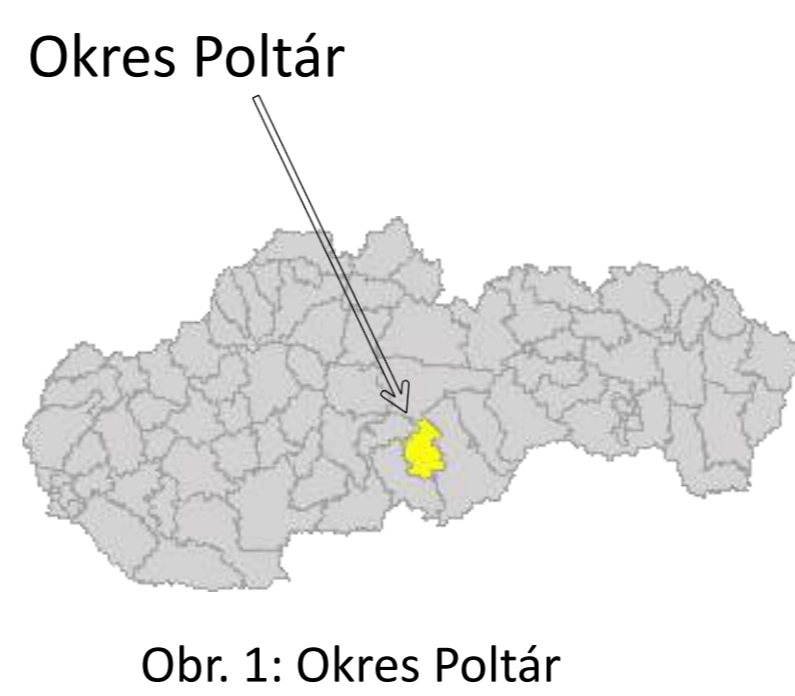


Posúdenie stability svahu hlavnej hrádze hornej nádrže na plánovanej prečerpávacej vodnej elektrárni (PVE Ipeľ)

ÚVOD

Praktická časť bakalárskej práce bola zameraná na posúdenie stability vzdušného i návodného svahu hlavnej hrádze hornej nádrže plánovanej PVE Ipeľ. Elektrárň je plánovaná od 70tych rokov 20. storočia za účelom zásobovania južného Slovenska el. energiou. Zájmová oblasť bola určená na okres Poltár (obr.1), kde geomorfologická situácia poskytuje (prevýšením cca 360 m) ideálne podmienky pre činnosť prečerpávacej vodnej elektrárne (obr.2). Horná nádrž sa má nachádzať v približnej nadmorskej výške 800 m n.m. v katastri obce Ďubákovo (obr.3). Posúdenie bolo vykonané vo výpočtovom programe GEO5 (modul STABILITA) podľa Pettersona, Bishopa a Sarma metódou porovnania stupňov bezpečnosti.



