

USAD NAD PODRAGO V VIPAVSKI DOLINI

PRIMER PORUŠENEGA PRIRODNEGA RAVNOTEŽJA V FLIŠNI
SUBMEDITERANSKI POKRAJINI

(z 1 karto, 30 slikami ter 1 profilom v tekstu)

GLISSEMENT DE TERRAIN EN AMONT DE PODRAGA DANS
LA VALLÉE DE LA VIPAVA
EXEMPLE D'ÉQUILIBRE DÉTRUIT DANS LA RÉGION
SUBMÉDITERRANÉENNE DE FLYSCH

(avec 1 carte, 30 figures et 1 profil en texte)

DARKO RADINJA

SPREJETO NA SEJI ODDELKA ZA PRIRODOSLOVNE VEDE
RAZREDA ZA PRIRODOSLOVNE IN MEDICINSKE VEDE
SLOVENSKE AKADEMIJE ZNANOSTI IN UMETNOSTI
DNE 17. NOVEMBRA 1969

UVOD¹

Kakor so usadi značilni za terciarno gričevje panonske Slovenije, tako so izjemni za flišna brda v našem Primorju. To velja kljub temu, da je flišno gričevje bolj razčlenjeno in razrezano ter na splošno tudi bolj strmo kakor gričevje panonske Slovenije in navzlic temu, da se flišni svet na Primorskem uvršča med naše najstarejše kulturne pokrajine, kjer je izraba tal že od nekdaj zelo intenzivna. Zato bi bilo pričakovati, da je prirodno ravnotežje v flišnem svetu bolj razrahljano in porušeno. Ta razrahljanost naj bi povzročila tudi nestabilnost tal, med drugim zlasti usade. Toda vsega tega je v Slovenskem Primorju malo, čeprav glede usadov tudi klimatske poteze v Primorju niso nič boljše kakor v terciarnem svetu panonske Slovenije.

Poglavitni razlog za večjo obstojnost flišnega gričevja je drugje, predvsem v njegovi geološki zgradbi. Med flišem namreč ni peskov, kjer bi se nabirala voda, prav tako tudi ne glin, po katerih bi z vodo prepojene plasti polzele. Vsega tega pa je v panonskem gričevju obilo.

Eocenske flišne plasti, ki sestavljajo primorska brda, na splošno sicer niso odporne, saj so precej mehke, drobne in navadno tudi močno zgetene. Sestavljajo jih namreč v glavnem drobnoplastoviti laporji in peščenjaki, ki se menjavajo v tankih, komaj nekaj centimetrov debelih polah. Toda med flišem so tudi odpornejši skladi, ki sestavljajo več decimetrov ali celo več metrov debele vložke trdnih apnenčastih laporjev, kremenovih peščenjakov, apnencev in breč. Morfogenetski pomen teh vložkov je predvsem v tem, da tla uspešno utrde. To je torej poglavitni razlog, da usadi za flišni svet primorske Slovenije niso značilni. Kadar pa pride do njih, so tem zanimivejši.

Usadi so tipičen poligenetski pojav, za usade na relativno stabilnih tleh, kakršna so na flišu, pa velja to toliko bolj. Saj se je morala pri tem sprožiti in uveljaviti cela vrsta različnih procesov, ki so se ustrezno prepletali in dopolnjevali, da je do takega pojava prišlo. Nečesa pa pri flišu vendarle ne smemo prezreti. Flišne plasti razpadajo zelo hitro in izdatno da tvorijo debelo ilovnato preperelino. Toda takih primerov ni veliko zaradi istočasne živahne denudacije in erozije flišnih tal. Procese polzenja in posedanja tal je zato pričakovati kvečjemu v flišnih ilovicah, posebno če so nakopičene.

Za nastajanje usadov so klimatske razmere v Sloveniji več kot ugodne. Pri tem ne mislimo le na velike letne količine padavin in občutno tem-

¹ Študijo je finančno omogočil Sklad za znanstveno-raziskovalno delo filozofske fakultete v Ljubljani. Dokončana je bila maja 1969. leta.

peraturno kolebanje med letom, temveč bolj na precej dinamični padavinski in temperaturni režim; to velja zlasti za oba prehodna letna časa, za pomlad in jesen, ki sta v morfo-genetskem, zlasti destrukcijskem pogledu še posebno razgibana in učinkovita. Toda še pomembnejši sta velika spremenljivost in dinamika vremenskih procesov, ki izvirata predvsem iz klimatske prehodnosti in reliefne razgibanosti Slovenije, kar ustvarja številne ekstreme posameznih vremenskih procesov tako rekoč v vseh letnih časih. Če se taki ekstremi uveljavijo v tistih letnih časih, ki so že sami bolj dinamični, kaj kmalu pride do naglih, skokovitih faz tudi v morfo-genetskih procesih.

Tako je tudi zima 1968/69 močno okrepila destrukcijske procese tal. Zlasti ob koncu zime je prišlo v preperelinskih plasteh marsikje do zelo dinamičnih procesov in s tem v zvezi tudi do polzenja tal. Snežna in mokra zima z večkratnim zmrzovanjem in odtajevanjem tal je ta dogajanja močno okrepila. Posledice se niso pokazale samo na cestah, ki so bile letos znatno bolj razmehčane, razrahljane in razpokane kot druga leta, temveč tudi v številnih polzenjih, usadih in zemeljskih plazovih. O tistih, ki so ogrozili poti in naselja, je deloma obveščal tudi dnevni tisk.

Tako so časopisi poročali (Delo, 22. in 27. II. 1969), da se je 21. februarja odtrgal obsežen zemeljski plaz nad Podrago v Vipavski dolini in ogrozil vas. Poročali so, da je zajel plaz okoli 4 ha površine, pri čemer je začelo polzeti približno milijon m³ zemlje. Plaz je v Podragi eno hišo porušil (sl. 24), več drugih poškodoval in sploh povzročil precejšnjo škodo (sl. 21—29). Tiste dni, ko se je sprožil podraški usad, so se v Zgornji Vipavski dolini posedala tla tudi v Rebermicah, kjer se je del ceste pogreznil za približno pol metra, posedla pa so se tla tudi na pobočju pri Mančah.

NASTANEK USADA PO PRIPOVEDOVANJU DOMAČINOV

Po pripovedovanju domačinov so dogodki v Podragi potekali takole:

V petek, 21. februarja, so vaščani okoli 17. ure opazili, da je Mrzli potok, ki teče skozi vas, čedalje bolj kalen in blaten. Temu pojavu pa sprva niso pripisovali večjega pomena.

Dve, tri ure kasneje, že pod noč, je začelo v pobočjih nad vasjo pokati in grmeti. Podražani so najprej pomislili na potres, kasneje pa so se spomnili blatne vode. Pohiteli so v hrib in ugotovili, da se trga zemlja in premikajo tla. Tedaj so se nevarnosti šele prav zavedeli.

Kmalu zatem so se nekaj sto metrov nad vasjo pojavile blatne gmote in začele siliti po grapi navzdol. Zemeljski plaz je potiskal razmehčano ilovico, pomešano s kosi odtrganih flišnih kamnin ter z izravnanimi drevesi, čedalje hitreje navzdol. Očitno je bilo, da bo kmalu dosegel vas in jo ogrozil.

Prebivalci zgornjega dela vasi, imenovanega Kočevje, so se iz najbližjih hiš hitro umaknili, drugi pa so z vso naglico začeli spravljati

na varno živino, pridelke in opremo. Hkrati so poklicali na pomoč milico, gasilce in vojake.

Z buldožerjem so tik nad vasjo začeli mrzlično graditi nasip, da bi zadržal plaz, ki se je čedalje bolj približeval vasi.

Razmehčan blatni tok je kmalu dosegel v naglici zgrajeni nasip (okoli 21. ure). Ta je blatne gmote sprva sicer zadržal, ko pa so se bile nakopičile, so začele nezadržno polzeti čezenj. Okoli 23. ure je plaz s čelnim pritiskom eno hišo porušil², sosednji³ dve pa z blatom deloma zatrpal. Vaščanom je uspelo ogrožene stavbe v glavnem izprazniti.

Ker je blatni tok nosil s seboj tudi debela, je grozila nevarnost, da se bo struga med hišami zatrpala. S tem bi bil zajezen tudi Mrzli potok, ki teče skozi vas. Pri mostu sredi vasi je bila največja nevarnost, da se vse skupaj zagozdi in da plaz pritisne med hiše. Kazalo je že, da bo treba most razstreliti. Narasla voda je namreč že začela zalivati kleti najbližjih hiš. Vendar se je domačinom, vojakom in gasilcem posrečilo, da so zagozdeno drevje izvlekli iz skoraj že zatrpane struge.

Na srečo je plaz, ki je že ponoči dosegel vas, začel kmalu slabeti. Usad in plaz⁴ sta torej nastala in se razvila v glavnem že v noči od petka na soboto. V nekaj urah se je namreč njuna dinamika v glavnem izčrpala, saj je polzenje tal doseglo višek že v prvih urah po nastanku usada.

Drugi dan, v soboto, je blatni tok nad vasjo sicer še vedno polzel po grapi navzdol, vendar se je premikal le še s hitrostjo 30 do 40 km na uro. Toda tako hitro so se premikale samo vrhnje plasti, ki so polzele prek nasipa, sicer pa je glavni pritisk že pojenjal. Popoldan se je plaz komaj še premikal po grapi.

Ko so tega dne popoldan prišli strokovnjaki iz Ljubljane, so ocenili, da obsega plaz okoli 2,5 ha in da je zajel približno 300 000 m³ zemlje. Plaz naj bi bil sprožil hudournik, ki je spodjedal breg in s tem porušil ravnotežje v pobočju. Pričakovali so, da bo začel usad ob ponovnem deževju spet drseti.

Res se je naslednjo noč sprožil drugi usad, ki je više v pobočju odtrgal nove plasti. Tehniki so ocenili, da se je nanovo sprožilo okoli 300 000 m³ zemlje, tako naj bi se bilo nad Podrago sprostilo v celoti okoli pol milijona m³ materiala.

Ker je bilo očitno, da je predvsem od vode, ki zamaka usad, odvisno, ali se bo plaz še nadalje širil po grapi navzdol, so bili prvi posegi usmerjeni v to, da so na zgornji strani usada prestregli vodo in jo mimo plazu speljali po pobočju. Hkrati so začeli črpati vodo tudi na spodnjem koncu plazju, iz struge sredi vasi pa so odvažali nakopičeno gradivo.

