

JAROSLAV PAŠEK

INŽENÝRSKO-GEOLOGICKÝ PRŮZKUM  
PRO HYDROCENTRÁLU LIPOVEC

(Obr. 9—11 v textě, tab. V, ruské a německé resumé)

Hydrocentrála u Lipovce tvoří třetí stupeň vážské kaskády, budované v turčanské kotlině, která navazuje na zemní hráz u Krpelan. Vzduťatá voda se odtud odvádí derivačním kanálem přes hydrocentrálu u Sučan až k Lipovci, odkud se vrací odpadním kanálem do Váhu.

Inženýrsko-geologické průzkumné práce pro toto vodní dílo se začaly r. 1951. Předběžný průzkum vedl akademik Andrusov. V letech 1951 a 1952 byly v místě projektované hydrocentrály provedeny Slovenskými zeměvětrnými závody v Žilině sondovací práce, jejichž částečné zhodnocení shrnuli ve své zprávě Húsenica a Sedláček. Od r. 1953 jsem se pak spolu s prof. Ing. dr. Q. Zárubou zabýval podrobným inženýrsko-geologickým průzkumem staveniště pro technický projekt.

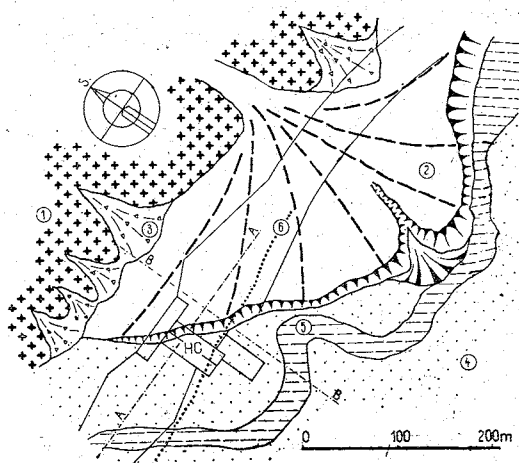
Podkladem pro sondovací práce bylo *detailní geologické mapování* staveniště s okolním územím do měřítka 1 : 5000 a 1 : 2000, které bylo doplněno zaráženími sondami do hloubky 2 m.

O studovaném území najdeme ve starší literatuře jen nepatrné zmínky. O širším okolí Vrútek se všeobecně zmiňuje Štúr v práci z r. 1860. Andrian podal zprávu o sedimentární výplni turčanské kotliny. Štúr r. 1868 rozlišuje v paleogenu trojí souvrství. V období po r. 1918 se geologií turčanské pánve zabýval Matějka. Ani jeho práce však se nemohla detailně zabývat geologickými poměry na pravém břehu Váhu sev. od Vrútek, neboť bližší studium znemožňovaly pokryvné útvary.

*Morfologické poměry*

Území navrhovaného vodního díla leží v severozápadním výběžku turčanské kotliny. Staveniště hydrocentrály je situováno v těsném sousedství úpatí strmých svahů Malé Fatry na vážské údolní terase. Terasa je v severovýchodní části staveniště kryta mocným naplaveným kuzelem pleistocenního stáří, do jehož povrchu

se mírně zařezává erodní rýha potoka přinášejičího do údolní nivy Váhu značné množství splavenin. Naplavené kužele vystupují ve dvou úrovních. Starší je plošně rozsáhlý a ve své střední části dosahuje mocnosti až 30 m. Kužel je ve svém čele uťat strmými svahy. Naplavené ssuti byly totiž v dolní části kužele odneseny činností Váhu, resp. Lipoveckého potoka, který dnes kužel obtéká. Tento kužel možno označit jako fosilní, neboť jeho akumulace již nepokračuje. Potok se do jeho povrchu postupně zařezává. Při ústí do údolní nivy se vytváří mladý holocenní dejekční kužel, který se každoročně rozšiřuje. Strmé úbočí Malé Fatry je rozryto množstvím erodních rýh a strží, v nichž se u paty svahu hromadí volně uložené kamenité ssuti v ssutových kuželech a osypech. Kolem čela naplaveného kužele teče Lipovecký potok, který na povrchu holocenních náplavů údolní nivy Váhu vytváří četné drobné meandry.



