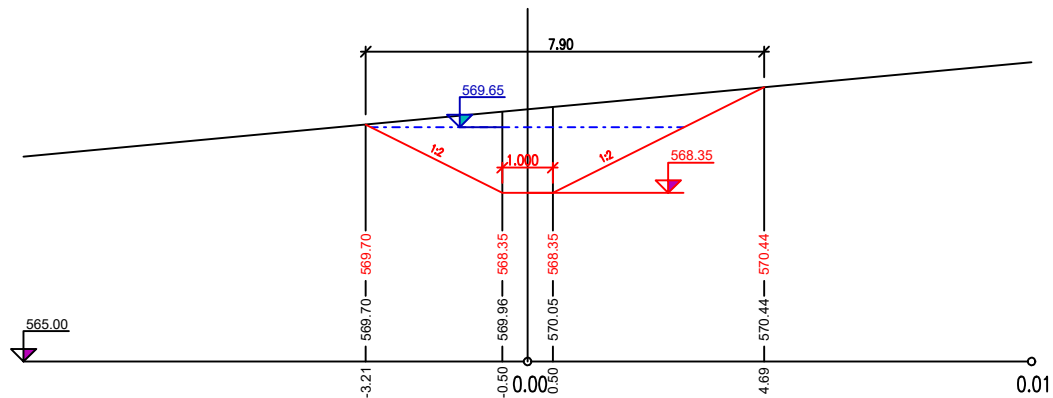
PF 1 KM 0.0000

0.000000



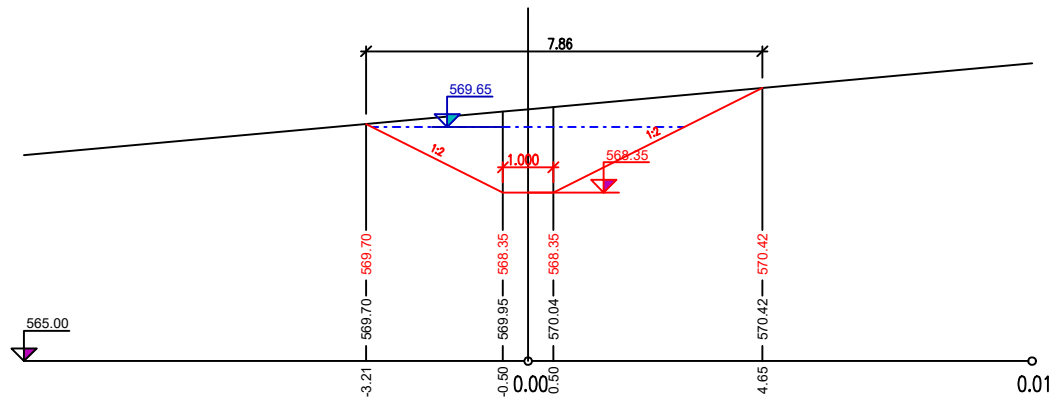
PF 4 KM 0.1200

0.120000



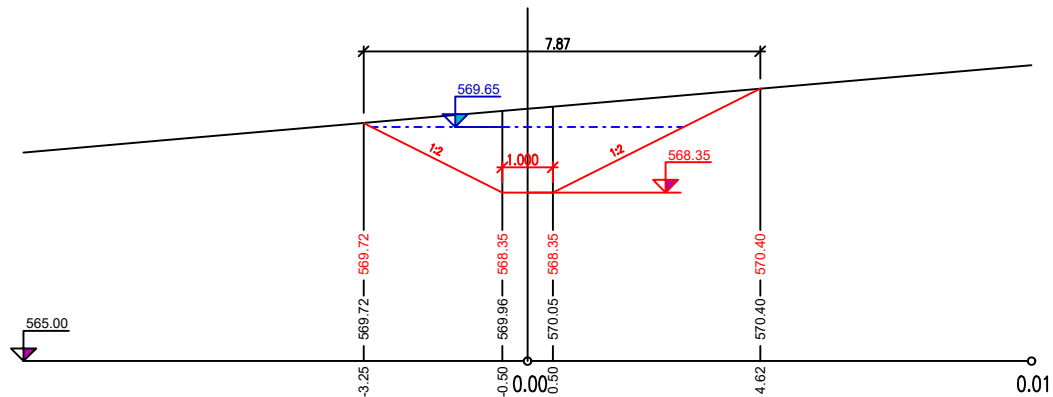
PF 2 KM 0.0400

0.040000



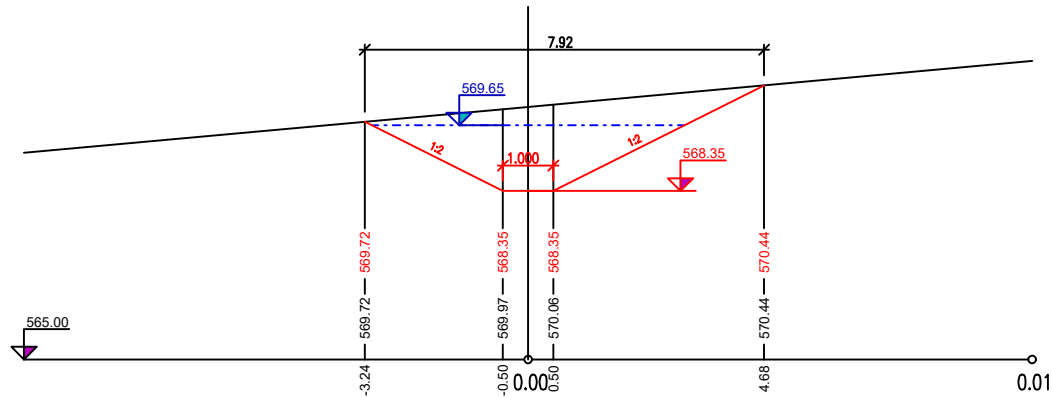
PF 5 KM 0.1600

0.160000



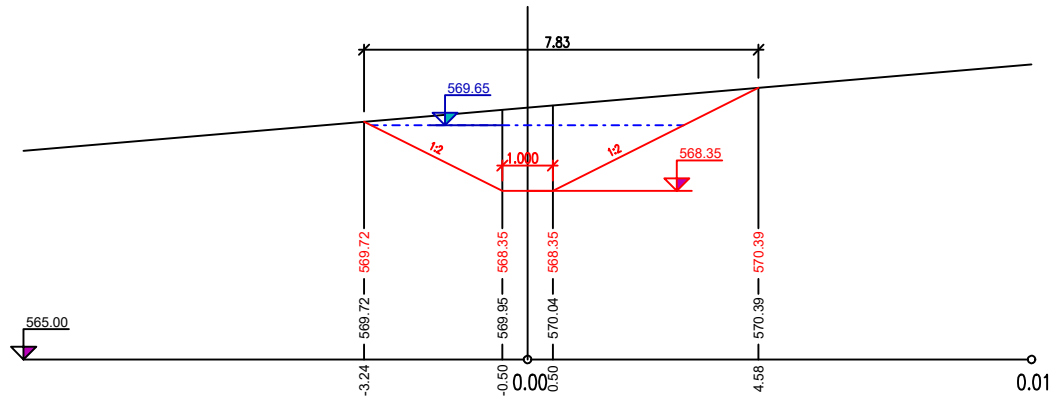
PF 3 KM 0.0800

0.080000



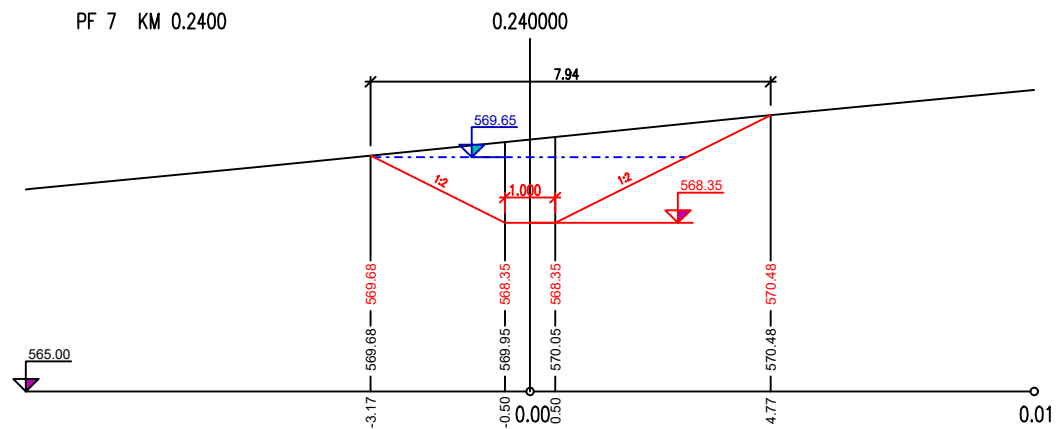
PF 6 KM 0.2000

0.200000

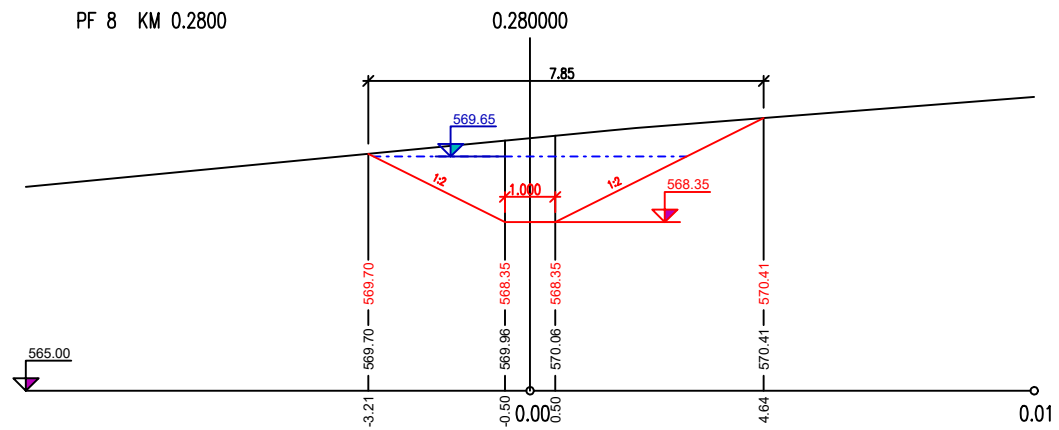


PRIEČNE REZY ZP3
M 1:150

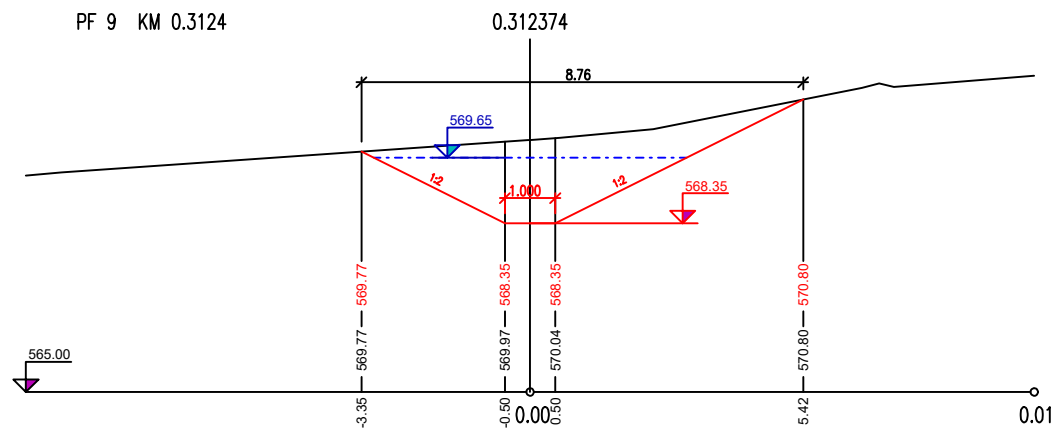
PF 7 KM 0.2400



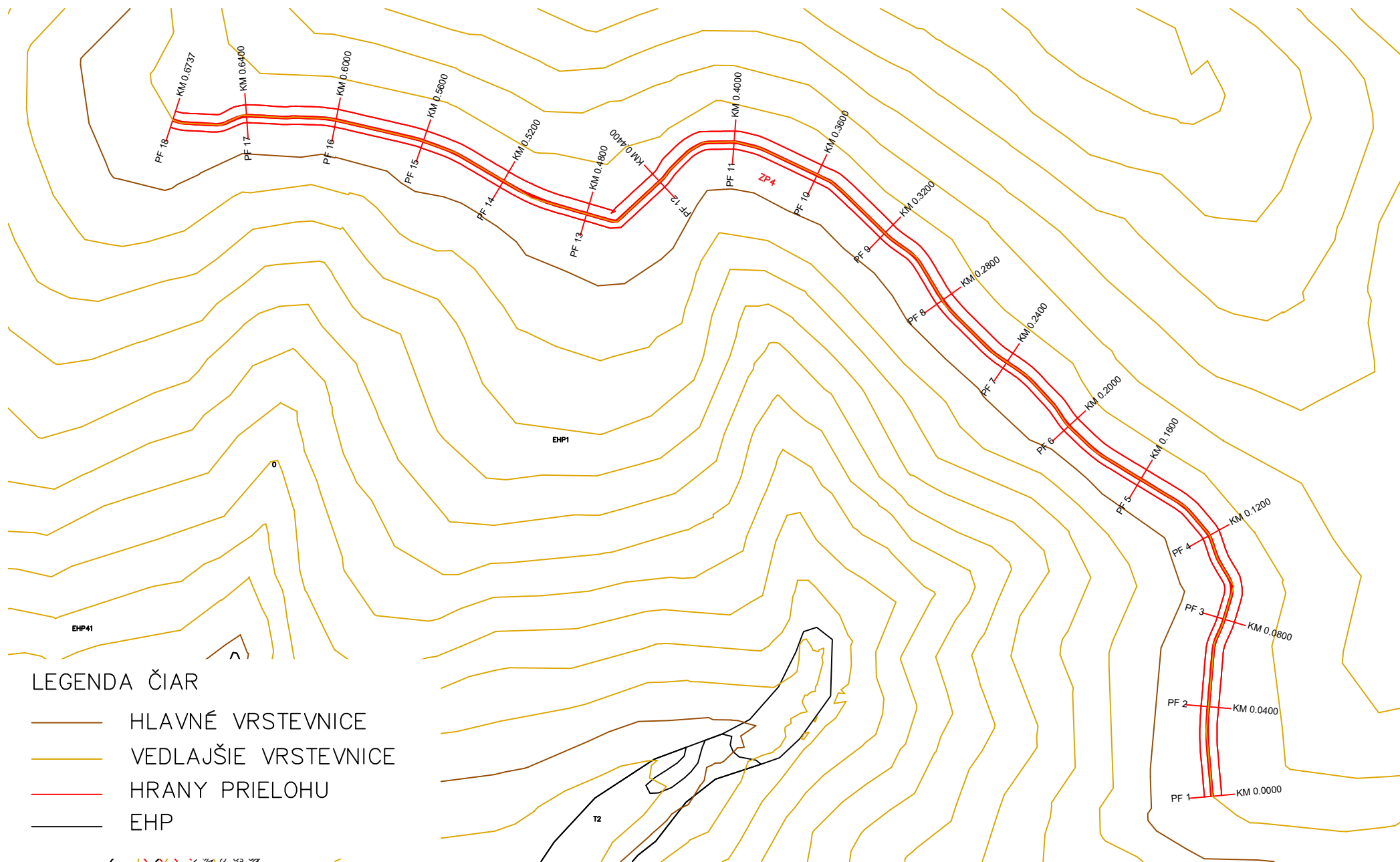
PF 8 KM 0.2800



PF 9 KM 0.3124



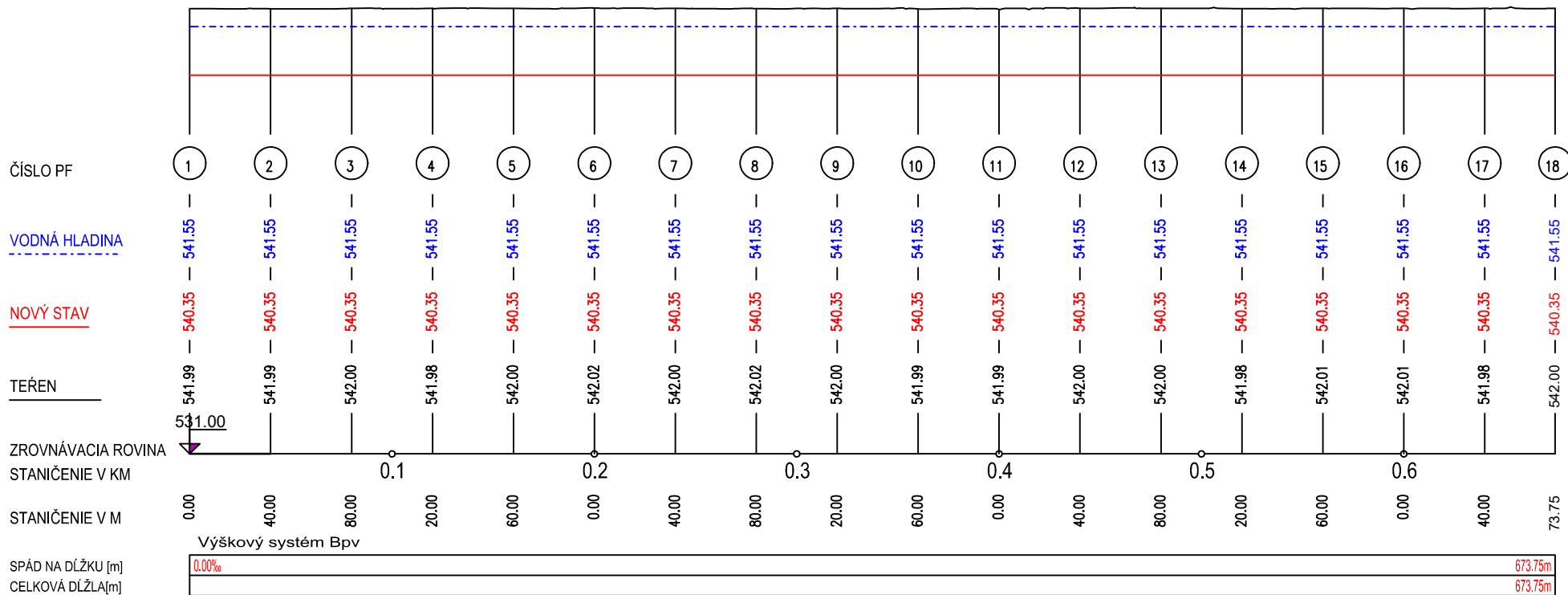
SITUÁCIA ZP4
M 1:2250



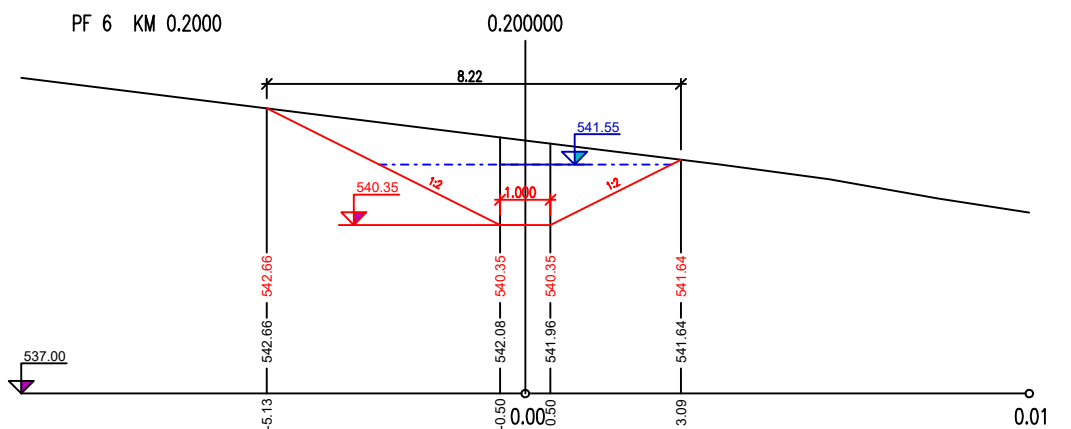
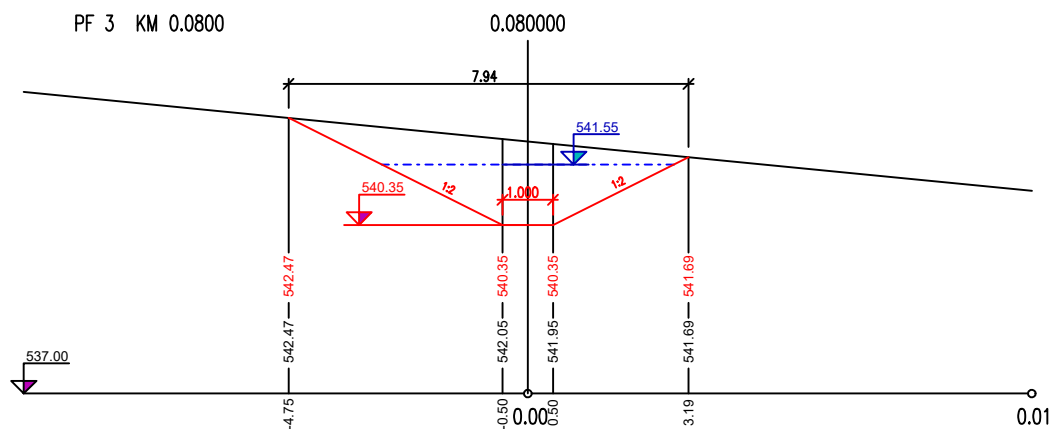
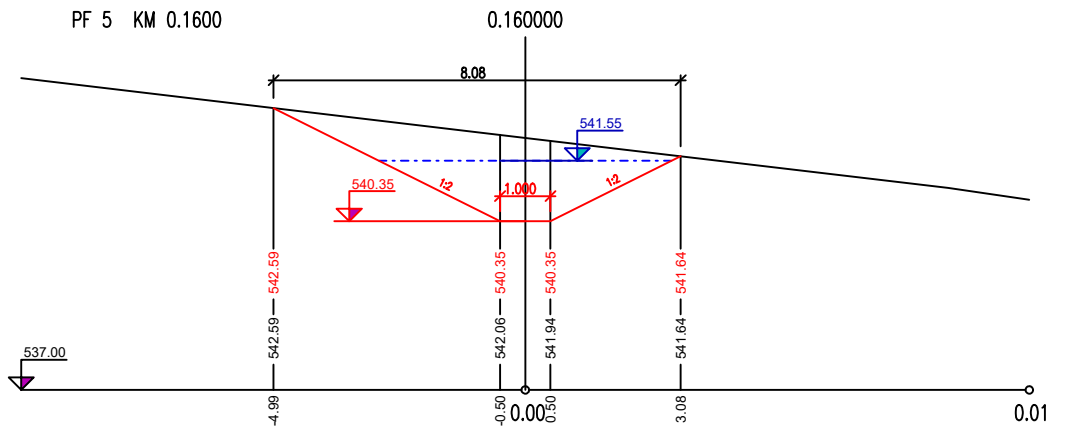
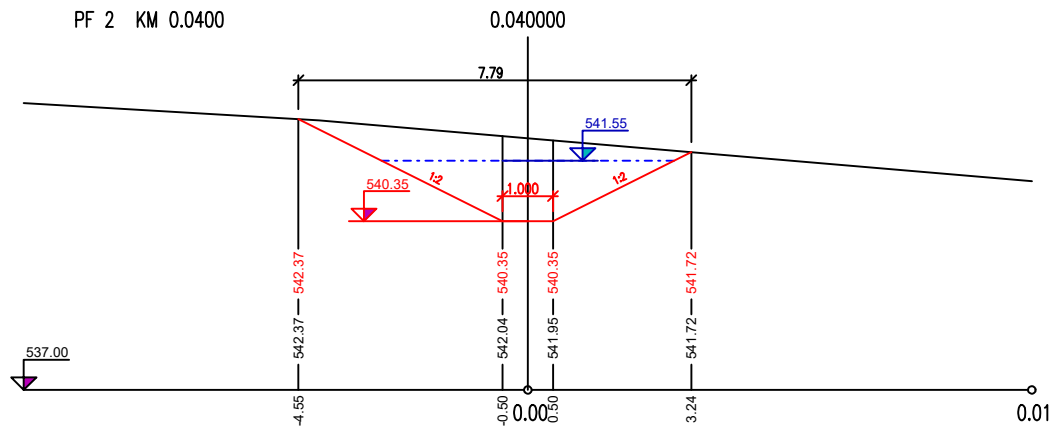
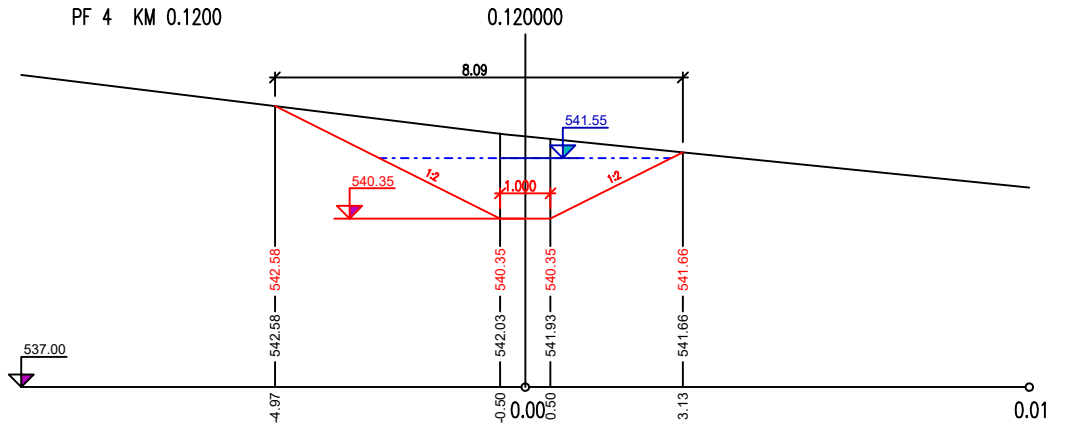
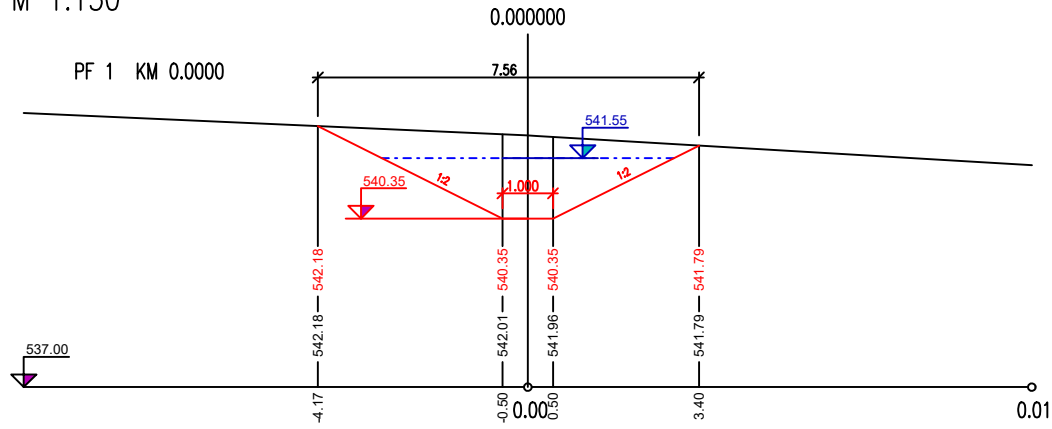
LEGENDA ČIAR