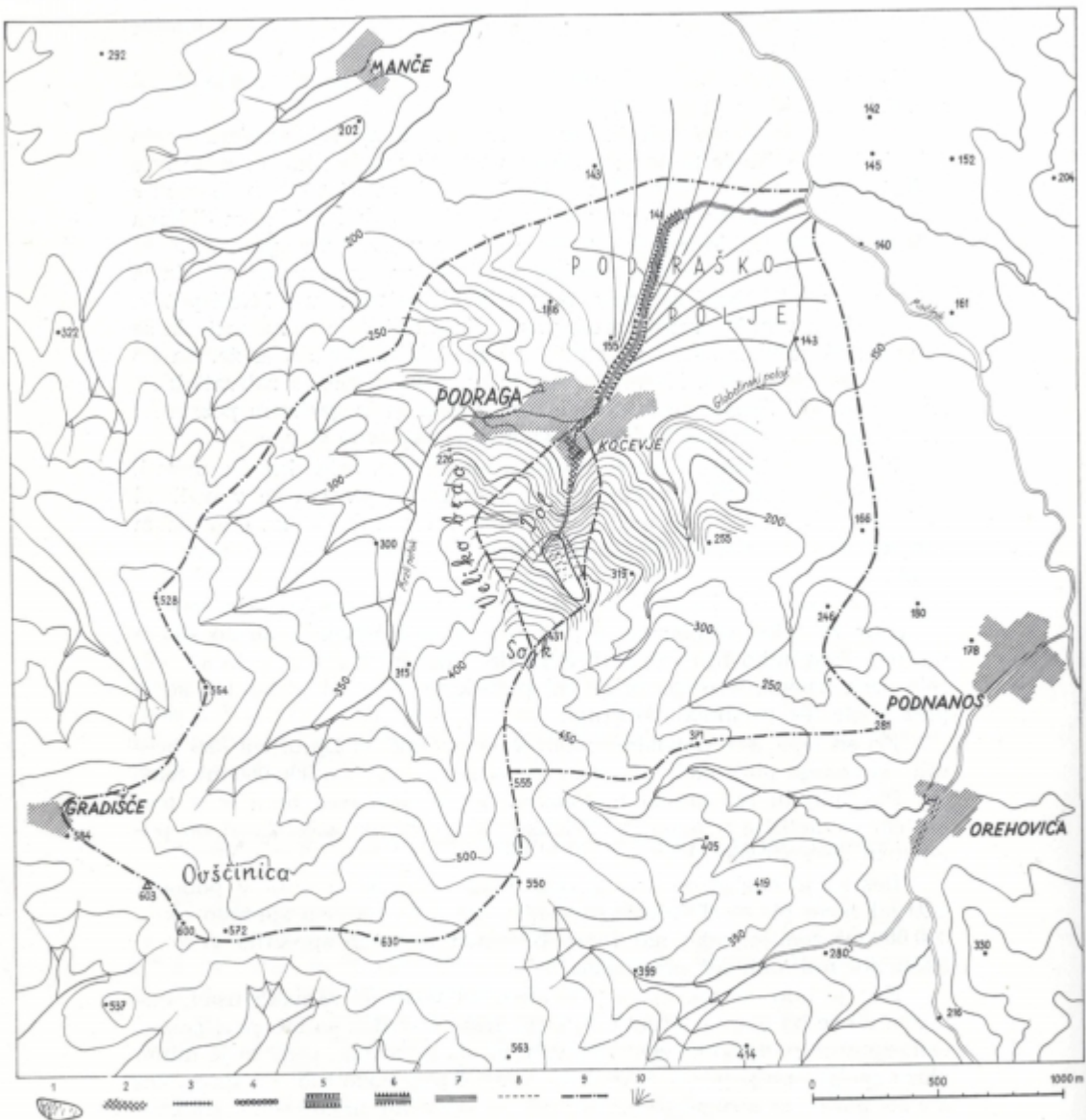
Vzdolž usada in plazju so postavili opazovalne točke, da bi merili premikanje tal.

Tretji dan (25. II.) sta se usad in plaz navidezno umirila.

² Hišna št. 73, last Marije Bratuževe.

³ Hišna št. 74 in 75.

⁴ Glede razlikovanja med usadom in plazom glej terminološko poglavje na koncu študije.



Usad nad Podrago v Vipavski dolini

Legenda: 1 – usad, 2 – zemeljski plaz, 3 – plazina, 4 – zatrpana struga, 5 – živovska struga, 6 – fosilni izgon, 7 – naravna struga na vršju, 8 – površje usada, 9 – razvodnica, 10 – vršaj



Sl. 1. Dol nad Podrago z usadom v pobočju. Zgornji del usada na sliki ni viden, ker leži v dolinici, ki je zajedena poševno v pobočje

TOPOGRAFSKA OZNAKA POKRAJINE

Da bi spoznali, zakaj je nad Podrago prišlo do usada, je treba osvetliti ne samo prirodnogeografske temveč tudi nekatere družbenogeografske poteze pokrajine. V tej luči se da lažje razumeta, zakaj je usad nastal, zakaj se je tako razvijal in kaj tak pojav pravzaprav pomeni v prirodni oziroma družbeni pokrajini, kakršna je Zgornja Vipavska dolina.

Podraga⁵ stoji neposredno na vznožju Vipavskega Vrhja⁶. Do 600 m visoko flišno hribovje je precej razčlenjeno in razrezano. Vanj se namreč živahno zajedajo potoki, ki odtekaajo v Močilnik in po njem v Vipavo. Pri tem je osnovnega pomena dejstvo, da upadajo flišne plasti, ki gradijo hribovje, precej strmo in so pobočja zaradi tega tudi bolj stabilna, čeprav so visoka, strma in razrezana.

Mrzli potok, ki teče skozi Podrago, je potisnil povirje do glavnega slemena pod Vovščico (603 m)⁷ in izdelal v flišnem hribovju okoli 3 km

⁵ Nad vasjo so ledinska imena Draga, V Dragah, Orehova draga. — Draga pomeni domačinom plitvo, zložno dolinico, pokrito z gozdom, pa tudi plemenit, negovan gozd. Oboje kaže na nekdanj manj razrezana, le z blagimi dolinicami prekinjena pobočja, pokrita z lepimi gozdovi. Odtod izvira očitno tudi ime vasi.

⁶ Skupnega imena za flišno hribovje med Močilnikom in Rašo Podražani ne uporabljajo. Vrhje jim pomenijo samo sleme in naselja na njem.

⁷ Domačini pravijo tudi Vovšče. Ker se nanaša ime na ovce, bi bila knjižna oblika Ovščica.



Sl. 2. *Nagneteno površje na sprednji strani usada je obtičalo komaj 400 m nad vasjo*

dolgo in precej razvejeno grapo⁸ (prim. karto). Na vznožju, kjer Mrzli potok zavije, preden se spusti v dolinsko dno, je nastala Podraga. Toda do usada ni prišlo ob Mrzlem potoku, temveč v stranski, strmi dolinici, imenovani Dol, ki se zajeda v flišno pobočje Sojka, neposredno nad vasjo. Kratka, pobočna grapa je dolga vsega 700 m in sega navgor do stranskega prevala v višino 358 m, medtem ko je Podraga 180 m

⁸ Ker domačini zanjo nimajo posebnega imena, jo bomo označevali kot Podraško grapo oziroma dolinico.

visoko. Kočevska grapa se torej do Podrage spusti kar za okoli 180 m. Razmeroma šibek, a precej hudourniški Kočevski potok,⁹ ki teče po grapi, se v vasi združi z Mrzlim potokom. Tik nad sotočjem je ob Kočevskem potoku zgornji del Podrage, imenovan Kočevje. Kratka, strma grapa se odpira torej naravnost proti vasi (sl. 1). Flišne plasti upadajo deloma v pobočje, deloma vzporedno z njim. Kočevski potok torej prečka sklade, kar daje njegovim flišnim pobočjem večjo stabilnost. Razen tega je grapa v celoti pokrita z drevjem¹⁰, ki tla precej dobro ščiti, čeprav gre za razmeroma mlad hrastov gozd.

Kako to, da je kljub temu prišlo do usada v tej sicer strmi, a vsaj navidezno stabilni dolinici?

Odgovor na to da zgornji konec dolinice, imenovan Kusovci, kjer se Dol poševno preusmeri v pobočje, hkrati pa se v to smer zasukajo tudi flišne plasti, tako da visijo skladi na obeh straneh Dola vzporedno s pobočjem. Tu je do usada tudi prišlo. Razen tega so flišne plasti na levem pobočju in v stranskem, razvodnem hrbtu precej zgnetene. Tem neugodnim geološkim potezom so se pridružili še drugi faktorji, zlasti hidrološki in družbenogeografski, ki so labilnost tal še povečali.

V celoti kaže, da je podraški usad skupna posledica ne samo prirodnih, temveč tudi družbenih faktorjev. Pri tem imajo svoj delež tako geološke kot tudi reliefne osnove in morfogenetski procesi, nadalje hidrološki pojavi, prav tako pa tudi vegetacija in klima. Slednjič gre tudi za vpliv človeka, ki je z nesmotrnim poseganjem v naravo precej pripomogel, da se je na flišnih pobočjih nad Podrago¹¹ prirodno ravnatežje močno razrahljalo. Neposredni povod, da se je razrahljano ravnatežje dokončno porušilo, pa je bil neugodni potek vremena ob koncu letošnje zime.

⁹ Pravijo mu tudi Kočevarski potok.

¹⁰ Listnatemu (nižinskemu) gozdu, kakršen je npr. na flišnih pobočjih nad Podrago, pravijo domačini dosledno »meja«, medtem ko označujejo za gozd samo iglasti (višinski) gozd, kakršen je npr. na Nanosu.

¹¹ *Imena v okolici Podrage*

Socerb (555 m) — hrib nad Podrago

Ovštica oziroma Ovčinica (603 m) — hrib v povirju Mrzlega potoka

Sojk — hrib v povirju Kočevskega potoka

Veliko brdo — hrbet med Mrzlim in Kočevskim potokom

Sobotinca — hrbet vzhodno od Kočevskega potoka

Mrzli potok z izviroma Škabovec in Podgreben

Kočevski potok — desni pritok Mrzlega potoka s sotočjem v Podragi

Globotinski potok — vzhodno od Kočevskega potoka

Dol — dolinica Kočevskega potoka (Kočevska grapa)

Kusovci — zgornji del Dola z usadom

Pašče in Hrobotišče — pobočja na vzhodni strani Dola

Draga, Orehova draga, Pod Velikim brdom, Stani breg, Orehovica — razčlenjena flišna pobočja zahodno od Dola

Globotina (Globotinica) — dolinica vzhodno od Dola

Podraga — z deli vasi: Kočevje, Jegno, Gorica, Bitnja ter Dolenji, Srednji in Gorenji konec

Podraško polje (pod vasjo) z ledinskimi imeni: Prešnica, Loke, Njive, Spodnje njive, Podzid, Grabe, Steze, Delce, Zage, Dobrad, Stranica, Plaščica, Zadrh, Polje, Trakci, Groblje

Dimenzije reliefa

Osnovna razmerja

1. dno Zgornje Vipavske doline — okoli 140 m nadm. višine,
2. vznožje pri Podragi — 170 m,
3. Vrhjè (sleme) nad Podrago — 600 do 630 m (Ovšèica, Gradišèe),
4. relativna višina med dolino in flišnim hribovjem — 490 m.