Obr. 9. Náčrt geologických poměrů okolí staveniště hydrocentrality u Lipovce; 1 — žula, 2 — naplavený kužel, 3 — ssutové kužele, 4 — písčité hlíny na povrchu údolní nivy, 5 — potoční hlinito-písčité náplavy, 6 — průběh transgresivní plochy paleogenu na žule pod pokryvnými útvary.

### Geologické poměry

Protože budova hydrocentrality se z technických důvodů zakládá ve velké hloubce zhruba 25 m, bylo třeba zabývat se především horninami skalního podkladu.

Nejstarším členem je zde *žula*, která vystupuje v okolí staveniště na úbočích horských svahů a v podloží štěrků údolní terasy. Patří k žulovému masivu Malé Fatry. Je světlešedé, až nazelenalé barvy, s drobnými černými lupínky biotitu. Většinou je středně zrnitá, jen místy v některých polohách hrubozrná. Textura je převážně mírně usměrněná, zřídka všesměrně zrnitá. V žule možno pozorovat podřadné polohy světlých kyselých odštěpenin, většinou aplitické žuly až aplitu. Na některých jádrech byly zaznamenány i žilky pegmatitu.

Žula je silně tlakově porušená. Na výchozech je značně navětralá a je prostoupena několika systémy hustých puklin, takže má nepravidelně polyedrickou odlučnost. Místy se vyskytují v žule, zejména podél tektonických poruch, polohy silně mylonitované.

O značném tektonickém porušení žuly svědčí i ta okolnost, že při jádrovém vrtání na staveništi hydrocentrály se projevila velká ztráta jádra. Výnos jádra se pohybuje kolem 20 %, jen výjimečně v několika málo případech dosáhl 50—60 %, pokud se ovšem ze sondy nedostávala jen drobná vrtná drť. I když lze menší výnos jádra částečně vysvětlit nedokonalým vystrojením vrtné soupravy, přece je třeba předpokládat, že žula v základové spáře hydrocentrály je značně rozpuštěná a místy i tektonicky podrcená.

*Paleogén* je zastoupen slinitými břidlicemi a pískovci. Břidlice jsou tmavošedé až černošedé barvy, slinité, jen místy dobře a rovně štípatelné, většinou však silně tektonicky stlačené. Pak jsou svraštělé, prohnětené, místy s patrnými tektonickými ohlasy.

Břidlice obsahují čocky a nepravidelné polohy světlešedých, jemně až středně zrnitých, slabě stmelených písků a pevných pískovců. Píscitě polohy a pískovce jsou silně slídnaté a vápnité. Někdy vytvářejí i lavice průměrně 10—15 cm mocné, v ojedinělých případech dosahující i větší mocnosti (až 60 cm). Písky a pískovce jsou obvykle zřetelně tence zvrstveny, místy mají povahu křivolupenných pískovců. Některé polohy břidlic obsahují hojné vločky šedých slinitých vápenců, hustě rozpukaných, s puklinami vyhojenými bílým kalcitem.

V některých sondách se v paleogenních sedimentech přišlo vzácně na ojedinělé úlomky a valouny nazelenalé žuly, obalené na subangulárních plochách černošedým slinitým materiálem, majícím stejný charakter jako okolní paleogenní břidlice. Jde patrně o příbojový materiál, zanesený do sedimentačního prostoru z nedalekého pobřeží.

Pokud se na vzorcích daly měřit sklony vrstev, jsou vrstvy paleogenních sedimentů ukloněny 25—36°, místy i téměř vodorovné.

*Neogenní* uloženiny se skládají převážně ze světlešedých až nazelenalých slinitých jílů, siltů, prachově písčitých slínů a slínovců, s polohami slinitých písků, rozpadavých pískovců a slabě stmelených slepenců. Na neogenní sedimenty se v blízkosti hydrocentrály přišlo jen ve dvou vzdálenějších sondách.