- Hlavné vrstevnice
- Vedľajšie vrstevnice
- Hrany prieloĥu
- EHP

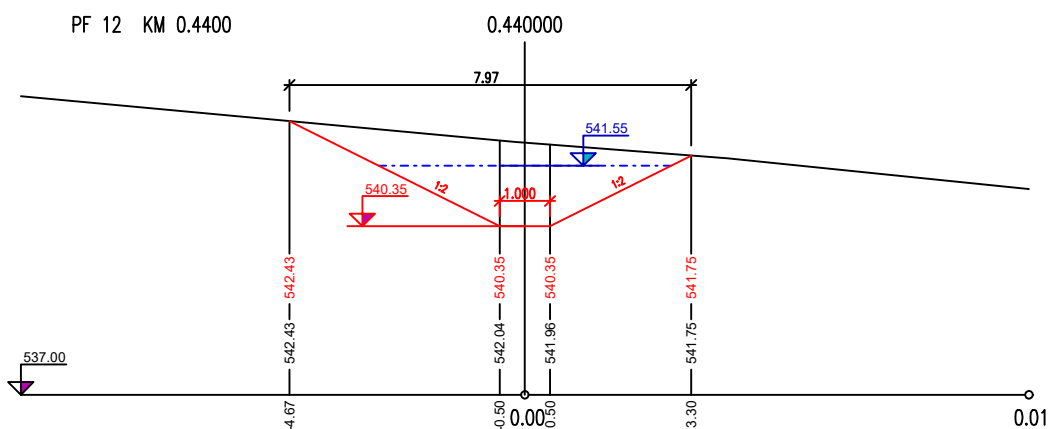
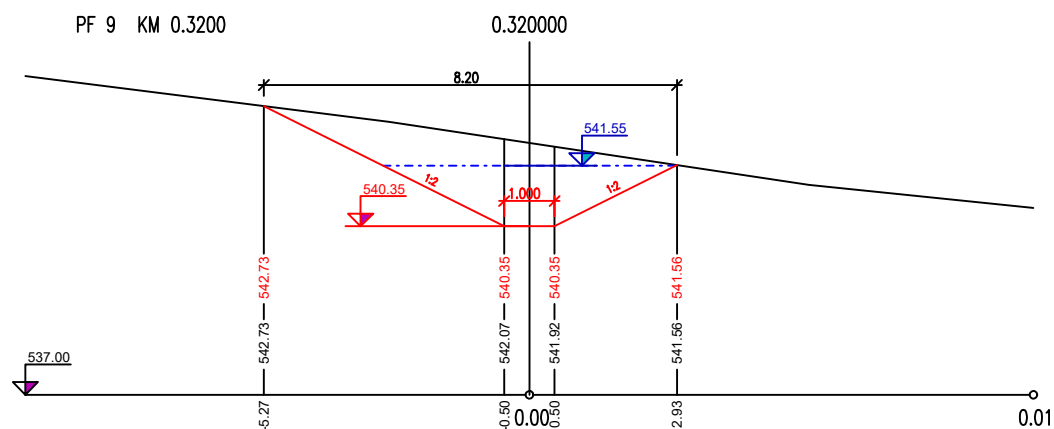
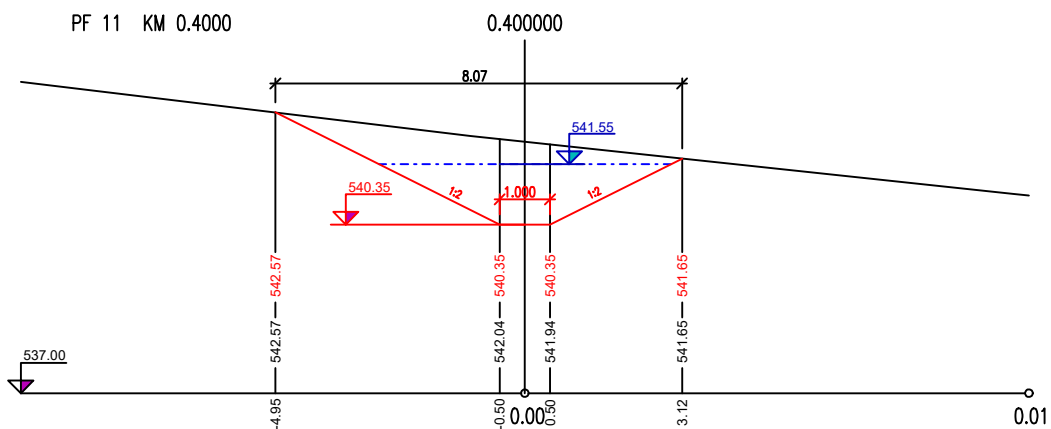
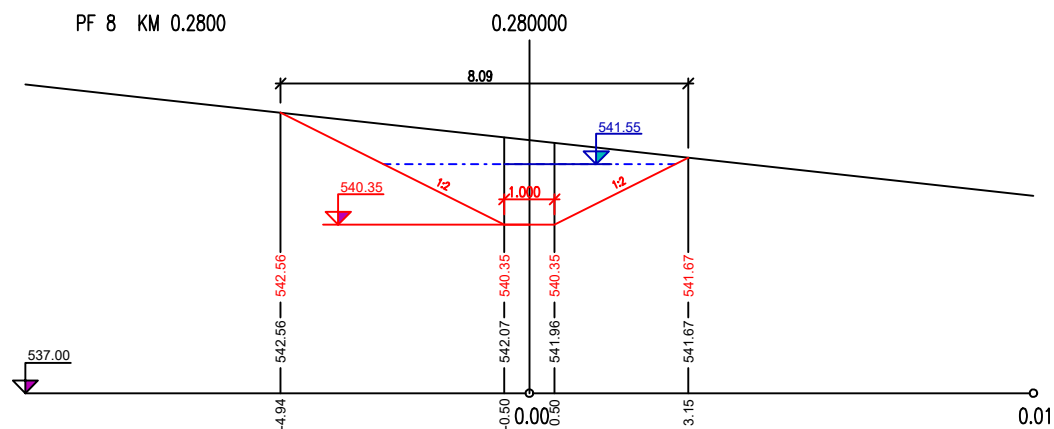
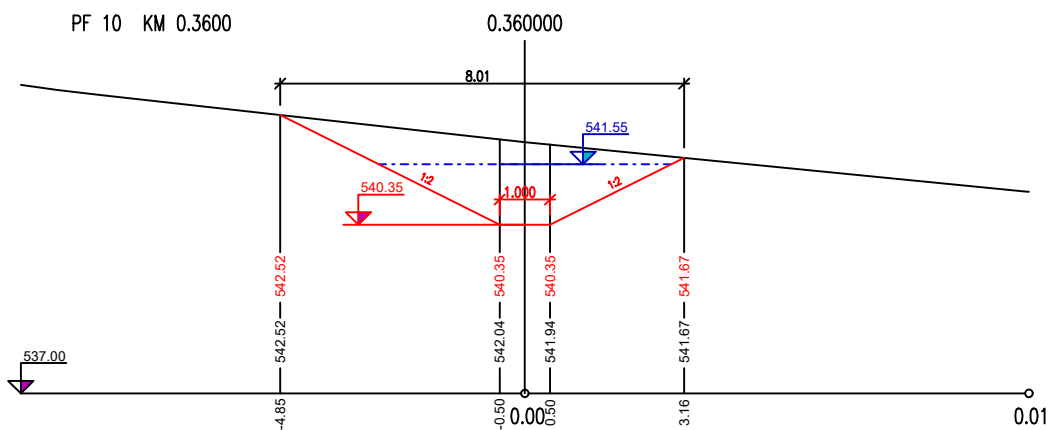
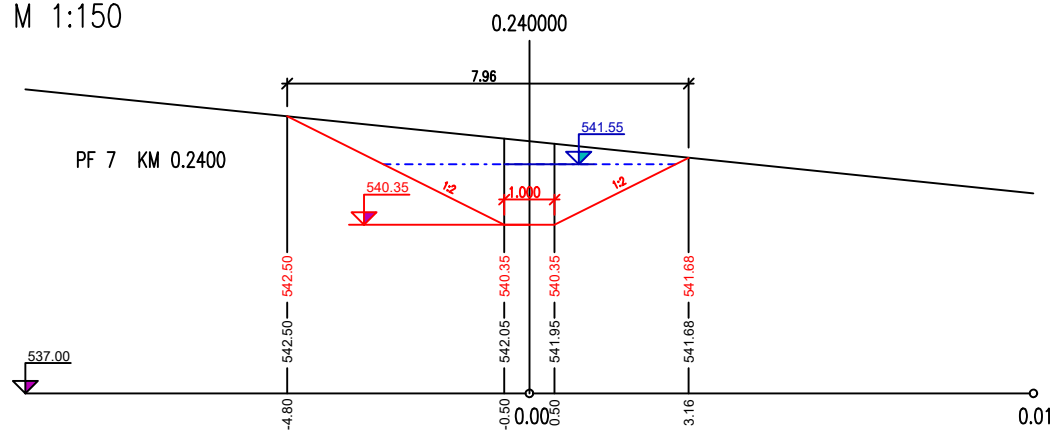
POZDĽŽNY PROFIL ZP4
M 1: 3000/150



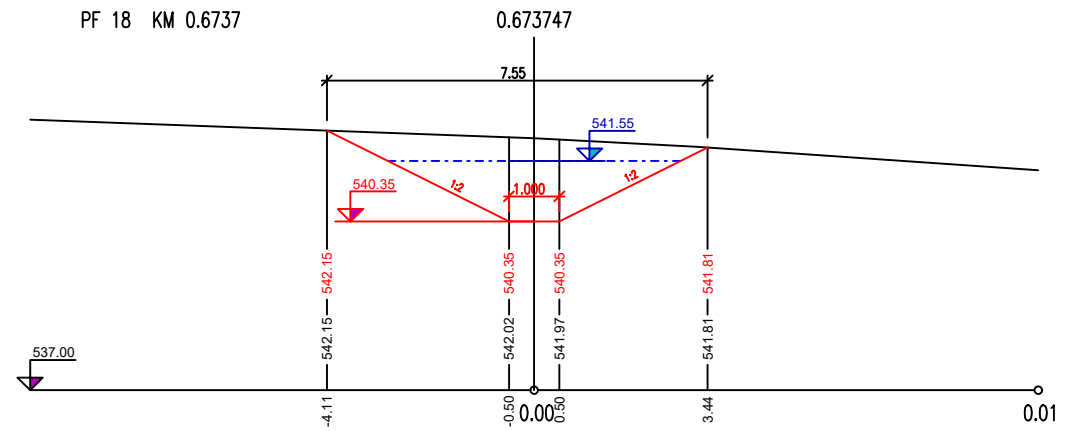
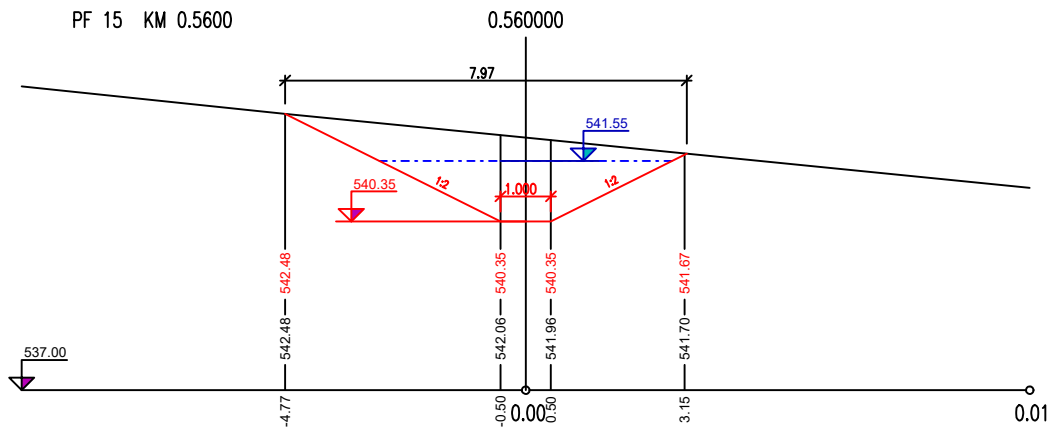
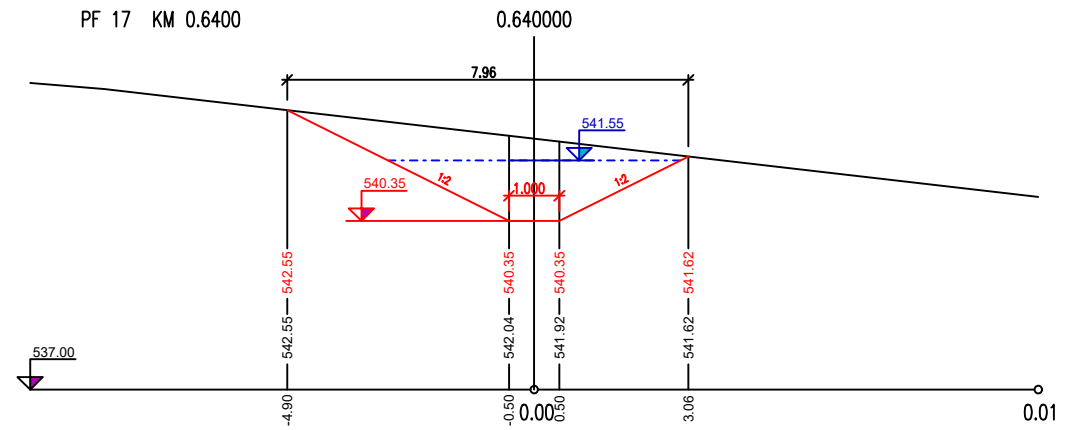
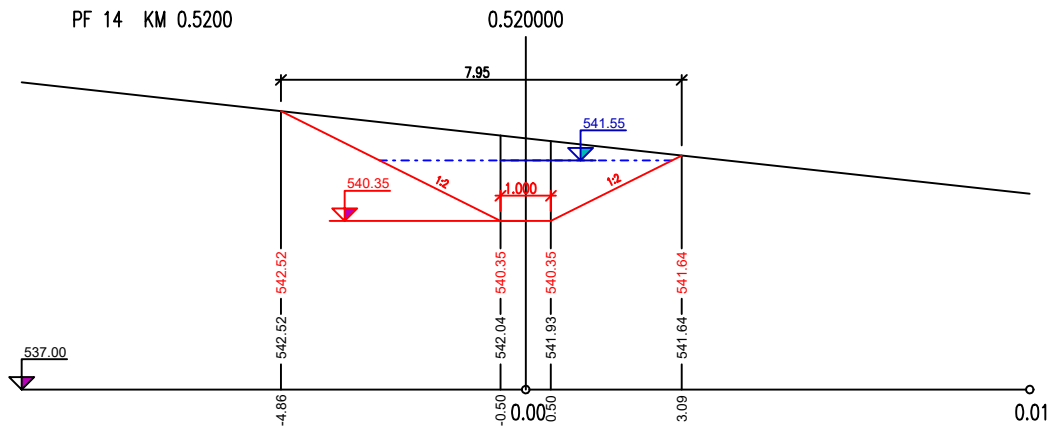
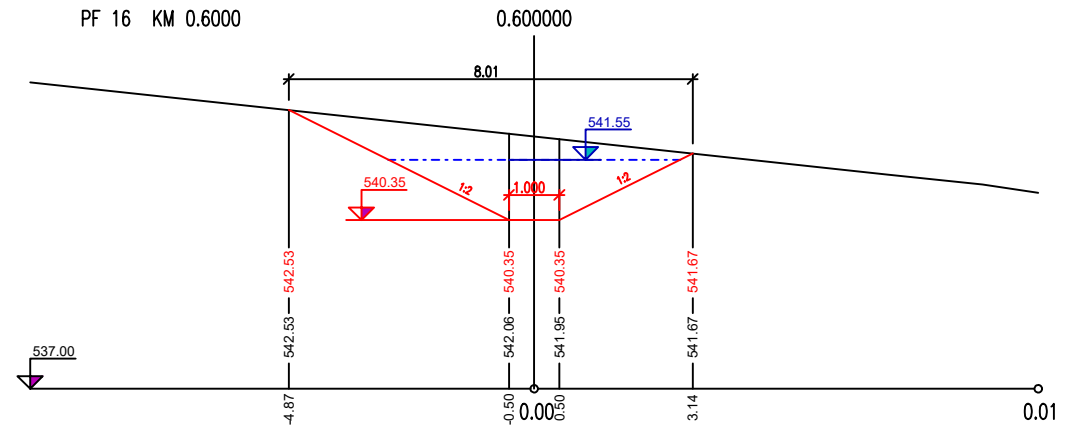
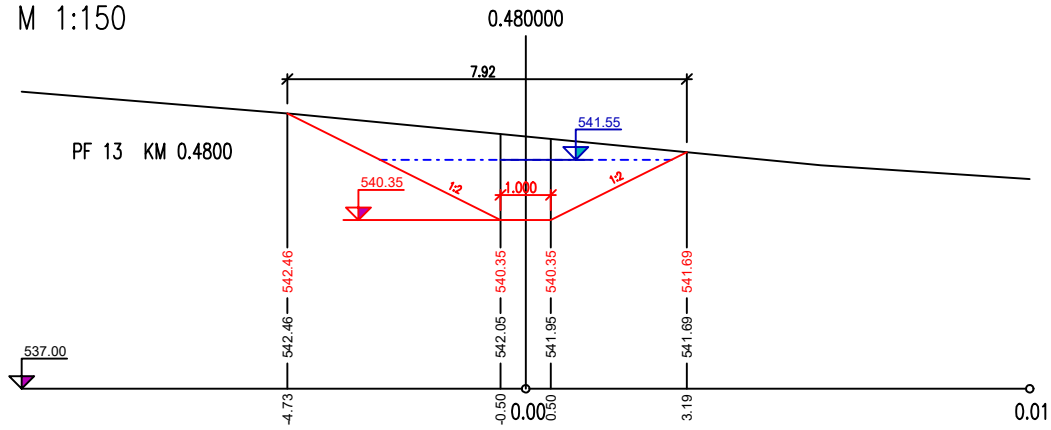
PRIEČNE REZY ZP4
M 1:150



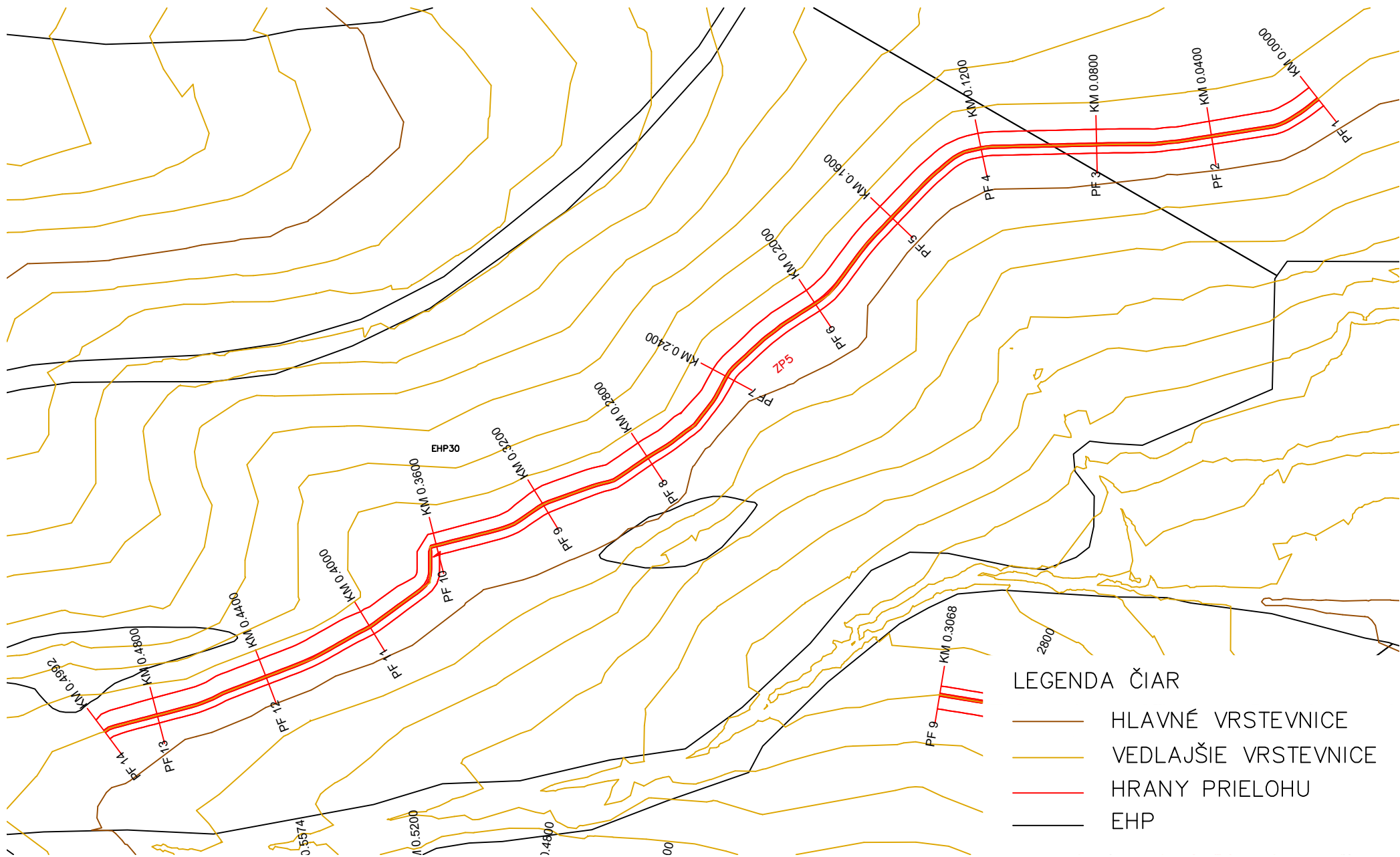
PRIEČNE REZY ZP4
M 1:150



PRIEČNE REZY ZP4
M 1:150



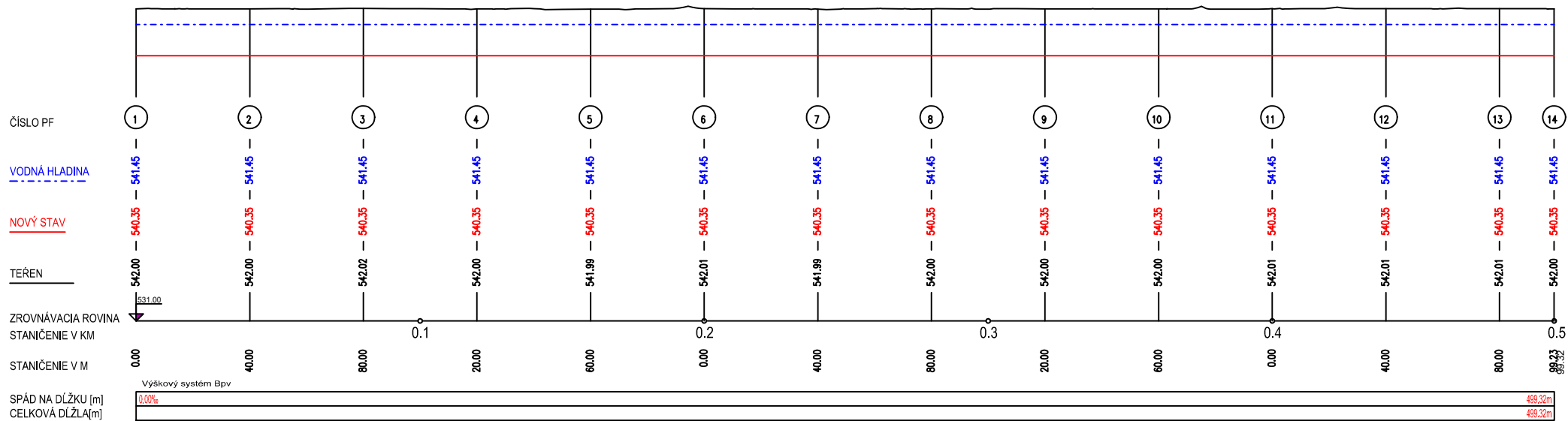
SITUÁCIA ZP5
M 1:1750



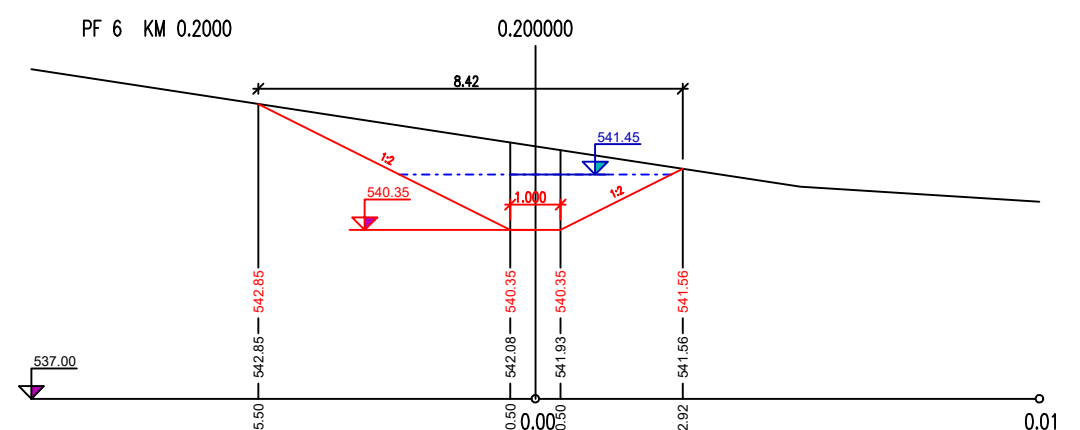
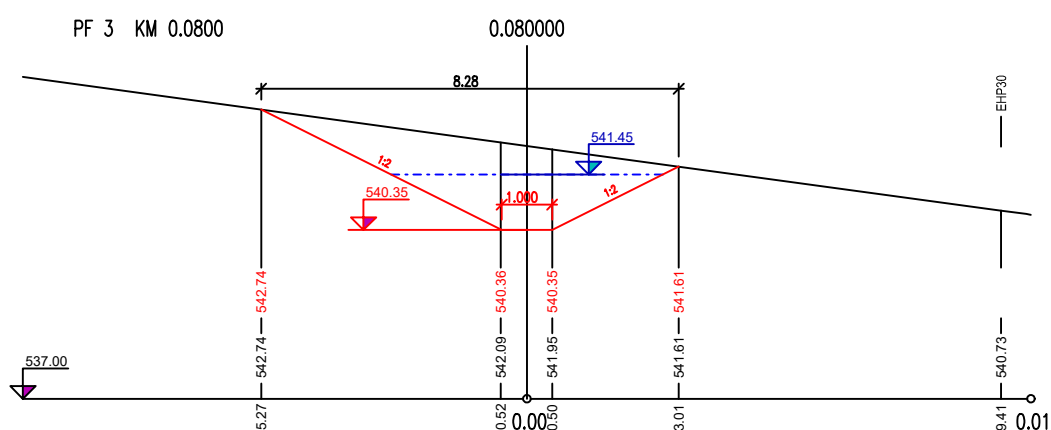
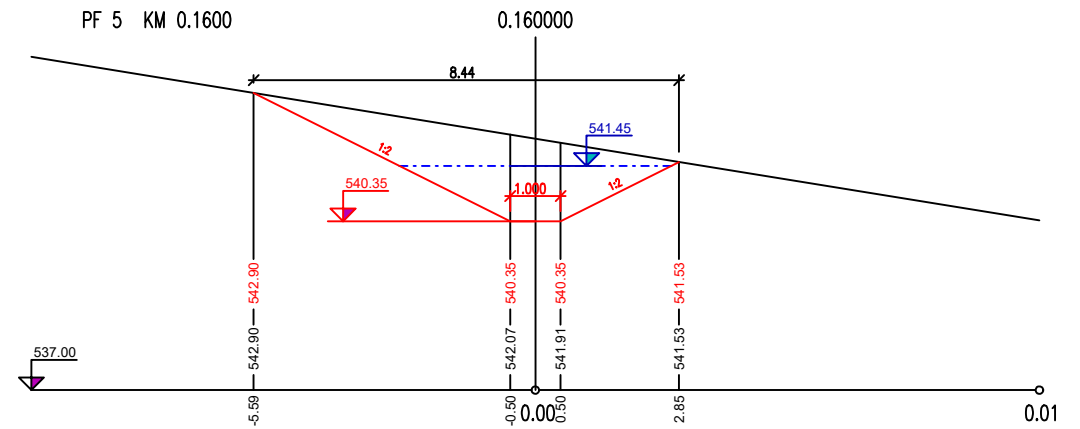
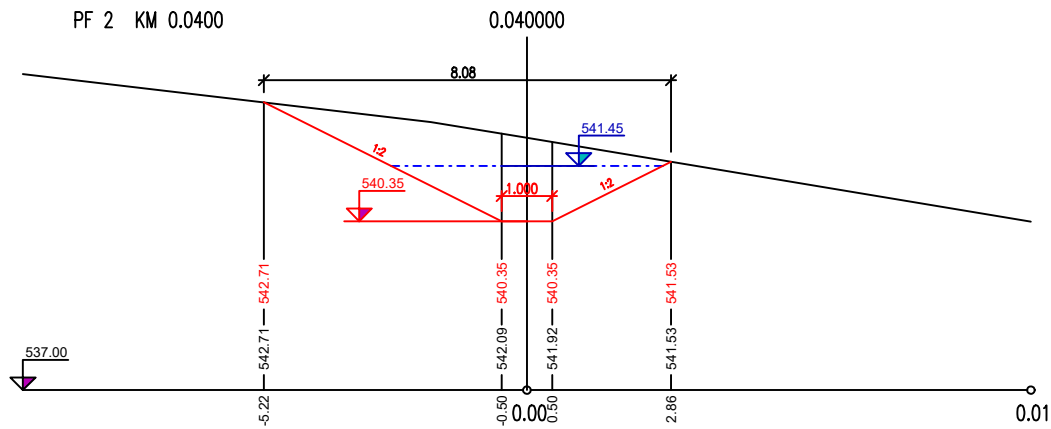
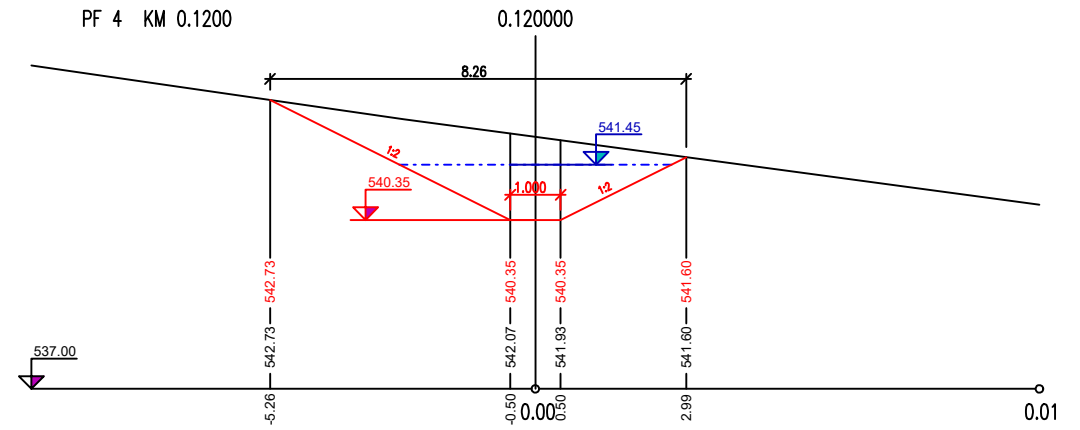
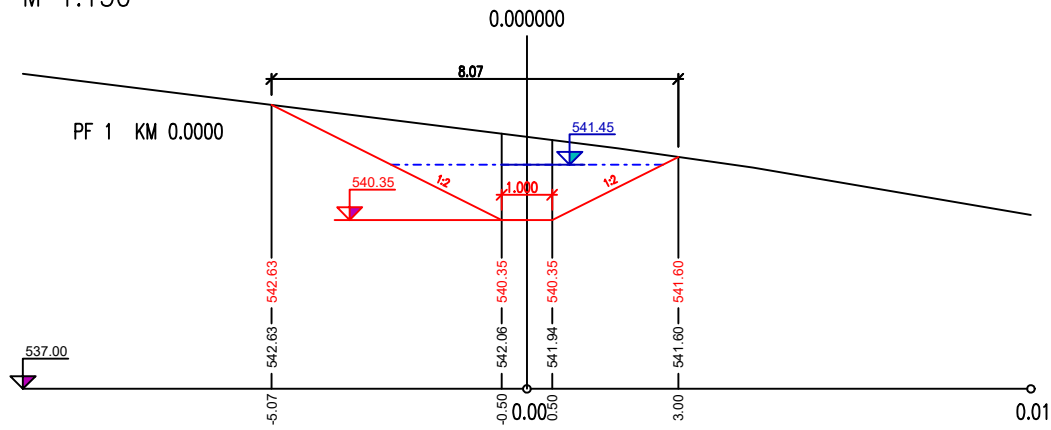
LEGENDA ČIAR