Dimenzije Dola

1. dolžina (od prevala do Podrage) — 780 m,
2. širina — do 400 m,
3. viš. razlika — 178 m (od prevala 358 do Podrage 180 m),
4. površina — 0,31 km²,
5. asimetričnost dolinice — 1 : 3,2 (desna pobočja segajo do višine 360 m, leva do višine 430 m),
6. nagnjenost pobočij:
 - a) v spodnjem Dolu — 20 do 25°,
 - b) v srednjem Dolu — 30 do 35°,
 - c) v zgornjem Dolu — 38° (vzporedno s spodnjim delom usada).

Podraška grapa — grapa Mrzlega potoka (do Podrage)

1. dolžina — 2,5 km,
2. površina — 3,30 km²,
3. viš. razlika — 460 m (od 170 m pri Podragi do 630 na sllemenu),
4. celotna dolžina Mrzlega potoka (do izliva v Močilnik) — 4 km.

Globotinska grapa

1. dolžina — 1,9 km,
2. površina — 1,37 km²,
3. viš. razlika — 375 m (od 180 m na vznožju do 550 na sllemenu).

Podraški vršaj

1. dolžina — 1,4 km,
2. površina — 1,36 km²,
3. viš. razl. — 40 m (od 170 na vrhu do 130 na spodnjem robu),
4. nagnjenost — od 2 do 6°.

Arealno razmerje:

- a) med Globotinsko in Podraško grapo — 1 : 2,
- b) med Dolom in Podraško grapo — 1 : 12,6.

PRIRODNOGEOGRAFSKE IN DRUŽBENOGEOGRAFSKE ZNACILNOSTI PODRAŠKE POKRAJINE

Geološke osnove

V geološkem pogledu imajo flišna pobočja nad Podrago naslednje značilnosti. Vipavsko Vrhjè, ki ga sestavljajo apnenci in fliš, tvori severno krilo kraške (tržaške) antiklinale, ki je hkrati tudi južno krilo vipavske flišne kadunje. Prevladujoča smer skladov je dinarska, plasti pa vpadajo v glavnem proti severu oziroma severovzhodu. V tej smeri si sledijo tudi čedalje mlajši skladi; na kraški strani Vrhja so najprej kredni in nato paleocenski apnenci, na vipavski pa spodnje in srednje-eocenski fliš. Medtem ko je zgradba apnencev precej pravilna, so flišne plasti drobno nagubane in zgnetene, tako da se smer in upad že na krajše razdalje precej spreminjata. Na splošno so flišne plasti dokaj

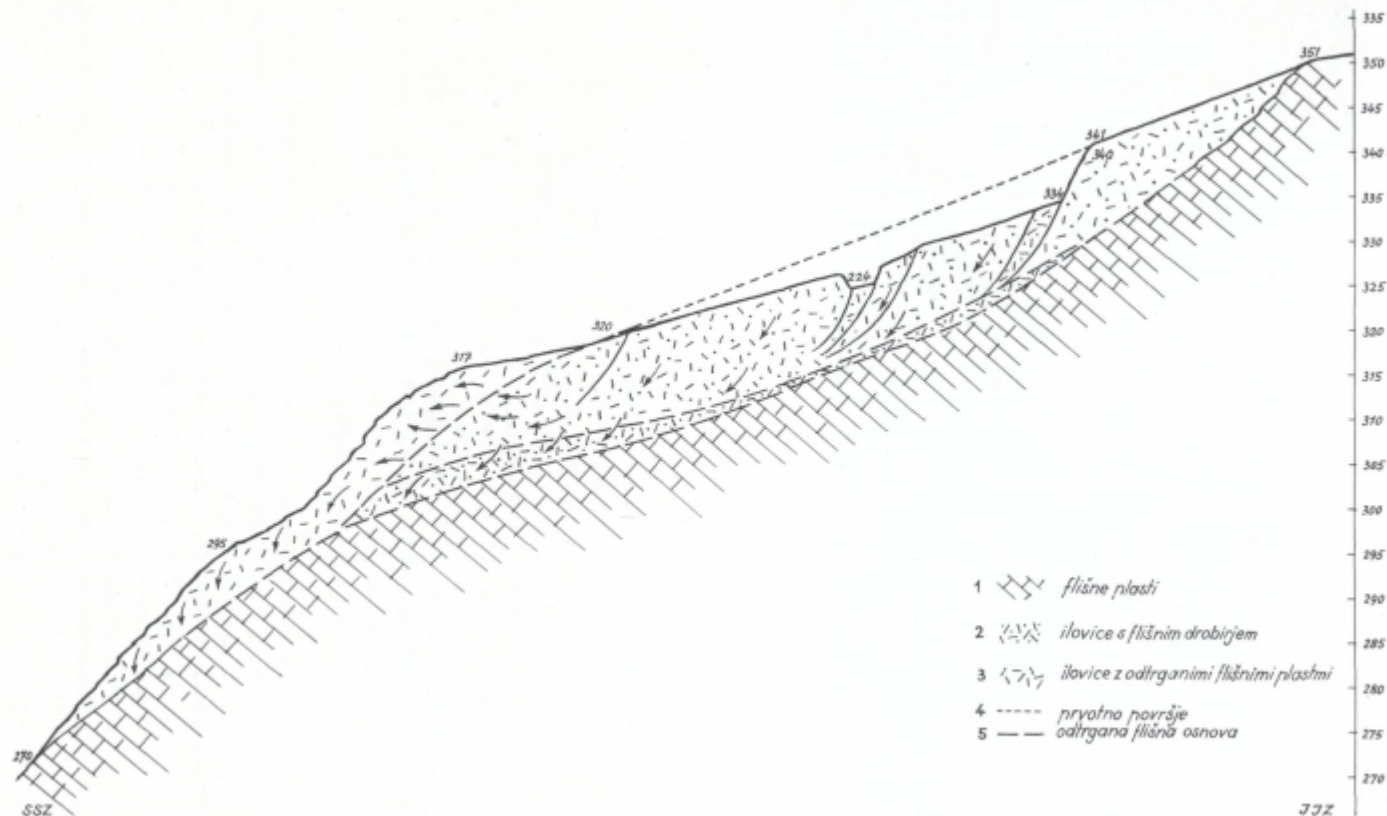


Sl. 3. Vrhnji del usada je nastal v zgornjem, poševno v pobočje zajedenem Dolu, imenovanem Kusovci

strme, kar je posledica prevrnjene grude Nanosa, ki je vmesne flišne plasti stisnila ob kraško antiklinalo.

Na geološko zgradbo flišnega dela Vipavskega Vrhja opozarja že reliefna izoblikovanost hribovja, posebno pa vanj zajedene podolžne dolinice in grape. Nazoren primer je dinarsko usmerjeni Trebižanski potok, katerega dolinica je izrazito nesimetrična. Medtem ko je desno pobočje kratko in strmo — sestavljajo ga namreč skladovna čela — je leva stran dolinice, ki poteka v smeri skladov, široka in položna. Na tej strani so tudi vsi pritoki. Očitno je, kako je geološka zgradba poglavitni vzrok za asimetrijo dolinice in vodnega odtoka v njej. Podobne strukturne poteze reliefa so tudi pri nekaterih drugih podolžnih dinarskih črtah flišnega hribovja, npr. pri Pasjem repu. Drugače pa je pri grapah, ki so v hribovje zajedene prečno, pravokotno na dinarsko smer. Tam sicer strukturne črte reliefa niso tako očitne, so pa za razvoj posameznih delov dolinic vseeno pomembne. To velja tudi za razrezana pobočja nad Podrago, kamor so posegli Mrzli, Kočevski in Globotinski potok. Za vse tri je značilno, da so usmerjeni transverzalno na geološko zgradbo, tako da vseskozi prečkajo flišne plasti! To daje njihovim dolinicam razmeroma precejšnjo stabilnost. Zaradi različne lokalne geološke zgradbe pa je med njimi marsikatera razlika. To velja tudi za Dol nad Podrago, kjer se je sprožil usad.

Na vznožju hribovja so okrog Podrage flišne plasti nagnjene proti severovzhodu. Sprva upadajo strmo, pod vasjo so nagnjene za 70—80°, po grapi navzgor pa so čedalje položnejše, vendar povečini še vedno



Podolžni prerez usada nad Podrago v Vipavski dolini
 ≈ 1 : 2000

nagnjenje za več kot 40° . V spodnjem in srednjem delu grape so torej flišni skladi nagnjeni v smeri pobočja, vendar upadajo poprečno za $15\text{--}20^\circ$ bolj strmo od površja. Tu in tam je zgradba flišnih plasti tudi drugačna, vendar gre povečini za drobne tektonske elemente.

V srednjem delu grape pa se flišne plasti sprevržejo v nasprotno stran, v pobočja, tako da upadajo proti jugozahodu, a obdržijo pri tem dinarsko smer. Prehod je nagel in brez antiklinalnega svoda. Pri tem je pomembno, da se vzporedno s tem preusmeri tudi Dol in se v skoraj dinarski smeri zaje poševno v pobočje (sl. 3). S tem se je zgornja tretjina Dola, imenovana Kusovci, izoblikovala skladno z geološko zgradbo, kar je posebno prepričljivo v stranskem slemenu na desni strani dolinice, kjer so pobočja istovetna s flišnimi skladi; ti so funkcionirali kot drsne ploskve, ko se je sprožil usad. Toda tudi skladi na levi strani Kusovcev so večinoma vzporedni s pobočjem, kar pomeni, da gre v zgornjem delu Dola za sinklinalno proggo. Levo, jugozahodno sinklinalno krilo, ki sestavlja pobočja Sojka, je sicer precej porušeno, saj se smer in upad skladov pogosto menjavata, toda povečini gre vendarle precej določno za izoklinalno krilo. Zgornji konec Dola je potemtakem izdelan v ogromnem žlebu, kar je bilo odločilno za nastanek usada.