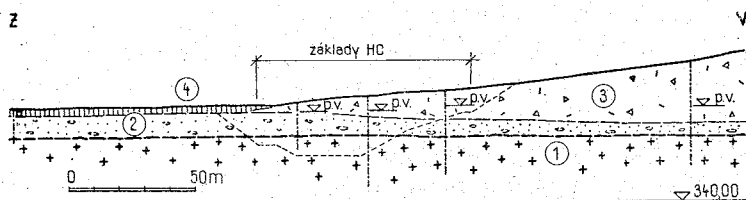
Horniny skalního podkladu na vlastním staveništi hydrocentrály nevycházejí nikde přímo na povrch. Jsou zde především kryty vážskou *údolní terasou*, tvořenou hrubými písčitými šterky. Materiál valounů je polymiktní, převládají mezi nimi různé druhy žul, rul, křemenců, vápenců, dolomitů, vápnitých pískovců, melafyrů a melafyrových mandlovců. Mocnost těchto písčitých šterků činí okolo 9 m. Směrem do podloží naplaveného kužele mocnosti šterků ubývá.

Base údolní terasy je téměř vodorovná, zhruba na kotě 365, kde písčité šterky nasedají na horniny skalního podkladu. V místech styku poměrně měkkých paleo-

genních hornin s pevnější žulou si Váh vyerodoval přehloubené korytů, které je do úrovně base terasy zarovnáno starou hlinitokamenitou ssutí zvětralé žuly.

Povrch písčitých šterků údolní terasy je zakryt průměrně 2–2,5 m mocnou vrstvou holocenních písčitých hlin a hlinitých písků, které na spodu obvykle přecházejí do jemně až středně zrnitých čistých slídnatých písků žlutohnědé barvy.

Na povrchu údolní terasy je v jižní části staveniště zakrytá stará *deprese*, patrně zbytek slepého ramene Váhu nebo jeho přítoku. V těchto místech se v sondách v hloubce 2,20–4 m přišlo na černošedé bahnité písky a slatinné zeminy, které tuto depresi vyplňují. Přesný rozsah deprese nebylo možno vymezit, neboť při užitém způsobu vrtání, ať už při strojním dlátování nebo jádrovém vrtání nemusel být vždy tento horizont zachycen. Při zemních pracích se takovéto deprese nepříznivě projevují, neboť jejich výplň, zejména je-li pod hladinou podzemní vody, je silně stlačitelná a rozbrídavá. Výkopové práce jsou v těchto bahnitých zeminách značně ztíženy, neboť se do nich rýpadla i vozy zabořují.



Obr. 10. Podélný geologický profil staveništěm A–A; 1 — žula, 2 — písčité šterky vážské údolní terasy, 3 — ssuti naplaveného kužele, 4 — písčité hlíny, p. v. — hladina podzemní vody v sondách.

V severovýchodní části staveniště je údolní terasa zakryta ssutěmi *naplaveného kužele*. Kužel byl na údolní terasu naplaven potokem, vytékajícím z příčného údolí z Malé Fatry severně od staveniště. Povrch kužele se mírně sklání pod úhlem 5–8° k Váhu. Okraj kužele byl utat boční erodí Váhu nebo jeho přítoků, takže je dnes na obvodě omezen strmými nárazovými svahy.

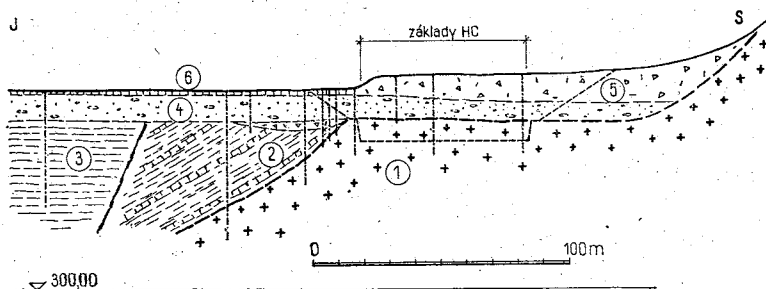
Materiál naplaveného kužele je převážně kamenitý, z 95 % tvořen nedokonale opracovanými valouny, až balvany navětralé fatranské žuly, k níž ojediněle přistupují úlomky triasových křemenců. Výplň ssutí tvoří hnědošedé, až rezavě hnědé písčité hlíny a hlinité písky, obsahující zrnka křemene, navětralých živců a lupínků rezavě hnědého biotitu.

