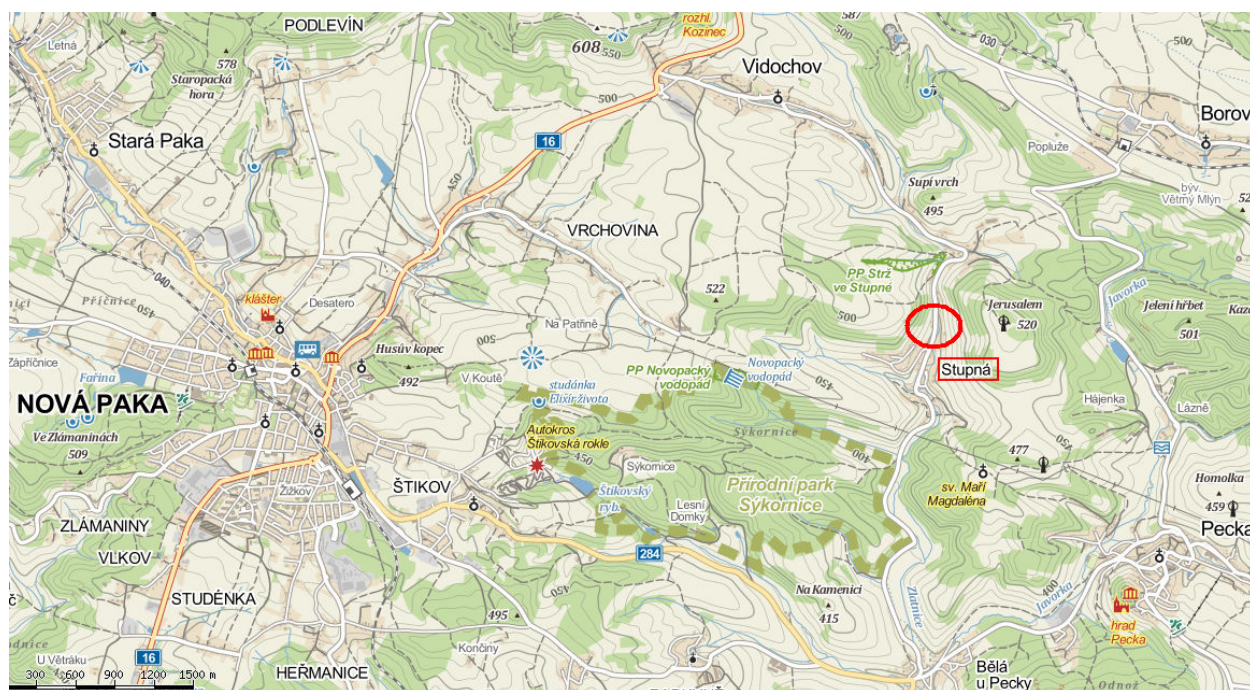
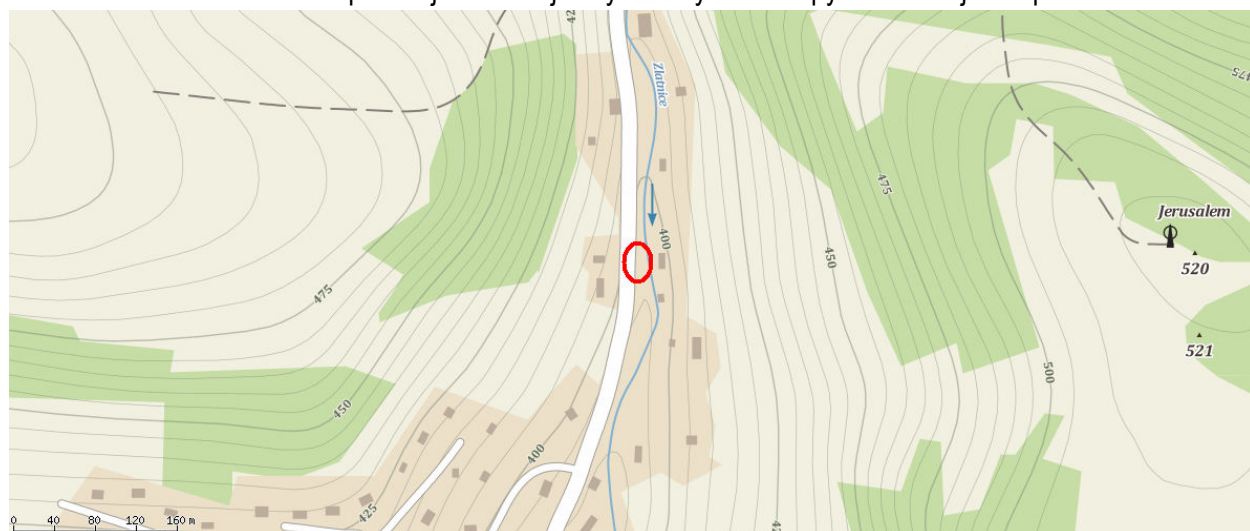