Geološka zgradba Dola ima še nekatere druge poteze, ki so pomembne za razumevanje usadnega mehanizma. To velja zlasti za vložke eocenskega peščenjaka, ki se vlečejo na desni strani Kusovcev v stranskem slemenu — razkrile so jih že kulturne terase —, Dol pa prečkajo približno tam, kjer se grapa preusmeri in odpre naravnost po pobočju navzdol. Na tem mestu je nastal živoskalni prag, pod njim pa poglobljeni del grape. V dinarski smeri potekajoči vložki odpornejšega peščenjaka imajo za Dol dvojni pomen. Razen tega, da gradijo stransko sleme, so v srednjem delu grape ustvarili stopnjo, ki je v zgornjem Dolu preprečevala poglobljanje, tako da so Kusovci obviseli; zaradi tega so plasti zgubile oporo. Razen tega pa peščenjakovi vložki s severovzhodnim sinklinalnim krilom vred zadržujejo vodo, ki priteka s Sojka, kajti v smeri pobočja nagnjeni skladi pospešujejo odtok vode proti Dolu, medtem ko nasprotno nagnjeni skladi stranskega slemena to vodo zadržujejo oziroma jo v zgornji tretjini Dola osredotočijo v območje lokalne sinklinale.

Ko se je usad odtrgal, je razkril več metrov debele plasti ilovice, ki so nakopičene v zgornjem delu dolinice. Analiza je pokazala, da gre povečini za plasti, ki so rezultat razpadanja in preperevanja fliša. Večinoma so to eluvialne oziroma denudacijske, neplastovite rjave ilovice z značilno nehomogeno strukturo in številnimi napol razpadlimi kosi flišnih peščenecov. Spodnje plasti so bolj kompaktne in homogene ter značilne sive barve, kar opozarja, da so nastajale v pretežno vlažnem okolju. Pri tem pa so ene in druge ilovice brez karbonátov. Vprašanje je, koliko je to v zvezi s kemično sufozijo.

Za izoblikovanost Dola pa za morfo-genetske in hidrološke procese v njem je poglavitno, da je proti severu usmerjeni del grape izrazito konsekventen, medtem ko je zgornja, skoraj dinarsko usmerjena tret-

jina dolinice skladna z geološko zgradbo. To je poglavitni vzrok, da so v Kusovcih tla lokalno nestabilna, čeprav so širše geološke razmere flišnih pobočij nad Podrago razmeroma ugodne.

Hidrološke poteze

Analize so pokazale, da so vsebovale plasti, ko se je usad sprožil, razmeroma malo vode, čeprav jih povečini sestavljajo ilovice in gline. Pri tem pa so se med posameznimi deli usada pokazale precejšnje razlike. V zgornjem delu Kusovcev je imela ilovnata preperelina tako malo vode, da se je z odtrganih pobočij sipala in pri tem na številnih mestih prekrila drsne ploskve. Vzrok za tako malo navlaženo preperelinsko odejo niso samo strma pobočja, temveč tudi gladka kameninska podlaga, po kateri pronicajoča voda sproti odteče. Ko smo jemali vzorce, ilovice ni bilo mogoče rezati, ker se je sproti drobila. Podobno je bilo z gradivom v spodnjem, nakopičenem delu usada.

Na razlomljenem površju, ki se stopnjasto spušča v dno grape, so bile razgaljene sicer kompaktne, a razmeroma malo navlažene plasti ilovnate prepereline, pomešane z odtrganimi kosi flišnih kamenin, posebno peščenca. Tudi položno površje v srednjem delu usada ni bilo dosti vlažnejše. Mokre so bile edino ilovice v zgornji usadni steni. Trije vzorci, vzeti iz odloma dva dni po usadu (25. II.), so pokazali, kolikšna je bila namočenost gradiva. Tako je 1 dm³ ilovice iz globine 2 m tehtal 2323,9 g, naravno osušen pa je čez pet dni imel 2287,14 g. V globini 4 m je bila razlika med svežim in naravno osušeni vzorcem 43,1 g, v globini 6,3 m pa 72,3 g pri 1 dm³ ilovice. Vlažnost ilovice je v globini 6,3 m znašala torej 3,2 %, glede na laboratorijsko osušenost pri 90° C pa 22,4 %.

Bistveno drugačna je bila premočenost gradiva na skrajnem spodnjem koncu usada, ki ga je zamakal zajezeni Kočevski potok. Gradivo je bilo tako prepojeno z vodo, da so se tla pod stopinjami nevarno ugrezala. Toda v celoti je analiza ilovnatnega materiala iz različnih delov usada pokazala, da je kubični meter usajenega gradiva zadrževal razmeroma malo vode, poprečno le 7918 g. Glede na to so usajene plasti vsebovale skupno okoli 2400 m³ vode. Upoštevati pa je treba, da se je usad, ko se je sprožil, nekaj vode že iztislil; voda se je namreč izcedila zaradi notranjega pritiska premikajočih se plasti. V celoti vzeto pa so bile usajene plasti z vodo le zmerno prepojene. Da pa je bilo v podlagi drugače, sklepamo že po tem, da je Kočevski potok, ko so se plasti trgale, močno narasel.

Z vodo skromno prepojene plasti podraškega usada ne presenečajo. Očitno je namreč, da se v Dolu niso mogle koncentrirati posebno velike količine vode, ker je padavinsko zaledje usada zelo skromno. Saj je dolinica, v kateri se je sprožil usad, dolga vsega 700 m in obsega komaj 0,22 km² površja. Pri tem je treba še upoštevati, da tiči usad v zgornjem delu grape, tako da je njegovo povirje še manjše in zajema le 0.09 km² površja (9.1 ha). Ker znaša poprečna letna količina padavin

na tem področju okrog 1400 mm, bi odtekalo — seveda brez izgube zaradi izhlapevanja itd. — z vsakega kvadratnega kilometra poprečno 42 l vode na sekundo. Na koncu usada naj bi se potemtakem zbiralo nekaj več kot 3 l vode v sekundi.

Ker je v letošnji zimi padlo 400 mm padavin, bi poprečni pretok v februarju znašal 4,6 l v sekundi. Nasprotno pa bi v poletnem času imel Kočevski potok poprečno le 0,2—0,3 l vode na sekundo. Glede na maksimalne dnevne padavine pa bi kratkotrajni odtok z Dola presegel 100 l/sek. Glede na absolutni dnevni maksimum (166 mm — 11. IX. 1953) more Kočevski potok doseči celo 173 l/sek. V zgornjem delu grape, kjer je usad, pa bi absolutni pretoki znašali največ četrtino teh vrednosti. Pri tem pa je treba upoštevati, da padejo maksimalne dnevne padavine povečini v nalivih in je zato dejanski vodni odtok vselej večji od poprečnega dnevnega odtoka. Zgornji podatki kažejo, da ima Kočevski potok zelo močne hudourniške poteze, kar je za pobočno grapo, kakršna je Dol, tudi razumljivo.

Za razumevanje usada pa je pomembnejše, če ugotovimo, v kakšnih hidroloških razmerah je prišlo do usadnih procesov. Dva dni po usadu (25. II.) je imel Mrzli potok ob sotočju z Močilnikom 240 l vode v sekundi (tabela 1.) Ker meri padavinsko zaledje Mrzlega potoka 4,01 km², je z 1 km² odtekalo 60 l vode.¹² Tudi sosednji Globotinski potok je imel domala enak specifični odtok (63 l), kar je spričo enakih prirodnih razmer tudi razumljivo. Globotinski potok je ob izlivu v Močilnik imel namreč 126 l/sek, njegovo padavinsko zaledje pa meri 1,37 km².

Pri Kočevskem potoku zaradi plazu ni bilo mogoče izmeriti celotnega vodnega odtoka. Kljub temu pa nam posamezna merjenja v Dolu ter primerjava s sosednjimi dolinicami nudijo precej zanesljive podatke o vodnih razmerah v Dolu. Glede na površino Dola (0,31 km²) in na specifični odtok v sosednjih dveh grapah je imel Kočevski potok, ko se je usad sprožil, okrog 12,6 l vode na sekundo. Upoštevati pa je treba, da je padavinsko območje usada manjše (9,1 ha), ker leži usad v zgornjem delu grape. Zato se je na njegovi spodnji strani moralo stekati le okoli 5,4 l vode v sekundi. Glede na to, da so bile hidrološke meritve izvedene šele dva dni po usadu, je pričakovati, da se je usad sprožil ob pretoku 6 l do največ 7 l/sek. To je v primerjavi z absolutnim dnevnim ekstremom, izračunanim na osnovi padavinskih podatkov, izredno malo. Hkrati pa je to zanesljiv dokaz, da se usad nikakor ni mogel sprožiti zgolj zaradi teh pretokov, temveč je šlo za učinke akumulirane vode v podlagi.

Hidrološka merjenja na usadu samem so dala še naslednje podatke. Na njegovi zgornji strani je iz razkrite stene, visoke do 6 m in sestavljene povečini iz rjavih ilovic, silila voda še drugega dne po usadu vsepovsod na dan. Na levi strani odloma (gledano po Dolu navzdol) je 0,6 m pod površjem pritekal na dan izvir z 0,4 l vode na sekundo. V srednjem in desnem delu odloma pa vodnega odtoka zaradi raz-

¹² Vse površine so izračunane s planimetriranjem na topografski karti 1 : 25 000 oziroma ustrezni fotografski povečavi v merilu 1 : 10 000.

mehčanih tal ni bilo mogoče v celoti izmeriti. Voda je namreč precej enakomerno oblivala steno, dva močnejša curka pa sta imela po 0,1 l vode na sekundo. Usadna stena je bila še vsepovsod razmočena, glinaste površine pa mastne in spolzke ter gnetljive. Razen teh treh izmerjenih izvirkov na zgornji strani usada sta bila še dva šibkejša, eden od teh že na levem pobočju. Celotni roj izvirkov na zgornji strani usada je dajal največ 0,8 l vode na sekundo. Upoštevati pa je treba, da se je usad odtrgal komaj 40—50 m od prevala, s katerim se dolinica zaključí. Glede na neznatno padavinsko zaledje (1 ha) in specifični odtok se je pod prevalom zbiralo 0,6—0,7 l vode na sekundo, kar se docela ujema z dejansko izmerjenim pretokom. Nekaj vode se je sicer zbiralo na razlomljenem usadnem površju pod odlomom, vendar pa celotni vodni odtok z zgornjega dela usada ni presegal 1 l/sek. Toda ne glede na količino je očitno, da je tekla voda sprva v celoti pod površjem.

Nasprotno pa je na spodnji levi strani usada, kamor so po jarku speljali površinsko vodo, znašal odtok 1,9 l/sek, kar dokazuje, da je z leve strani, s pobočja Sojka, pritekalo približno ravno toliko vode kot z zgornjega dela Kusovcev. Ker pa je padavinsko zaledje na Sojku vsaj dvakrat obsežnejše, je očitno, da del vode odteka tudi pod površjem in prihaja na dan na spodnjem robu usada. To se ujema tudi z računi o specifičnem odtoku, po katerih daje padavinsko zaledje usada skupno 5,4 l/sek. Potemtakem je odtekala po izkopanem jarku približno dobra tretjina vse vode.