Úbočí horských svahů Malé Fatry jsou zakryta kamenitými ssutěmi ve formě *osypů* a *ssutových kuželů*, jejichž povrch je ukloněn pod úhlem 25–30°. Žulové výchozy jsou jen na skalnatých příkrých svazích. Paty těchto strmých svahů jsou částečně obsypány ssutěmi. Při ústí každé strže a boční erodivní rýhy jsou vyvinuty ssutové kužely, které se rozšiřují při každém větším přívalu, kdy jsou z vyšších poloh strhávány do údolí volné žulové ssuti.

Poloha staveniště těsně při okraji turčanské kotliny vyžaduje pečlivé sledování tektonických poměrů. Otázku tektonické povahy severního okraje turčanské pánve sledovala řada autorů. Podle Uhlíga vznikly okrajové zlomy ještě před eocenní transgressí. Paleogenní vrstvy nebyly již vůbec zvrásněny, nýbrž postiženy hlavně poklesy, které pak způsobily přímý styk žuly kriváňské s paleogénem. S Uhlígovým názorem diskutoval však již r. 1924 Matějka, který prokázal, že názor o klidném uložení paleogénu není správný. Paleogenní vrstvy jsou zvrásněny, i když tvoří jen mírné antiklinály a synklinály. Uhlíkův předpoklad o před-eocenním stáří okrajových zlomů označuje s neurčitostí za nepravděpodobný. Na jiném místě své práce ponechává Matějka otázku stáří těchto poklesů nerozhodnutou a připomíná, že její řešení souvisí s problémem, je-li žulový masiv malofatranský autochtonní, či byl-li přes paleogén přesunut. Tento předpoklad nasunutí žulového masivu Malé Fatry k jihu na paleogén — analogický podobné představě o styku žuly Vysokých Tater a paleogénu Liptóvske kotliny uvádí ve svých profilech i Andrusov.

Vzhledem k tomu, že styk žulového masivu Malé Fatry se sedimentární výplní pánve je podél celého úpatí pohoří zakryt mocnými svahovými a proluviálními uloženinami, nebylo možno správnost předpokladů ověřit na výchozech. Sondovací práce na staveništi hydrocentrály Lipovec prakticky poprvé umožnily studovat blíže povahu tohoto styku.

Několika sondovanými příčnými profily, situovanými kolmo na svah, se především přesvědčivě prokázala transgresivní povaha styku žuly s paleogénem. Transgresivní plocha je poměrně strmě ukloněna k jihu, jak



Obr. 11. Příčný geologický profil staveništem B-B; 1 — žula, 2 — paleogén, 3 — neogén, 4 — údolní terasa, 5 — naplavený kužel, 6 — holocenní hlíny.

je patrné z profilu na obr. 11. Její sklon odpovídá přibližně sklonům dnešních svahů Malé Fatry, které v paleogénu tvořily příkré břehy sedimentární pánve. Nálezy žulových valounů v paleogenních břidlicích svědčí o abrasní činnosti moře

na srázném břehu, s kterého spadávaly úlomky žuly částečně omleté příbojem. Paleogenní břidlice na basi sledují úklonem vrstev sklon transgresní plochy.

Jinou otázkou je však styk žuly, případně paleogénu, s neogénem. Neogenní uloženiny byly zjištěny ve dvou vrtech jižně od staveniště. Od paleogenních břidlic a pískovců se neogenní sedimenty daly dobře odlišit litologicky, neboť jde vždy o nezpěvněné slinité jíly nazelenalé barvy, shodných vlastností s jíly od Sučan s prokázanou neogenní faunou (P o k o r n ý 1954, Z á r u b a 1954). Na poměrně malou vzdálenost je zde nápadný rozdíl mezi poměry zjištěnými na vlastním staveništi a těmito dvěma vrty, které se ani v hloubce 46,50 m nedostaly do podloží neogénu. Znamená to, že tudy musí probíhat jeden z *hlavních zlomů, omezujících vlastní neogenní turčanskou pánev*.