- HLAVNÉ VRSTEVNICE
- VEDĽAJŠIE VRSTEVNICE
- HRANY PRIELOHU
- EHP

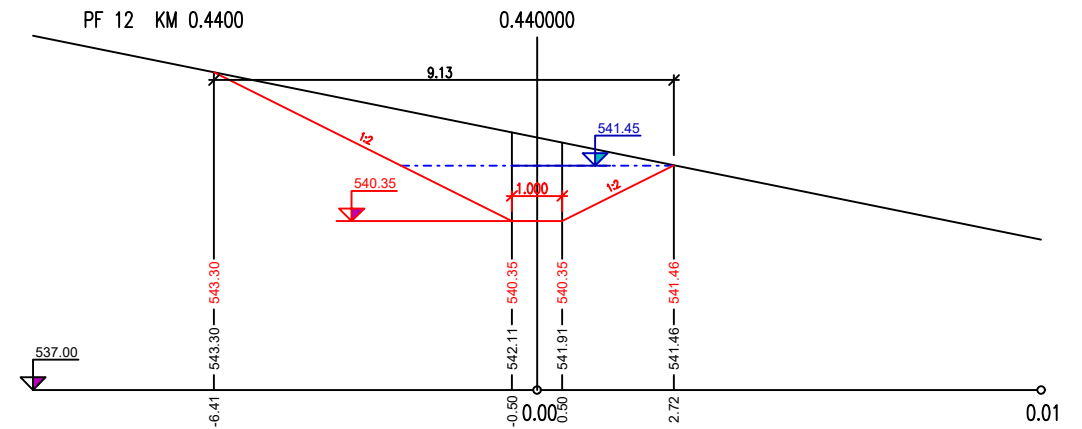
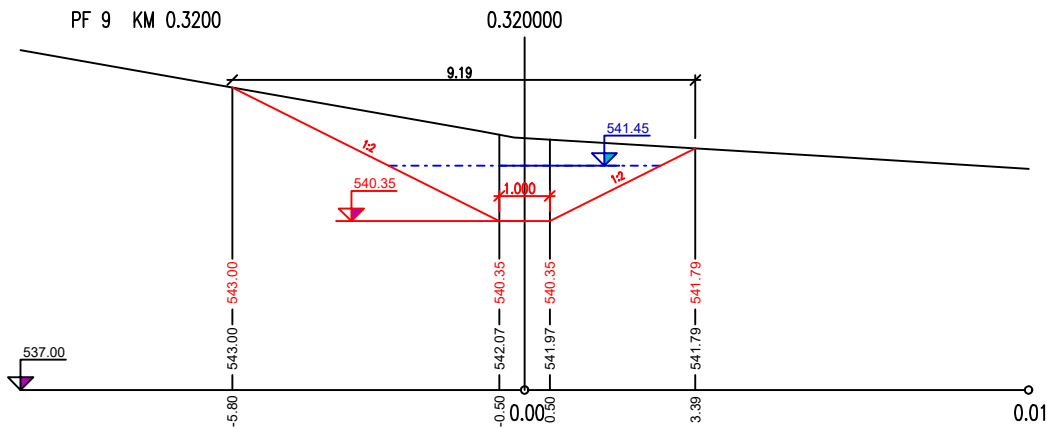
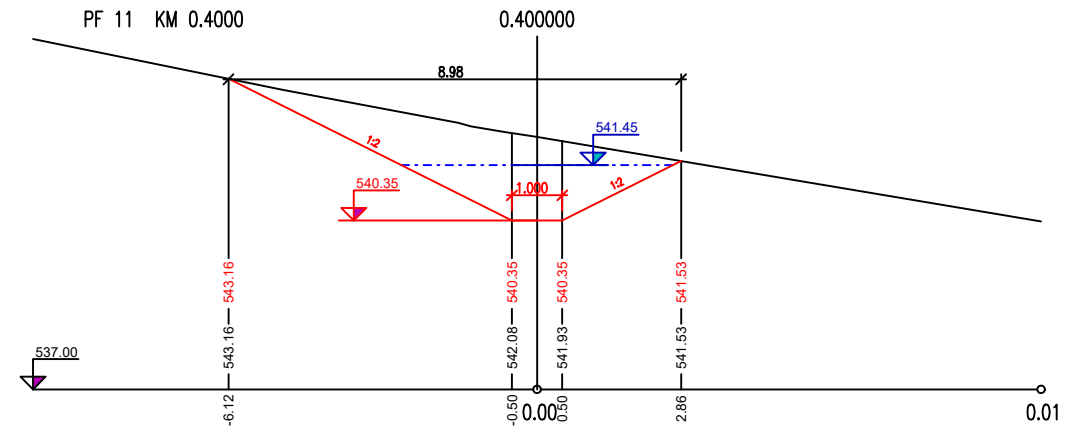
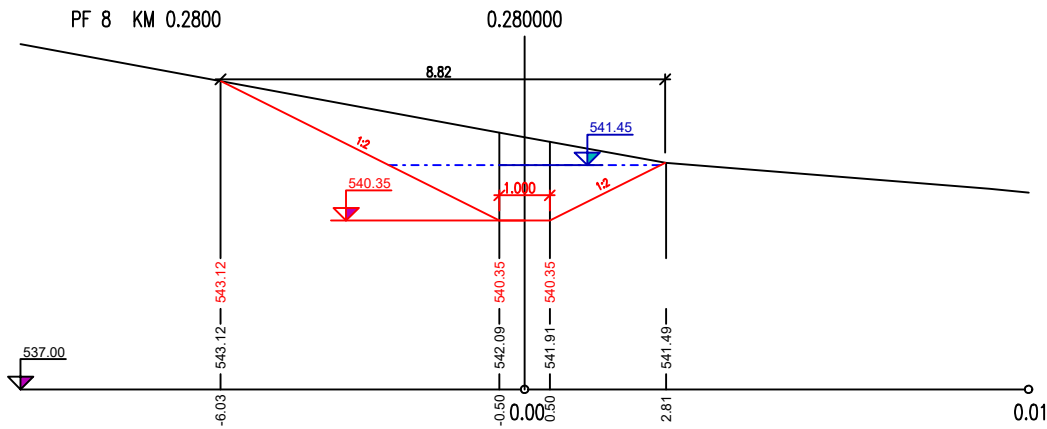
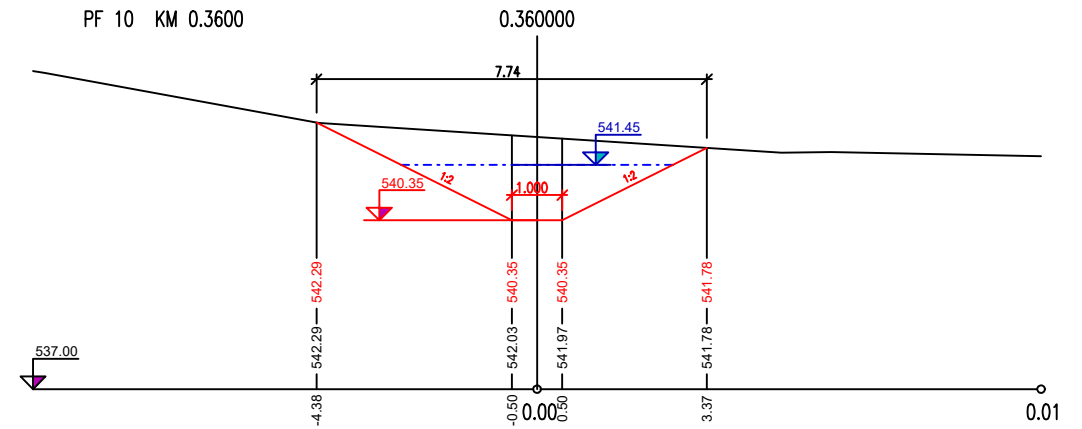
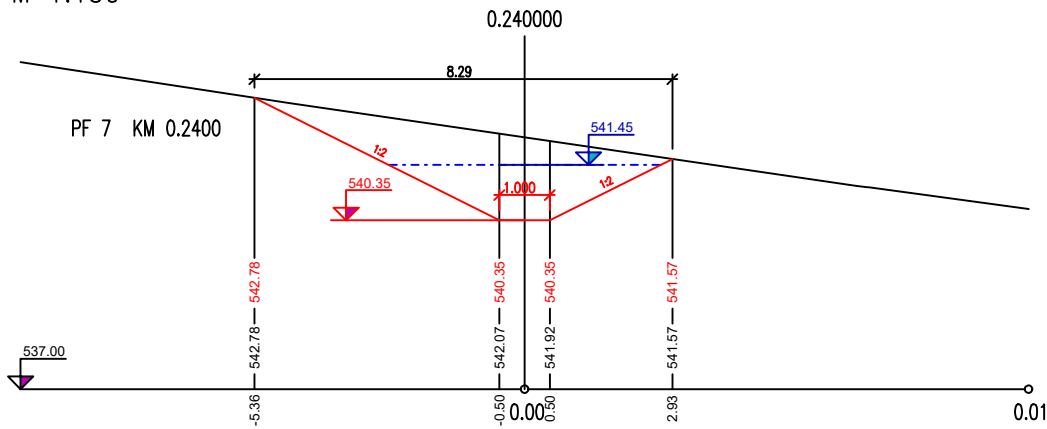
POZDĽŽNY PROFIL ZP5
M 1: 2000/200



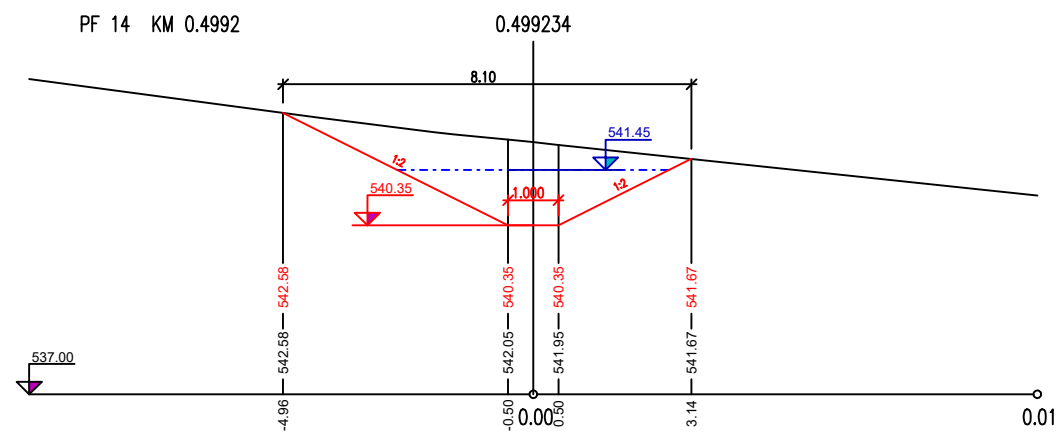
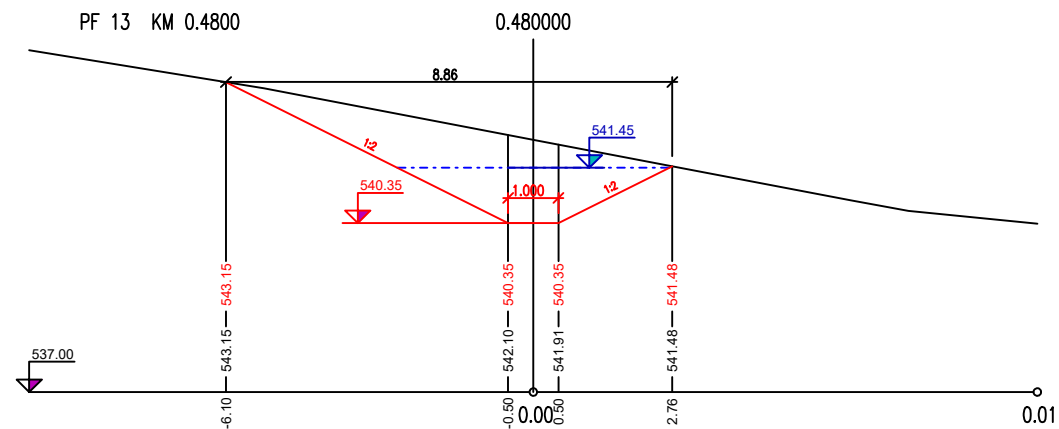
PRIEČNE REZY ZP5
M 1:150



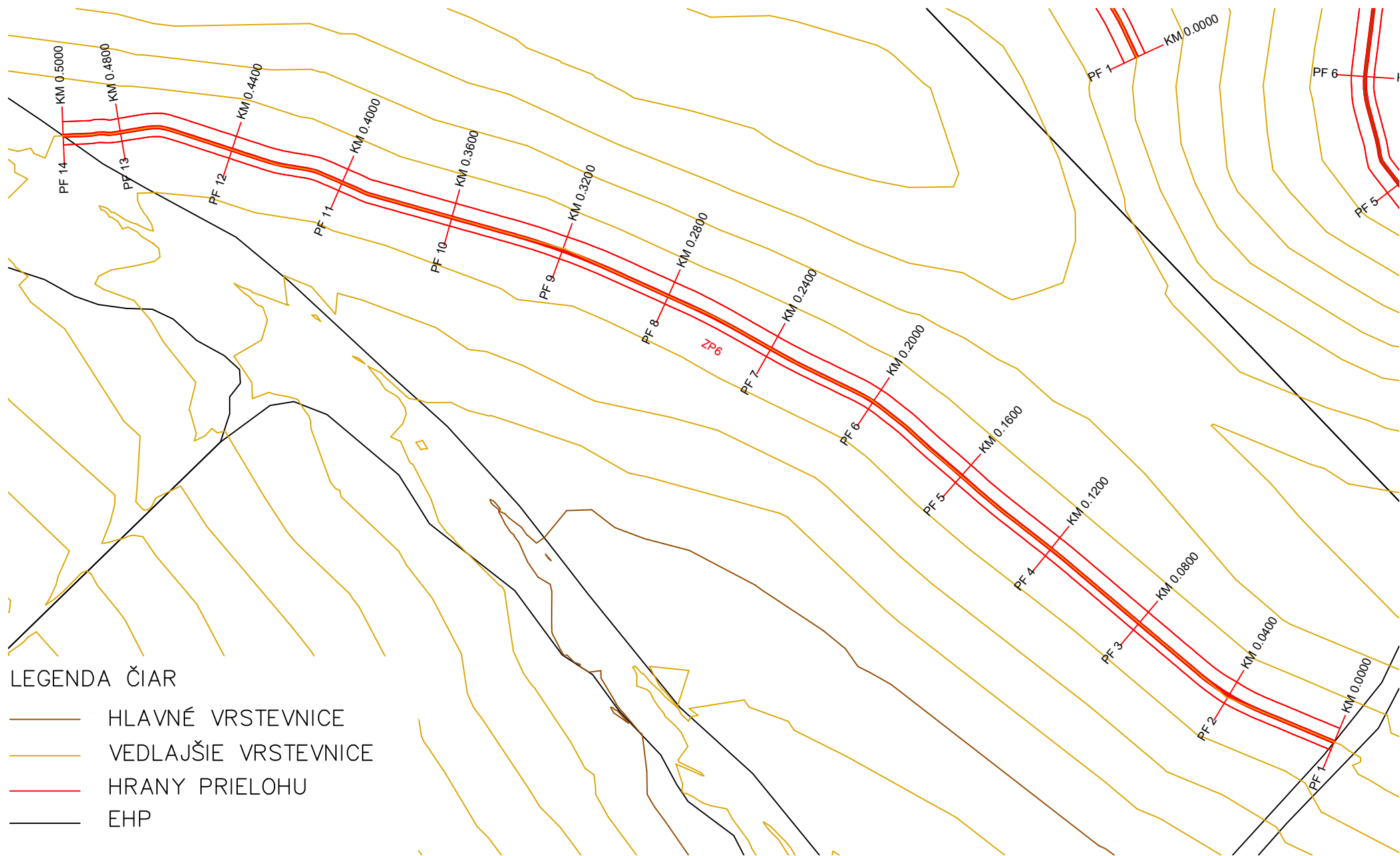
PRIEČNE REZY ZP5
M 1:150



PRIEČNE REZY ZP5
M 1:150



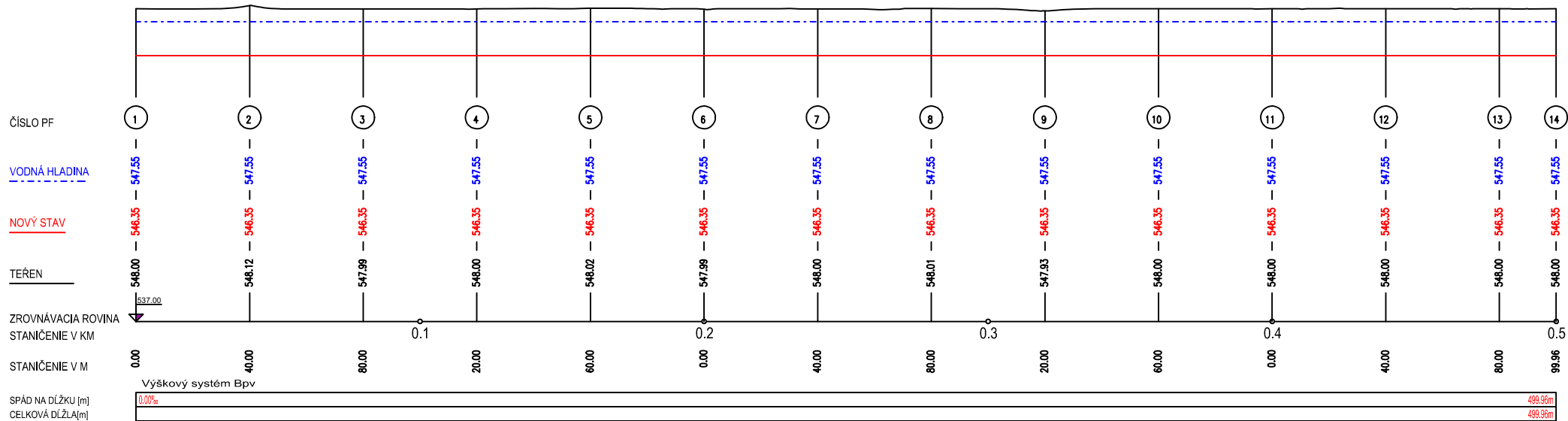
SITUÁCIA ZP6
M 1:1750



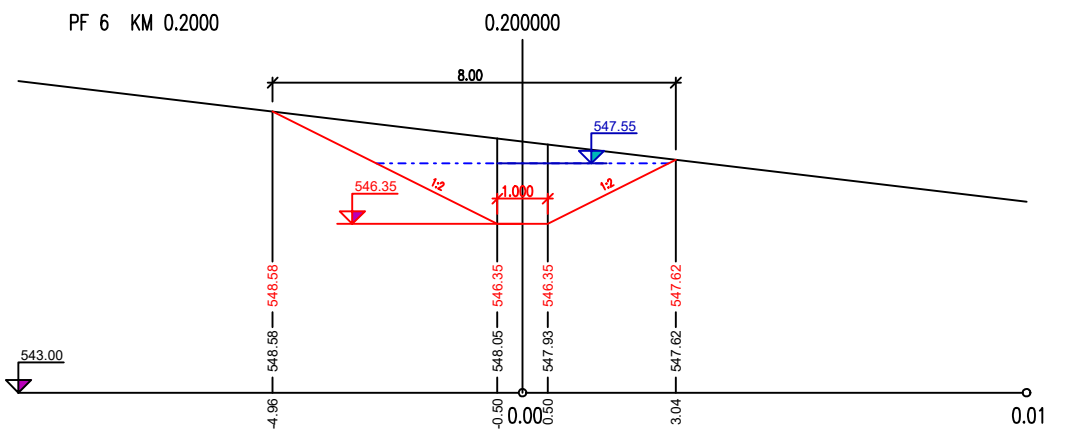
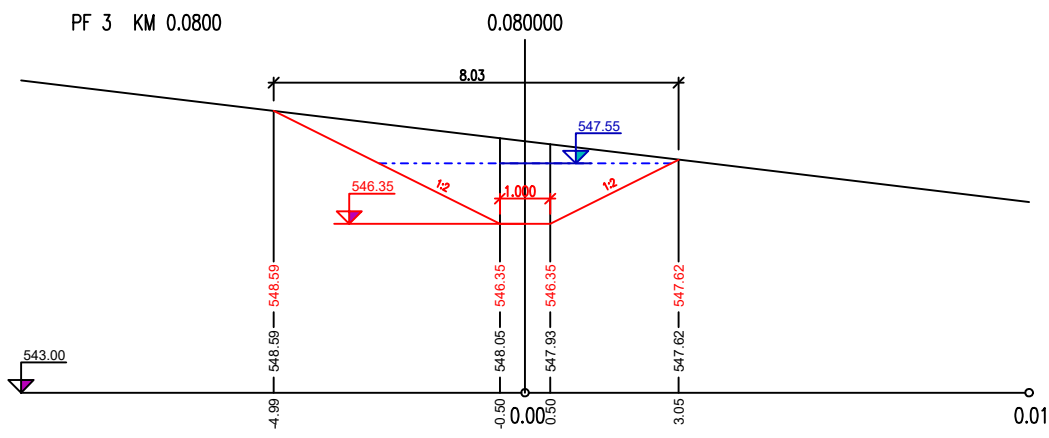
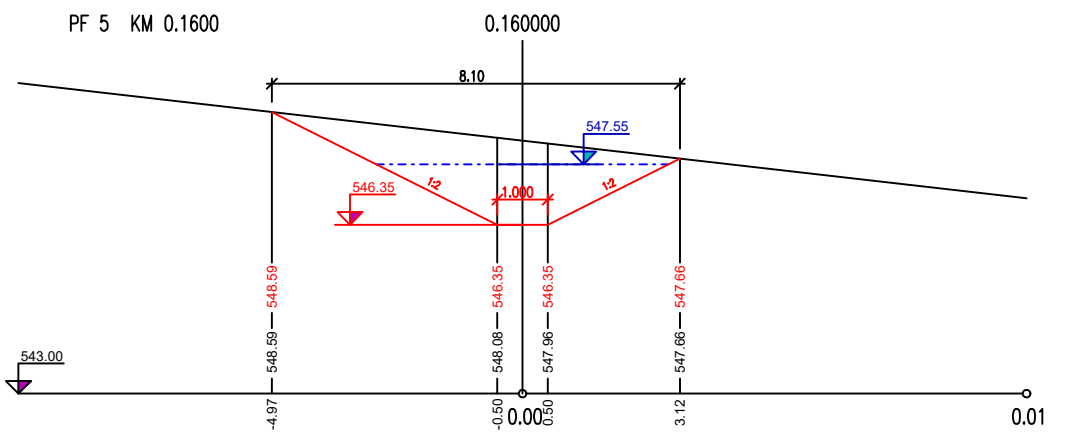
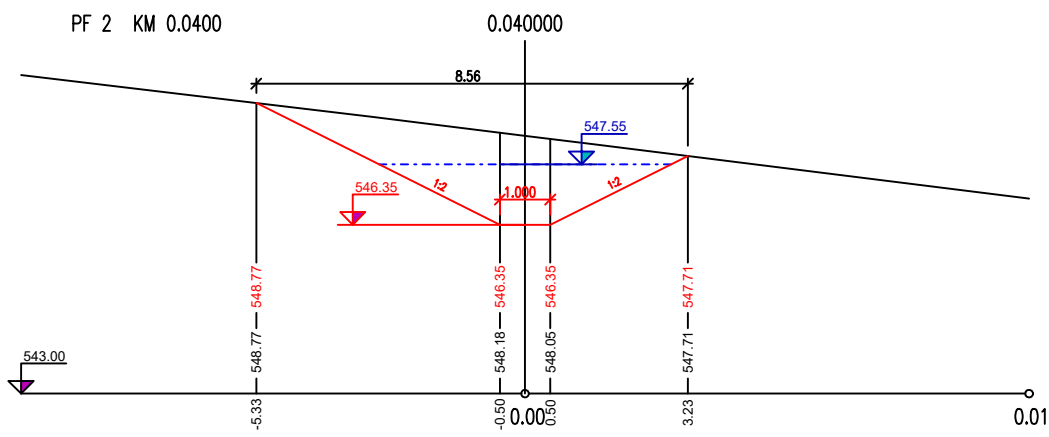
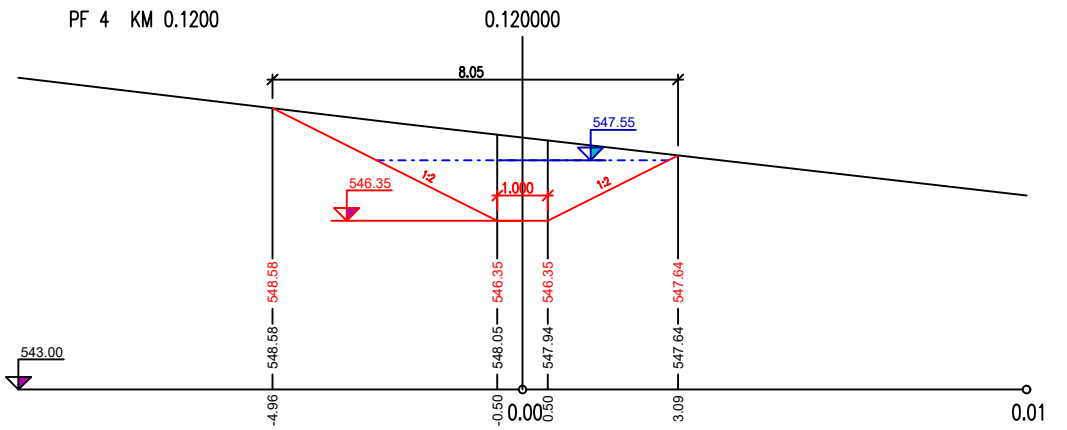
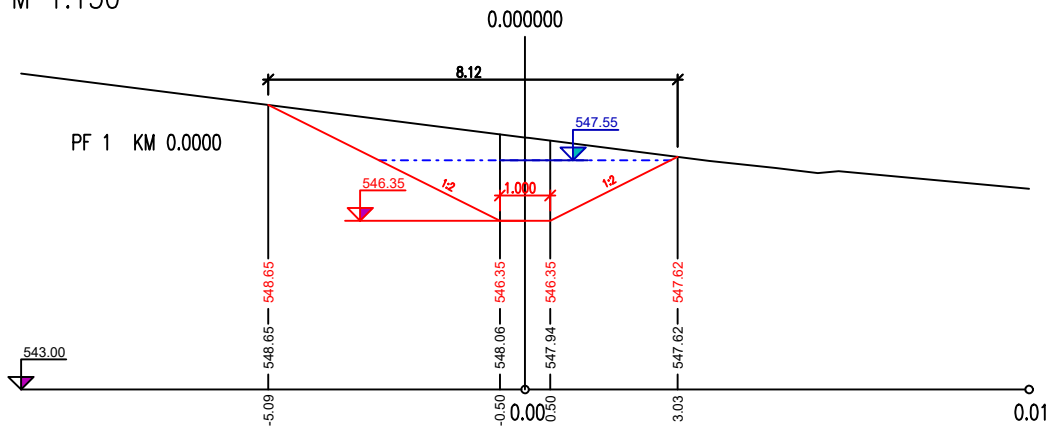
LEGENDA ČIAR

- Hlavné vrstevnice
- Vedľajšie vrstevnice
- Hrany prieložnosti
- EHP

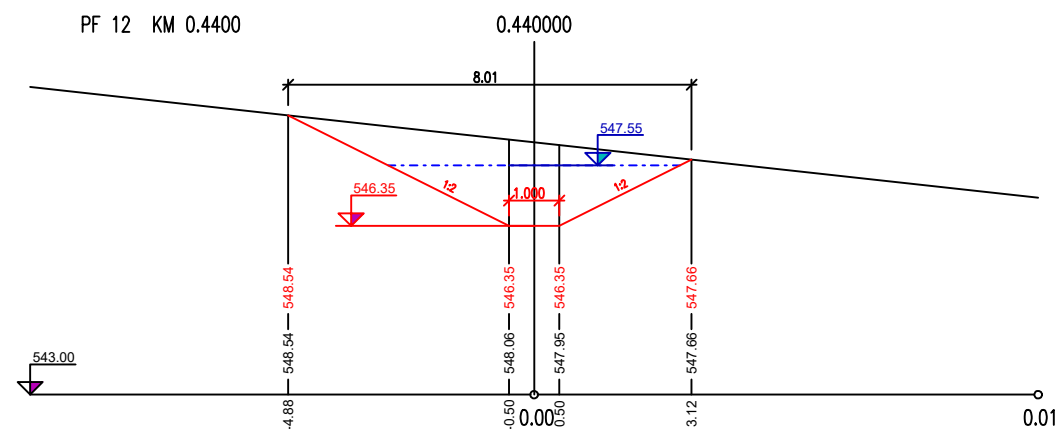
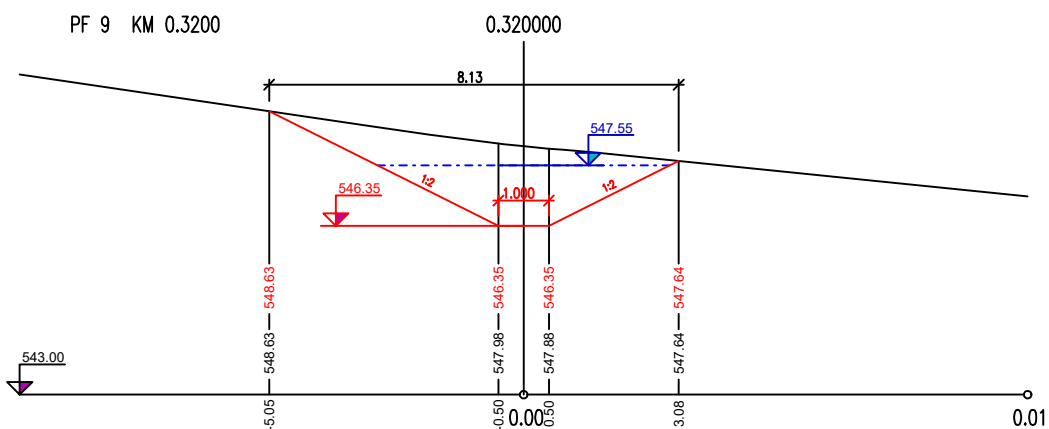
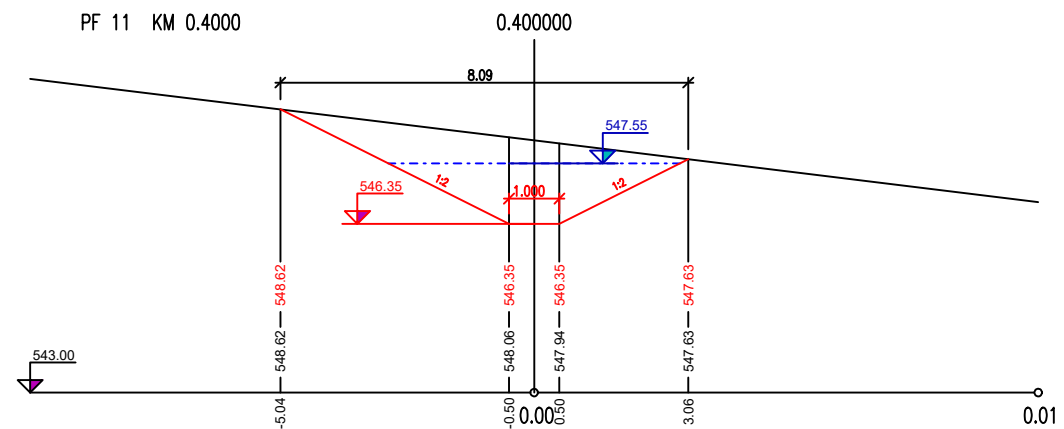
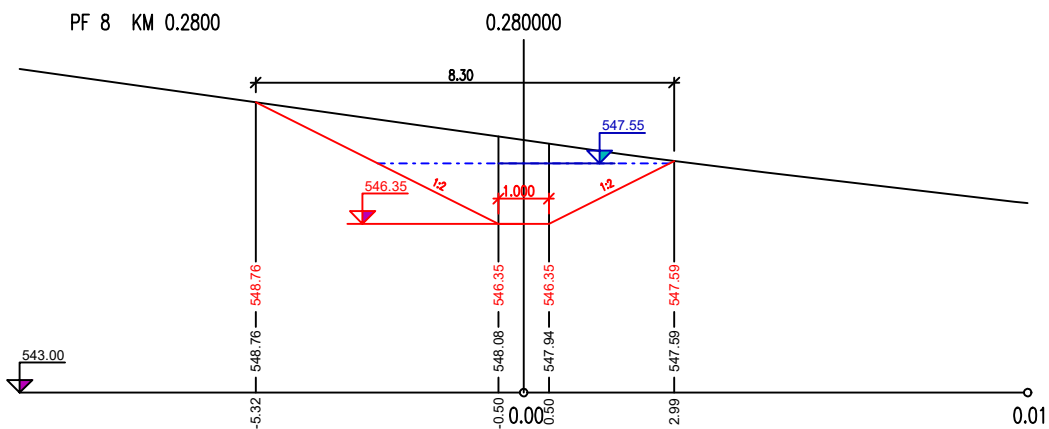
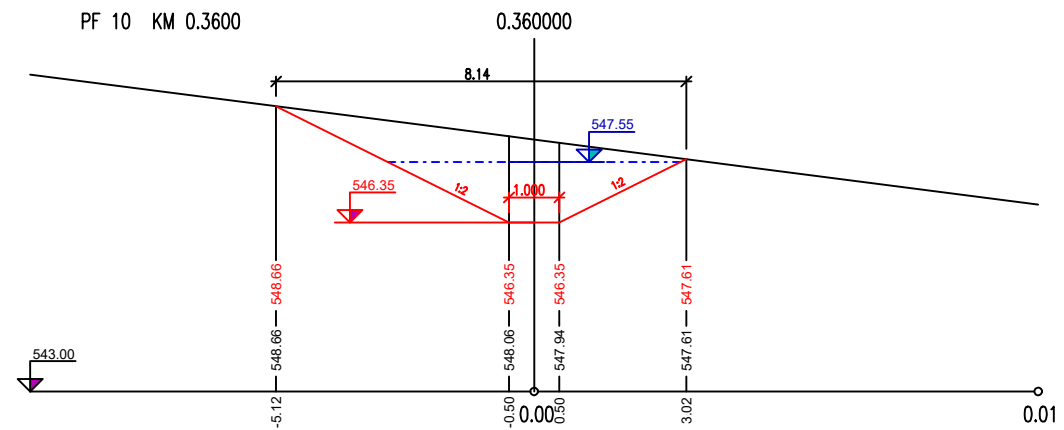
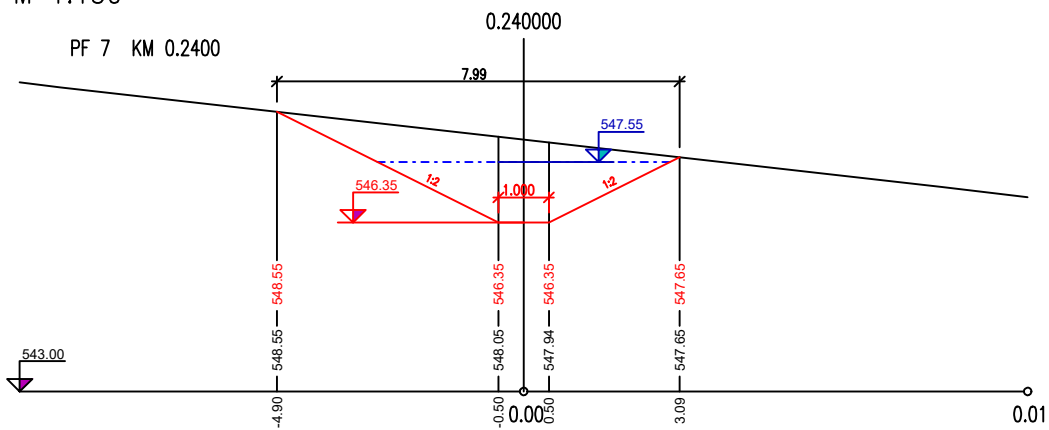
POZDĽŽNY PROFIL ZP6
M 1: 2000/200