Obr. 1: Okres Poltár



Obr. 2: Poloha nádrží PVE Ipeľ

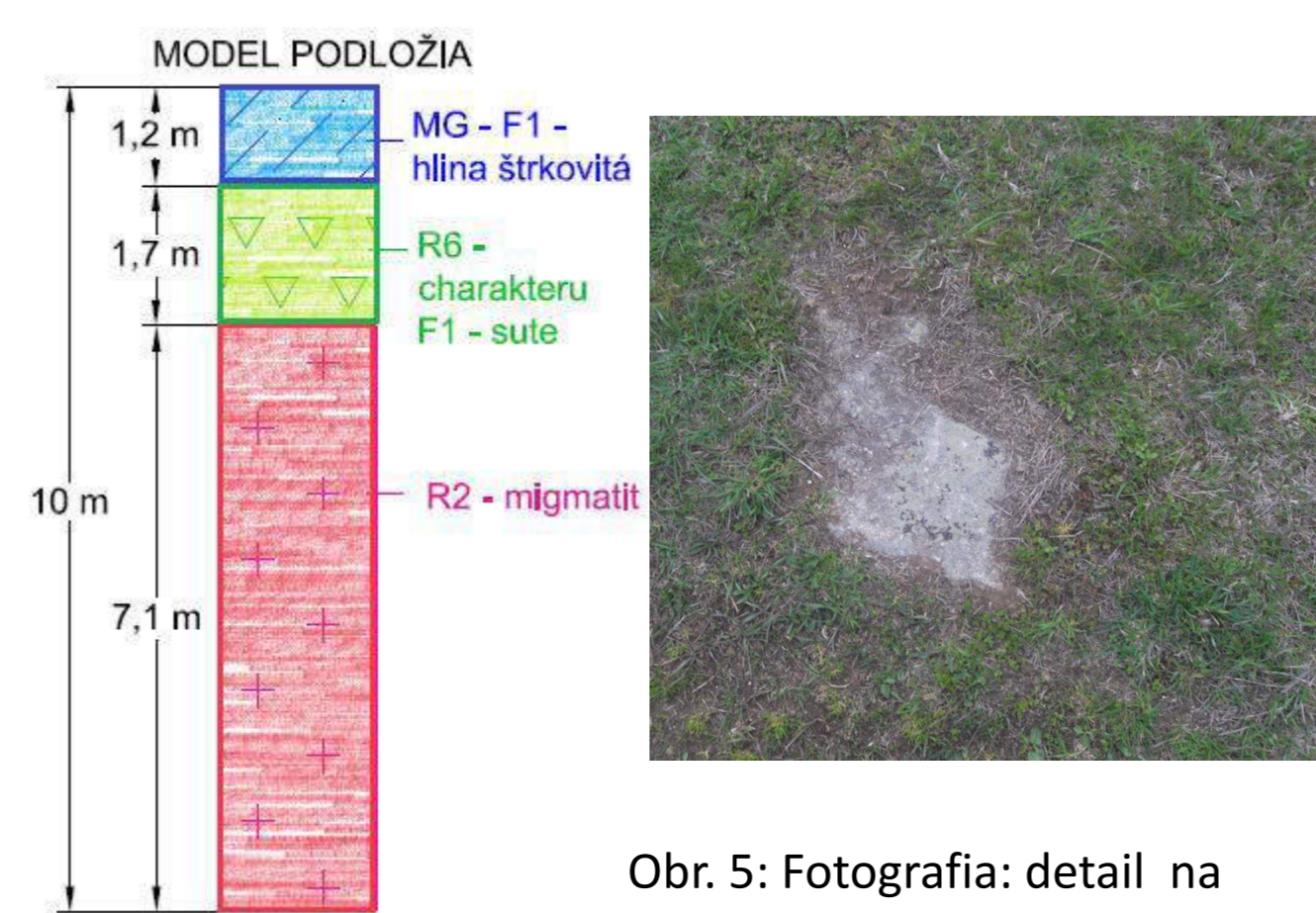


Obr. 3: Horná nádrž – letecká snímka (prevzatá)

TVORBA VÝPOČTOVÉHO MODELU

INŽINIERSKO – GEOLOGICKÉ POMERY

Informácie o zložení podložia boli prevzaté z prieskumu z roku 1981, za reprezentatívny bol zvolený vrt vykonaný v osi hlavnej hrádze. Na obr. 4 sa nachádza model podložia použitý vo výpočtoch. Približne 1,2 m pod terénom sa nachádza vrstva zemín - hlina štrkovitá (GM), za ktorou o približnej mocnosti 1,7 m nasledujú slabo opracované štrky až sute triedy R6 charakteru F1. Už približne 3 m pod terénom je vrstva pomerne kvalitných migmatitov a granodioritov triedy R2 (obr. 5). Územie plánovanej hornej nádrže je narušené viacerými tektonickými zlomami. Horniny sú zvetrané priemerne do hĺbky 16 až 25 m.