Tektonickou linii prvního řádu, o kterou jde, si ovšem nelze představit jako jednoduchou dislokaci, ale skupinu navzájem rovnoběžných zlomů. Celou řadu podobných zlomů musíme předpokládat i přímo v žule, čímž bylo způsobeno její porušení a podrcení zjištěné ve vrtech. Dílčími dislokacemi mohla však být porušena i původně mírněji ukloněná transgresivní plocha paleogénu na žule, která postupným poklesáváním vnitřní části pánve dostala strmý charakter. *Stáří* této tektonické poruchy je třeba klást až *do mladšího neogénu*. Poklesávání probíhalo patrně současně s ukládáním neogenních sedimentů, o nichž A n d r u s o v (1954) soudí, že náleží spodnímu panoňu, a P o k o r n ý (1954) je zařazuje do pliocénu. O mladém stáří tektonických pohybů — výzdvihu pohoří a poklesávání vnitro-karpatských pánví svědčí i litologická povaha neogenních sedimentů. Neogén je zastoupen jíly, slínou, písky a jen velmi slabě štěrky, složenými většinou z drobných valounků. Neogenní pánev musela vzniknout v ploché depresi na mírně zvlněném povrchu, zarovnaném paleogénem. Pokles pánví začal během ukládání neogenních sedimentů a pokračoval po jejich uložení. Pohyby doznívají, avšak sahají až do historické doby. Naposledy se projevíly zemětřesením, ke kterému došlo v roce 1858 s epicentrem v Žilině, které v okolí Vrútek a Lipovce dosáhlo až VIII. stupně intensity.

### *Hydrogeologické poměry*

V propustných písčitých štěrcích údolní terasy je souvislá hladina podzemní pořičné vody, jejíž úroveň odpovídá hladině vody v řece a kolísá mezi kótou 375 a 376 m. Pohybuje se tedy asi v hloubce kolem 2 m pod povrchem území. Při úpatí svahu je tato hladina sycena přírony ssuťových vod z osypů a ssuťových kuželů, takže směrem ke svahu se hladina vody zvyšuje. Samostatný režim podzemní vody mají velké naplavené kužely, tvořené propustnými kamenitými ssutěmi. V tektonicky porušeném hustě rozpukaném žulovém masivu se vytváří režim podzemní vody puklinové.

S hlediska *geomorfologického* je staveniště hydrocentrály vhodně umístěno na údolní nivě v sousedství mocného naplaveného kužele, po kterém vede přírodní kanál. Odpadní kanál z elektrárny probíhá údolní nivou, takže se kanál vybuduje bez větších zemních prací.

*Základovou půdu* hlavních objektů hydrocentrály v úrovni koty 357 tvoří žula, i když se v jihovýchodním rohu staveniště přišlo v sondách pod vážskými šterky na paleogenní břidlice. Transgresivní plocha paleogénu vybíhá v těchto místech vysoko nad základovou spáru elektrárny. Projektant po výsledcích předběžného průzkumu přizpůsobil polohu hydrocentrály geologickým poměrům, aby základová spára elektrárny spočívala celá na žule. Žula poskytuje dostatečně únosnou a prakticky nestlačitelnou základovou půdu. Vzhledem k místnímu intenzivnímu tektonickému porušení žuly je třeba počítat se zpevněním žuly injektováním. Vedejší budovy hydrocentrály se založí mělce pod povrchem na vážských písčitých štercích, které tvoří rovněž dobrou základovou půdu.

*Založení elektrárny* se navrhuje v otevřené stavební jámě až 25 m hluboké. Svahy výkopové jámy v kamenitých ssutích naplaveného kužele i v písčitých štercích údolní terasy se udrží zhruba ve sklonu 1 : 1. Skalní výlomy v žule se mohou provést ve strmějším sklonu (3 : 2), pokud nebude žula příliš tektonicky podrcena.