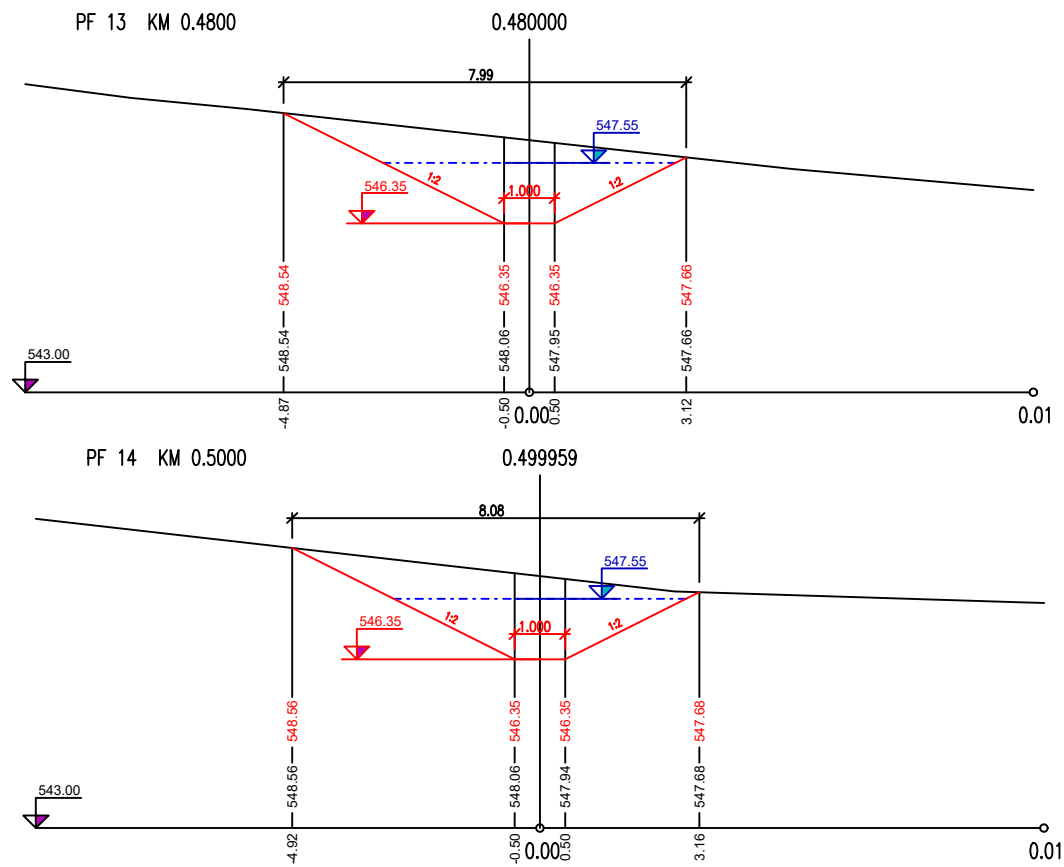
PRIEČNE REZY ZP6
M 1:150



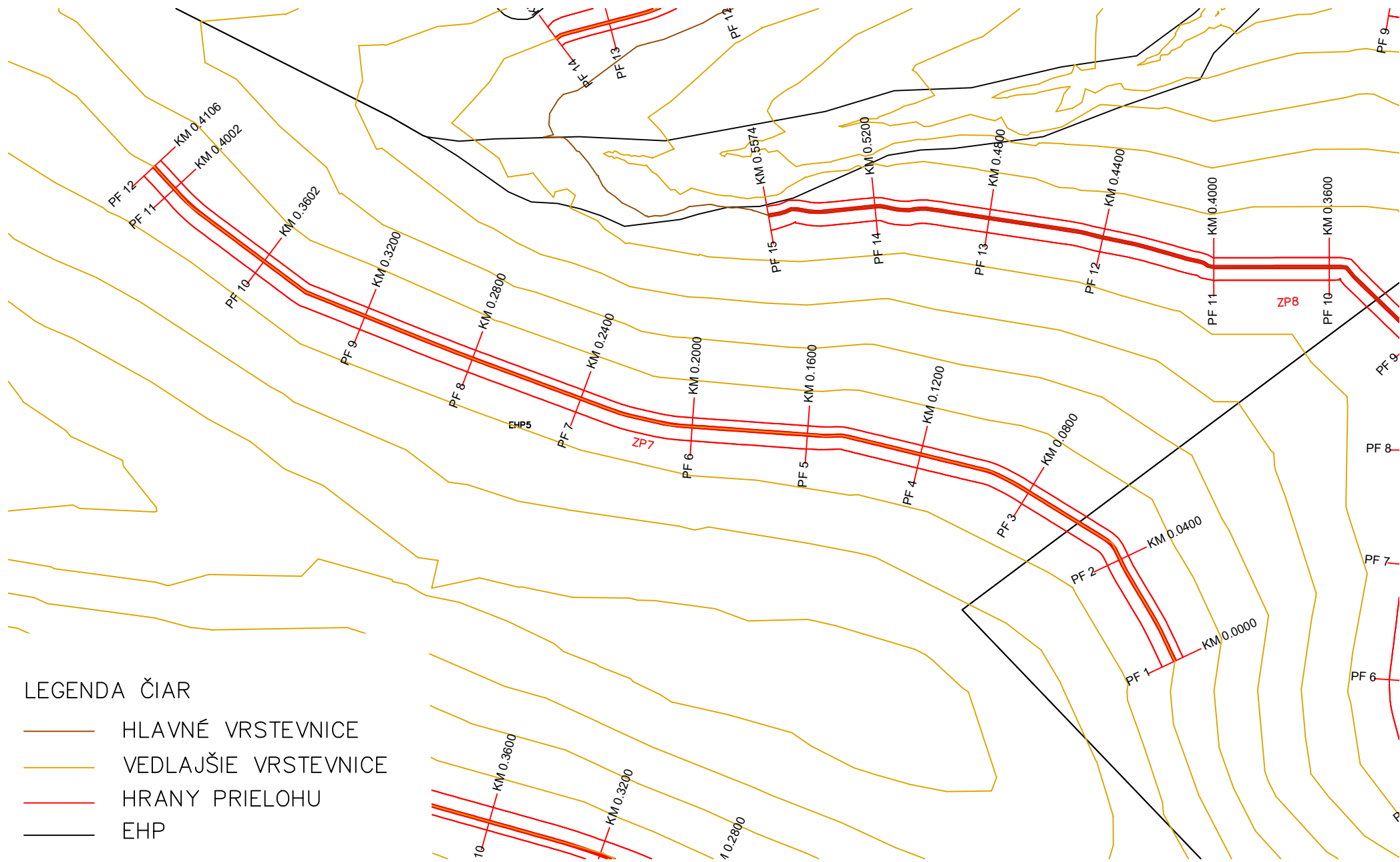
PRIEČNE REZY ZP6
M 1:150



PRIEČNE REZY ZP6
M 1:150



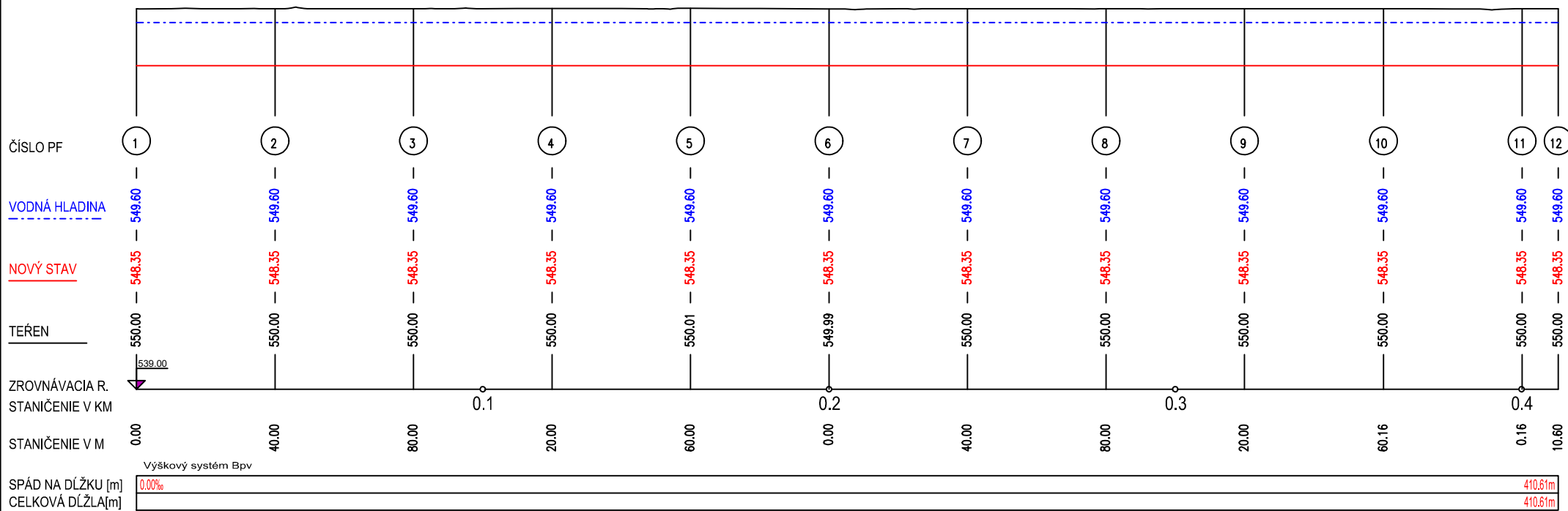
SITUÁCIA ZP7
M 1:1750



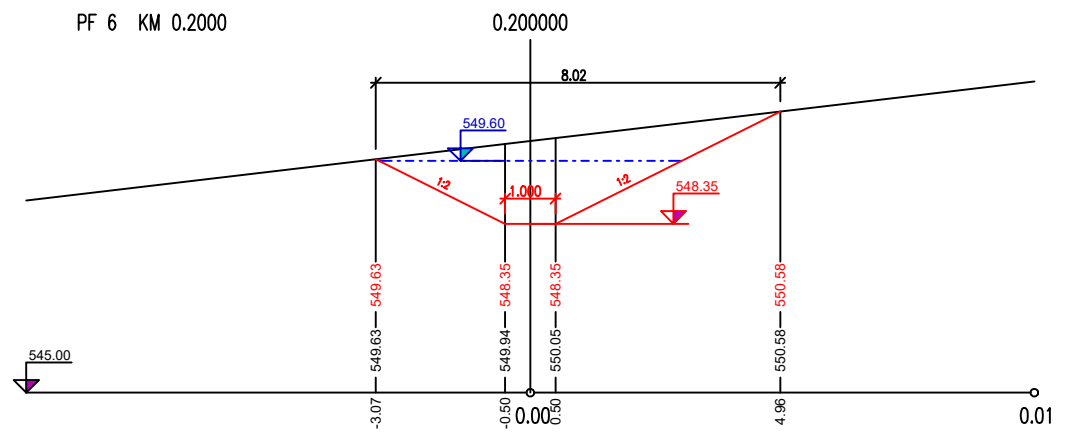
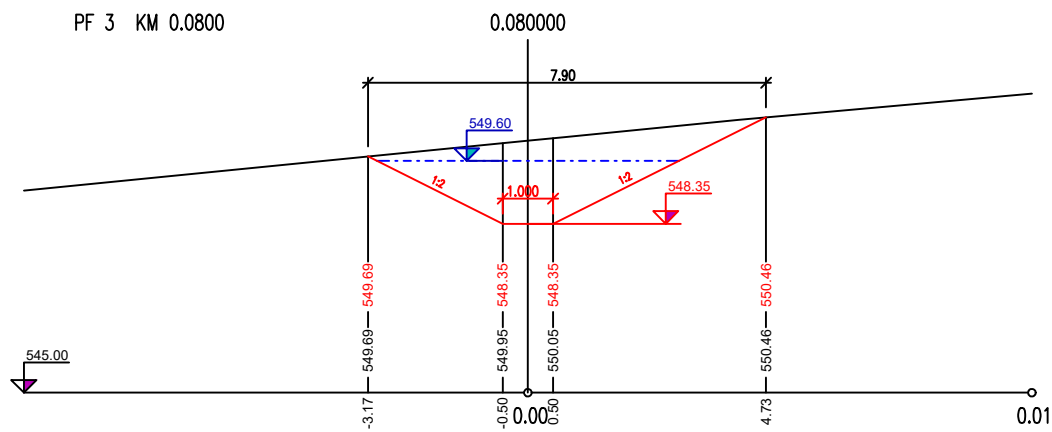
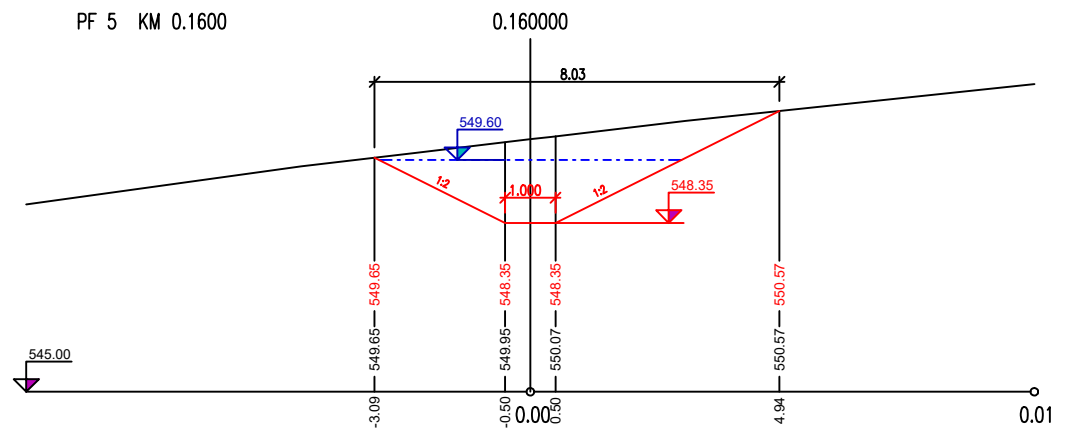
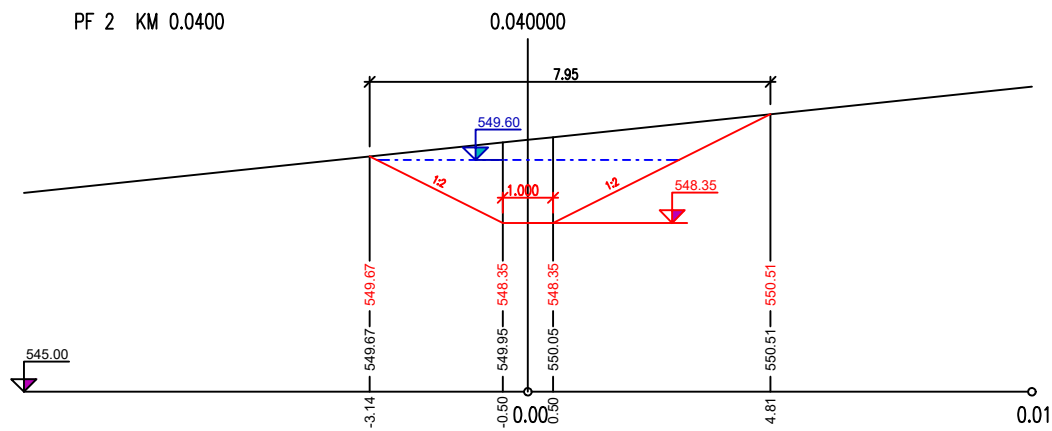
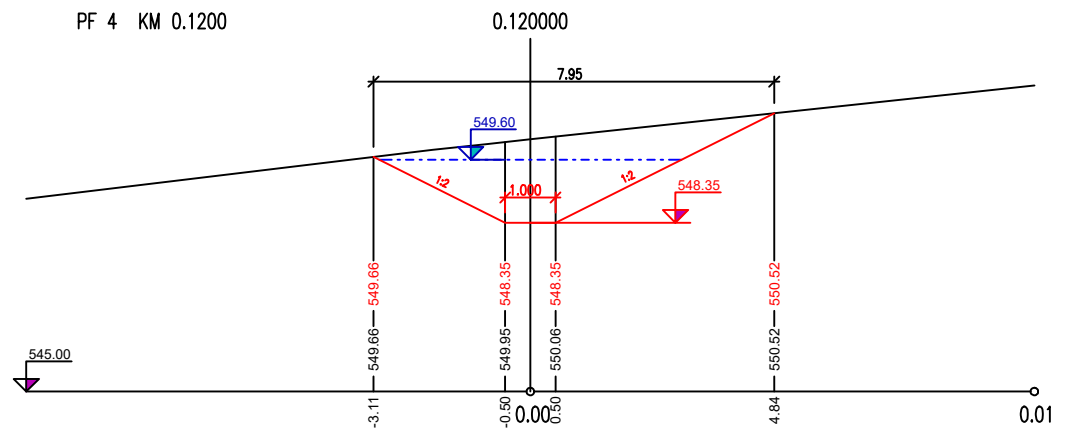
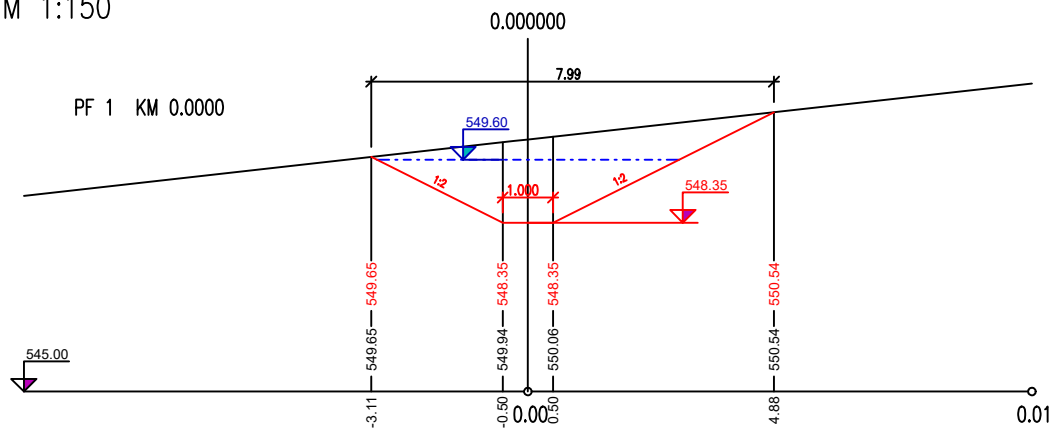
LEGENDA ČIAR

- HLAVNÉ VRSTEVNICE
- VEDLAJŠIE VRSTEVNICE
- HRANY PRIELOHU
- EHP

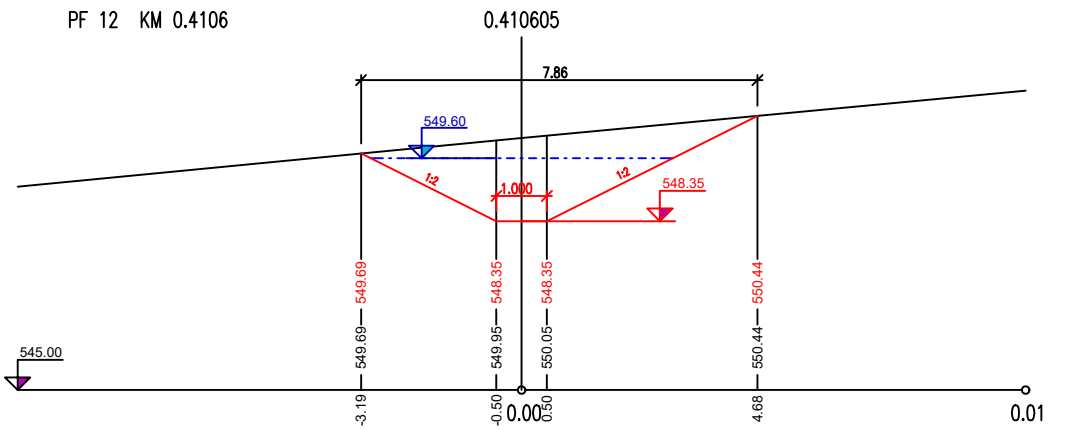
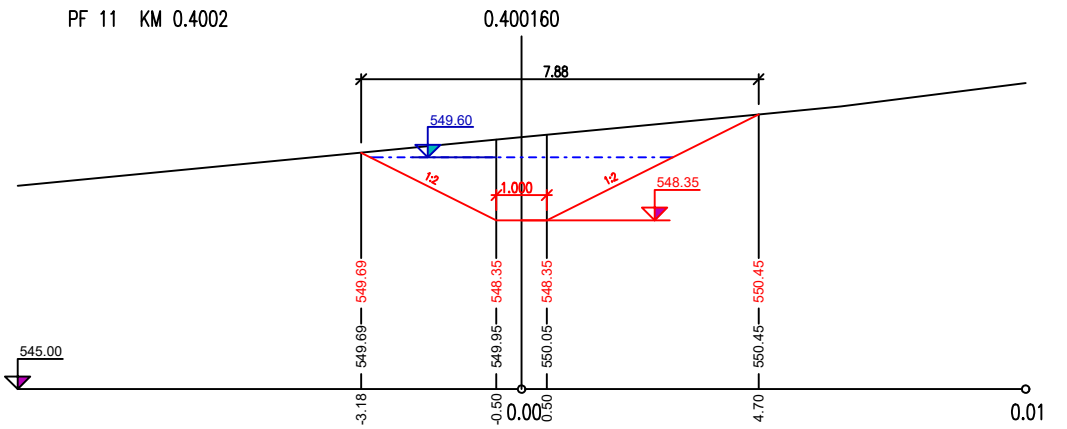
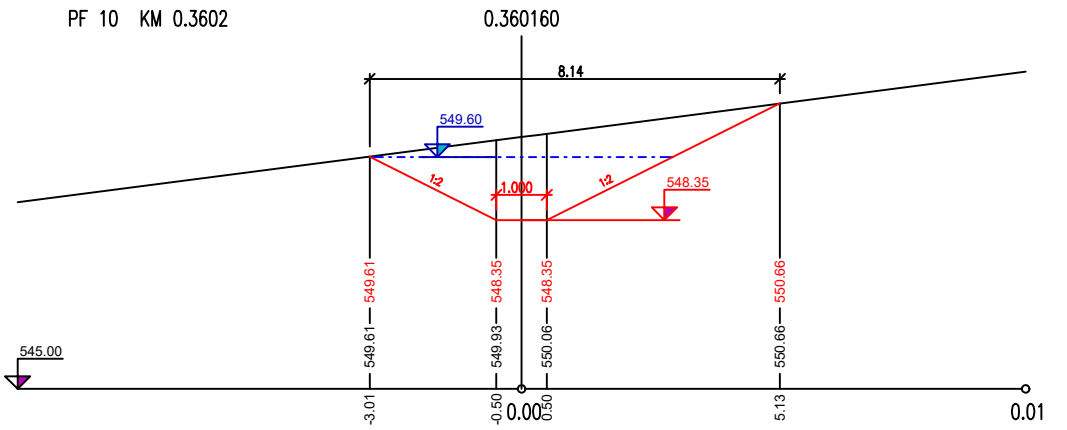
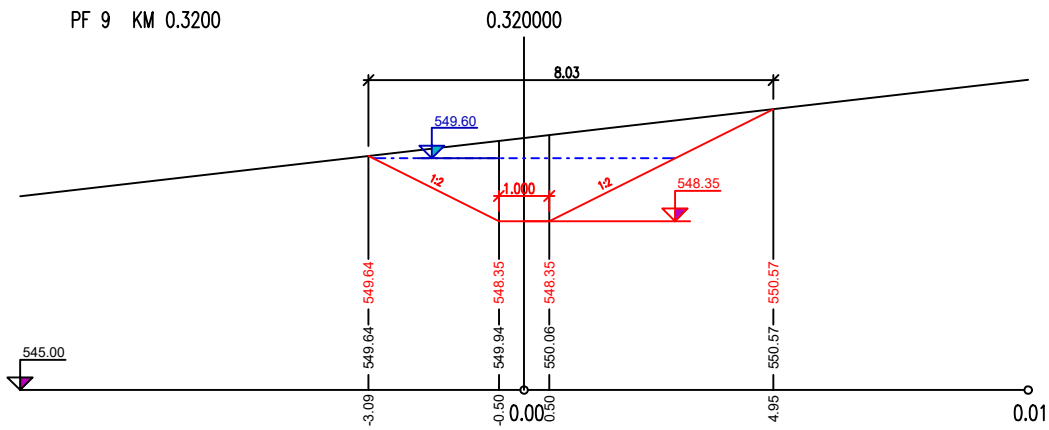
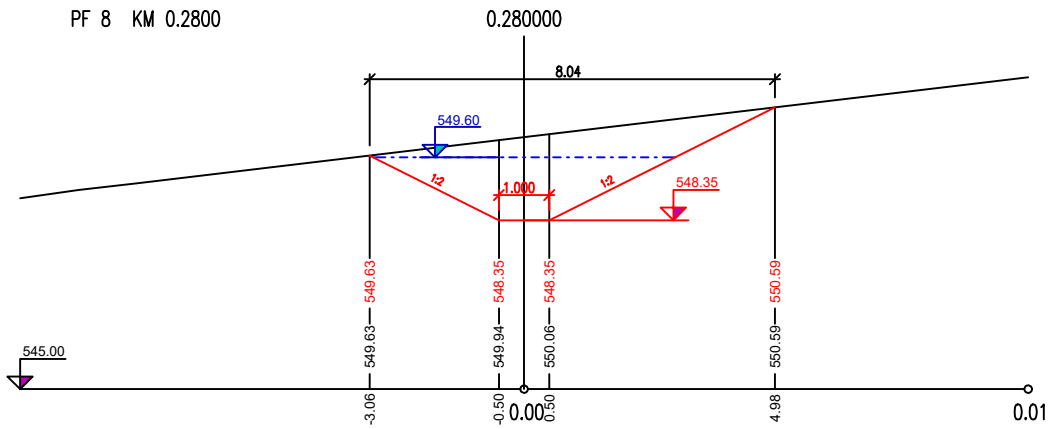
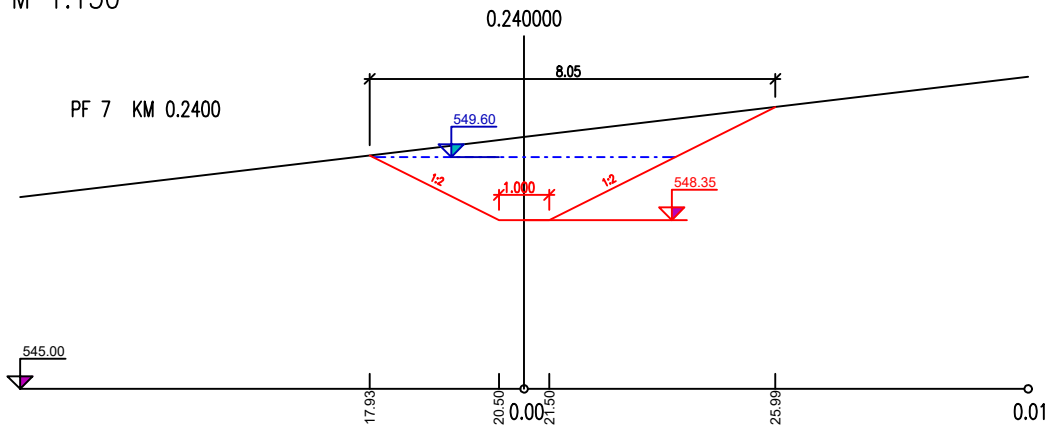
POZDĽŽNY PROFIL ZP7
M 1: 1600/160