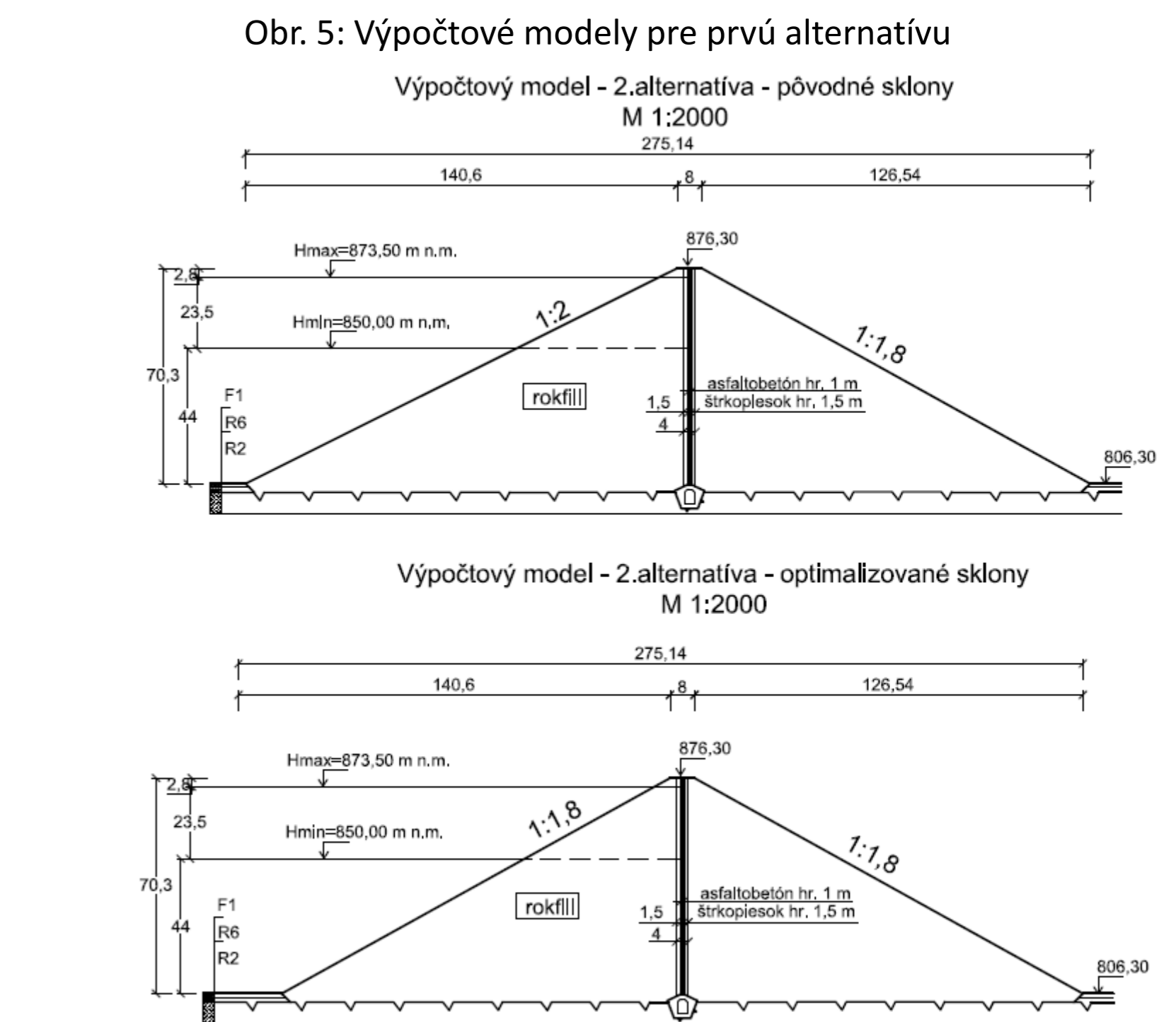
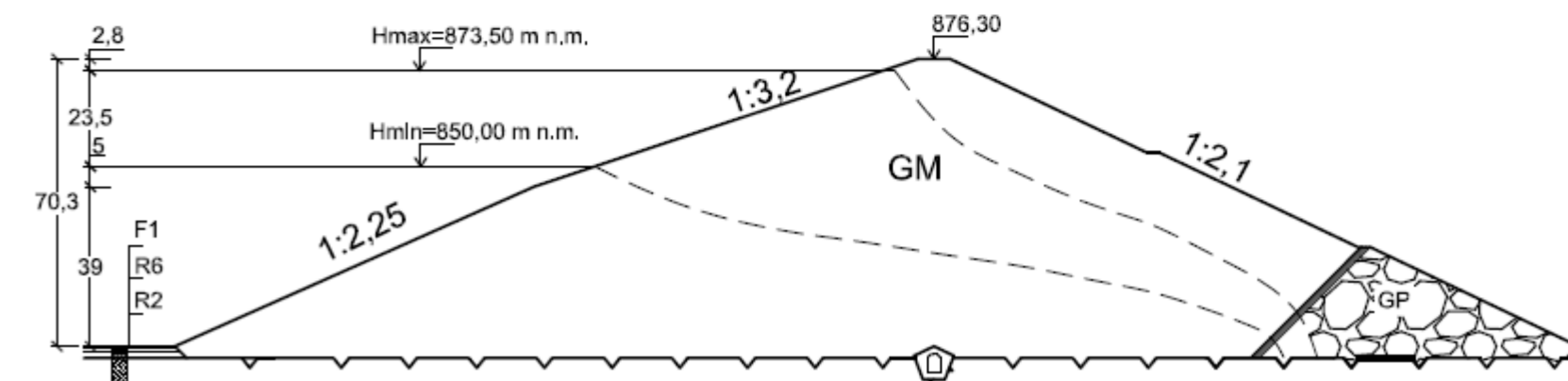