Hluboký výkop v propustných ssutích a štercích změní režim podzemní vody ssuťové i poříčné. Je proto nutno počítat zvláště v sev. svazích výkopové jámy se značnými *výrony vody*, které by mohly způsobit i zatrhávání svahů. Za přívalových dešťů může nastat nebezpečí zaplavení jámy vodou vytékající z erosních strží ve svahu nad staveništěm a přinášející velké množství splavenin.

Situování staveniště v blízkosti význačné tektonické poruchy v oblasti, kterou je třeba označit jako seismicky dosud neuklidněnou, si vyžádalo úpravy statického výpočtu, aby konstrukce odolala možným otřesům.

Závěrem lze shrnout, že vodní dílo Lipovec je po dlouhé řadě vážských stupňů první stavbou, která se buduje za takových geologických podmínek, kde není třeba očekávat mimořádné stavební obtíže.

Recenzoval M. Matula

*Katedra geologie, mechaniky zemín  
a zakládání staveb fakulty inž. stavitelství  
Praha*

#### LITERATÚRA — ЛИТЕРАТУРА — SCHRIFTTUM

- Andrian F., 1866: Detailaufnahmen des Thuroczer und Trentschiner Comitates. Jahrb. d. k. k. Geol. Reichsanstalt, Wien. — Andrusov D., 1958: Geologia Slovenska. — 1951: Předběžné posouzení generálního projektu stavby vodního díla Sučany—Lipovec—Strečno. Rukopisný posudek, Bratislava. — 1954: O veku výplne turčianskej kotliny a o vývine pliocénu na strednom Slovensku. Geol. sbor. SAV, Bratislava. — Húsenica J., Sedláček J., 1952: Geologicko-

technická zpráva k úvodnému projektu vodného diela Krpelany—Sučany—Lipovec. Rukopisný posudek, Slov. zemevrtné závody, Žilina. — K o d y m O., M a t ě j k a A., Předběžná zpráva o neogenu v turčanské kotlině na Slovensku. Rozpravy II. tř. Čes. akad. XXXIII, 34. — 1924: Příspěvek k poznání paleogenu a mesozoika v kotlinách turčanské a handlovské na Slovensku. Sborník SGÚ, Praha. — 1931: La Dépression du Turiec. Knihovna SGÚ, Praha. — P o k o r n ý V., 1954: Paleontologický výzkum neogenních vrstev v oblasti Sučany—Klačany. Věstník ÚUG XXIX, č. 2, Praha. — Š t ú r D., 1860: Geol. Übersichtsaufnahme des Wassergebietes der Waag und Neutra. Jahrbuch d. k. k. Geol. Reichsanstalt, Wien. — 1868: Bericht über die geologische Aufnahme im oberen Waag- und Grantale. Jahrbuch d. k. k. Geol. Reichsanstalt, Wien. — U h l i g V., 1902: Beiträge zur Geologie des Fatra Kriváň-Gebirges. Denkschriften d. k. Akad. d. Wissenschaft. LXXII, Wien. — Z á r u b a Q., 1954: Sesuvy v neogenních uloženinách na severním okraji turčanské kotliny. Věstník ÚUG XXIX, 2.

ЯРОСЛАВ ПАШЕК

## ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА ГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИИ У СЕЛ. ЛИПОВЕЦ

(Рисунки 9—11 в тексте, таблица V)

В 1951—1954 годах производились инженерно-геологические исследования, связанные с постройкой гидроэлектростанции у сел. Липовец. Это последняя ступень каскада на р. Ваг, который сооружается в Турчианской котловине. Участок, где будет расположено гидросооружение, находится у сел. Липовец близ северо-западного края Турчианской котловины к северо-западу от г. Врутки (Словакия). Строительная площадка расположена на пойме р. Ваг, отчасти покрытой большим конусом выноса. В глубине буровых скважин, которые прошли через каменистые осыпи, конусы выноса и галечнико пески террасы р. Ваг, обнаружены гранит и палеоген. Палеогеновые сланцы и песчаники налегают трансгрессивно на довольно крутой край гранитного массива Малой Фатры. К югу от строительной площадки буровые скважины дошли до мергелей и песков неогена. Последний отделен от гранита и палеогена тектонически главным разломом, проходящим по краю Турчианской котловины.