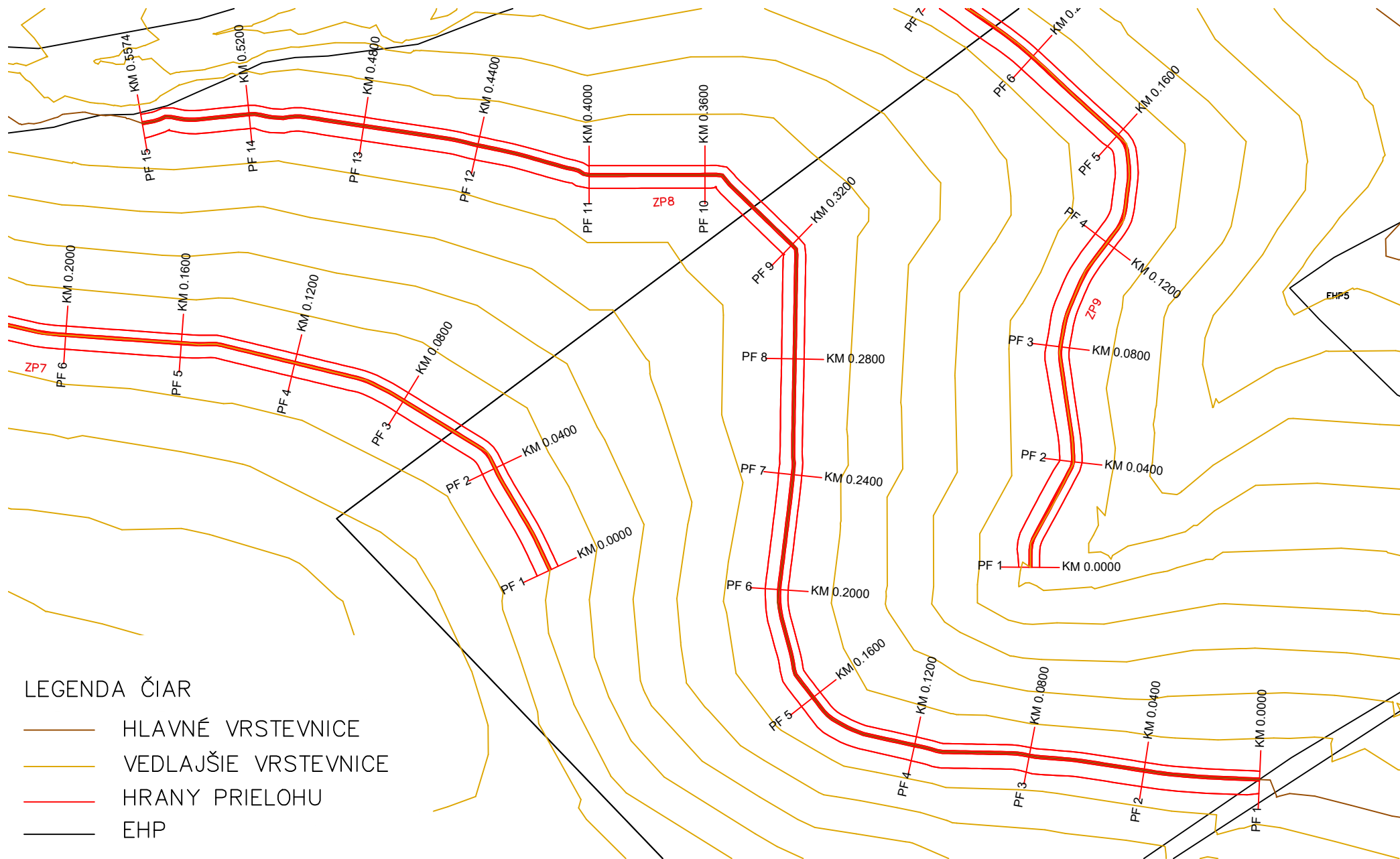
PRIEČNE REZY ZP7
M 1:150



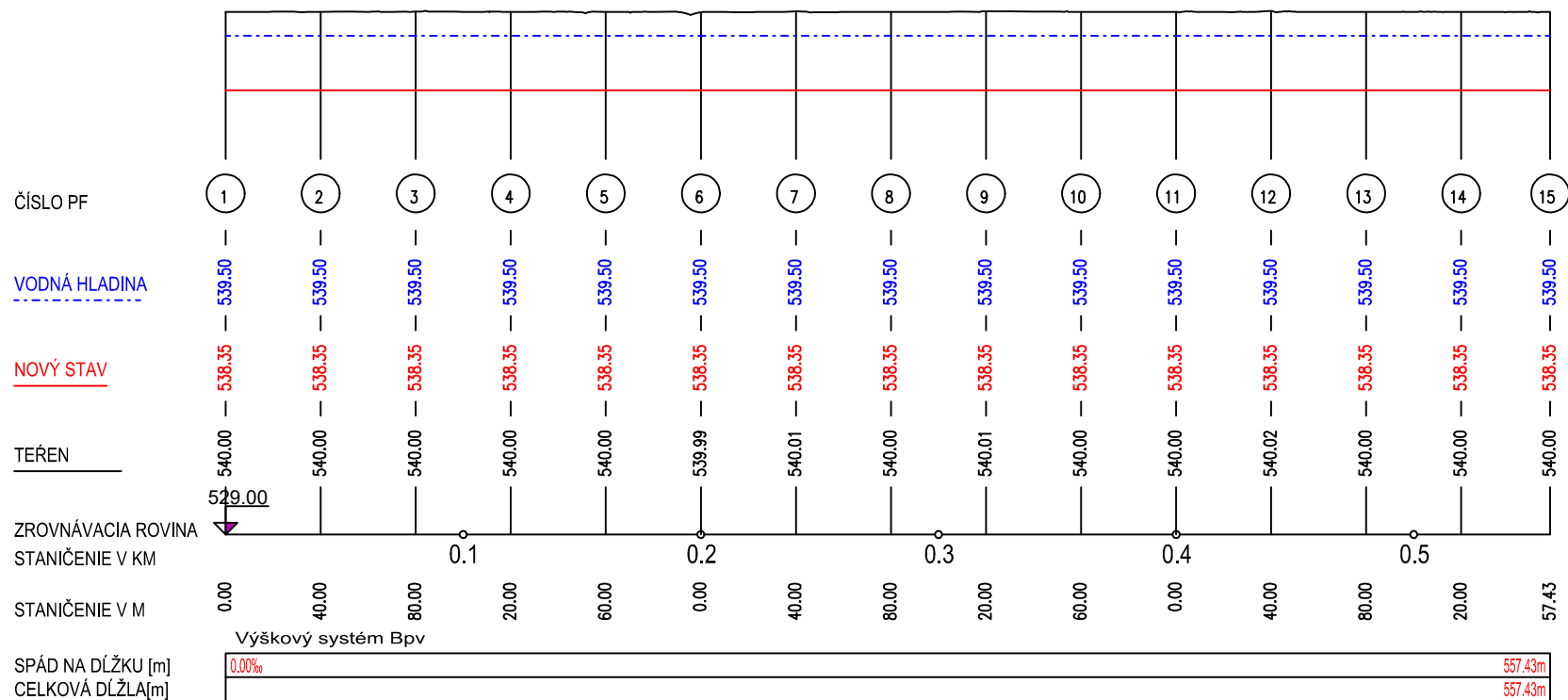
PRIEČNE REZY ZP7
M 1:150



SITUÁCIA ZP8
M 1:1750



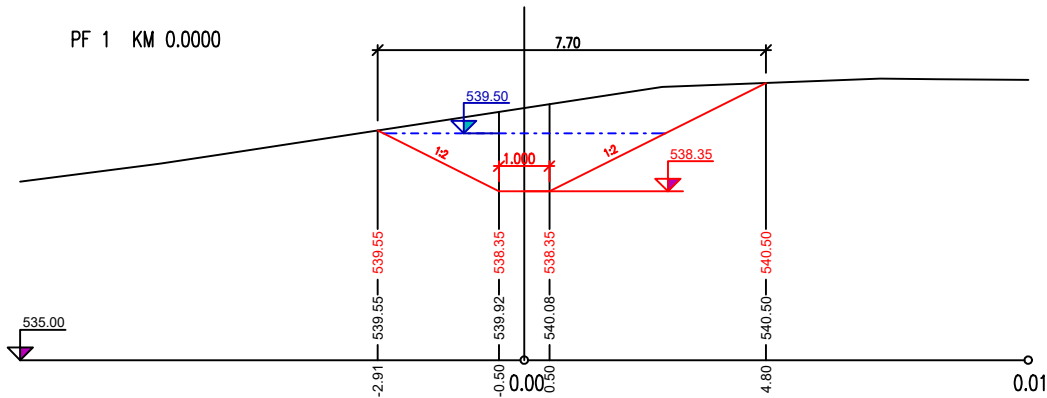
POZDLŽNY PROFIL ZP8
M 1:3000/150



PRIEČNE REZY ZP8
M 1:150

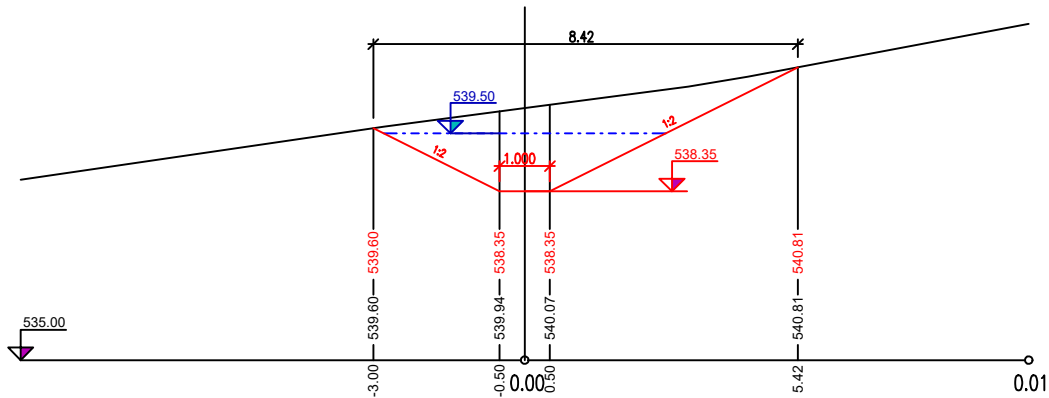
PF 1 KM 0.0000

0.000000



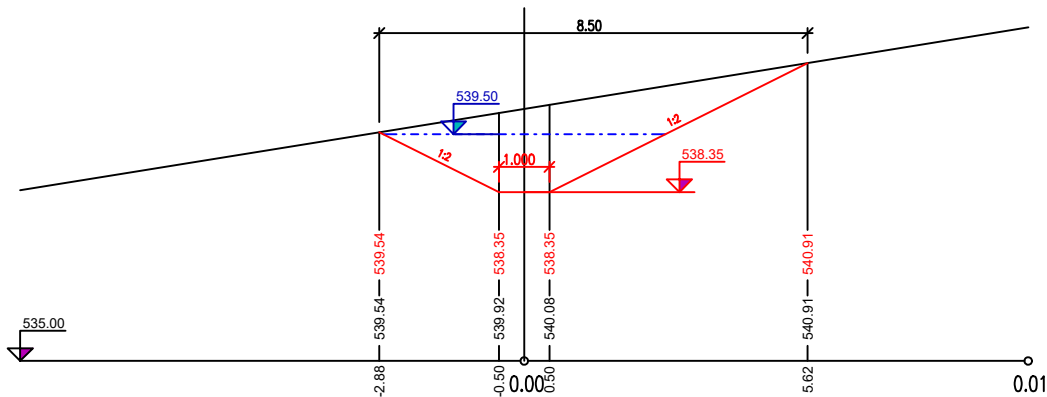
PF 4 KM 0.1200

0.120000



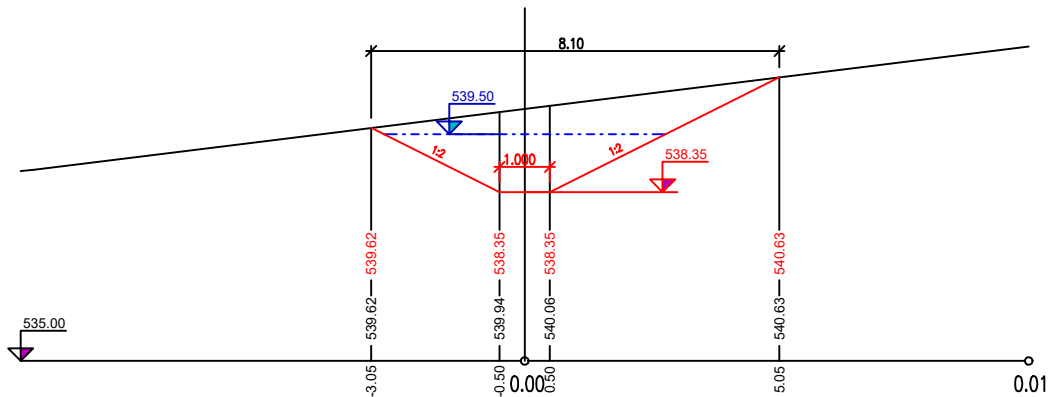
PF 2 KM 0.0400

0.040000



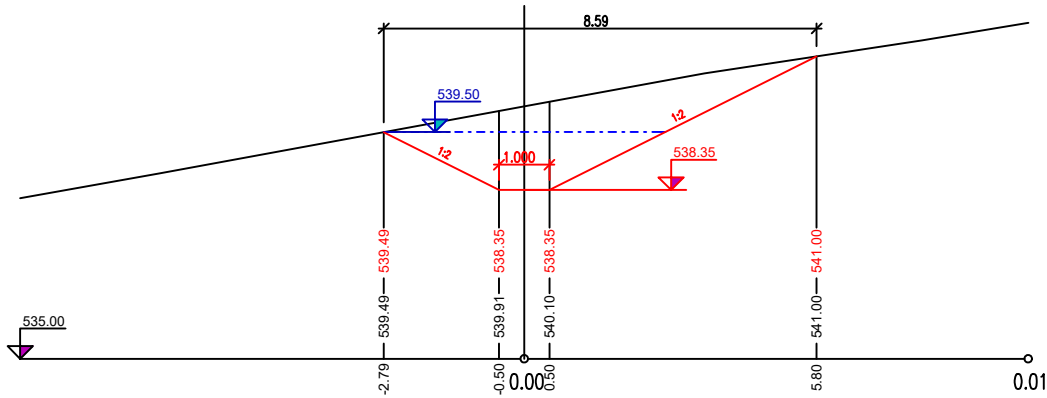
PF 5 KM 0.1600

0.160000



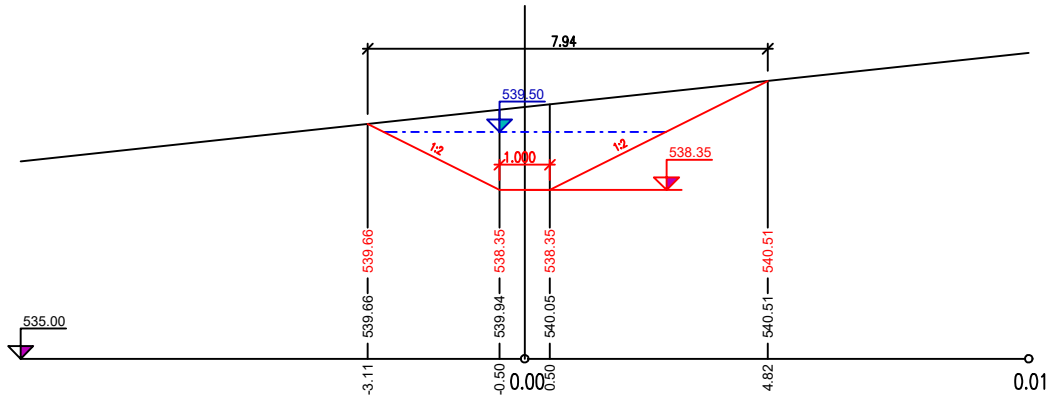
PF 3 KM 0.0800

0.080000

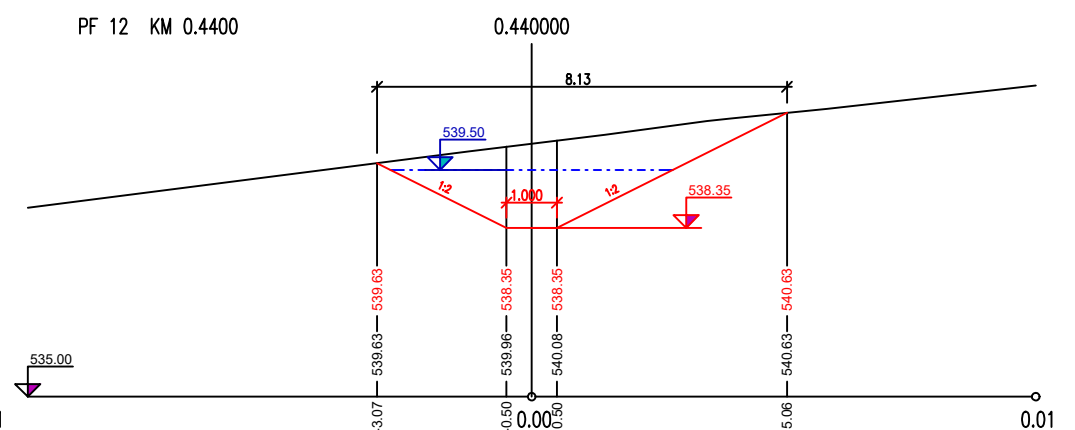
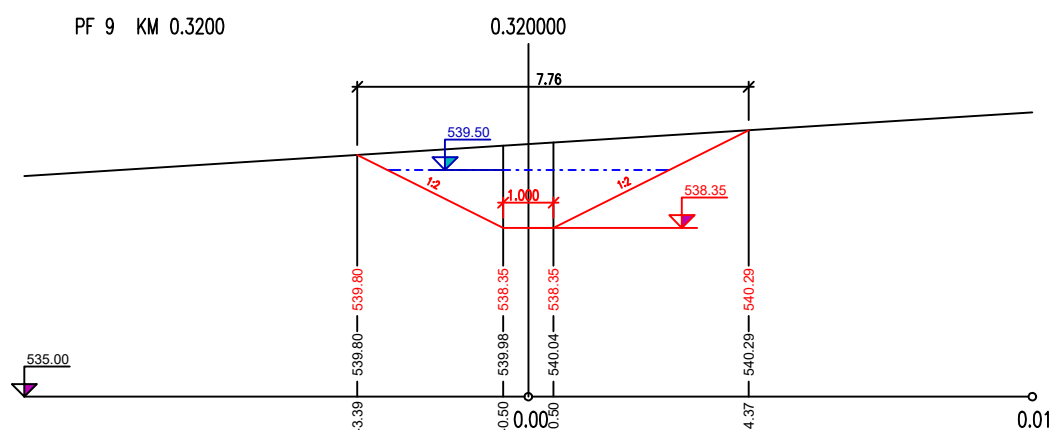
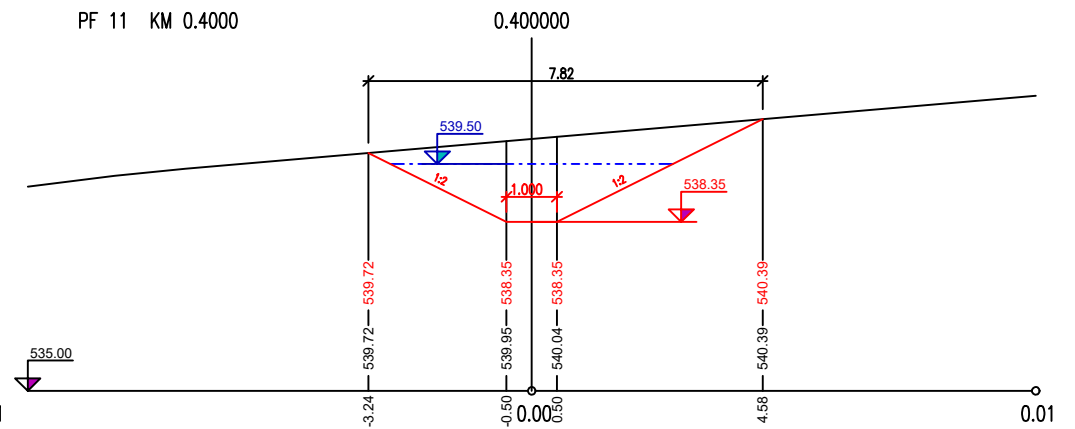
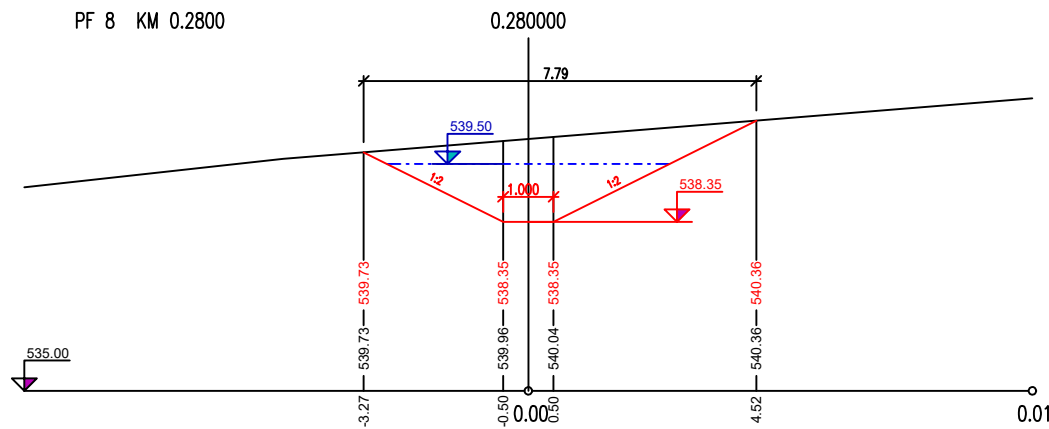
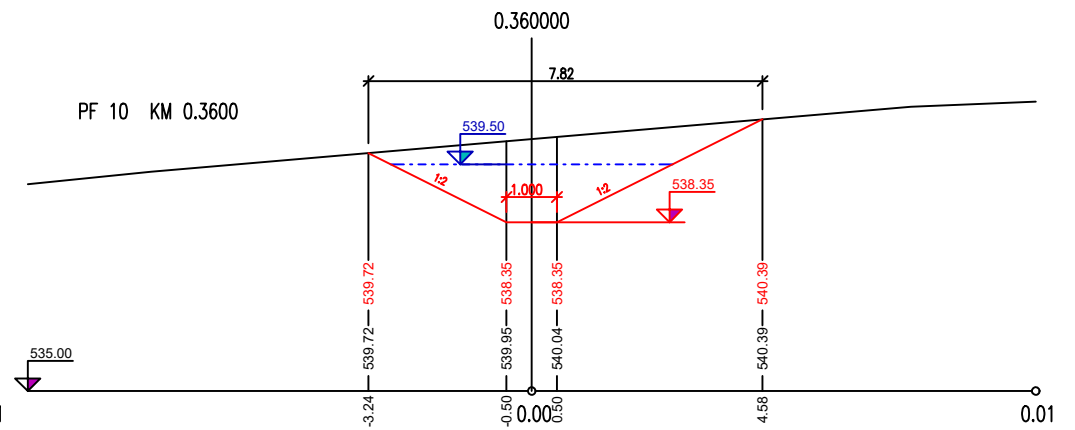
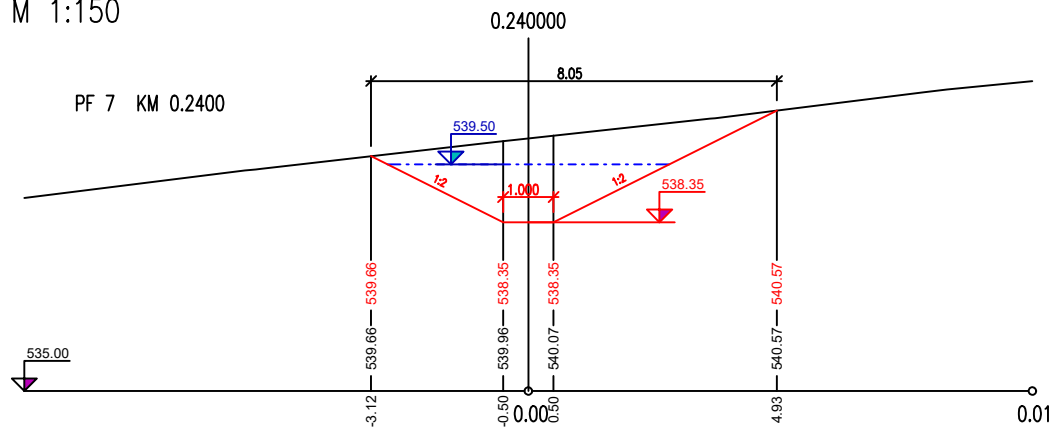


PF 6 KM 0.2000

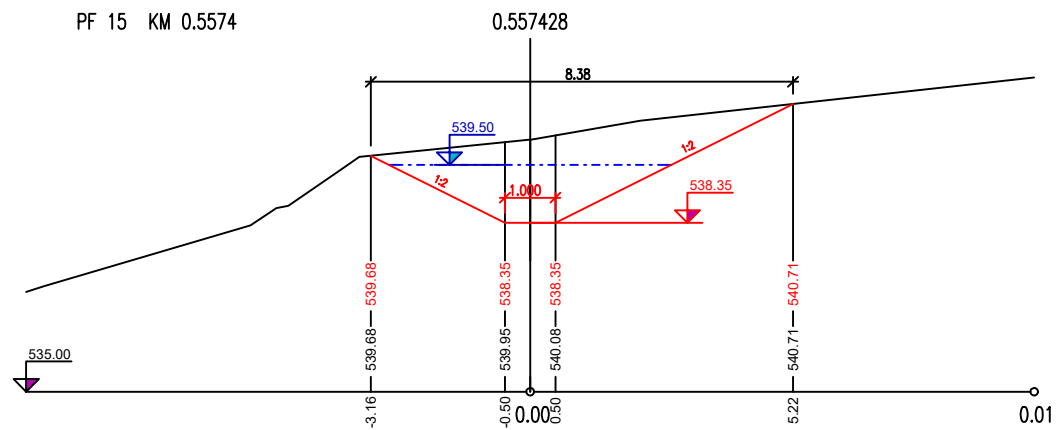
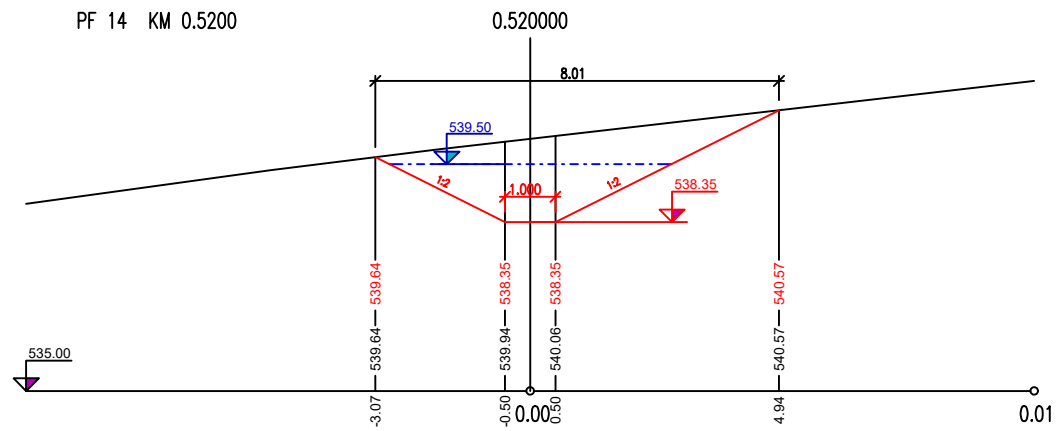
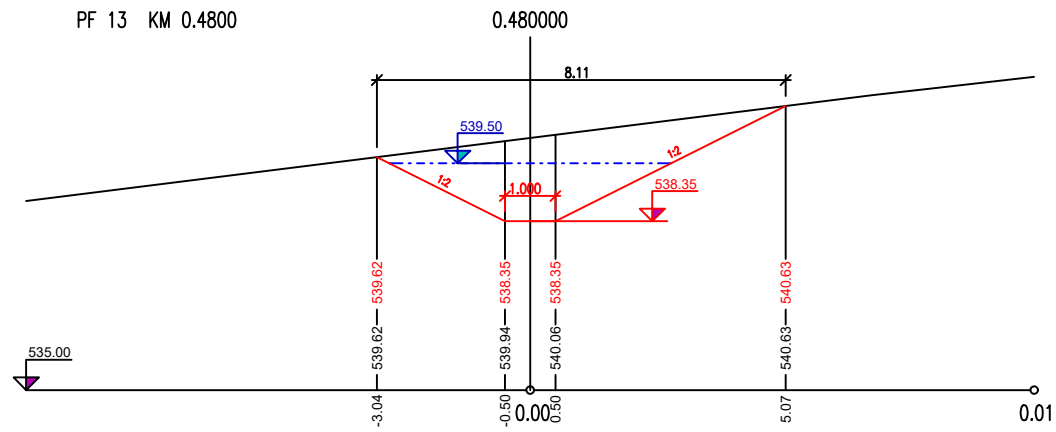
0.200000