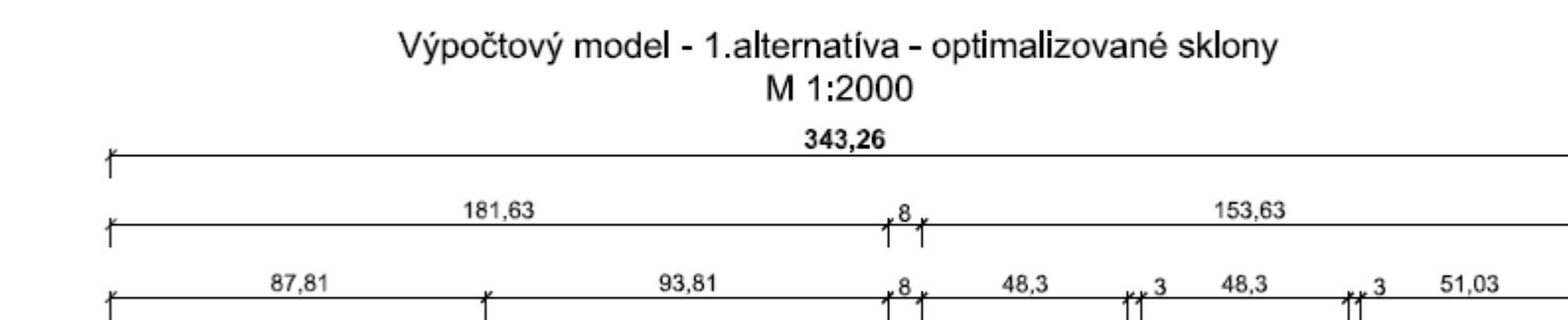
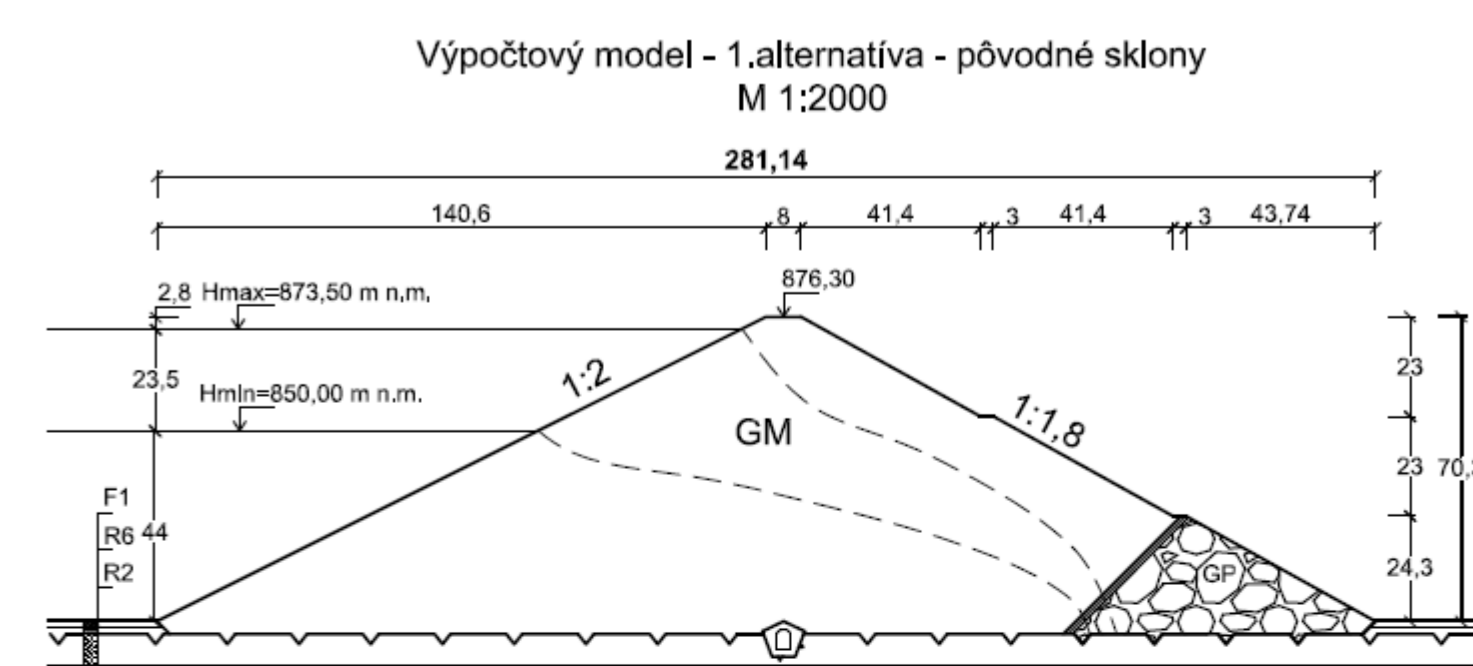
Obr. 4: Model podložia