По проекту главные сооружения гидроэлектростанции должны опираться на гранит. Строительный грунт довольно прочный. В сейсмическом отношении область нельзя считать спокойной. В 1858 году землетрясение в окрестностях сел. Липовец достигло восьмой степени интенсивности. Сооружения закладываются в открытых котлованах глубиной в 25 м. Предвидится, что в северных боках ямы будет вытекать значительное количество воды из конусов выноса и осыпей. Есть опасность, что во время сильных ливней котлован будет залит водой, так как со склонов над строительной площадкой могут хлынуть потоки и принести большое количество смытого материала.

Перевод с чешского В. Андрусовой

Кафедра геологии, механики грунтов  
и заложения построек инженерно-строительного  
факультета, Прага

Рис. 9. Геологическая схема окрестностей строительной площадки гидроэлектростанции у сел. Липовец. 1 — гранит, 2 — конус выноса, 3 — конусы осыпей, 4 — песчаные суглинки на поверхности поймы, 5 — суглинисто-песчаные наносы ручьев, 6 — положение плоскости трансгрессии палеогена на гранит под покровными образованиями. — Рис. 10. Продольный геологический разрез строительной площадки А—А; 1 — гранит, 2 — галечнико-пески поймы р. Ваг, 3 — отложения в конусе выноса, 4 — песчаные суглинки, р. В. — уровень (зеркало) грунтовых вод в буровых скважинах. — Рис. 11. Поперечный геологический разрез строительной площадки В—В; 1 — гранит, 2 — палеоген, 3 — неоген, 4 — пойменная терраса, 5 — конус выноса, 6 — голоценовые суглинки.

Табл. V

Рис. 1. Каменистые наносы в конусе выноса у сел. Липовец. Рис. 2. Склоны Малой Фатры с конусами осыпей над строительной площадкой ГЭС у сел. Липовец. (Фото Я. Пашека.)

JAROSLAV PAŠEK

# INGENIEURGEOLOGISCHE FORSCHUNG FÜR DAS WASSERKRAFTWERK LIPOVEC

(Abb. 9—11 im Texte, Taf. V)

In den Jahren 1951—1954 wurde eine ingenieurgeologische Forschung für das Wasserkraftwerk bei Lipovec durchgeführt. Diese Hydrozentrale bildet die letzte Stufe der im Talkessel des Turiec (Turčianska kotlina) aufgebauten Wasserkaskade. Das Gebiet des Wasserkraftwerkes Lipovec liegt in der nordwestlichen Umrandung des Turiec-Beckens, nordwestlich von Vrútky (Slowakei). Die Baustelle ist auf einer Terrasse des Flusses Váh (Waag) situiert, welche teilweise von einem ausgedehnten Schwemmlandkegel bedeckt ist. Unter dem steinigem Schutt der Dejekationskegel, sowie auch unter den sandigen Schottern der Waagterrasse stieß man in den Bohrsonden auf Granit und Paläogen. Die paläogenen Schiefer und Sandsteine transgredieren auf ein verhältnismäßig steiles Ufer, welches aus dem Granit des Gebirgesstockes Malá Fatra (Kleine Fatra) aufgebaut ist. Südlich der Baustelle traf man in den Sonden schon Mergel und Sande an. Das Neogen ist von dem Granit und dem Paläogen tektonisch abgegrenzt, und zwar durch den Haupttrandbruch des Turiec-Beckens.

Das Wasserkraftwerk wurde so entworfen, daß seine Hauptobjekte auf Granit ruhen werden. Der Boden des Untergrundes ist genügend tragfest. Das Gebiet ist seismisch unruhig. Im Jahre 1958 erreichte das Erdbeben in der Umgebung von Lipovec den VIII. Intensitätsgrad.

Die Gründung der Objekte wird in einer offenen, 25 m tiefen Baugrube durchgeführt. An der nördlichen Böschung der Grube wird mit bedeutendem Wasseraustritt aus dem durchlässigen Schutt der Schwemmland- und Schuttkegel gerechnet. Bei Regengüssen besteht die Gefahr einer Überschwemmung der Grube durch das aus den Erosionsschluchten ober der Baustelle herabströmende Wasser, welches eine Menge herabgeschwemmten Materials mit sich führt.