Glede na specifični odtok se z vrha Kusovcev zbira sedaj vsa voda na površju. Zato ni pričakovati večje količine vode na drsni osnovi. S tem seveda ni rečeno, da so vodne razmere v zgornjem delu usada ugodne. Prezreti ne smemo, da so v Kusovcih nakopičene debele plasti ilovnate prepereline — v odtrgani steni so razkrite več ko 6 m na debelo — v katerih se zadržuje voda in zamaka živoskalno podlago. Razen tega pa skladno s pobočji Sojka nagnjene flišne plasti omogočajo vodne žile in skladovne izvire. Tak je npr. skladovni izvir na globotinski strani prevala. Zato je v hidrološkem pogledu najpomembnejša leva stran usada, ki dobiva vodo s pobočij Sojka. Glede na geološko zgradbo je pričakovati, da se del vode zbira tudi v globljih horizontih na dnu Kusovcev. V tem je latentna nevarnost za stabilnost usajenih plasti. Videti je, da večina vode, ki prihaja na dan na spodnjem robu usada, priteka ravno od tod. Na to kažejo tudi hidrološka merjenja, izvedena dva meseca kasneje (19. IV.).

Tega dne je bilo v sanacijskem žlebu na zgornji strani usada 0,07 l vodnega pretoka v sekundi. V žlebu sredi usada je bilo istočasno 0,12 l/sek vodnega pretoka in na koncu korita, že na spodnjem robu usada, še vedno le 0,2 l vode v sekundi. Vodni pretok Kočevskega potoka pa je 300 m pod usadom, to je približno 100 m nad vasjo, znašal istočasno 1,6 l vode na sekundo. To pomeni, da se je površinsko odtekala komaj četrtnina vse vode, ki se zbira z usadnega zaledja, vsa ostala voda pa se je še vedno stekala pod usadom. Razmerja med površinsko in globinsko vodo pri prvem in drugem merjenju kažejo, da ima slednja znatno sta-



Sl. 4. Pogled z roba usada po Dalu navzdol. Ob vznožju Podraga, za njo Podraško polje in dalje obsežno dno Zgornje Vipavske doline z Visokim krasom v ozadju

novitnejše količine. Za sanacijo usada je torej poglavitno, kako se spreminja njuno razmerje ob različnem vodnem stanju.

Za presojo hidroloških značilnosti Dola in usada v njem so pomembna tudi še naslednja razmerja. Medtem ko obsega usad 1,4 ha, meri padavinsko zaledje na njegovi desni strani (v stranskem slemenu) 0,5 ha, na levi strani pa 7,2 ha. Razmerje med enimi in drugimi pobočji je torej 1 : 14. Zato je razumljivo, da poglavitni vodni odtok, ki se zbira v Dolu, prihaja izpod Sojka. Še zgovornejše je razmerje med usadom in celotnim padavinskim zaledjem; kaže namreč, da je to zaledje samo šestkrat večje od usada (1 : 6,4). Ta razmerja dokazujejo, da so nastali obsežni premiki v razmeroma skromnem povirju, ki ne zmore veliko vode. To je tudi poglavitni vzrok, da so se usajene plasti le malo premaknile. Seveda pa usad ni spolzel na tako kratko razdaljo samo zaradi

pomanjkanja vode v podlagi, temveč tudi zaradi kamninskega praga, ki prečka dolinico.

Do usada je kljub razmeroma zelo skromnim količinam vode prišlo zato, ker se je njihov učinek stopnjeval zaradi nadvse ugodne geološke zgradbe in drugih faktorjev, ki so pripomogli, da so v dnu dolinice zbrane vodne žile porušile obstojnost plasti. Kljub ugodnim osnovam pa se plasti niso kaj prida premaknile. Skromni, do 20 ali 30 m dolgi premiki usajenih plasti bi ostali celo brez večjih posledic, če ne bi vodi, ki priteka izpod Sojka, usad zaprl poti. To je šele povzročilo, da je zajezena voda začela zamakati plasti, ki jih je usad potisnil v poglobljeni del grape. Zajezena voda je zamakala spodnji del usada, dokler ni vodni pritisk pognal razmehčane plasti po grapi navzdol. Tako je nastal zemeljski plaz, ki je prodril do vasi. Zemeljski plaz je tako rekoč stranska in nikakor ne nujna posledica usada. Če bi se bil usad premaknil le za nekaj metrov manj, se plaz sploh ne bi sprožil; nasprotno pa bi nastal katastrofalen plaz, če bi se bil usad spustil morda samo še za 20 ali 30 m globlje v grapo. V tem primeru bi se zajezilo znatno več vode in razmehčalo mnogo več plasti, ki bi udrle po grapi navzdol ne le do vasi, temveč tudi preko nje še daleč na Podraško polje. V tem primeru se katastrofi pač ne bi bilo mogoče izogniti. Tako pa je zajezena voda razmehčala in odnesla na skrajnem spodnjem robu pravzaprav samo nekaj odstotkov celotnega usada. Zemeljski plaz se je ustavil, ko je zajezena voda odnesla v dno grape potisnjene plasti. Zaradi te vode so bile torej posredne posledice usada mnogo večje od neposrednih.

Stabilizacija usajenega površja je najbolj odvisna od vodnega režima v Dolu. Pri tem pa so razen površinskega vodnega odtoka pomembne zlasti vodne žile v usadni podlagi. Razen vzdolžnega vodnega toka, ki se zbira na dnu Kusovcev, so pomembne zlasti prečne žile, ki tečejo izpod Sojka in utegnejo znova spodmakniti usajene plasti. Čeprav je zaradi njih nastal zemeljski plaz, so za sam usad manj nevarne, ker je živoskalna struga, po kateri vode odtekajo, nižja od usadne podlage. Poglobljena erozijska struga ob vznožju usada zmanjšuje nevarnost, da bi znova prišlo do zamakanja in razmehčanja usajenih plasti. Nevarnost pa je, da bo razrahljani usadni material spet zatrpal hudourniško strugo. Dvignjeni vodni pretok bi v tem primeru usajene plasti znova zamakal in odnašal. To bi se dalo preprečiti s tem, da bi strugo očistili, usajeno površje pa vegetacijsko čim prej utrdili.

Hidrokemične analize kažejo, da ima voda, ki se zbira neposredno z usada, zelo nizko trdoto (prim. tabelo 2). Šele potokom v dolini se trdota znatno poveča. Pri tem je pomembno, da ima voda v zgornjem delu usada najnižjo trdoto, ker kaže, da ne priteka od daleč, temveč se zbira na kraju samem, v tam nakopičenih ilovicah. Glede na nekaj večjo trdoto Globotinskega izvira ni pričakovati, da bi voda pronicala iz skladovnih izvirov više v pobočju. Značilna pa je nekaj večja trdota izvira izpod Sojka in izvirov pod usadom, kar bi morda opozarjalo na medsebojno zvezo. Pač pa presenečajo dva do trikrat višje trdote Kočevskega potoka, toda tega očitno ne gre pri-

pisovati usajenim plastem, ker imata podobno trdoto tudi Mrzli in Globotinski potok v sosednjih grapah.

Trdota vode v Dolu torej kaže, da gre pri podraškem usadu za lokalno zbiranje vode. V celoti nam hidrokemične analize ne potrjujejo, da bi imela pri naraščajoči labilnosti tal v Dolu upoštevanja vredno vlogo sufozija.

Tabela 1

Hidrološke meritve

	vodni pretok v l/sek
25. II. 1969	
1. Mrzli potok ob izlivu v Močilnik	240
2. Specifični odtok Mrzlega potoka	60,0
3. Globotinski potok ob izlivu v Močilnik	126
4. Specifični odtok Globotinskega potoka	63,0
5. Močilnik ob sotočju z Mrzlim potokom	2760
6. Kočevski potok pred izlivom v Mrzli potok*	0,4
7. Kočevski potok na plazu (20 m nad vasjo)	1,4
8. Levi izvir v odtrgani steni na vrhu usada	0,4
9. Srednji izvir v usadni steni	0,1
10. Desni izvir v usadni steni	0,08
11. Pretok v izkopanem jarku na robu usada	1,9
12. Skupni odtok iz Dola (na osnovi spec. odtoka)	12,6
13. Skupni odtok z usada (na osnovi spec. odtoka)	5,4
19. IV. 1969	
1. Kočevski potok na plazu, približno 100 m nad vasjo	1,6
2. Na vrhu usada v umetnem žlebu	0,07
3. Sredi usada v žlebu	0,12
4. Na spodnjem robu usada v žlebu	0,2
	področje v km ²
1. Padavinsko področje Mrzlega potoka	
— na flišu	2.994
— na vršaju	1.021
— skupno	4.015
2. Padavinsko področje Globotinskega potoka	
— na flišu	1.375
— na vršaju	0.565
— skupno	1.940
3. Padavinsko območje Dola (Kočevskega potoka)	0.22
4. Padavinsko področje usada	0.09 (9.1 ha)

* V strugi, ki se ji je plaz pod prvim mostom v vasi izognil; v njej se je pretakal samo manjši del Kočevskega potoka.

Tabela 2

Hidrokemične analize (v °NT)

Voda	27. II.				19. IV.				3. V.			
	cel.	karb.	Ca	Mg	cel.	karb.	Ca	Mg	cel.	karb.	Ca	Mg
1. Globotinski izvir	3.4	3.3	3.0	0.4	3.5	3.2	3.0	0.5	3.4	3.2	3.0	0.4
2. Izvir na zač. usada	2.5	2.3	2.0	0.5	3.3	2.2	2.0	0.2	—	—	—	—
3. Voda sredi usada	3.1	2.4	2.2	0.9	2.4	2.2	2.1	0.2	—	—	—	—
4. Izvir izpod Sojka	—	—	—	—	3.4	3.3	3.2	0.2	4.1	3.7	3.8	0.3
5. Voda na koncu us.	—	—	—	—	2.7	2.3	2.4	0.3	—	—	—	—
6. Izvir pod usadom	—	—	—	—	5.4	5.3	5.2	0.2	5.7	5.3	5.4	0.3
7. Kočevski potok pred vasjo	9.0	8.7	8.9	0.1	8.2	7.7	7.9	0.3	7.9	7.7	7.5	0.4
8. Mrzli potok v Podragi*	10.0	9.5	8.9	1.1	9.8	9.5	8.9	0.9	—	—	—	—
9. Mrzli potok pred izlivom	10.6	9.2	9.8	0.8	9.9	9.2	9.8	0.5	9.2	9.0	8.7	0.3
10. Globotinski potok pred izlivom	9.6	8.9	8.4	1.2	8.4	7.9	8.1	0.3	—	—	—	—
11. Močilnik	9.8	9.7	9.5	0.4	9.2	8.8	8.4	0.8	9.4	8.8	8.9	0.5

* Še 27. 2. 1969 je bila kalnost potoka 2300 mg v 1 l vode.