Stupná – sesuv na parcele 102/5 – IG posouzení – 1. strana

Dle požadavku projekční kanceláře Projekt servis Jičín, s.r.o. jsem provedl inženýrsko-geologické posouzení lokálního plošného sesuvu v obci Stupná, která leží podél komunikace spojující Vidochov a Bělou u Pecky. Lokalizace předmětného sesuvu ve Stupné plyne z výseku mapy ČR převzaté z portálu Mapy.cz:



Umístění sesuvu přibližuje následující výsek z fyzické mapy ČR se stejného portálu:



Stupná – sesuv na parcele 102/5 – IG posouzení – 2. strana

Samotný sesuv je vyznačen červeně na výseku z fotomapy převzaté z téhož portálu:



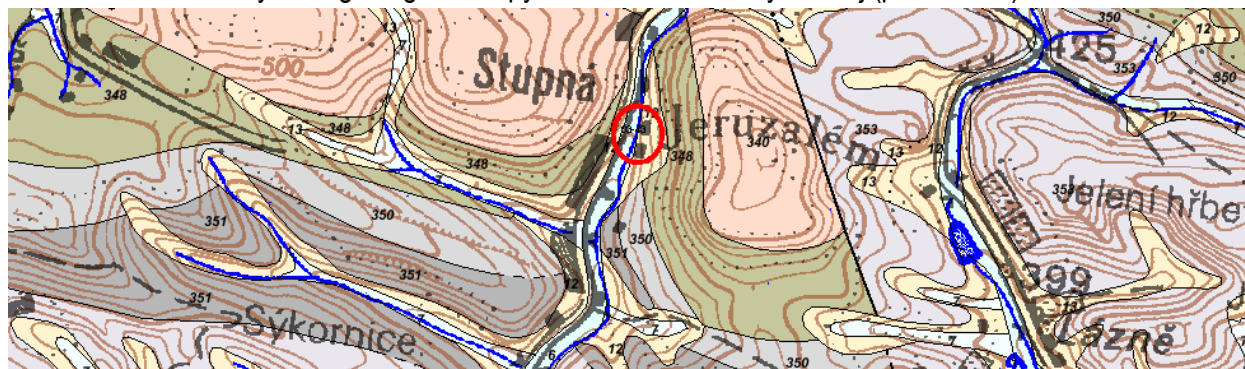
Na počátku června 2013 došlo v ČR v souvislosti s přívalovými srážkami k mnoha svahovým deformacím různého typu. K základní příčině se připojila celá řada jiných, samozřejmě že souvisejících, ovšem u každého sesuvu se jednalo většinou o jejich různé kombinace.

pohled na sesuv z východu, resp. od mostu přes říčku Zlatnici



Stupná – sesuv na parcele 102/5 – IG posouzení – 3. strana

výsek z geologické mapy se zákresem lokality – zdroj (portál ČGS)



písčito-hlinitý až hlinito-písčitý sediment [ID: 12]

Eratém: kenozoikum, Útvar: kvartér, Horniny: písčito-hlinitý až hlinito-písčitý sediment, Typ hornin: sediment nezpevněný, Mineralogické složení: pestré, Zrnitost: písčito-hlinitá až hlinito-písčitá, Barva: různá, Poznámka: často polygenetické, Soustava: Český masiv - pokryvné útvary a postvariské magmatity, Oblast: kvartér

kamenitý až hlinito-kamenitý sediment [ID: 13]

Eratém: kenozoikum, Útvar: kvartér, Horniny: kamenitý až hlinito-kamenitý sediment, Typ hornin: sediment nezpevněný, Mineralogické složení: pestré, Zrnitost: kamenitá až hlinito-kamenitá, Barva: různá, Poznámka: místy bloky nebo eolická příměs, Soustava: Český masiv - pokryvné útvary a postvariské magmatity, Oblast: kvartér

arkózovité pískovce s polohami slepenců a vložkami červenohnědých. i pестrobarevných aleuropelitů [ID: 340]