Übersetzt von V. Dlabáčová

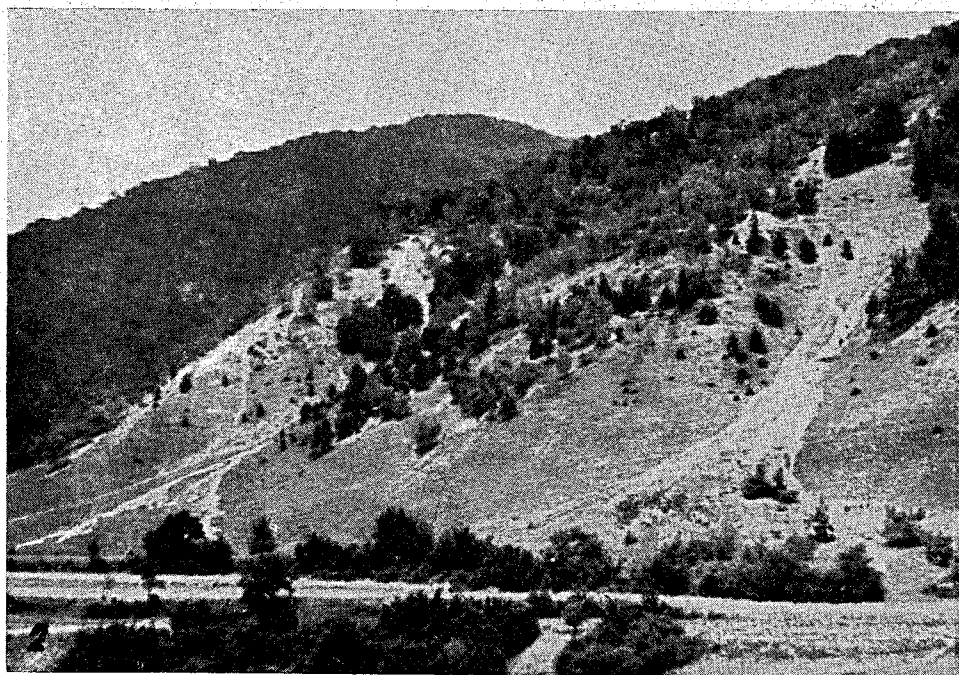
Lehrstuhl für Geologie, Erdmechanik  
und Baugründung der Fakultät für Ingenieurbautechnik,  
Praha

Abb. 9. Darstellung der geologischen Verhältnisse der Umgebung der Baustelle des Wasserkraftwerkes bei Lipovec: 1 — Granit, 2 — Schwemmlandkegel, 3 — mehrere Schuttkegel, 4 — sandige Tone an der Oberfläche des Flutgebietes, 5 — tonig-sandige Bachablagerungen, 6 — Verlauf der Transgressionsfläche des Paläogens auf Granit unter den Deckengebilden. — Abb. 10. Geologisches Längsprofil durch die Baustelle A—A; 1 — Granit, 2 — sandige Schotter der Talterrasse der Waag, 3 — Schutt des Schwemmlandkegels, 4 — sandige Tone, Gv — Grundwasserspiegel in den Sonden. — Abb. 11. Geologisches Querprofil durch die Baustelle B—B; 1 — Granit, 2 — Paläogen, 3 — Neogen, 4 — Talterrasse, 5 — Schwemmlandkegel, 6 — holozäne Tone.

Taf. V

Abb. 1. Steiniger Schutt des Schwemmlandkegels bei Lipovec. — Ab. 2. Gebirgshänge der Kleinen Fatra mit Schuttkegeln ober der Baustelle des Elektrizitätswerkes Lipovec.

Photo J. Pašek



Obr. 1. Kamenité ssuti naplaveného kužele u Lipovce. — Obr. 2. Svahy Malé Fatry se ssutovými kužely nad stavenišťem elektrárny Lipovec.

Foto J. Pašek