Vremenske poteze

Vremenske osnove za usad so bile naslednje. V Zgornji Vipavski dolini je decembru in januarju, ki sta bila malce podpoprečno namočena, sledil izdatno namočeni februar. Decembra je padlo v Podragi 120 mm, januarja 104 mm in februarja 177 mm padavin.¹³ Sosednje postaje jih izkazujejo v tem času celo nekaj več. Tako je bilo v Vipavi februarja 224 mm in v Senožečah 220 mm padavin. V Podragi je padlo februarja skoraj dvakrat toliko padavin, kot znaša dolgoletno poprečje. Ob koncu te dobe, nekaj dni preden je prišlo do usada, pa so se padavine še stopnjevale, vendar ne toliko, da bi bile ekstremne.

Glede na 30 letno obdobje (1930—1960) znaša poprečna letna količina padavin za sosednje Lože 1398 mm; razporeditev po mesecih pa nam za to obdobje kaže naslednji padavinski režim (v mm):

Jan.	Febr.	Marec	April	Maj	Junij	Julij	Avg.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.
111	91	84	91	111	135	111	99	152	132	150	131

Poprečna namočenost zimskih mesecev (december, januar, februar) je v tem obdobju znašala 333 mm, medtem ko je v letošnji zimi padlo za petino (20,9 %) več padavin (402 mm).

V treh dneh je pred usadom padlo v Podragi 67,5 mm dežja (prim. tabela 3). Te padavine so bile nedvomno pomembne, vendar še zdaleč niso bile tolikšne, da bi že same po sebi sprožile usad, saj je na primer decembra padlo v še krajšem času celo več padavin. Tako je bilo 18. decembra 42,5 mm dežja in 19. decembra 56,5 mm, v dveh dneh je torej padlo kar 99 mm dežja. To pa je celo več od poprečne mesečne količine. Tudi v drugi polovici januarja je bilo več padavin (96,7 mm) kot teden dni pred nastankom usada, ko je padlo le 88,5 mm dežja. V drugih letih so bile maksimalne dnevne padavine še večje. Tako je 11. IX. 1953 padlo v Ložah 166 mm padavin, kar je več kot poprečna mesečna količina za ta mesec (152 mm), dne 15. IX. 1955 je padlo 145,8 mm in 15. VI. 1963 še 104 mm. V drugih letih je padlo sicer manj kot 100 mm padavin v enem dnevu, toda še vedno več kot nekaj dni pred usadom (prim. tabela). Pri tem je značilno, da so maksimalne dnevne količine padavin največje jeseni (septembra), ne pa ob koncu zime. V primerjavi z maksimalnimi dnevnimi padavinami drugod po Sloveniji, kjer je padlo v enem dnevu 200 ali 300 mm padavin, so dnevni ekstremi v Zgornji Vipavski dolini razmeroma skromni. Tovrstne padavine torej za usad očitno niso bile odločilne. Velike količine padavin v obliki nalivov so sicer pomembne za denudacijo in erozijo, za usade pa niso posebno ugodne, ker ob močnem deževju voda hitro odteče po površju, medtem ko v tla, posebno če so ilovnata, malo pronikne. Drugače je pri počasnem, dolgotrajnem deževju, ko voda sproti pronica v tla.

¹³ Vsi podatki, ki jih navajamo za Podrago, se nanašajo na meteorološko postajo v Ložah, ki je od Podrage oddaljena nekaj več kot 2 km.

Tabela 3

Meteorološki podatki za Lože pri Vipavi (februar 1969)

Datum	Temperatura v °C			Popr. dnev. temp.	Dnev. padav. v mm	Snež. odeja v cm	Opombe
	ob 7.	14.	21.				
1. II.	4.1	5.3	4.3	4.5			
2.	4.1	4.9	5.1	4.8			
3.	6.6	7.8	3.0	5.1	0.6		delno oblačno
4.	2.2	-0.6	-0.1	0.3	12.0		delno oblačno, rahel dež
5.	1.3	1.1	-0.3	0.4	3.6		pretežno oblačno in vetrovno
6.	-0.1	1.8	1.3	1.0			
7.	0.5	4.2	-0.7	0.8			
8.	1.0	0.9	1.1	1.0	5.4		dopoldan rahel dež in oblačno
9.	1.3	4.6	-0.9	1.0	38.4	1	oblačno, zvečer razjasnitve in hladno
10.	-1.3	1.6	-2.1	-0.9			razjasnitve in ohladitev
11.	-6.8	2.7	-5.8	-3.9			razjasnitve in ohladitev
12.	-4.6	-0.2	-1.0	-1.7			razjasnitve in ohladitev
13.	0.3	1.5	0.5	0.7	6.8	11	pretežno oblačno; dopoldan megla, sneg
14.	1.7	4.1	3.7	3.3		8	pretežno oblačno
15.	1.5	3.5	2.1	2.3	7.8	4	delno oblačno
16.	1.4	1.1	0.7	0.9	3.3	2	rahel dež s snegom
17.	0.6	1.7	-0.5	0.3	9.9	3	pretežno oblačno in vetrovno
18.	-1.3	4.8	1.1	1.4		3	pretežno oblačno
19.	0.7	3.3	2.4	2.2	10.2	7	ves dan rahlo deževalo; oblačno
20.	3.5	6.8	6.7	5.9	27.2	2	ves dan deževalo, vmes megla
21.	5.9	10.5	2.9	5.5	30.1		dopoldan rahle padavine; nastanek usada

Tabela 4

Maksimalne dnevne padavine v Ložah pri Vipavi

(za obdobje 1953—1964)

1953 — 166 mm (11. IX.) — absolutni maksimum	1959 — 75,7 mm (26. IX.)
1954 — 69 mm (22. IX.)	1960 — 73,0 mm (18. II.)
1955 — 145,8 mm (15. IX.)	1961 — 96,3 mm (7. IX.)
1956 — 78,7 mm (19. I.)	1962 — 68,4 mm (6. III.)
1957 — 50,2 mm (20. VIII.)	1963 — 104,0 mm (15. VI.)
1958 — 94,8 mm (28. VI.)	1964 — 66,4 mm (9. X.)

Za padavine pred nastankom usada je torej pomembnejše, da so sledile daljši deževni dobi, ko so bila tla že močno namočena, ozračje pa vlažno. Zato je bil tudi njihov učinek toliko večji. V tej luči je torej potrebno vrednotiti vremensko situacijo, v kateri je prišlo do usada. Tako je v sedmih dneh pred usadom kar šest dni deževalo. Razen tega se je v tem času topila tudi snežna odeja, ki se je porazgubila šele z nastankom usada. Če pa upoštevamo vseh 21 februarških dni, preden se je usad sprožil, vidimo, da jih je bilo le 9 brez padavin in kar 12 s padavinami. Pomembno je tudi dejstvo, da so prevladovala rahle padavine, ki so sproti pronicale v tla in da je v teh dneh prevladovala velika oblačnost, večkrat celo megla. V Vipavi je bila megla vse zadnje tri dni (19., 20. in 21. II.), preden je prišlo do usada, Lože pa izkazujejo v teh dneh oblačnost in meglo v presledkih.¹⁴ Vse to priča o precejšnji vlažnosti zraka in neznatnem izhlapevanju, kar je učinkovitost padavin glede na namočenost tal samo stopnjevalo. To potrjujejo tudi nizke, za izhlapevanje nič kaj primerne temperature v tem času (prim. tabelo 3). Ob tem pa velja opozoriti, da je bilo v februarju 9 dni, ko so se temperature spustile tudi malce pod 0° C. Toda temperature tal so bile v tem času vseskozi pozitivne. Po podatkih meteorološke postaje v Ložah so temperature tal v globini 50 cm nihale od 2,1 do 3,4° C, v globini 20 cm od 1,6 do 4,5° C in v globini 2 cm od 1,4 do 7,6° C. Padavinska voda je torej nemoteno pronicala v tla tudi takrat, ko je zračna temperatura zdrknila pod ničlo.

Pomembno je tudi dejstvo, da je v Podragi padlo skoraj 20 cm snega¹⁵, kar je za to področje zelo redko. Navadno nanese sneg v Zgornjo Vipavsko dolino samo burja, ki ga ponekod nakopiči, drugod pa razpiha. To leto pa je sneg obležal v sklenjeni in enakomerno debeli odeji, ki je približno 30 cm na debelo prekrila tudi flišno gričevje nad vasjo¹⁶. Sneg je počasi kopnel in pronicajoča voda je ilovnata tla izdatno prepojila. Snežnica je nedvomno precej pripomogla k razmeščanosti in nestabilnosti tal. Razen tega je snežna odeja obremenila usadna tla s težo okoli 40 ton. Pri izračunu smo upoštevali težo snega po Zsigmondy-Paulkeju (20).

Meteorološki podatki zgovorno kažejo, kako velika je bila namočenost tal ob koncu zime. Z vodo prepojene ilovnate plasti so v Kuvsovcih postajale čedalje težje in gnetljive, zaradi nabrekanja mokre ilovice pa se je večal tudi pritisk na nižje plasti. Temu, že tako labilnemu stanju, je sledilo ponovno deževje. Ko je zadnje dni, preden se je usad sprožil, padlo še blizu 70 mm padavin, so dobile že tako razmočene in težke plasti še dodatno obremenitev. S tem se je ravnotežje v zgornjem delu grape dokončno porušilo.

¹⁴ Za vpogled v originalne zapiske meteorološkega opazovalca iz Lož, kakor tudi za vse druge meteorološke podatke, se prof. D. Koširju iz Hidrometeorološkega zavoda v Ljubljani lepo zahvaljujem.

¹⁵ Po izjavah domačinov. Glede na sosednje meteorološke postaje (Lože 11 cm in Senožče 55 cm) je podatek realen.

¹⁶ Ko se je usad sprožil, je bilo na njem ponekod še nekaj snega.

Usad nad Podrago se potemtakem ni sprožil po večjih, ekstremnih količinah padavin, prav tako tudi ne po silovitih nalivih, temveč na koncu pretežno rahlih, dalj časa trajajočih in ponavljajočih se padavin v zimskih mesecih, posebno v februarju. Pomembno je, da so se količine teh padavin proti koncu zime čedalje bolj stopnjevale. Zaradi nizkih temperatur oziroma majhnega izhlapevanja v tem času pa zaradi velike oblačnosti in vlažnosti zraka sploh je bil njihov učinek na razmočenost tal še posebno velik.