Eratém: paleozoikum, Útvar: perm, Oddělení: perm spodní, Stupeň: autun, Podstupeň: autun spodní, Souvrství: vrchlabské, Člen: vrchlabské spodní, Poznámka: staropacké pískovce, Horniny: pískovce arkózový, (slepenec, aleuropelit), Typ hornin: sediment zpevněný, Soustava: Český masiv - pokryvné útvary a postvariské magmatity, Oblast: svrchní karbon a perm, Region: sudetské (lugické) mladší paleozoikum (včetně výskytů triasu), Jednotka: podkrkonošská pánev

pastelové místy i šedé aleuropelity a prachovce, jemnozrné pískovce, čocky silicitu, jílovitých vápenců, vložky tufitů [ID: 348]

Eratém: paleozoikum, Útvar: karbon, Oddělení: karbon svrchní, Stupeň: stephan, Podstupeň: stephan C, Souvrství: semilské, Člen: ploužnický obzor, Poznámka: svrchní poloha, Horniny: aleuropelit, prachovec, pískovec, (silicit, vápenec jílovitý, tufit), Typ hornin: sediment zpevněný, Soustava: Český masiv - pokryvné útvary a postvariské magmatity, Oblast: svrchní karbon a perm, Region: sudetské (lugické) mladší paleozoikum (včetně výskytů triasu), Jednotka: podkrkonošská pánev.

Z geologického hlediska se nacházíme v podkrkonošské pánvi, kde jsou přítomny jak karbonské, tak i permské sedimenty – viz vysvětlivky k mapě. Jsou překryty kvarténními svahovinami, z nichž dominují jílovito-písčité a písčito-hlinité polohy s úlomky pískovců, prachovců i jílovců. S ohledem na volbu trasy komunikace je zřejmé, že v minulosti v rámci její výstavby došlo k úpravě terénu (odřez + násyp).

Stupná – sesuv na parcele 102/5 – IG posouzení – 4. strana

Svahovou deformaci ve Stupné vyvolala kombinace různých příčin, přičemž pověstnou „poslední kapkou“ byly přívalové srážky na počátku června 2013. Při mém terénním šetření ve druhé polovině června bylo zřejmé, že přesně v místě sesuvu byla asfaltová komunikace, pod kterou došlo k sesuvu, již dávno před tím narušena podélnými trhlinami, které byly v rámci oprav zalévány asfaltem.

Procentuální podíly jednotlivých vlivů nelze stanovit, nicméně lze je v pořadí, které v rámci této zprávy nepreferuje žádnou z nich, vyjmenovat:

a) morfologie terénu - přirozeně strmý sklon hlubokého, erozně akumulčního údolí tvaru V

b) antropogenní vlivy

- úpravy terénu v rámci výstavby komunikace, kdy byl na západě její trasy proveden odřez do přirozeného svahu a na východě nasypán vytěžený, písčito-jílovitý resp. hlinitý materiál s různými úlomky permokarbonských hornin - dominantně s parametry zemin tříd F6(CI), F4(CS), F3(MS) s minimem hrubozrnné frakce
- strmý svah násypového tělesa s nevhodným rostlinným pokryvem, přičemž strmý sklon je dán existencí příjezdové cesty k rodinnému domu za mostem
- sklony asfaltového povrchu komunikace
- neudržovaný resp. neexistující příkop podél paty odřezu resp. za západě komunikace
- neexistence propustků
- nevhodná reakce na vznikající trhliny na okraji komunikace v minulosti.

Je samozřejmé, že doplnit resp. rozšířit škálu příčin je možné, ale ty zásadní byly vyjmenovány. Nutné je zmínit i to, že na svahové deformaci se svoji erozní činností nepodílela poříční voda říčky Zlatnice, což je v permokarbonských údolích při boční erozi vodních toků podemílajících patu svahu, častý jev.

Samotný proces resp. mechanismus deformace lze popsat například následovně:

Na strmém svahu docházelo postupně a nejspíše dlouhodobě – především díky prosakující povrchové vodě - k postupnému zvyšování objemové hmotnosti sypanin, ze kterých je tvořen (viz výše) násyp, resp. snižovala se jejich smyková pevnost, přičemž vliv na to měly klimatické podmínky (dlouhá zima, tání sněhu, mrazové cykly, vyšší srážkové úhrny), špatné odvodnění komunikace i trhliny v komunikaci, kterými docházelo k dotaci povrchové vody do násypové partie komunikace resp. k nasycování násypu vodou, což v konečném důsledku znamenalo postupné narušování rovnováhy resp. posilování nestability.