Obr. 5: Fotografia: detail na podložie zo záujmového územia v katastri obce Ďubákovo.

VÝPOČTOVÉ MODELY

Na základe stavebno – technického riešenia z pôvodného projektu boli vypracované dva výpočtové modely. V prvom bola posudzovaná alternatíva homogénnej hrádze tvorenej štrkom hlinitým. Na základe výpočtov bolo potrebné sklony svahov z pôvodného projektu optimalizovať na uvedené na obr. 6. V druhej alternatíve bol za materiál telesa zvolený rokfíl, pričom do osi hrádze bolo navrhnuté asphaltobetónové tesnenie. Aj pre alternatívu 2 vyplynula potreba sklony z pôvodného projektu optimalizovať (obr.7).

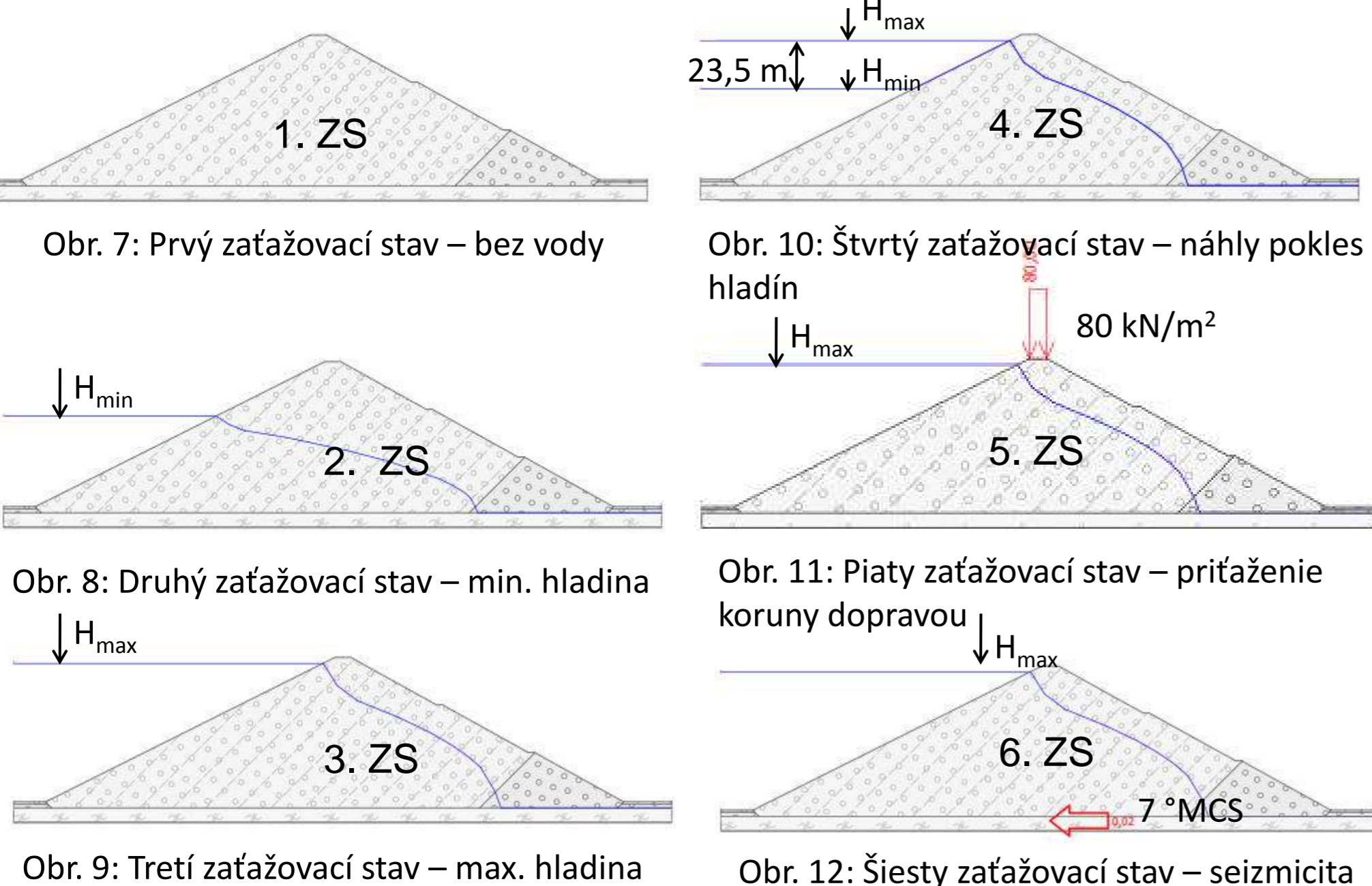