Morfogenetske značilnosti

Kakor dokazujejo višinske razlike in živahno razrezane grape, je za hribovje nad Podrago značilna velika reliefna energija. Njen učinek je toliko večji, ker gre za mehke flišne plasti. Če upoštevamo še klimatske razmere, je razumljivo, zakaj so denudacijski in erozijski procesi na teh pobočjih tako intenzivni. Kljub temu pa je v dnu doline zelo malo akumulacijskega gradiva. Vršaj, ki sega od Podrage do Močilnika, je videti sicer obsežen, je pa dejansko zelo plitev in nikjer ne doseže dveh ali treh metrov debeline. Očitno se erodirano gradivo s flišnega hribovja sproti prenaša po dolini navzdol. Pri tem je značilno, da se je Mrzli potok na vrhu vršaja že zarezal v živoskalno osnovo. To dokazuje, da je vršaj v fazi prestavljanja; v njegovem zgornjem delu potok pogloblja strugo, v srednjem in spodnjem pa nanaša.



Sl. 5. Po grapi navzdol je segel plaz med prve hiše, kjer se je zagozdil



Sl. 6. Stara kulturna terasa — nekdanji vinograd — v zg. delu dolinice. Opuščena je bila pred pribl. 80. ali 100. leti danes pa je zaraščena z mlado akacijevno goščo. Terasa je odkrila vzporedno s pobočjem viseče laporne in peščenjakove plasti

Tanka in sveža akumulacijska odeja, ki sestavlja podraški vršaj, opozarja, da je ta akumulacija recentna in hkrati tudi zelo kratkotrajna. To potrjuje tudi stopnja preperelosti in zaobljenosti gradiva. Da je akumulacija zelo mlada, nastala šele v historični dobi, dokazuje tudi fosilni izgon, ki spremlja strugo Mrzlega potoka v srednjem delu vršaja. Nastane pa vprašanje, odkod ta kratkotrajna akumulacija. Kateri procesi so jo sprožili in kateri znova zavrlji? Odgovor na to nam da analiza flišnih pobočij nad Podrago.

V tem pogledu je posebno poučen Kočevski potok, ki je ustvaril mlado, pobočno grapo na vmesnem hrbtu med globoko zajedenima dolinicama Mrzlega in Globotinskega potoka. Ker gre pri Dolu v bistvu za pobočje, so vse spremembe v morfogenetskih procesih toliko očitnejše. V razvoju Dola sta markatni predvsem dve razvojni fazi. V prvi je nastajala široka, plitva dolinica, v drugi pa je prevladovala nagla erozija, ki je plitko dolinico začela razčlenjevati v posamezne žlebove. Prvotno dno se je ohranilo le še v hrbtih med njimi. Najbolj se je poglobil glavni, prečno na pobočje usmerjeni del dolinice, medtem ko je drugi, v dinarsko smer zasukani konec ostal nepoglobljen. Erozijska je namreč posegla naravnost po dolinici navzgor neposredno v pobočja Sojka, tako da so sveži žlebovi nastali na robu Kusovcev, vanje pa niso še posegli. Zato so v njih nakopičene flišne ilovice ostale v zatišju. Kusovce je deloma zaščitil tudi živoskalni prag, ki prečka Dol.

Šele s poglobljanjem in nastankom svežih erozijskih žlebov se je Kočevska dolinica spreminjala v grapo. Ta razvoj pa je bil kmalu prekinjen; žlebovi so opusteli, dolinica pa je zastala v vmesni razvojni fazi. Žlebovi so danes fosilni in gosto zarasli.

Do oživljene erozije, ki je v Dolu zapustila fosilne žlebove, je prišlo šele na ogolelih pobočjih, ki so nastala s pretirano pašo. Zaradi nezaščitenih pobočij je postajal odtok padavinske vode čedalje neposrednejši, skratka hudourniški, kar je na strminah nad Podrago močno stopnjevalo denudacijo in erozijo, pod vasjo pa akumulacijo.¹⁷ Tako je nad Podrago nastal razrezani Dol, pod vasjo pa vršaj. S temi procesi so se v Dolu povečale tudi razlike med konsekventno in subsekventno usmerjeno dolinico. V Kusovcih nakopičene flišne ilovice so sicer obvisle, a se hkrati znašle na robu poglobljenih žlebov, posebno tistih izpod Sojka.

Stopnjevano hudourniško delovanje je čedalje bolj razdiralo gola flišna pobočja in odnašalo čedalje več gradiva v dolino. Človek se je proti tem naraščajočim destruktivnim procesom, ki jih je sam sprožil, začel sicer boriti, toda spoprijemal se je s posledicami, ne pa z vzroki hudourniškega delovanja. Tako so v vasi utrjevali strugo, nad vasjo gradili pragove, v dolini pa čistili in poglobljali strugo, kar dokazujejo nasipi ob njej. Toda denudacijsko-erozijski procesi na pobočjih ter akumulacijski v dolini so se umirili šele kasneje, ko so na flišnih pobočjih nad vasjo opustili pašo in ko je gozd znova zaščitil tla.

Kusovci so droben, a izrazit primer, kako geološka zgradba pogojuje nestabilnost tal. Primer je toliko nazornejši, ker gre za lokalno labilna tla sredi sicer bolj obstojnega sveta. Zaradi te geološke labilnosti so se uveljavili še morfogenetski, hidrološki pa tudi antropogeni procesi, ki so stabilnost še bolj rahljali. Človek je sicer v celoti posegal v flišni svet nad vasjo, ko je s pretirano pašo uničeval gozd in razgaljal tla ter jih izpostavljajl okrepljeni eroziji in denudaciji, toda v Kusovce je posegel tudi še drugače. Z dinarsko zasukano dolinico so namreč nastala prisojna pobočja, ki so jih uredili v kulturne terase z vinogradi. Tako so v zgornjem koncu Dola nastale globlje spremembe.

V celoti imamo na flišnih pobočjih nad Podrago opraviti z antropogeno močno okrepljenimi in spremenjenimi morfogenetskimi procesi. Ti so pripomogli, da se je že tako in tako rahlo ravnotežje v flišnem svetu nad Podrago — še posebej v Dolu — še bolj razrahljalo. Pri samem usadu ti procesi sicer niso več sodelovali, ker je pogozdovanje v tem stoletju že močno omililo njihove destruktivne poteze. Pač pa so sodelovali pri ustvarjanju širših pogojev za usad.

¹⁷ O naglem, hudourniškem naraščanju Kočevskega potoka ter o njegovem destruktivnem učinkovanju so živi med ljudmi še nekateri spomini iz prejšnjega stoletja. Med drugim tudi ta, da je naglo porasli Kočevski potok odnesel pastirja.



Sl. 7. Star steljarski jarek na vrhu dolinice je pripomogel, podobno kot kulturne terase, k zbiranju in uhajanju vode v tla že na samem začetku Dola

Družbenogeografski posegi

Na zgornjem koncu Dola je marsikje na pobočjih opaziti stopnje, ki spominjajo na stare usade (sl. 6). V resnici gre za kulturne terase — nekdanje vinograde, kar dokazuje že kataster iz 1876. leta in kar potrjujejo tudi pričevanja domačinov. Vinograde so opustili že pred več desetletji, tla pa pogozdili.

Analiza terasiranih pobočij kaže, kako globoko so razrahljali flišne plasti in kako so s kulturnimi terasami razkrili plasti, ki vise vzporedno s pobočji. Nadalje se je pokazalo, kako je odkopavanje seglo do debelejših vložkov peščenjaka in kako so razrahljano gradivo nakopičili v dnu Kusovcev.

S kulturnimi terasami so nastale precejšnje spremembe. Kjer so bila prej pobočja enakomerno nagnjena, so nastale stopnje; kjer je bila prej preperelinska odeja enakomerno razprostranjena, pa so ponekod tla razgalili, drugod pa nakopičili preperelino, kar je seveda površinski odtok vode zavrlo. Padavinska voda je na terasiranem svetu v večji meri uhajala v tla in jih zamakala; zato so ilovice postajale čedalje bolj gnetljive. Skratka, spremenil se je režim površinskega in podzemeljskega vodnega odtoka. To dokazuje tudi studenec, ki je presahnil kmalu po nastanku kulturnih teras, kakor vedo povedati domačini. Znamenje, da se je vodni pretok prestavil globlje pod površje.

Ko so z rigolanjem globoko razrahljali flišne plasti in napravili terase, so povrni svet sploščili, tako da so bila tla nagnjena komaj za 10 do 12°, kakor dokazuje tisti del Kusovcev, ki se je nad usadom še ohranil.

Z globokim razrahljanjem flišnih plasti, z nakopičenjem ilovnate prepereline, s terasami in drugimi posegi so na zgornjem koncu Dola ustvarili pogoje za kasnejši usad. Ker gre za sinklinalno dolinico in za plasti, vzporedne s pobočji, so bili ti posegi toliko odločilnejši. Zaradi geološke zgradbe so se Kusovci začeli spreminjati v ogromen zatrpan žleb, v katerem nakopičene ilovice niso imele zanesljive opore. Zato je bilo samo vprašanje časa in razvoja, kdaj se bo žleb spremenil v drčo, po kateri bodo v ilovico razpadle flišne plasti zdrsnile navzdol. Predvsem je bilo odvisno od tega, kako hitro bo flišni drobir prepereval in se spreminjal v čedalje težjo in čedalje bolj nepropustno ilovico in kako bo istočasno tudi voda počasneje pronicala skozi te plasti. Čim več je namreč v preperelini koloidnih delcev in čim bolj so nasičeni z vodo, tem bolj je razpadlo gradivo podvrženo premikanju. Odvisno je bilo torej od tega, kdaj bodo ilovice dovolj namočene, dovolj težke in gnetljive in kdaj bo tudi podlaga, torej žleb sam, dovolj spolzek.

V Kusovcih pa naravnega odtoka vode ne zadržujejo le terase, temveč tudi jarek, ki so ga izkopal na razvodnem hrbtu, da jesenska burja nanosi vanj listje (sl. 7). Vetrovni jarek je sicer zanimiv že sam po sebi, ker kaže, kako so si nekdanj z burjo pomagali pri steljarjenju. Jarek je s kulturnimi terasami vred danes že opuščen, je pa še vedno pomemben, ker že na samem začetku dolinice zadržuje površinski odtok vode in ga usmerja neposredno v tla.