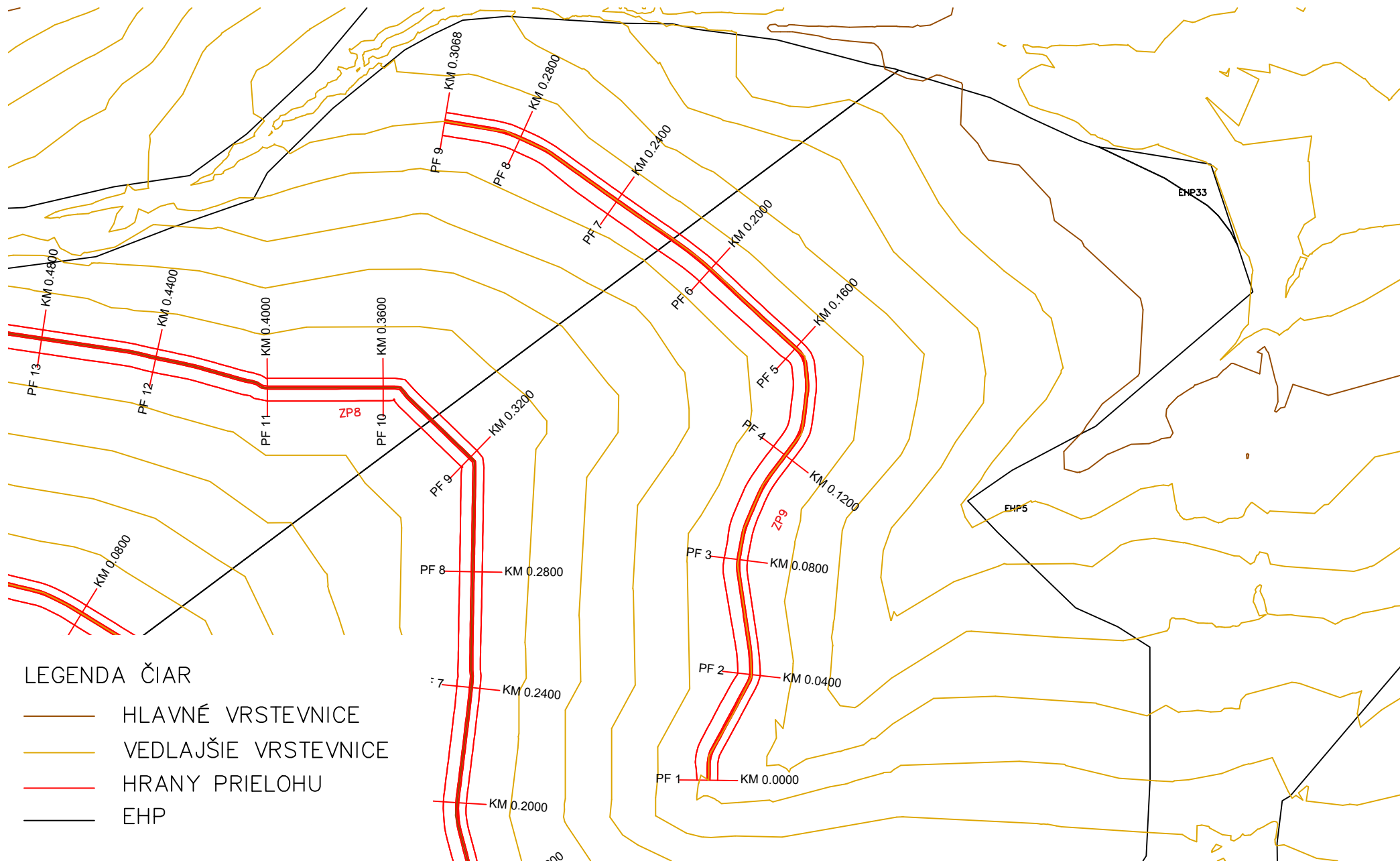
PRIEČNE REZY ZP8
M 1:150



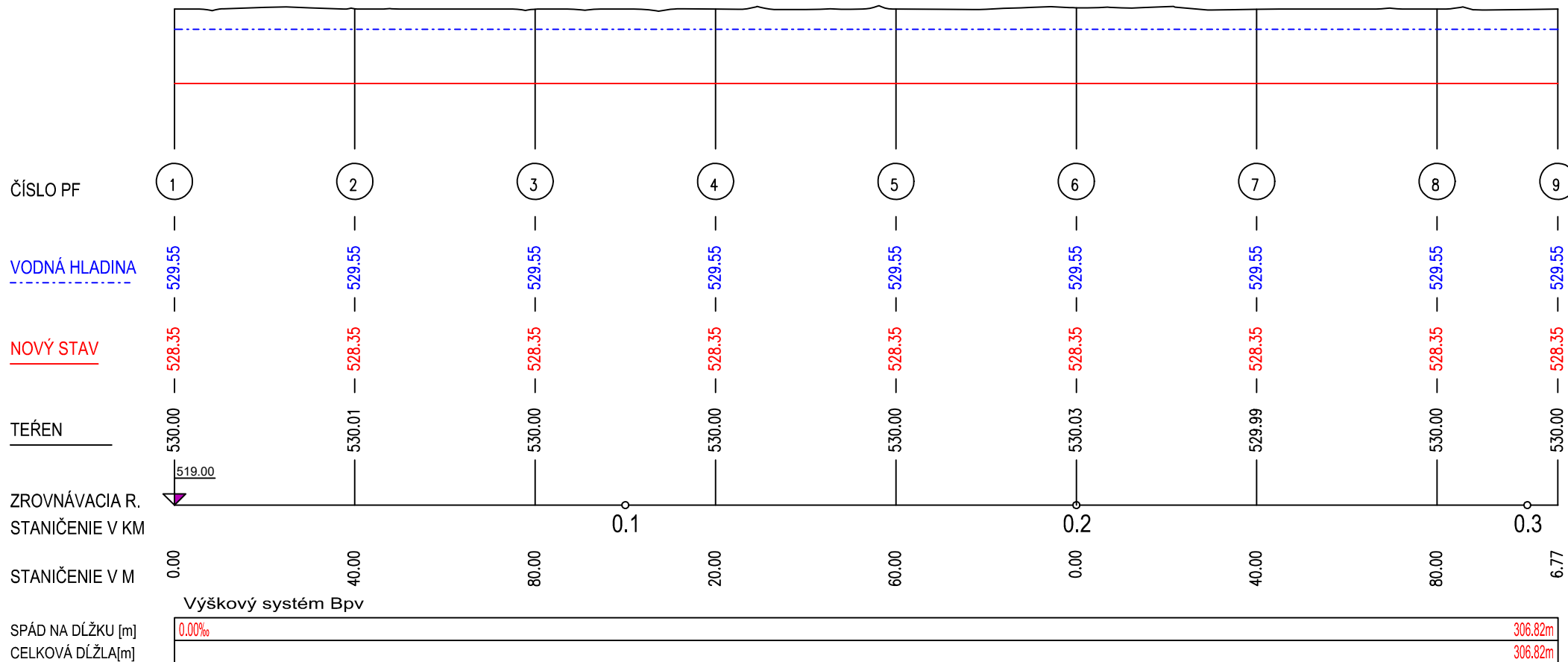
PRIEČNE REZY ZP8
M 1:150



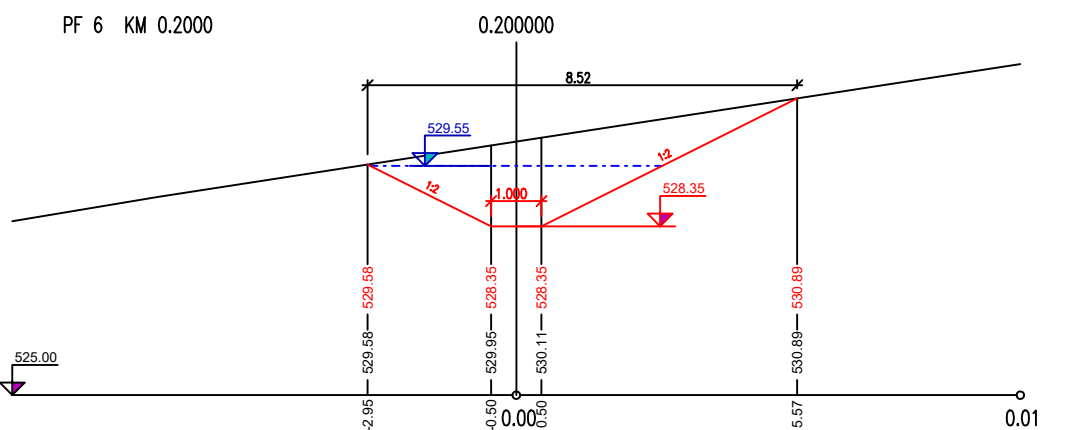
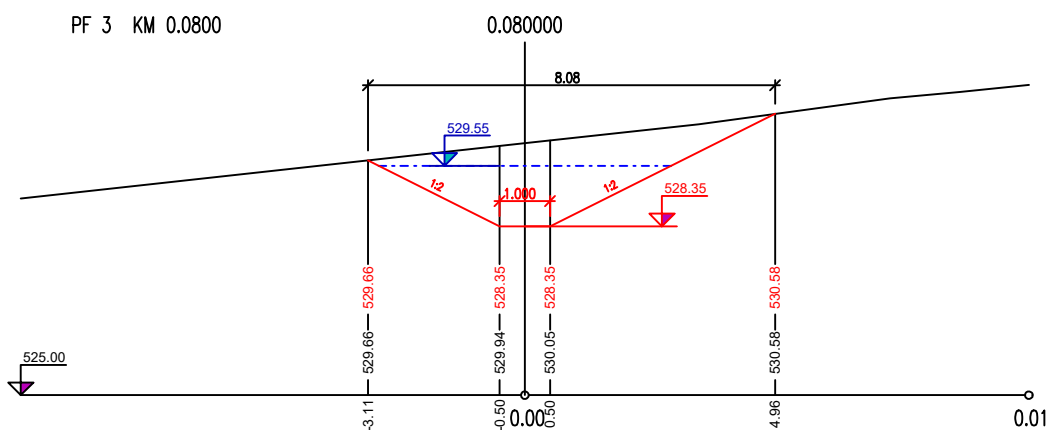
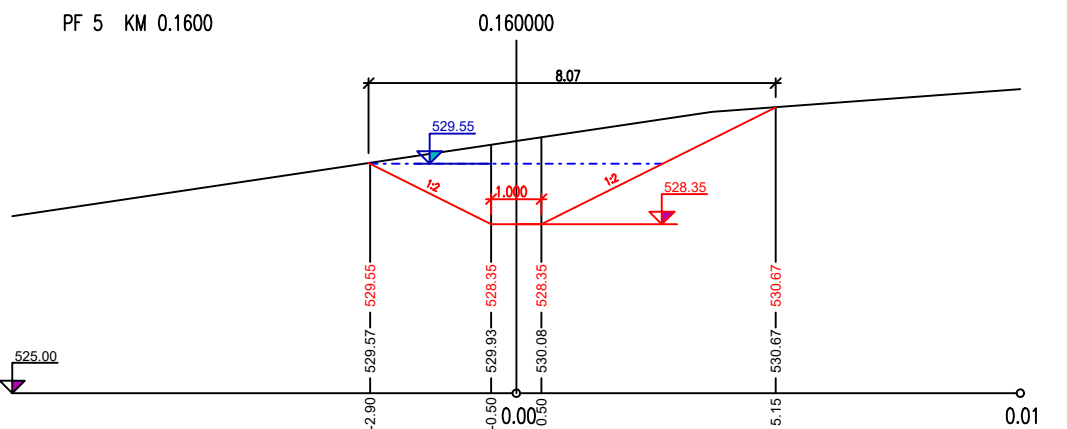
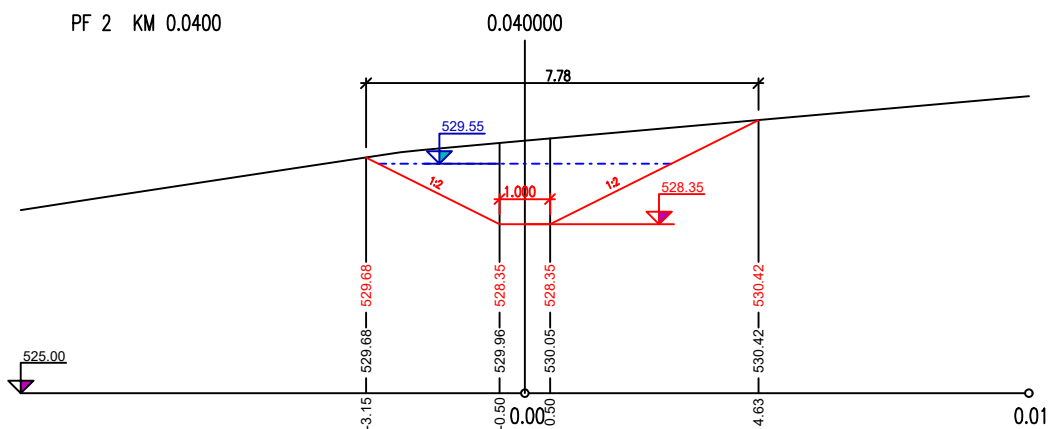
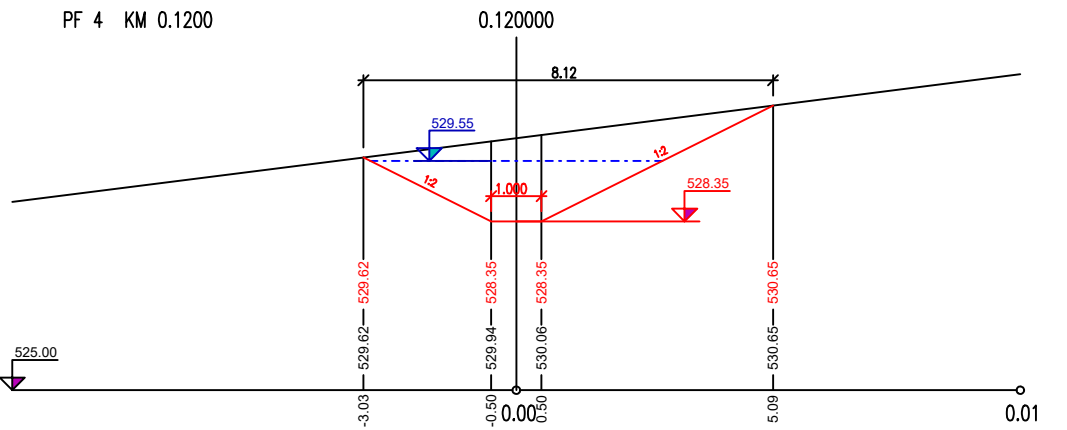
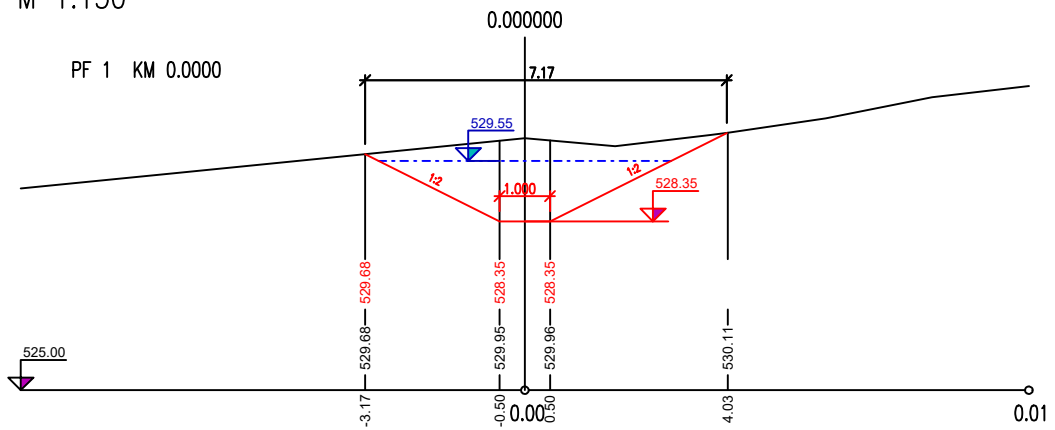
SITUÁCIA ZP9
M 1:1750