Obr. 5: Výpočtové modely pre prvú alternatívu

Obr. 6: Výpočtové modely pre druhú alternatívu

STAVEBNO – TECHNICKÉ RIEŠENIE

Základné údaje o stavebno- technických parametroch hornej hrádze boli prevzaté s projektu z roku 1989. Podľa pôvodného projektu mala byť hrádza tvorená rokfílom s asphaltobetónovým tesnením pri návodnom svahu. Mala mať výšku 70,3 m a svahy v sklonoch: 1:1,8-vzdušný a 1:2,0 návodný svah.



ZAŤAŽOVACIE STAVY

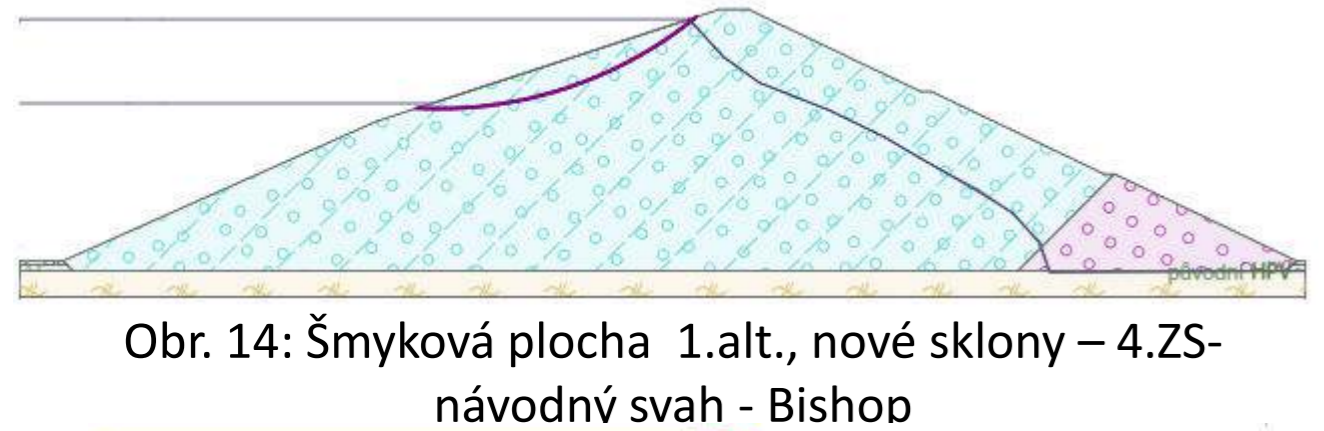
Pre posúdenie stability svahov hrádze boli podľa STN 43 6850 vybrané 4 prevádzkové zaťažovacie stavy (ZS) a dva mimoriadne ZS. Prevádzkové ZS sú uvedené na obrázkoch 7, 8, 9 a 11, mimoriadne ZS na obrázkoch 10 a 12.