Finálním spouštěcím momentem lokálního plošného sesuvu byly silné deště na počátku června 2013, kdy valící se povrchová voda po asfaltu komunikace přetekla v předmětném místě, kde již byly zeminy vodou takřka nasyceny, na strmý svah, kde nebyl stabilizační kořenový systém dřevin, který by povrchové partie chránil tak jako severněji odtud, ale jen travní porost. Agrese proudící povrchové vody z komunikace byla taková, že svým erozním účinkem narušila těleso méně stabilního (viz výše) násypu, což v konečném důsledku znamenalo ztekucení jemnozrnných zemin, vznik smykové plochy, po které část násypu „sjela“ ke své patě, kde se vytvořilo akumulční čelo.

Sanaci svahové deformace lze jako vždy pojmout různě s tím, že rozhodnout nemůže pouze ekonomika výstavby resp. nejnižší cena, která totálně deformuje veškeré přístupy nejenom ve stavebnictví:

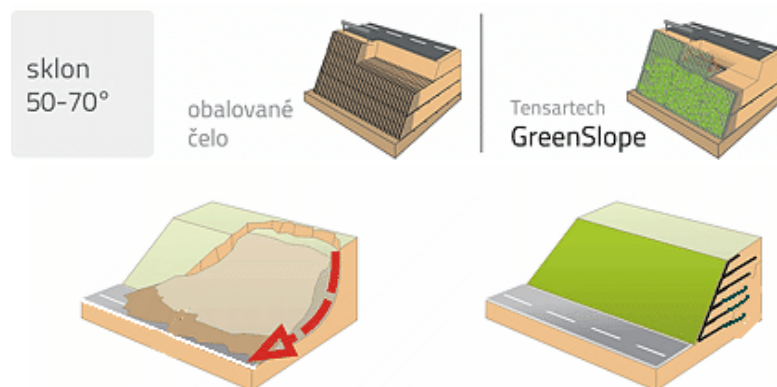
Jedna z variant může být následující:

1) buď dočasná nebo úplná uzávěra komunikace, případně přinejmenším uzávěra východní poloviny, omezení tonáže - snížení dopravní zátěže, řízení semaforů ...

Stupná – sesuv na parcele 102/5 – IG posouzení – 5. strana

- 2) odvodňovací opatření na trase komunikace, tedy nikoli pouze v místě deformace (příkopy, propustky)
- 3) příčná odvodňovací žebra z drčeného kameniva frakce 63-125 mm (makadam, případně hrubší lomový kámen) v místě sesuvu po cca 3-4 m od sebe s tím, že zemní práce budou probíhat po částech resp. nejprve lichá žebra, pak sudá (1, 3, 5... – 2, 4, 6...) v návaznosti na podélné žebro v patě násypu, ze kterého bude voda odváděna do Zlatnice
- 4) tvorba nového násypu s tím, že není možné nejprve celoplošně odstranit akumulární čelo sesuvu, které má v současnosti funkci přítěžovací lavice, z čehož plyne, že zemní práce budou probíhat v návaznosti na odvodnění násypu resp. sesuvu také postupně. Násyp by měl být vrstevnatý (střídání různých frakcí drčeného kameniva – například 63-125, 32-63, 0-63 mm), měl by mít jak odvodňovací, tak i stabilizační funkci, bude prostřednictvím zámků zapuštěn do stávajícího násypového tělesa komunikace; při vrstvení doporučuji použití geomříží, do kterých lze vždy tři vrstvy nového násypu po 0,2 m o celkové mocnosti 0,6m balit s tím, že na čele bude pro zabránění vypadávání štěrkodrti z geomříže použita netkaná geotextilie), vazba na stávající násyp musí zajistit jak odvodnění, tak i zabránění vzniku smykové plochy, čelo nového násypu může být stabilizováno i jinak – například báze může být postavena z vhodné dimenzované gabionové stěny založené na podélném odvodňovacím žebro z drčeného kameniva, vyšší stupně mohou být na čele stabilizovány s pomocí systému terramesh. Použití vytěžených zemin do nového násypu v daném případě není možné ani po jejich stabilizaci vápnem, a to s ohledem na nutnost existence odvodňovacích žeber z drčeného kameniva.

Ukázka jedné z forem sanace sesuvu s použitím vyztužené zeminy geomřížemi (zdroj Geomat)



Každá další alternativa sanace by měla obsahovat tři první body z uvedené varianty s tím, že samotné stavební práce mohou vycházet z jiných přístupů vždy však s vědomím řádného odvodnění – například kotvená stěna, klasická tížná ŽB zeď založená na mikropilotách ...

Zapomenout by se nemělo v rámci sanací na dílčí odvodňovací spádiště pro povrchovou vodu a na pasportizaci svahů, zvláště s cílem odhalit vznikající trhliny podél hrany svahů ...