POZDLŽNY PROFIL ZP9
M 1: 1250/125



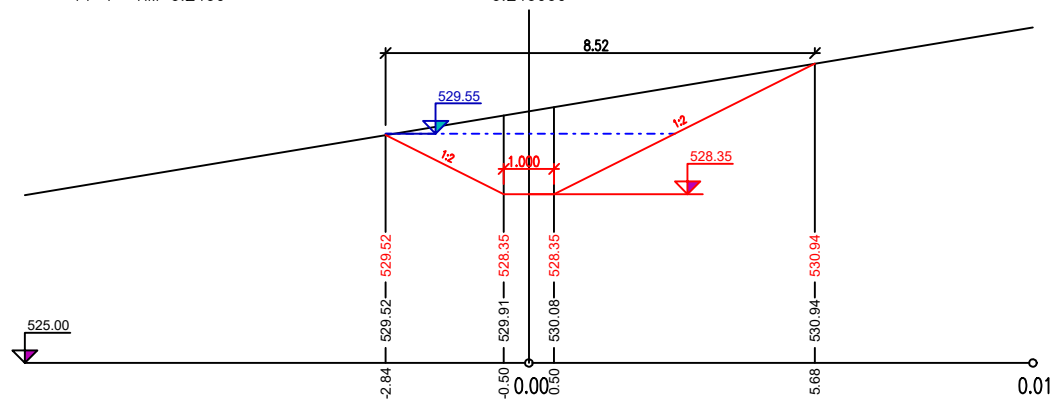
PRIEČNE REZY ZP9
M 1:150



PRIEČNE REZY ZP9
M 1:150

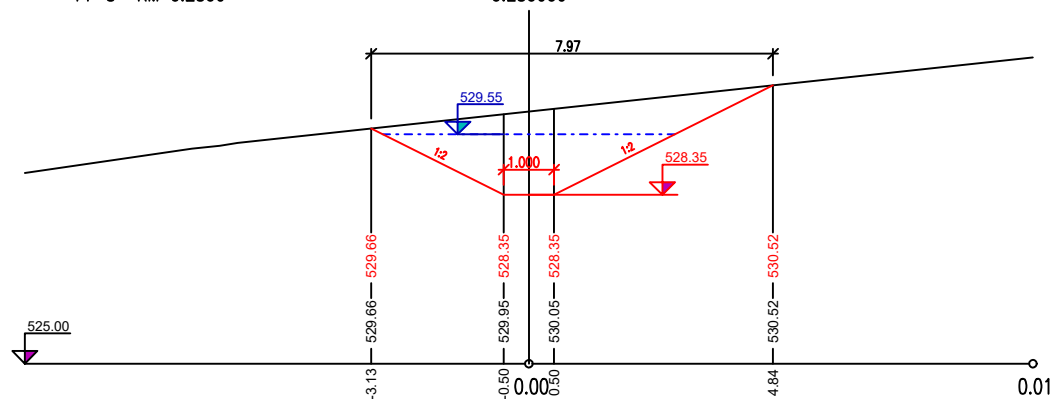
PF 7 KM 0.2400

0.240000



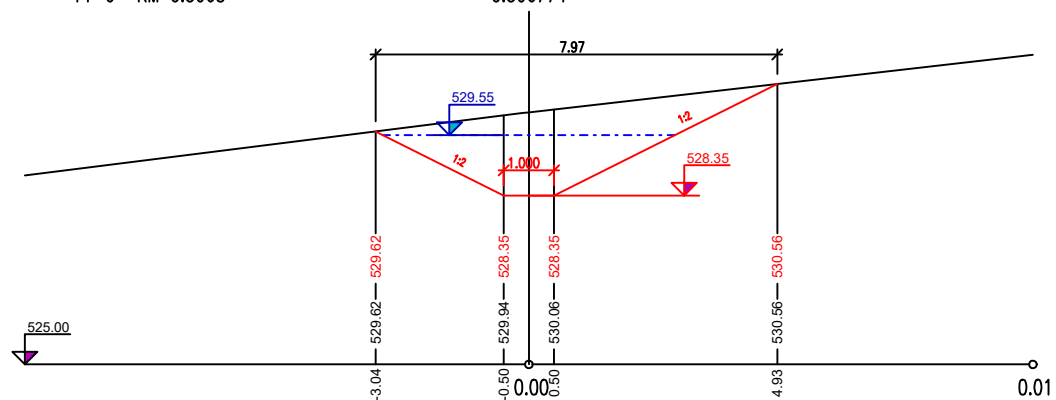
PF 8 KM 0.2800

0.280000

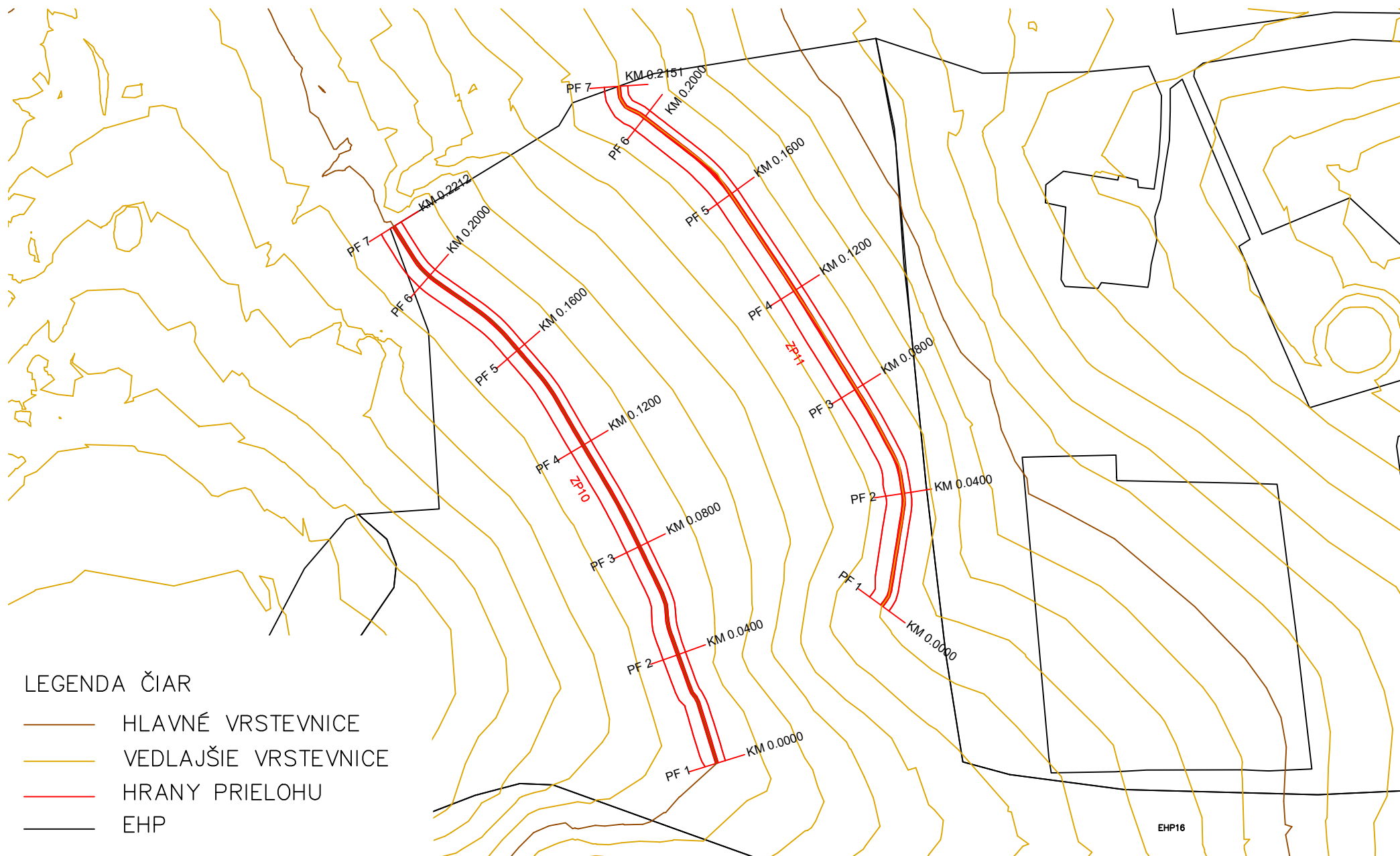


PF 9 KM 0.3068

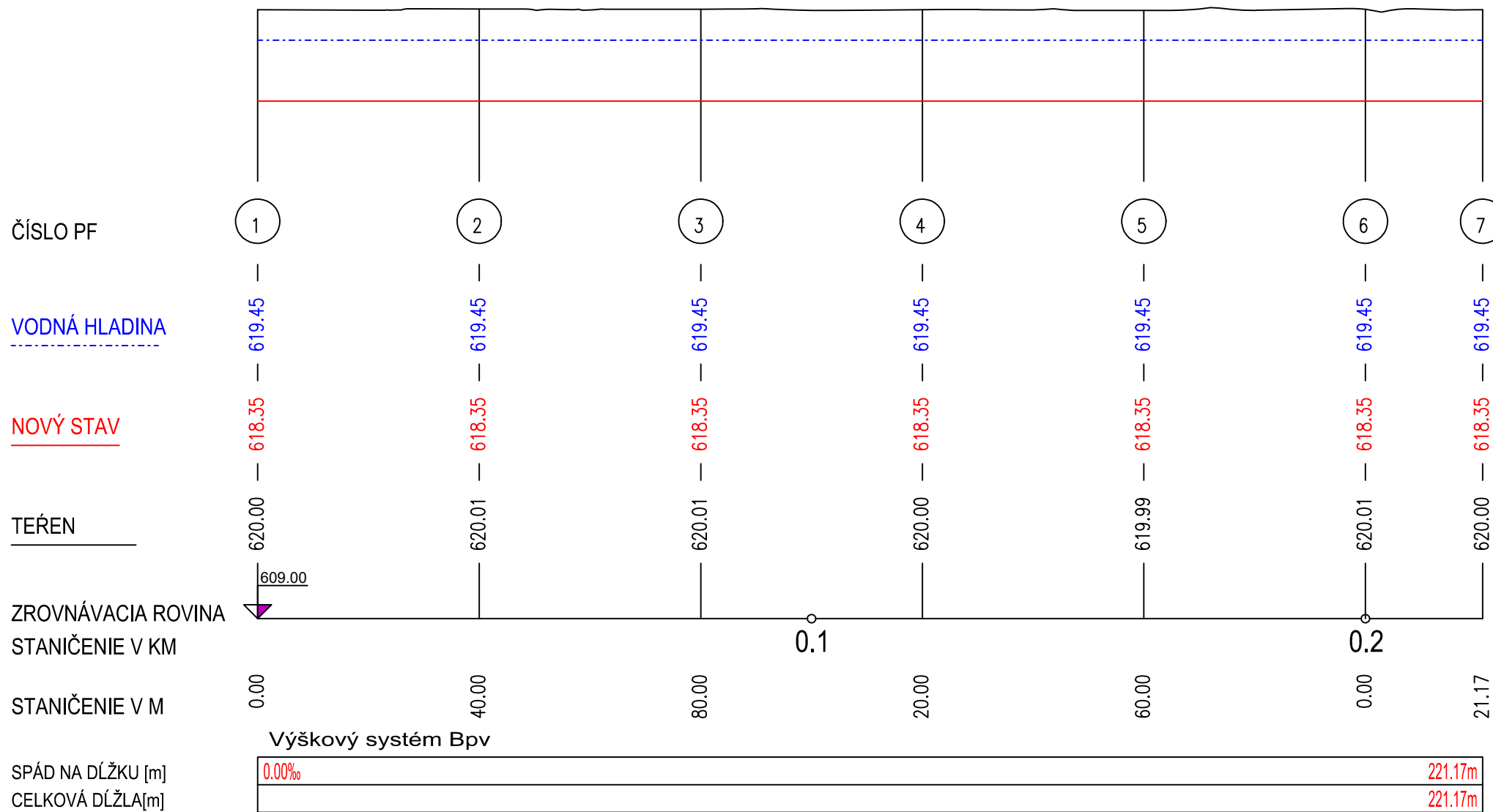
0.306774



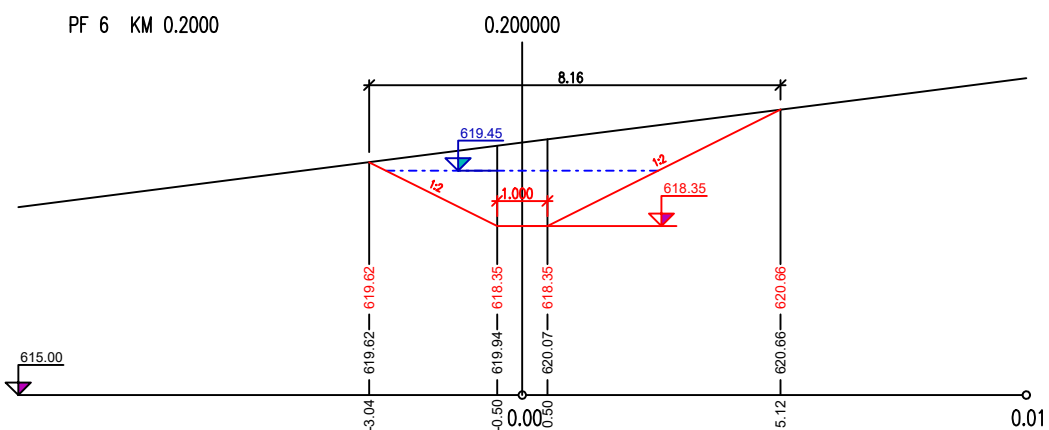
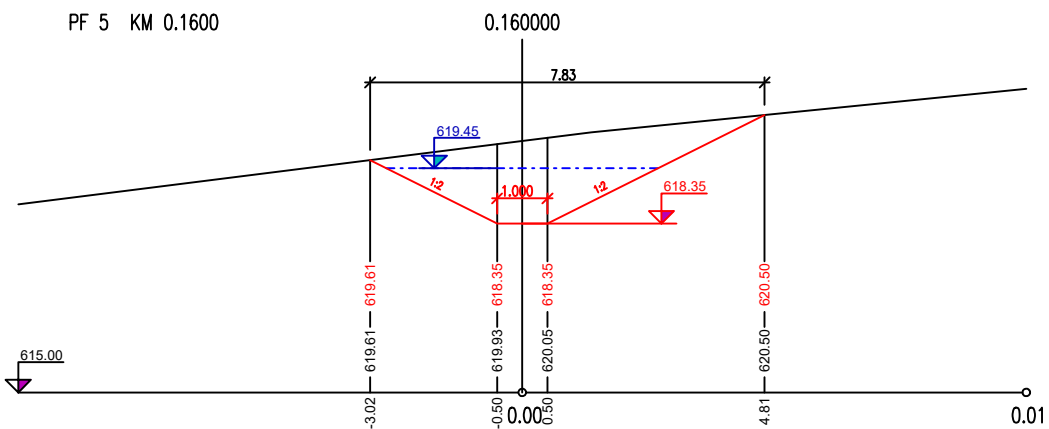
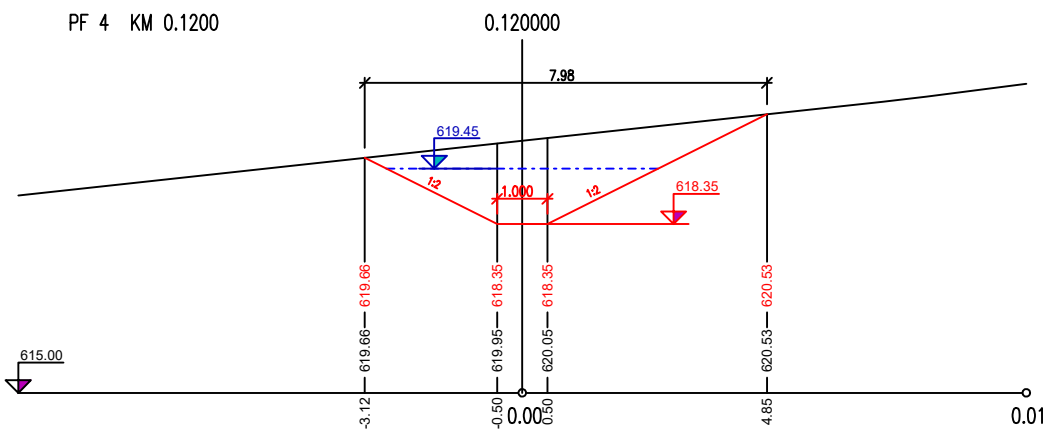
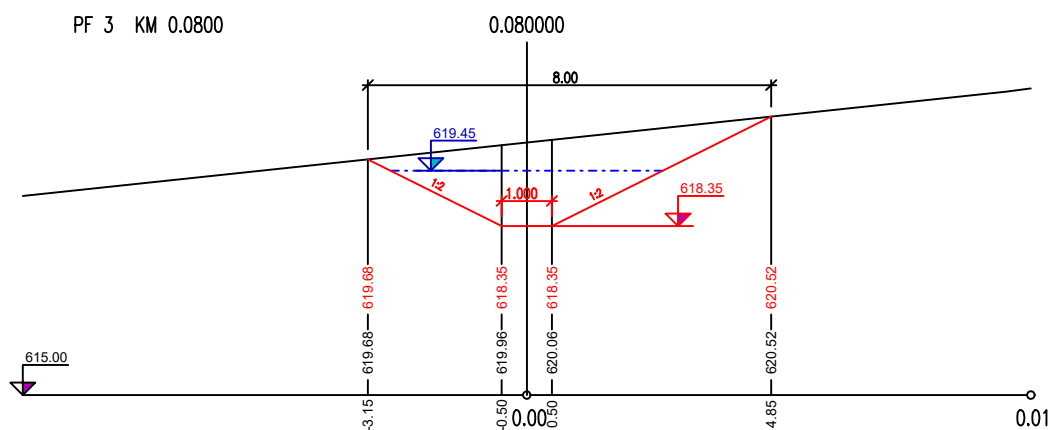
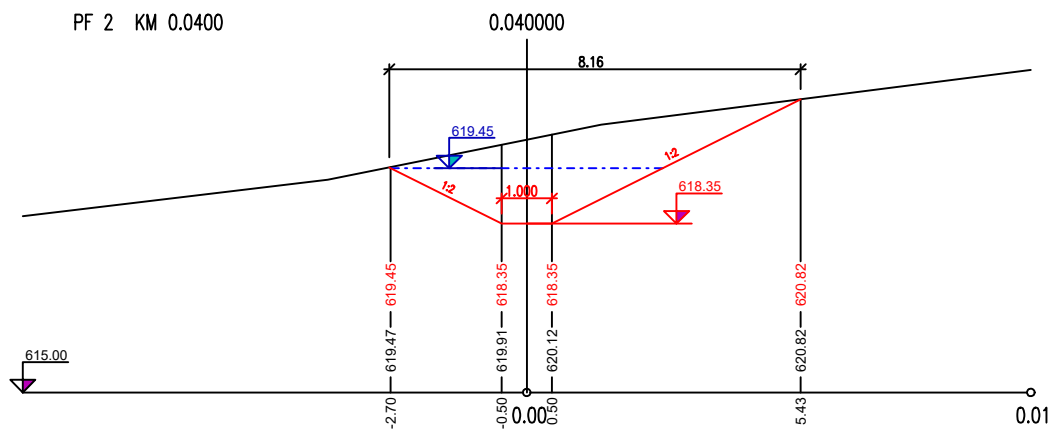
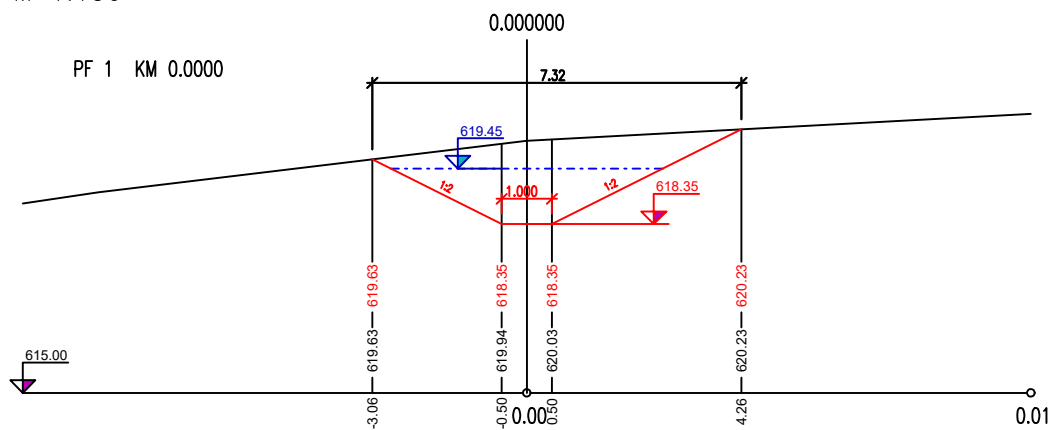
SITUÁCIA ZP10 A ZP11
M 1:1750



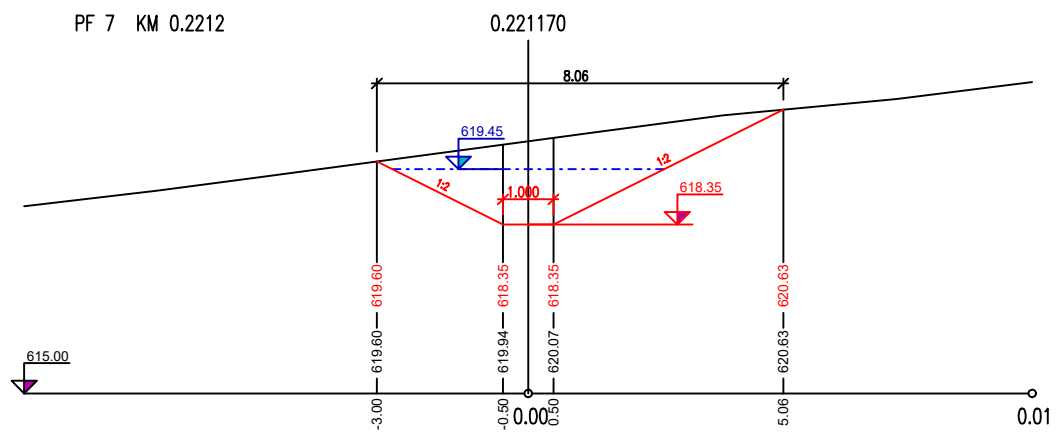
POZDLŽNY PROFIL ZP10
M 1: 1000/100



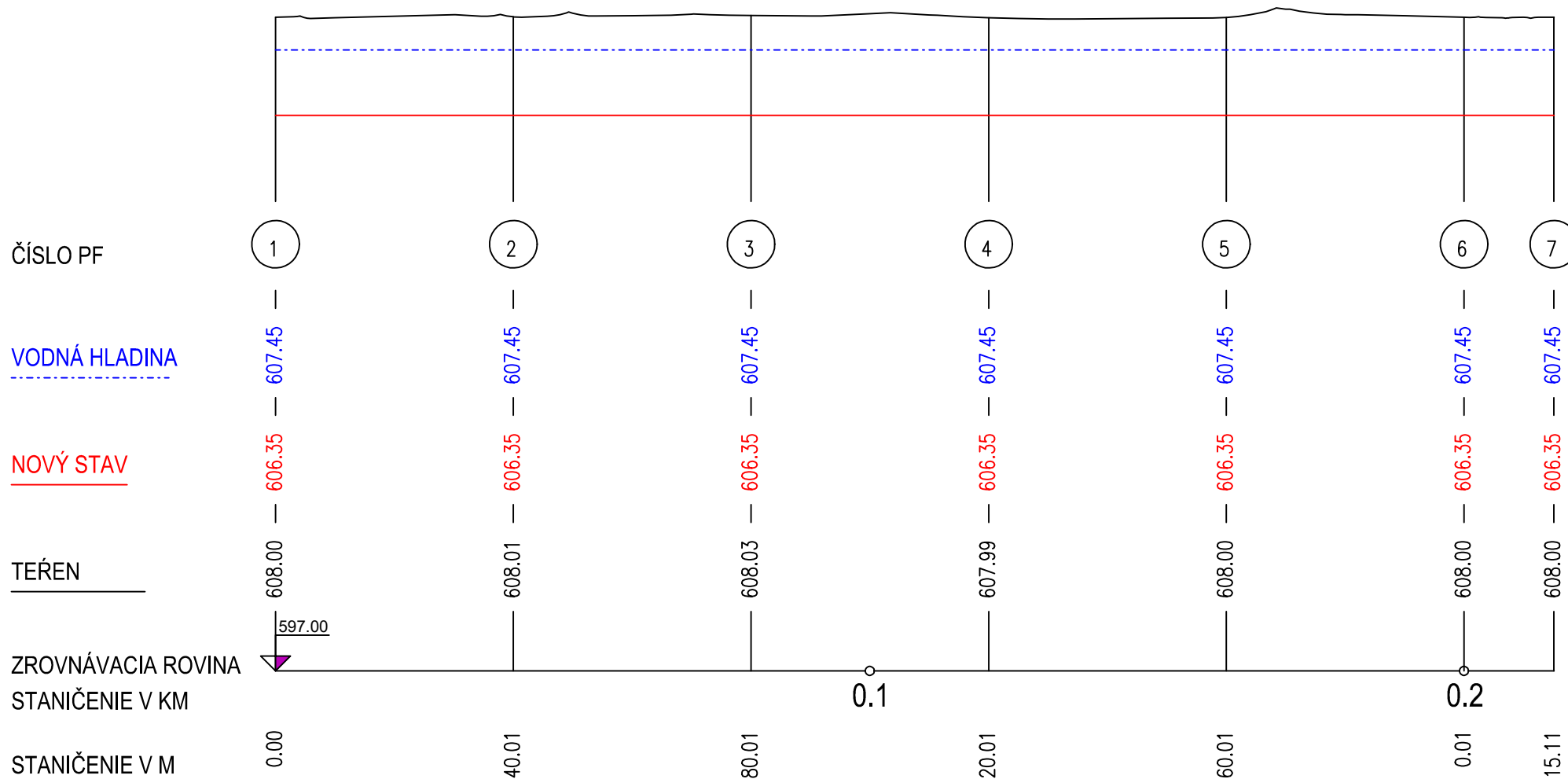
PRIEČNE REZY ZP10
M 1:150



PRIEČNE REZY ZP10
M 1:150



POZDLŽNY PROFIL ZP11
M 1: 1000/100



Výškový systém Bpv

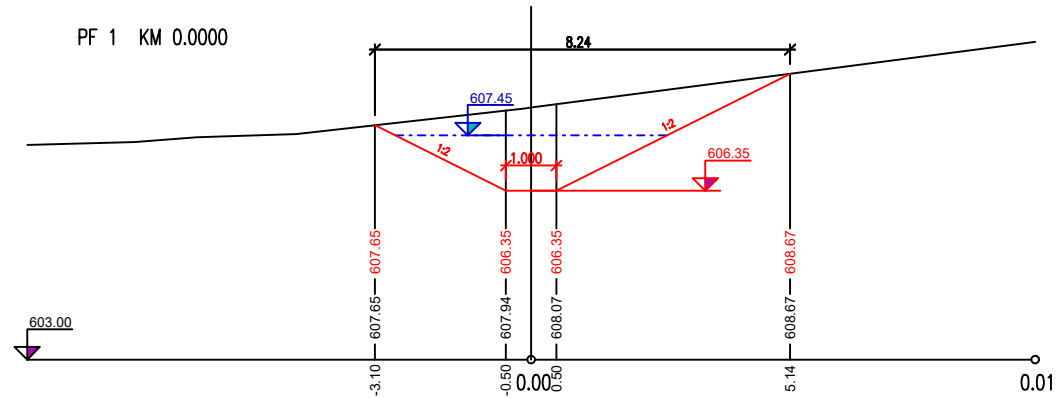
SPÁD NA DĹŽKU [m]
CELKOVÁ DĹŽLA[m]

0.00‰	215.16m
	215.16m

PRIEČNE REZY ZP11
M 1:150

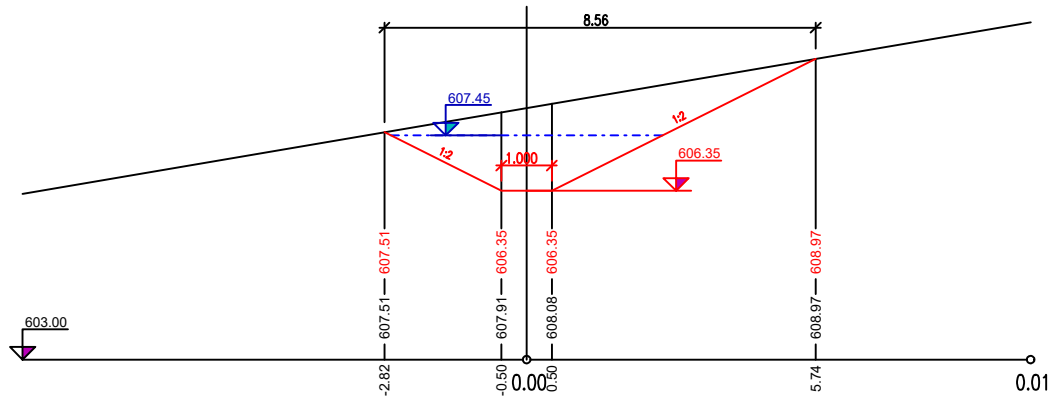
PF 1 KM 0.0000

0.000000



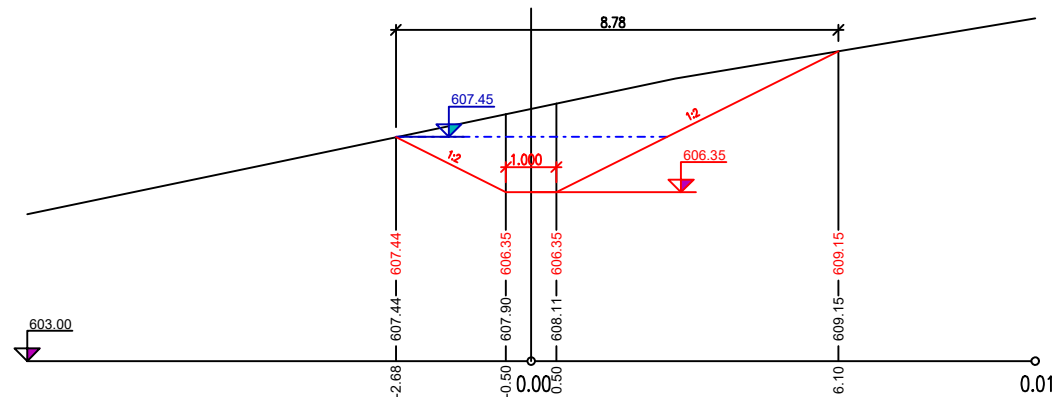
PF 4 KM 0.1200

0.120009



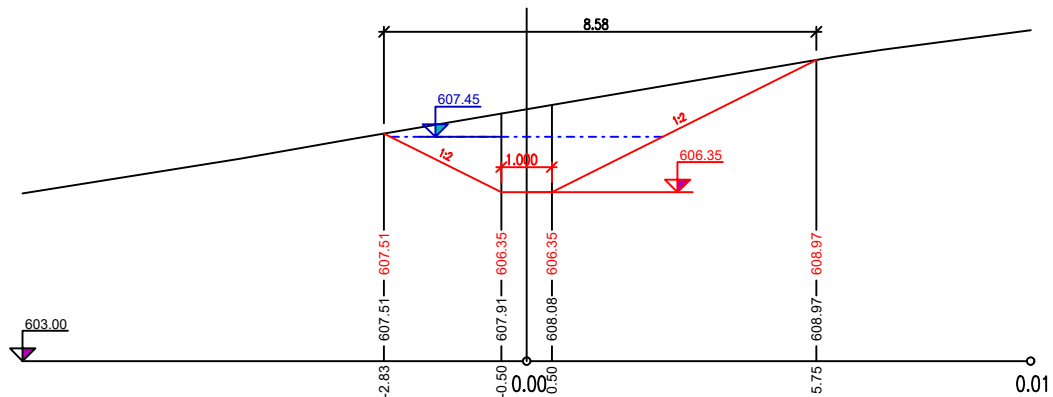
PF 2 KM 0.0400

0.040009



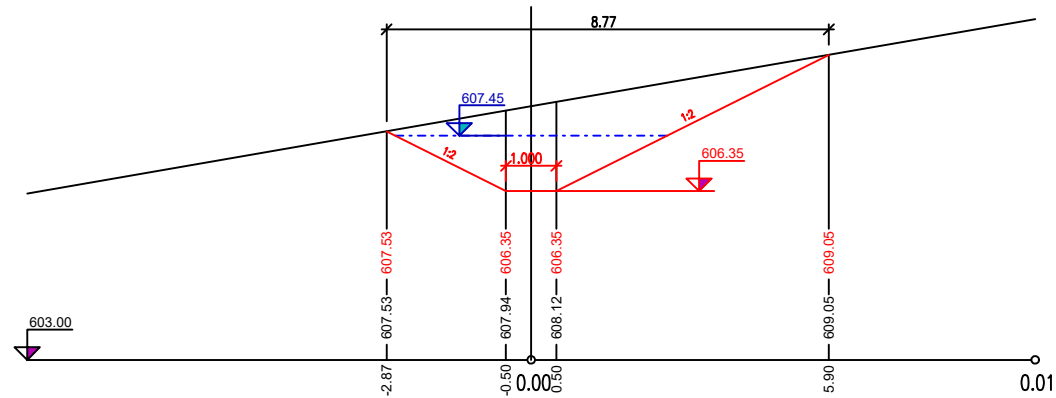
PF 5 KM 0.1600

0.160009



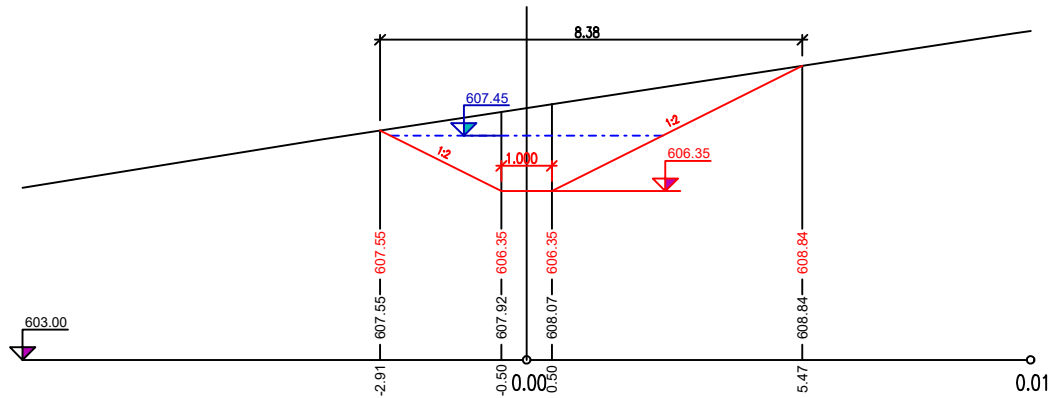
PF 3 KM 0.0800

0.080009

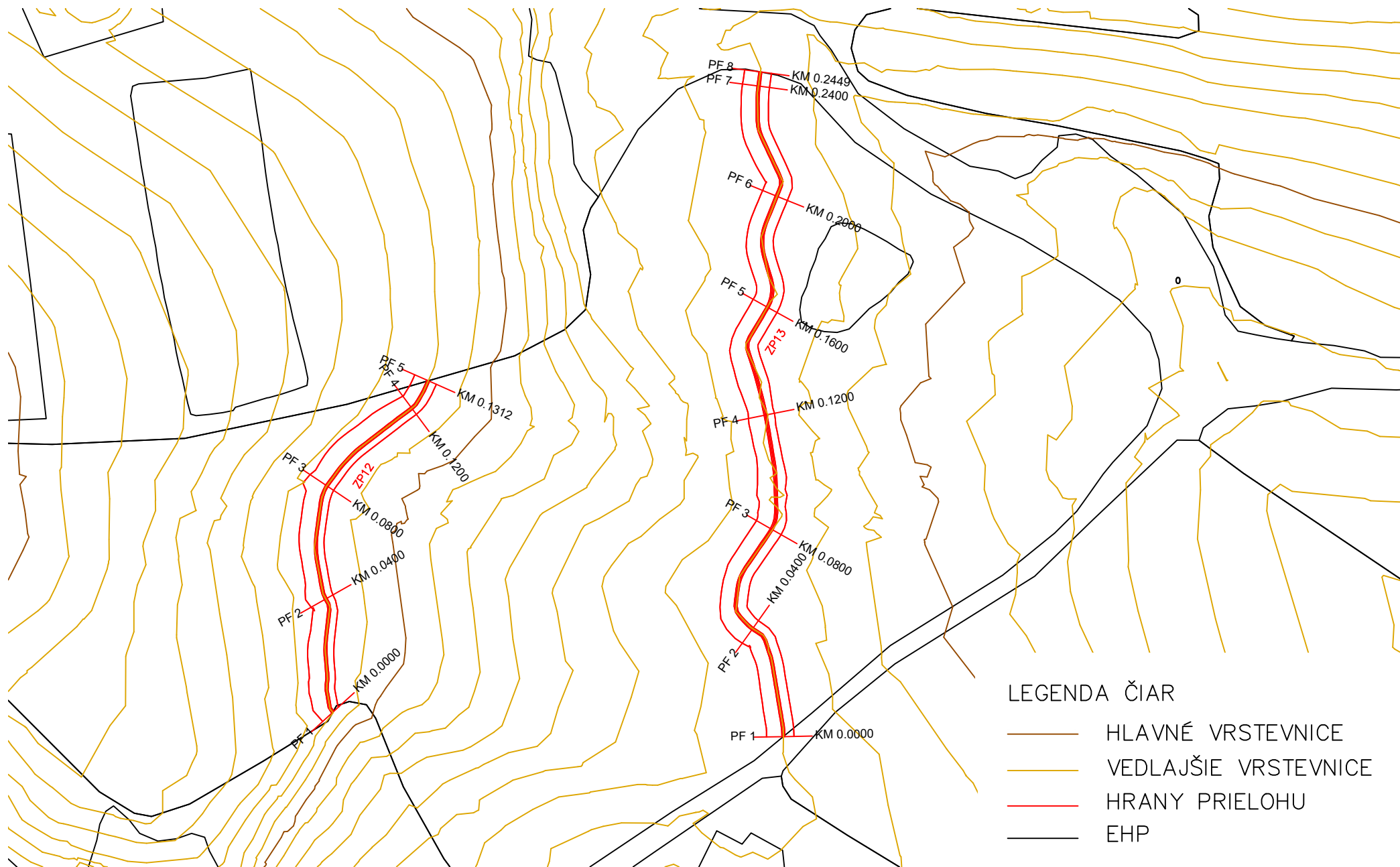


PF 6 KM 0.2000

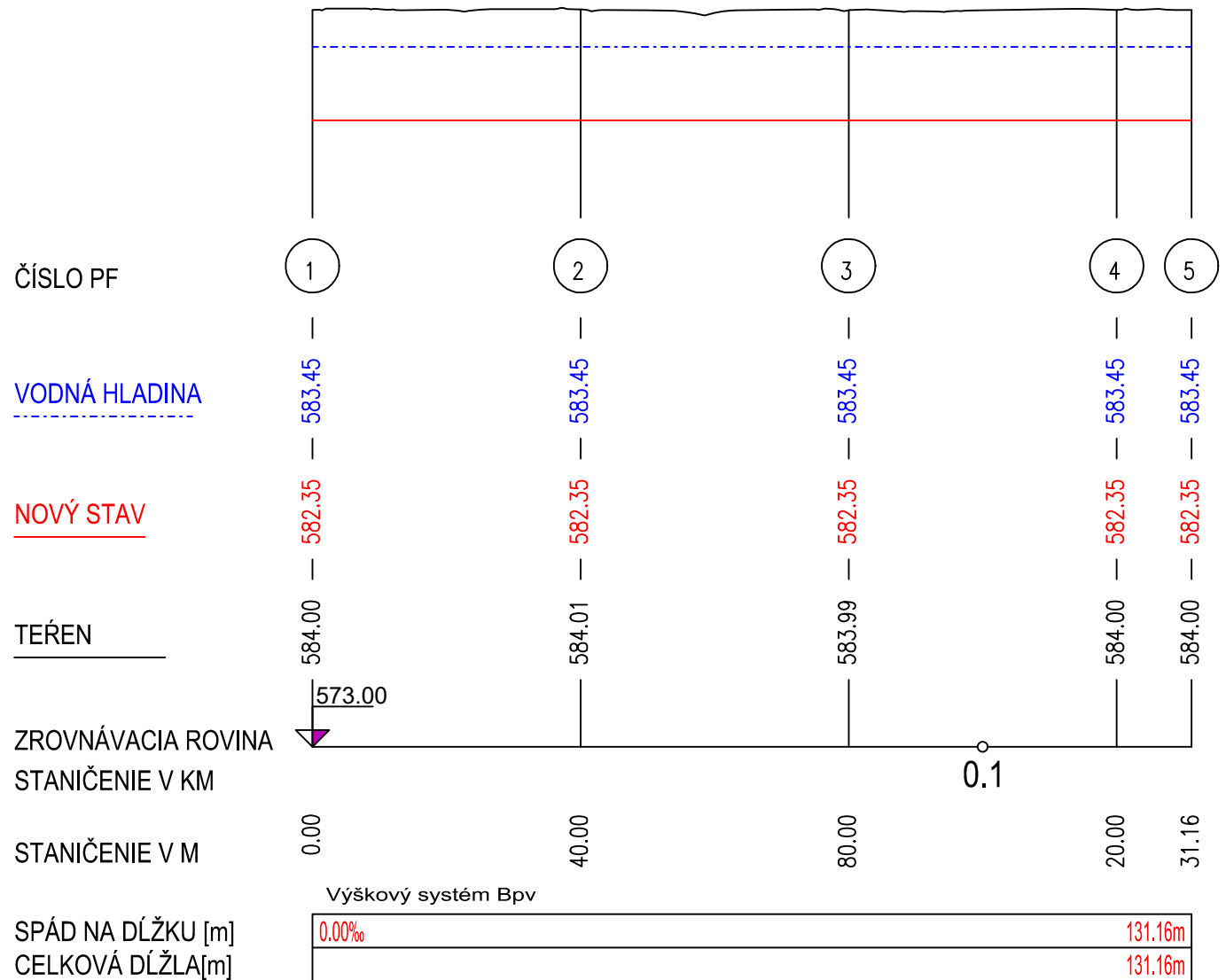
0.200009



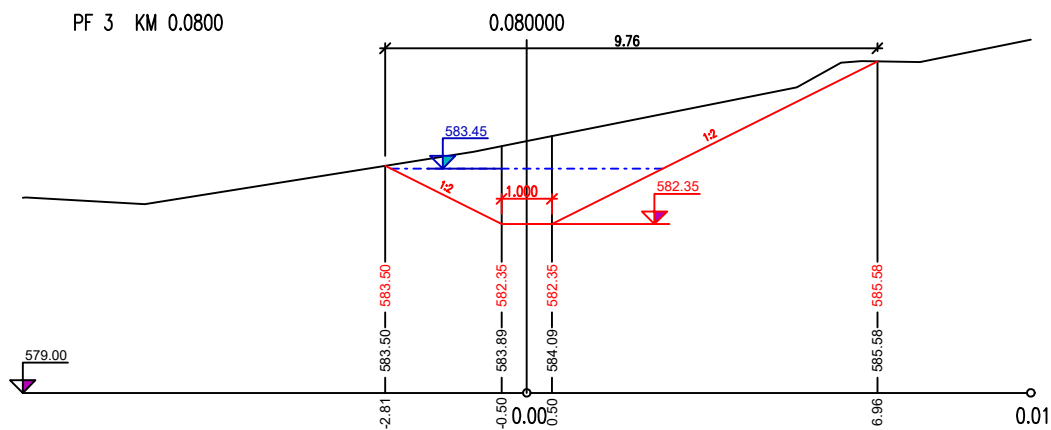
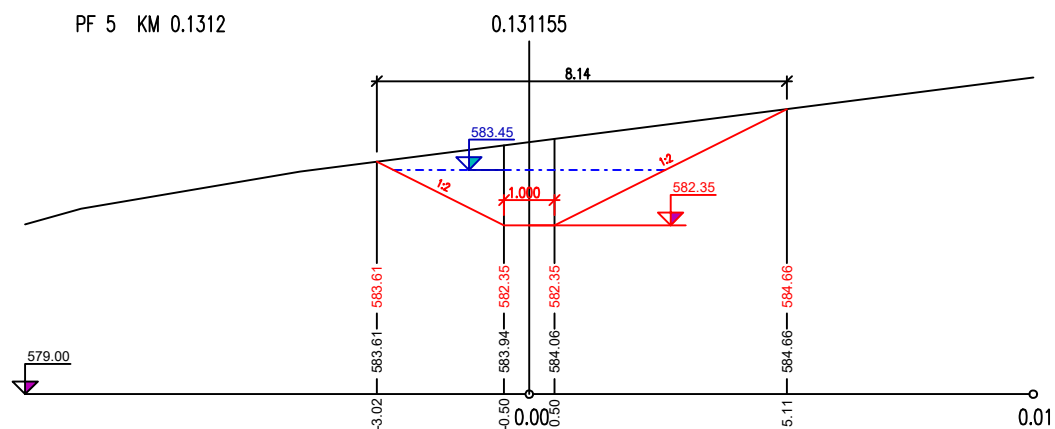
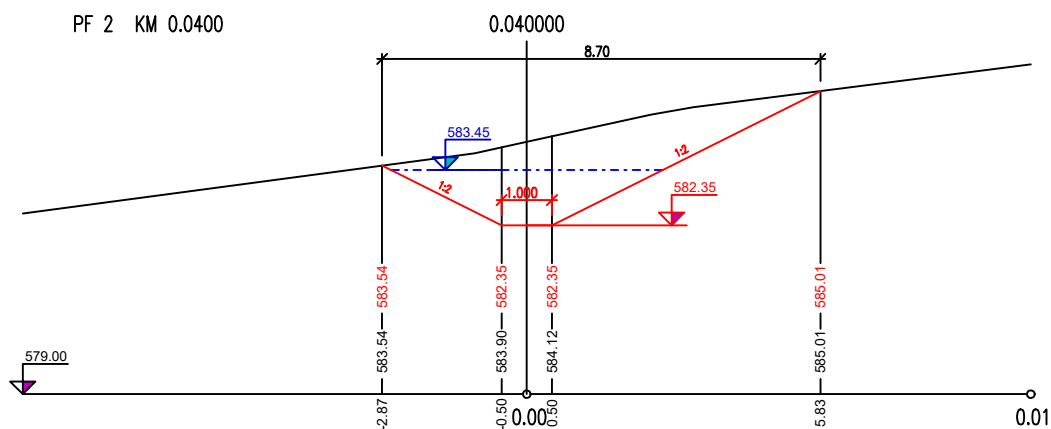
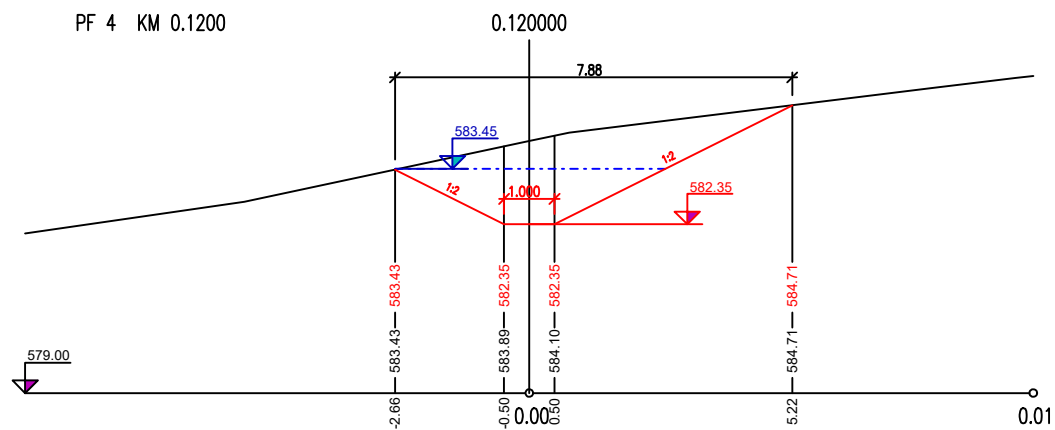
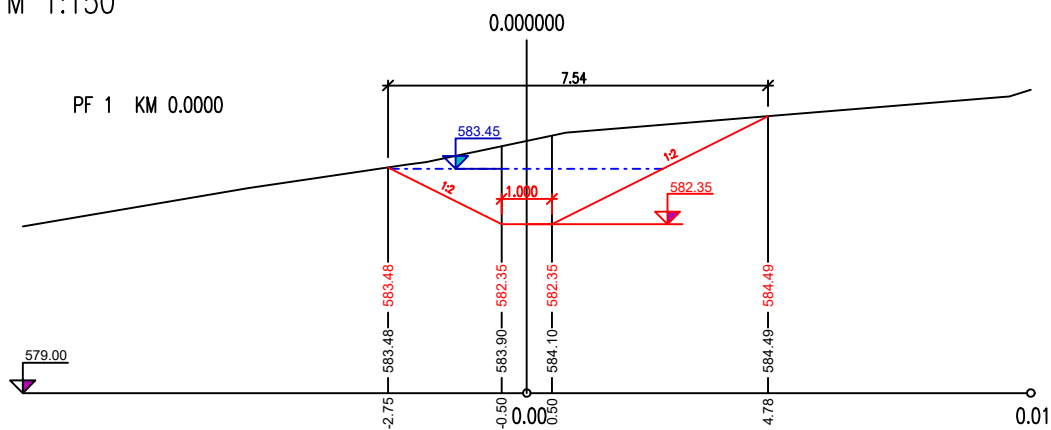
SITUÁCIA ZP12 A ZP13
M 1:1750