VYHODNOTENIE VÝSLEDKOV

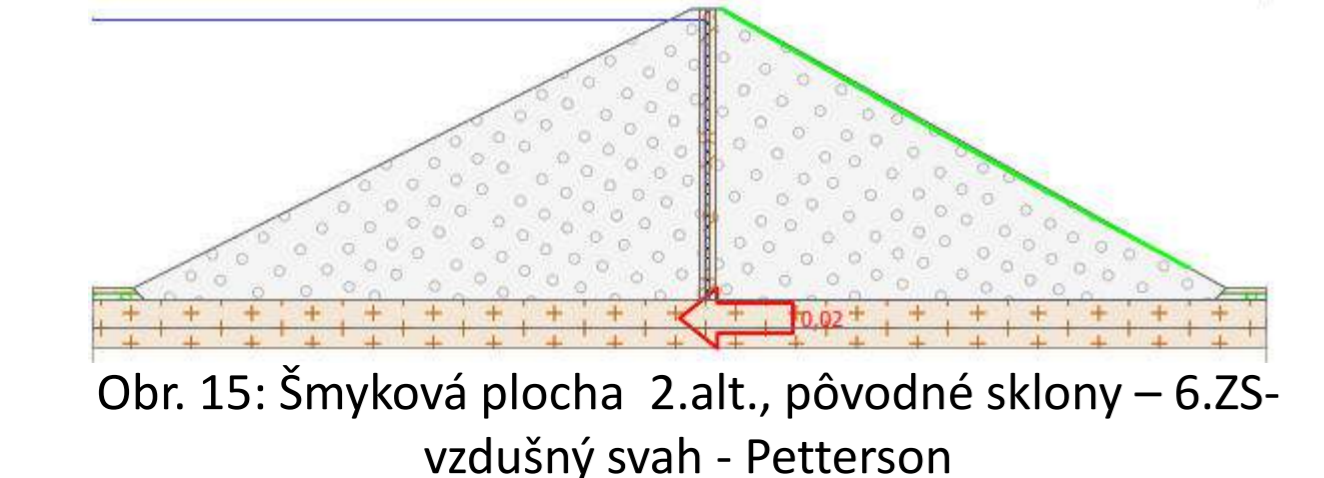
Z výsledkov výpočtov môžeme konštatovať, že pôvodné sklony svahov nevyhovovali požiadavkám v oboch alternatívach, preto bolo potrebné sklony optimalizovať (obr. 6,7). V prvej alternatíve sa ukázal kritickým 4.ZS na návodnom svahu, kde sa kritická šmyková plocha nachádza v oblasti náhleho zníženia hladín (obr.13 a 14). V druhej alternatíve šmykové plochy vo všetkých prípadoch lícujú svah a sú rovinné, najnižší stupeň stability bol určený v 6.ZS (obr.15). Do tab.1 boli zhrnuté podrobné výsledky pre optimalizované sklony návodných svahov pre obidve alternatívy.



Obr. 13: Šmyková plocha 1.alt., pôvodné sklony – 4.ZS-návodný svah - Bishop



Obr. 14: Šmyková plocha 1.alt., nové sklony – 4.ZS-návodný svah - Bishop



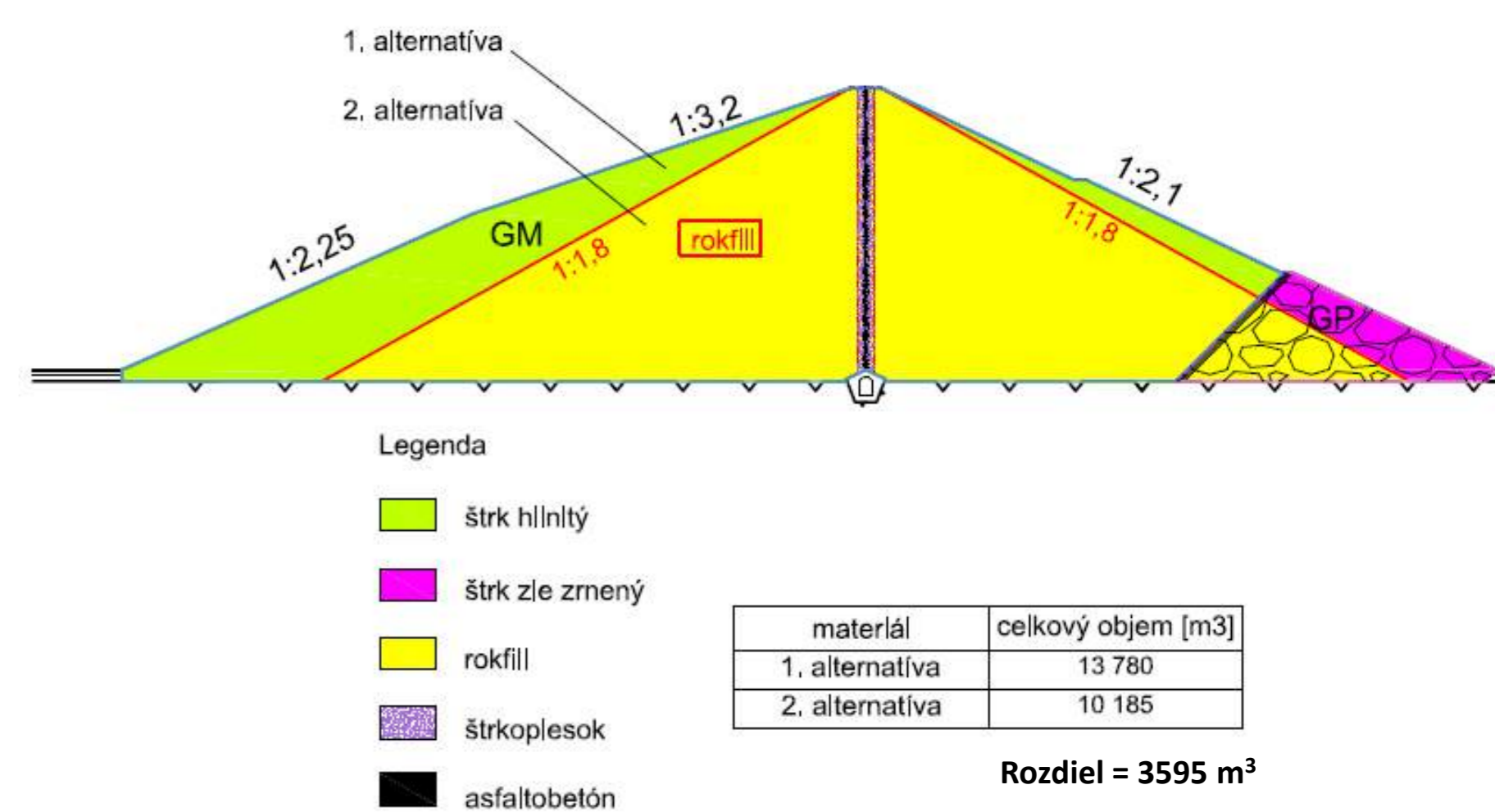
Obr. 15: Šmyková plocha 2.alt., pôvodné sklony – 6.ZS-vzdušný svah - Petterson

Sklon svahu	Zaťažovací stav	Vypočítané stupne stability			Stupeň stability	Stupeň bezpečnosti	Posúdenie stability		
		Petterson	Bishop	Sarma			Petterson	Bishop	Sarma
Návodný svah (1:2,25 a 1:3,20)	1.ZS	1,57	1,60	1,60	>1,0	≥1,5	Stab.	Stab.	Stab.
	2.ZS	1,65	1,69	1,69	>1,0	≥1,5	Stab.	Stab.	Stab.
	3.ZS	1,65	1,69	1,70	>1,0	≥1,5	Stab.	Stab.	Stab.
	4.ZS	1,05	1,10	1,22	>1,0	≥1,1	Stab.	Stab.	Stab.
	5.ZS	1,65	1,69	1,70	>1,0	≥1,5	Stab.	Stab.	Stab.
	6.ZS	1,49	1,53	1,54	>1,0	≥1,0	Stab.	Stab.	Stab.
Návodný svah (1:1,80)	1.ZS	1,51	1,51	1,51	>1,0	≥1,5	Stab.	Stab.	Stab.
	2.ZS	1,50	1,50	1,53	>1,0	≥1,5	Stab.	Stab.	Stab.
	3.ZS	1,51	1,51	1,53	>1,0	≥1,5	Stab.	Stab.	Stab.
	4.ZS	1,51	1,51	1,51	>1,0	≥1,1	Stab.	Stab.	Stab.
	5.ZS	1,51	1,51	1,55	>1,0	≥1,5	Stab.	Stab.	Stab.
	6.ZS	1,39	1,39	1,41	>1,0	≥1,0	Stab.	Stab.	Stab.

Tab. 1: Výsledky výpočtov pre optimalizované 1. a 2. alternatívy – návodný svah

POROVNANIE ALTERNATÍV

Z pohľadu hospodárnosti bolo vykonané porovnanie objemu použitého materiálu vo výstavbe pre dve alternatívy (obr.16). Z porovnania vyplynulo, že v prípade výstavby druhej alternatívy by sa dokázalo ušetriť až približne 3600 m³ na bežný meter.



Obr. 16: Porovnanie objemov použitých na výstavbu.