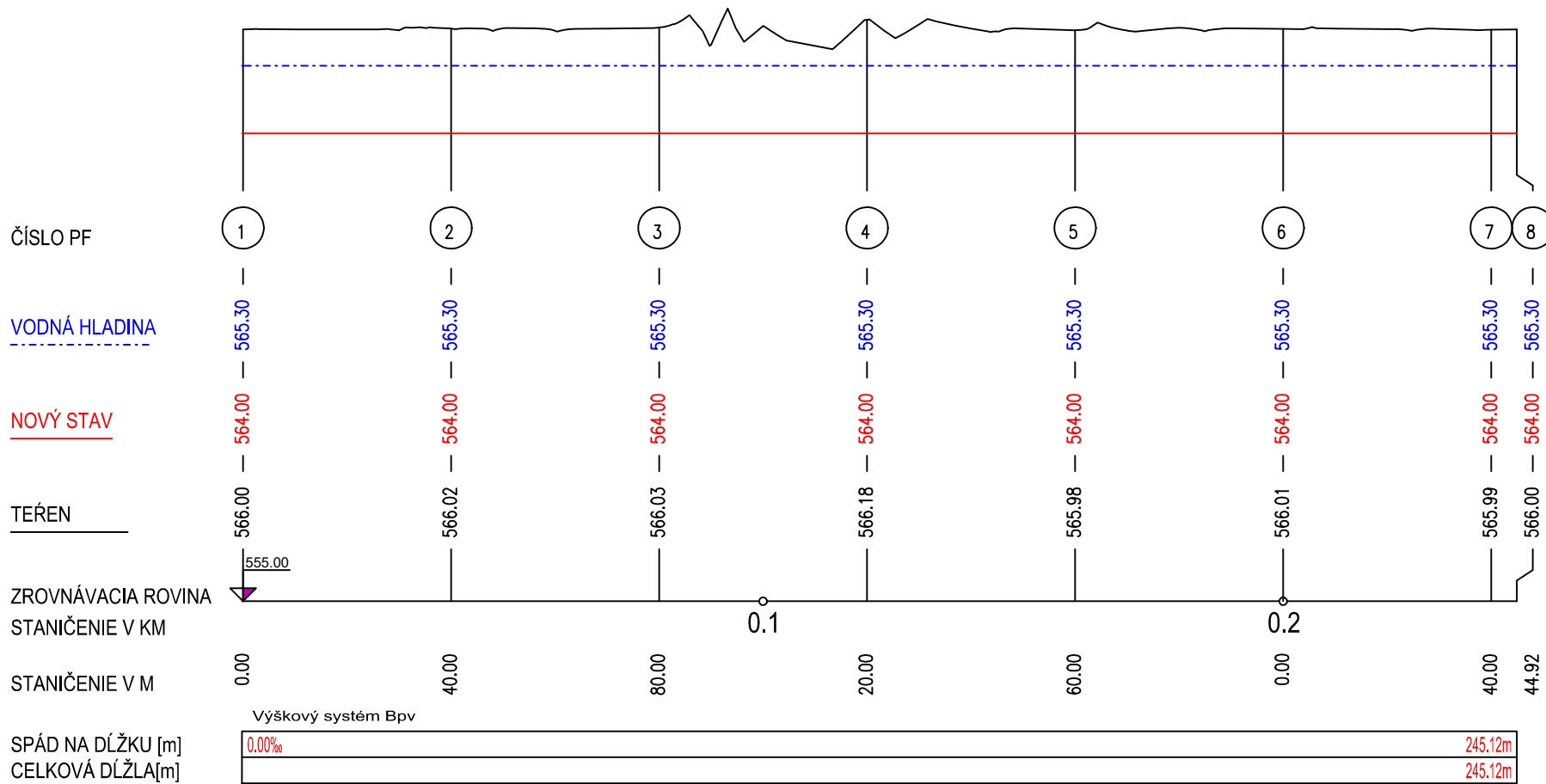
POZDLŽNY PROFIL ZP12
M 1: 1000/100



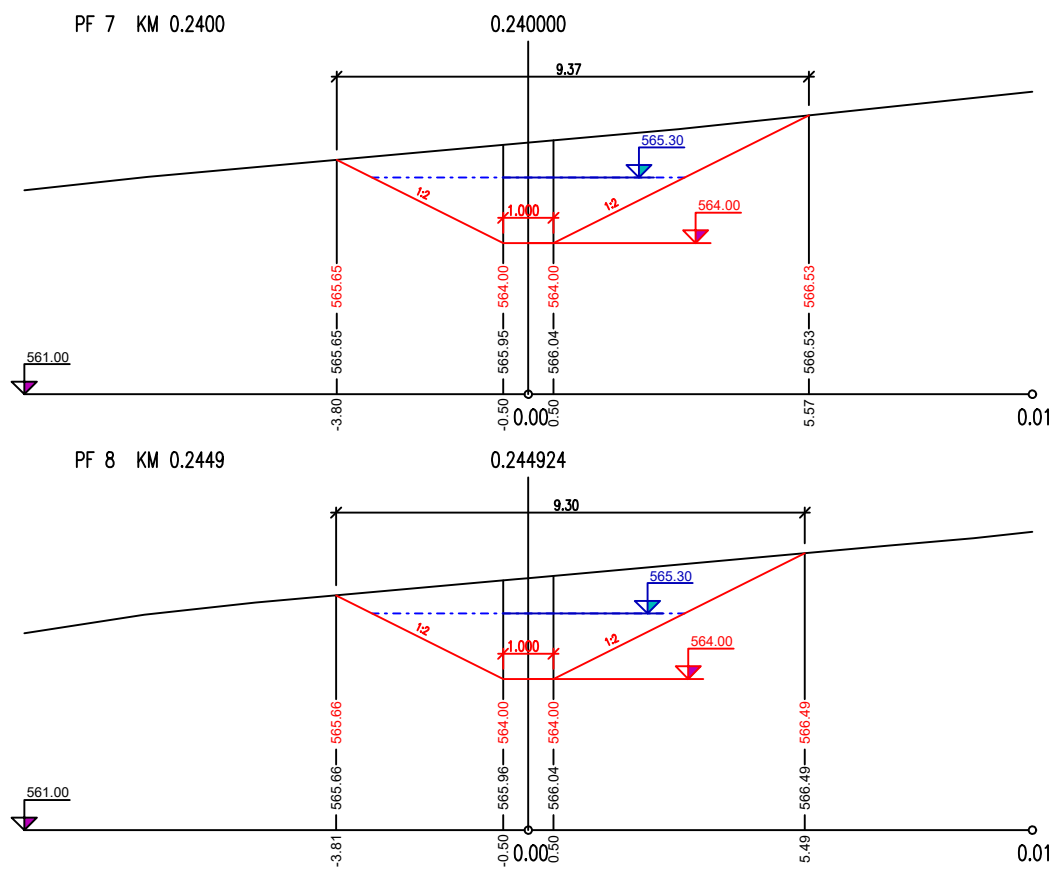
PRIEČNE REZY ZP12
M 1:150



POZDLŽNY PROFIL ZP13
M 1: 1250/125



PRIEČNE REZY ZP13
M 1:150



ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY

- [1] In: *O meste: Brezno* [online]. 2020 [cit. 2022-12-24]. Dostupné z: <https://www.brezno.sk/o-meste/>
- [2] *Podnebie: Brezno* [online]. Slovenská republika: Meteoblue, [cca 2020] [cit. 2022-12-24]. Dostupné z: https://www.meteoblue.com/sk/po%C4%8Dasie/history/climate/climatemodelled/brezno_slovensko_3060950
- [3] *Klimatická zmena: Prejavy klimatickej zmeny na globálnej úrovni* [online]. Bratislava: SHMÚ - Slovenský hydrometeorologický ústav, 2010 [cit. 2022-12-24]. Dostupné z: <https://www.shmu.sk/sk/?page=1379>
- [4] *Erosion by water: Erosion in Europe - Projections by 2050* [online]. European Union: European Commission, 2018 [cit. 2022-12-24]. Dostupné z: <https://esdac.jrc.ec.europa.eu/themes/erosion-europe-projections-2050>
- [5] SERGIEIEVA, Kateryna. Water Erosion: Types, Causes, Effects, And Prevention. *EOS Data Analytics* [online]. 11.2.2021 [cit. 2022-12-24]. Dostupné z: <https://eos.com/blog/water-erosion/>
- [6] JANEČEK, Miloslav. *Základy erodologie*. V Praze: Česká zemědělská univerzita, 2008. ISBN 978-80-213-1842-7.
- [7] *Voda: Ochrana pred povodňami* [online]. Bratislava: Ministerstvo životného prostredia SR, 2010 [cit. 2022-12-24]. Dostupné z: <https://www.minzp.sk/voda/ochrana-pred-povodnami/>
- [8] *Katalog protipovodňových opatrení kultúrnych památok*. Praha: Ministerstvo životního prostředí, odbor ochrany vod, 2014. ISBN 978-80-7212-601-9.
- [9] PAŠAKARNIS, GIEDRIUS. *Land consolidation in the context of Lithuanian rural development and revitalization* [online]. 2015 [cit. 2023-01-03]. Dostupné z: https://researchonline.ljmu.ac.uk/id/eprint/4551/1/158266_2015pasakarnisphd.pdf
- [10] *Pozemkové úpravy* [online]. Bratislava: Slovenský pozemkový fond, 2014 [cit. 2022-12-24]. Dostupné z: <https://pozfond.sk/usporiadanie-vlastnictva/uzemkove-upravy/>
- [11] *Povodňový informační systém (POVIS): Metodický návod pro identifikaci KB* [online]. Praha: Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. M. (VÚV), 2009 [cit. 2022-12-24]. Dostupné z: http://www.povis.cz/mzp/KB_metodicky_navod_identifikace.pdf
- [12] *GIS: Geographic Information Systems: ArcMap* [online]. New York: Cornell University, 2022 [cit. 2022-12-24]. Dostupné z: <https://guides.library.cornell.edu/gis/arcmap>
- [13] *Civil 3D: Things you need to know about Civil 3D development* [online]. India: Alpha CAD Service, 2019 [cit. 2022-12-24]. Dostupné z: <https://www.alphacadservice.com/what-is-civil-3d/>

- [14] *Autodesk Civil 3D* [online]. Bratislava: ARKANCE SYSTEMS, 2021 [cit. 2022-12-24]. Dostupné z: <https://www.alphacadservice.com/what-is-civil-3d/>
- [15] P. STONE, P.ENG., Robert a Don HILBORN, P.ENG. Universal Soil Loss Equation (USLE). *FACTSHEET: Queen's Printer for Ontario* [online]. Ontario: King's Printer for Ontario, 10/2012, (12-051) [cit. 2022-12-24]. ISSN 1198-712x. Dostupné z: <http://omafra.gov.on.ca/english/engineer/facts/12-051.htm>
- [16] JANEČEK, Miroslav, a kol. *Ochrana zemědělské půdy před erozí: metodika*. Praha: Powerprint, 2012. ISBN 978-80-87415-42-9
- [17] BRÁZDA, Mgr. Jiří a Ing. Jiří KAPIČKA. *Aktualizace vrstvy erozní ohroženosti zemědělských půd* [online]. Praha: Ministerstvo zemědělství, 2020, 8 [cit. 2022-12-24]. Dostupné z: https://agrigis.cz/data/uap/MZe_UAP_42a_Detailni_popis_predavanych_dat_1.pdf
- [18] *Metoda SCS CN* [online]. Praha: GISMentors, 2016 [cit. 2022-12-24]. Dostupné z: <https://training.gismentors.eu/grass-gis-pokrocily/hydrologie/scs-cn.html>
- [19] STREĎANSKÁ, Anna, Zlatica MUCHOVÁ a Ľubomír KONC. *Bonitácia a cena pôdy v pozemkových úpravách*. Nitra: Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, 2013. ISBN 978-80-552-1129-9.
- [20] *Hydromeliorace: Hydrologické skupiny půd* [online]. [cit. 2022-12-24]. Dostupné z: http://www.hydromeliorace.cz/projekty/ishms/mapserv/pomoc/i_hgspud_p.htm
- [21] *Územný plán: Brezno* [online]. [cit. 2022-12-24]. Dostupné z: <https://www.uzemneplany.sk/upn/brezno>
- [22] Multifunkční suchá nádrž okres Děčín. *Pozemkové úpravy: časopis pro tvorbu a ochranu krajiny: teorie a praxe* [online]. Praha, 2021, 29 [cit. 2022-12-24]. ISSN 1214-5815. Dostupné z: <http://www.cmkpu.cz/upload/files/PU1brezen2021WEBcelek%20komp.pdf>
- [23] KADLEC A KOL., Václav. *NAVRHOVÁNÍ TECHNICKÝCH PROTIEROZNÍCH OPATŘENÍ: Metodika* [online]. Praha: České vysoké učení technické v Praze, 2014, 101 [cit. 2022-12-24]. Dostupné z: http://www.cmkpu.cz/upload/files/Metodika_TPEO.pdf
- [24] *Územní studie krajiny SO ORP Pardubice: Návrh územní studie* [online]. In: . EKOTOXA, 2019, s. 20 [cit. 2022-12-24]. Dostupné z: <https://pardubice.eu/data/files/b9/c66/a6f37f689e91a652d5765657657a1a2ad3a/priloha-c-3-katalog-pudoochrannych-opatreni.pdf>
- [25] *HYDRO upol: DesQ – MaxQ* [online]. 2009 [cit. 2022-12-24]. Dostupné z: http://hydro.upol.cz/?page_id=17
- [26] BRÁZDA, Jiří a Jiří KAPIČKA. *Aktualizace vrstvy erozní ohroženosti zemědělských půd: DETAILNÍ POPIS PŘEDÁVANÝCH DAT* [online]. Ministerstvo zemědělství, 2020 [cit. 2022-12-30]. Dostupné z: https://agrigis.cz/data/uap/MZe_UAP_42a_Detailni_popis_predavanych_dat_1.pdf

- [27] *Geologická mapa* [online]. Bratislava: ŠTÁTNY GEOLOGICKÝ ÚSTAV DIONÝZA ŠTÚRA, [2011] [cit. 2022-12-24]. Dostupné z: <https://www.geology.sk/geoinfoportal/mapovy-portal/>
- [28] URBAN, Jozef. *Pozemkové úpravy: Základné informácie o PÚ* [online]. Komora pozemkových úprav, 2015 [cit. 2022-12-30]. Dostupné z: <http://www.kpu.sk/zakladne-informacie-o-pu/pozemkove-upravy>
- [29] URBAN, Jozef. *Jednoduché pozemkové úpravy: základné vlastnosti* [online]. Komora pozemkových úprav, 2015 [cit. 2022-12-30]. Dostupné z: <http://www.kpu.sk/jednoduche-pu/jednoduche-pozemkove-upravy-zakladne-vlastnosti>
- [30] URBAN, Jozef. *Komplexné pozemkové úpravy: základné informácie* [online]. Komora pozemkových úprav, 2015 [cit. 2022-12-30]. Dostupné z: <http://www.kpu.sk/komplexne-pu/komplexne-pozemkove-upravy-zakladne-informacie>
- [31] PAGÁČ MOKRÁ, Alexandra. *Návrh metodiky výberu katastrálnych území pre zadávanie projektov pozemkových úprav*. Nitra, 2022. Dizertačná práca. Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre. Vedoucí práce Zlatica Muchová, prof., Ing., PhD.
- [32] SHMU: URANOS [online]. Slovenský hydrometeorologický ústav, 2020 [cit. 2022-12-30]. Dostupné z: <https://www.shmu.sk/sk/?page=2430>
- [33] LÁTEČKA, M. a Z. MUCHOVÁ. *Pozemkové úpravy a cesty*. Nitra: Nitra : Slovenská poľnohospodárska univerzita, Nitra. ISBN 808069561X.

ZOZNAM OBRÁZKOV

Obr. 1 Súhrn hlavných ukazovateľov straty pôdy vodnou eróziou na poľnohospodárskych pôdach EÚ do roku 2050. [4].....	3
Obr. 2 Regionálne rozdiely medzi aktuálnou skutočnosťou a prognózami budúcej straty pôdy [4].....	4
Obr. 3 Jednoduché pozemkové úpravy [29].....	8
Obr. 4 Komplexné pozemkové úpravy [30].....	8
Obr. 5 Územie Brezno [zdroj: mapy.cz].....	13
Obr. 6 Graf priemerných teplôt a úhrnov zrážok v Brezne [2].....	14
Obr. 7 Hydrologické pomery.....	14
Obr. 8 Mapa nadmorských výšok.....	15
Obr. 9 Mapa sklonitostných pomerov.....	15
Obr. 10 Mapa reliéfu.....	16
Obr. 11 Geologická mapa [27].....	16
Obr. 12 Zastúpenie HPJ.....	17
Obr. 13 Mapa HPJ.....	18
Obr. 14 Mapa HSP.....	19
Obr. 15 Graf: Pomer HSP v území.....	19
Obr. 16 Krajinný pokryv.....	21
Obr. 17 Graf: krajinný pokryv.....	21
Obr. 18 Mapa ohrozenia vodnou eróziou: aktuálny stav pri R = 40.....	23
Obr. 19 Mapa ohrozenia vodnou eróziou: aktuálny stav pri R = 40 – detail.....	24
Obr. 20 Mapa ohrozenia vodnou eróziou: PEO pri R = 40.....	25
Obr. 21 Mapa ohrozenia vodnou eróziou: PEO pri R = 40 – detail.....	25
Obr. 22 Mapa ohrozenia vodnou eróziou: Stav 2050 pri R = 70.7.....	26
Obr. 23 Mapa ohrozenia vodnou eróziou: Stav 2050 pri R = 70.7 - detail.....	26
Obr. 24 Mapa ohrozenia vodnou eróziou: Stav 2050 PEO pri R = 70.7.....	27
Obr. 25 Mapa ohrozenia vodnou eróziou: Stav 2050 PEO pri R = 70.7 - detail.....	27
Obr. 26 Mapa ohrozenia vodnou eróziou: Aktuálny stav pri R = 66.3.....	28
Obr. 27 Mapa ohrozenia vodnou eróziou: Aktuálny stav pri R = 66.3 - detail.....	28
Obr. 28 Mapa ohrozenia vodnou eróziou: Stav PEO pri R = 66.3.....	29
Obr. 29 Mapa ohrozenia vodnou eróziou: Stav PEO pri R = 66.3 – detail.....	29

Obr. 30 Mapa ohrozenia vodnou eróziou: Stav 2050 pri R = 117.1	30
Obr. 31 Mapa ohrozenia vodnou eróziou: Stav 2050 pri R = 117.1 – detail	30
Obr. 32 Mapa ohrozenia vodnou eróziou: Stav 2050 PEO pri R = 117.1 –	31
Obr. 33 Mapa ohrozenia vodnou eróziou: Stav 2050 PEO pri R = 117.1 – detail	31
Obr. 34 Priekopy a ich zberné plochy	42
Obr. 35 ZP1 – Priečný rez – bez hrádzky	43
Obr. 36 ZP1 – Priečný rez – s hrádzkou	44
Obr. 37 ZP2 – Priečný rez – bez hrádzky	45
Obr. 38 ZP2 – Priečný rez – s hrádzkou	45
Obr. 39 ZP3 – Priečný rez – bez hrádzky	46
Obr. 40 ZP3 – Priečný rez – s hrádzkou	46
Obr. 41 ZP4 – Priečný rez – bez hrádzky	47
Obr. 42 ZP4 – Priečný rez – s hrádzkou	48
Obr. 43 ZP5 – Priečný rez – bez hrádzky	49
Obr. 44 ZP5 – Priečný rez – s hrádzkou	49
Obr. 45 ZP6 – Priečný rez – bez hrádzky	50
Obr. 46 ZP6 – Priečný rez – s hrádzkou	50
Obr. 47 ZP7 – Priečný rez – bez hrádzky	51
Obr. 48 ZP7 – Priečný rez – s hrádzkou	52
Obr. 49 ZP8 – Priečný rez – bez hrádzky	53
Obr. 50 ZP8 – Priečný rez – s hrádzkou	53
Obr. 51 ZP9 – Priečný rez – bez hrádzky	54
Obr. 52 ZP9 – Priečný rez – s hrádzkou	54
Obr. 53 ZP10 – Priečný rez – bez hrádzky	55
Obr. 54 ZP10 – Priečný rez – s hrádzkou	56
Obr. 55 ZP11 – Priečný rez – bez hrádzky	57
Obr. 56 ZP11 – Priečný rez – s hrádzkou	57
Obr. 57 ZP12 – Priečný rez – bez hrádzky	58
Obr. 58 ZP12 – Priečný rez – s hrádzkou	58
Obr. 59 ZP13 – Priečný rez – bez hrádzky	59
Obr. 60 ZP13 – Priečný rez – s hrádzkou	60
Obr. 61 Graf – Batygrafické krivky ON1	61

Obr. 62 3D model ON1.....	61
Obr. 63 Graf – Batygrafické krivky ON2	62
Obr. 64 3D model ON2.....	63
Obr. 65 Graf – Batygrafické krivky ON3	64
Obr. 66 3D model ON3.....	64
Obr. 67 Rezy hrádzou ON1, ON2, ON3	65
Obr. 68 Vzorová tón TU1	66
Obr. 69 Vzorová tón TU2	67
Obr. 70 Návrh SU1: Stav 2050	68
Obr. 71 Návrh SU1: Aktuálny stav.....	69
Obr. 72 Návrh SU2: Stav 2050.....	69
Obr. 73 Návrh SU2: Aktuálny stav.....	70
Obr. 74 Návrh SU3: Stav 2050.....	71
Obr. 75 Návrh SU3: Aktuálny stav.....	71
Obr. 76 Návrh SU4: Stav 2050.....	72
Obr. 77 Návrh SU4: Aktuálny stav.....	73
Obr. 78 Územný plán Brezno – vodohospodárska koncepcia [21]	74

ZOZNAM TABULIEK

Tab. 1 HPJ v území.....	17
Tab. 2 HSP v území	19
Tab. 3 Charakteristika hydrologických skupín [20]	20
Tab. 4 Krajinný pokryv.....	21
Tab. 5 Porovnanie variant R faktoru pre aktuálny stav, KZ a po návrhu opatrení (PEO)	32
Tab. 6 Výstupné veličiny KP1 - stav	35
Tab. 7 Výstupné veličiny KP1 – stav 2050	35
Tab. 8 Výstupné veličiny KP2 - stav	35
Tab. 9 Výstupné veličiny KP2 – stav 2050	36
Tab. 10 Výstupné veličiny KP3 - stav	36
Tab. 11 Výstupné veličiny KP3 - stav 2050	36
Tab. 12 Výstupné veličiny KP4 - stav	36
Tab. 13 Výstupné veličiny KP4 - stav 2050	36
Tab. 14 Výstupné veličiny KP5 - stav	37
Tab. 15 Výstupné veličiny KP5 - stav 2050	37
Tab. 16 Výstupné veličiny KP6 - stav	37
Tab. 17 Výstupné veličiny KP6 - stav 2050	37
Tab. 18 Výstupné veličiny KP7 - stav	38
Tab. 19 Výstupné veličiny KP7 - stav 2050	38
Tab. 20 Výstupné veličiny KP8 - stav	38
Tab. 21 Výstupné veličiny KP8 – stav 2050	38
Tab. 22 Výstupné veličiny KP9 - stav	39
Tab. 23 Výstupné veličiny KP9 – stav 2050	39
Tab. 24 Výstupné veličiny KP10 - stav	39
Tab. 25 Výstupné veličiny KP10 – stav 2050	39
Tab. 26 Výstupné veličiny KP11 - stav	40
Tab. 27 Výstupné veličiny KP11 – stav 2050	40
Tab. 28 ZP1 kapacitné parametre	43
Tab. 29 Výstupné hodnoty ZP1 pre aktuálny stav	43
Tab. 30 Výstupné hodnoty ZP1 pre stav PEO	43

Tab. 31 ZP2 kapacitné parametre	44
Tab. 32 Výstupné hodnoty ZP2 pre aktuálny stav	44
Tab. 33 Výstupné hodnoty ZP2 pre stav PEO	44
Tab. 34 ZP3 kapacitné parametre	45
Tab. 35 Výstupné hodnoty ZP3 pre aktuálny stav	46
Tab. 36 Výstupné hodnoty ZP3 pre stav PEO	46
Tab. 37 ZP4 kapacitné parametre	47
Tab. 38 Výstupné hodnoty ZP4 pre aktuálny stav	47
Tab. 39 Výstupné hodnoty ZP4 pre stav PEO	47
Tab. 40 ZP5 kapacitné parametre	48
Tab. 41 Výstupné hodnoty ZP5 pre aktuálny stav	48
Tab. 42 Výstupné hodnoty ZP5 pre stav PEO	48
Tab. 43 ZP6 kapacitné parametre	49
Tab. 44 Výstupné hodnoty ZP6 pre aktuálny stav	50
Tab. 45 Výstupné hodnoty ZP6 pre stav PEO	50
Tab. 46 ZP7 kapacitné parametre	51
Tab. 47 Výstupné hodnoty ZP7 pre aktuálny stav	51
Tab. 48 Výstupné hodnoty ZP7 pre stav PEO	51
Tab. 49 ZP8 kapacitné parametre	52
Tab. 50 Výstupné hodnoty ZP8 pre aktuálny stav	52
Tab. 51 Výstupné hodnoty ZP8 pre stav PEO	52
Tab. 52 ZP9 kapacitné parametre	53
Tab. 53 Výstupné hodnoty ZP9 pre aktuálny stav	54
Tab. 54 Výstupné hodnoty ZP9 pre stav PEO	54
Tab. 55 ZP10 kapacitné parametre	55
Tab. 56 Výstupné hodnoty ZP10 pre aktuálny stav	55
Tab. 57 Výstupné hodnoty ZP10 pre stav PEO	55
Tab. 58 ZP11 kapacitné parametre	56
Tab. 59 Výstupné hodnoty ZP11 pre aktuálny stav	56
Tab. 60 Výstupné hodnoty ZP11 pre stav PEO	56
Tab. 61 ZP12 kapacitné parametre	57
Tab. 62 Výstupné hodnoty ZP12 pre aktuálny stav	58

Tab. 63 Výstupné hodnoty ZP12 pre stav PEO	58
Tab. 64 ZP13 kapacitné parametre	59
Tab. 65 Výstupné hodnoty ZP13 pre aktuálny stav	59
Tab. 66 Výstupné hodnoty ZP13 pre stav PEO	59
Tab. 67 SU1: Stav 2050	68
Tab. 68 SU1: Aktuálny stav	68
Tab. 69 SU2: Stav 2050	69
Tab. 70 SU2: Aktuálny stav	70
Tab. 71 SU3: Stav 2050	70
Tab. 72 SU3: Aktuálny stav	71
Tab. 73 SU4: Stav 2050	72
Tab. 74 SU4: Aktuálny stav	72

ZOZNAM POUŽITÝCH SKRATIEK

KB	Kritický bod
KP	Kritický profil
DSO	Dráha sústredeného odtoku
ÚP	Územný plán
CN	Curve number (číslo odtokovej krivky)
USLE	Universal soil loss equation (univerzálna rovnica straty pôdy)
LPIS	Land parcel identification system (register pôdy)
DMT	Digitálny model terénu
k.ú.	Katastrálne územie
HPJ	Hydrologická pôdna jednotka
HSP	Hydrologické skupiny pôd
EHP	Erózne hodnotený pozemok
GIS	Geografický informačný systém
ÚSES	Územný systém ekologickej stability
PÚ	Pozemkové úpravy
JPÚ	Jednoduché pozemkové úpravy
KPÚ	Komplexné pozemkové úpravy
POVIS	Povodňový informační systém
SHMÚ	Slovenský hydrologický ústav
PEO	Protierózna ochrana