V nakopičeni preperelini sta se tako vedno bolj zadrževali vlaga in voda, ilovnate plasti so čedalje bolj preperevale in postajale vse bolj gnetljive in labilne. Za labilnost in premikanje plasti je voda odločilnega pomena, saj labilnemu gradivu ne poveča samo teže, temveč daje plastem tudi večjo gibljivost, kar se je pri Podragi prav lepo pokazalo. Pronicajoča voda pa je tudi vse bolj zamakala podlago, ki se je spreminjala v čedalje bolj izrazite drsne ploskve.

Na srečo so vinograde kasneje opustili. Zasadili so domači kostanj (*Castanea sativa*), ki precej dobro veže tla. Razvije namreč najprej glavno korenino, ki pa se pozneje razraste, tako da skupaj s površinskimi koreninami čvrsto zasidra drevo in tla (22). S to pogozditvijo so se razmere na zgornjem koncu grape nedvomno popravile. Toda ne za dolgo.

Pred desetimi leti so morali namreč približno šestdeset let stari kostanjev gozd posekati zaradi bolezni (kostanjev rak). Drevesa so imela tedaj v premeru že 40 do 50 cm, kar dokazujejo tudi ohranjeni panji. Na poseki so zasadili robinje (*Robinia pseudoacacia*), ki je ustvarilo mlado goščo (sl. 10). Tudi robinje — domačini mu pravijo akacija — je tla razmeroma dobro utrdilo. Akacija namreč zelo hitro raste, se močno zgosti in preplete tla z gostim plitvim koreninjem. Zato je



Sl. 8. Zgornji del usada v Kusovcih. Po stopnji v ozadju je razvidno, za koliko so se tla usadila. Lepo je viden tudi položaj usada v dnu dolinice

pripravna za utrjevanje tal, ki jih uspešno ščiti zlasti pred denudacijo in erozijo. Kmetje jo cenijo tudi zaradi hitre rasti in zaradi uporabnega lesa. Robinje se je v okolici Podrage jelo širiti šele pred 80. ali 90. leti. V flišnem svetu nad vasjo nas prav ono sredi gozda opozarja na nekdanje vinograde. Vendar mu gozdarji niso naklonjeni, med drugim tudi zato ne, ker tla močno izčrpa.

V Kusovcih pa se robinje zaradi posebnih geoloških razmer ni preveč obneslo. Akcija, žal, globlja tla premalo zaščiti. Na usadnih pobočjih Kusovcev je videti, da so se korenine akacije razrastle med preperelino in gladko kamninsko osnovo, ki jo sestavljajo posamezni flišni skladi, vzporedni s pobočjem.

V srednjem in spodnjem delu Dola prevladuje na pobočjih in na sosednjih hrbtih mlad hrastov gozd, ki ga sestavljata cer (*Quercus cerris*) in graden (*Quercus sessiliflora*), tu in tam tudi dob (*Quercus robur*).¹⁸ Z geomorfološkega vidika je ta gozd dobra zaščita tal, čeprav so pobočja precej strma, nagnjena poprečno za 30 do 40°. Drevesa so namreč debela 20 do 40 cm in oddaljena med seboj 2 do 6 m, tako da se krošnje povečini stikajo. Kakor nam kažejo stožci razpadlega in razvaljenega gradiva za debli posameznih dreves, je zavirajoča vloga gozda glede na gravitacijske procese na pobočju zelo prepričljiva. V bistvu gre za počasno, samo posredno opazno preperelinsko polzenje tal.

¹⁸ Vegetacijsko analizo usajenega področja je napravil asistent F. Lovrenčak.

Gospodarska izraba flišnih pobočij nad Podrago je bila v prejšnjih stoletjih bistveno drugačna. O tem, da so bila ta pobočja sprva pokrita z gozdovi, priča že vrsta ledinskih imen, med drugim tudi Podraga sama. Kasneje pa se je gozd zaradi paše čedalje bolj redčil in krčil. Še v drugi polovici prejšnjega stoletja je bila paša po pripovedovanju domačinov poglavitna gospodarska izraba tal¹⁹. Flišna pobočja nad vasjo so bila docela ogoličena. Z nazadovanjem živinoreje, posebno po letu 1908, ko je bila gozdna paša prepovedana, se je gozd nad vasjo znova opomogel in obnovil²⁰. Hkrati so se s pobočij umaknili vinogradi (Kusovci, Globotinca, Orehova draga). Vinograde so začeli opuščati sicer že v drugi polovici prejšnjega stoletja, zadnje pa so opustili približno pred štirimi ali petimi desetletji. Opuščene vinogradniške površine je po večini zamenjal domači kostanj, ki je sprva dobro uspeval. Ko pa je zaradi bolezni začel hirati, so ga pred dobrim desetletjem zamenjali za akacijo, nekdanjo pašno površino pa je zamenjal večinoma hrastov gozd. Zadnje goličave v flišnem svetu nad Podrago pa so zakrili nasadi črnega bora (*Pinus nigra Arn.*).

Spreminjanje vegetacijske odeje v Dolu in Kusovcih, ki je bilo v zvezi z različno izrabo tal, nikakor ni pripomoglo k stabilnosti površja. Nasprotno, s pretirano pašo ogoličena flišna pobočja nad vasjo so odprla pot okrepljeni denudaciji in eroziji, ki sta poglobili Dol in ustvarili v njem vrsto živih žlebov. Zaradi živahne denudacije in erozije se je na flišnih pobočjih obdržalo le malo prepereline. Zato tudi ni bilo pravih pogojev za poljenje in usedanje tal. Taki pogoji so bili edino tam, kamor oživljena erozija še ni posegla, npr. v Kusovcih. Okrepljeni eroziji na pobočjih so sledile tudi poplave in nanašanje flišnega drobirja na Podraškem polju pod vasjo. Mrzli potok je po njem spreminjal svoj tok in povzročal v dolini obilo škode. V vzhodnem delu vršaja sta ledinski imeni Groblja in Pod Grobljo, ki opozarjata na nanos grobega flišnega drobirja. Med ljudmi je še živ spomin, da je nekdanj tod tekel Mrzli potok. Prav tako je med domačini še živo izročilo, kako se je Mrzli potok — ko so bila namreč flišna pobočja nad vasjo še gola — ob »zlijavicah« (nalivih) prestavljal po Podraškem polju in kako je na njem odlagal flišni drobir. Takrat so ob njem zgradili nasipe, da so tok ustalili. Kasneje, ko so pobočja nad vasjo znova pogozdili, se je tudi Mrzli potok umiril in vzdrževanje izgona ni bilo več potrebno. Danes se niti najstarejši Podražani ne spominjajo, da bi strugo kdaj čistili. Izgoni so se zrasli in zanimivo je, da zanje nimajo imena. Zelo plitva

¹⁹ Omenjeni stari kataster izkazuje kar 207 ha skupnih pašnikov.

²⁰ V »Postojinskem glavarstvu, Postojna 1889« se omenja za Podrago 90 ha pogozdenih pašnikov. Živinoreja je imela v Podragi že od nekdanj zelo pomembno vlogo. Po pripovedovanju domačinov so okoli vasi pasli živino skoraj sedem mesecev na leto (od Sv. Jerneja do Vseh svetih). Na pašo opozarjajo tudi ledinska imena, posebno v flišnem svetu nad vasjo (Stanišče, Stanibreg, Pašče, Mužce, Zgon itd.). Na živinorejski značaj vasi kaže slednjič tudi cerkva vzhodno od vasi, posvečena sv. Urbanu, ki je zaščitnik pastirjev. Še vse do začetka tega stoletja je imela vsaka hiša v Podragi svojega pastirja. Na flišnih pobočjih nad vasjo so pasli ne glede na posestne meje.



Sl. 9. Strm odlom na zgornji strani usada razkriva več metrov debele plasti rjave flišne ilovice, sive glinve in glinovca. Nad usadom je ostalo še okoli 40 m obviselga in prepokanega dolinskega dna

akumulacijska plast pod vasjo priča, da akumulacija na Podraškem polju ni bila dolgotrajna; bila je razmeroma skromna razvojna faza, ki so jo očitno okrepili ali pa morda sploh sprožili predvsem antropogeni procesi. Kakšne preglavice je povzročal Kočevski potok, sklepamo po sledovih tehničnih posegov, s katerimi so skušali razdiralne učinke potoka zmanjšati.

V sedanjosti so podraška pobočja z vegetacijo bolj zaščitena, kot so bila v preteklosti. Zato je umestno vprašanje, zakaj do usada ni prišlo že kdaj prej, ko so bila tla na široko razkrita in nezavarovana. Usad se je sicer res šele sedaj sprožil, toda procesi, ki so ustvarili pogoje zanj, so delovali že dolgo pred tem, stopnjevali pa so se očitno prav tedaj, ko so bila pobočja najbolj razgaljena in najmanj zaščitena. Med te procese moremo šteti zlasti denudacijo. Ta je s pobočij sproti odnašala nastalo preperelino, ki se zato ni mogla kopičiti in ustvarjati osnove za usade. Še pomembnejša je bila erozija, ki je Dol poglobila in ga spremenila v grapo z vrsto živih žlebov. Pri tem pa antropogeno oživiljena erozija ni posegla v njegov zgornji del, tako da so Kusovci ostali kot del prvotne, nepoglobljene, tako rekoč obvisel dolinice. Takrat se je tudi poglobila razlika med skrajnim zgornjim delom dolinice in ostalim, čedalje bolj v grapo se spreminjajočim Dolom. Retrogradno erozijo je oviral tudi skalni prag flišnih peščenecov, ki na tem mestu prečkajo dolinico. Prirodno stopnjo pa so deloma deformirali, ko so v njej lomili peščenec za stavbno gradivo. To pa je imelo kasneje, ko se

je usad sprožil, pomembno vlogo. Kasneje, ko so flišna pobočja pozgodili, sta se denudacija in erozija znova spočasnili, akumulacija Mrzlega potoka na Podraškem polju pa je prenehala.

Pravzaprav je do vidnih sprememb v Kusovcih prišlo že pred časom. Kakor nam vedo povedati domačini, so razpokana tla opazili že pred leti. Tako so npr. zev, ki se je odprla pred dvema ali tremi leti, skušali zapolniti kar s kamenjem. Razpoke in špranje pa so seveda že posledica polzenja in kopičenja plasti v nižjih delih grape. To je bil torej že drugi stadij v razvoju usada. Usad sam je samo najbolj dinamična, najbolj skokovita faza v celotnem razvoju tega flišnega sveta. Ta razvoj se seveda še nadaljuje, čeprav spet počasi, navidez neopazno. Manjši usad se je pred leti usadil tudi v sosednji dolinici nad Podbrjami.

Kočevska dolinica, ki je sprva zajedena poševno v pobočje, se v nadaljevanju zasuka naravnost po pobočju navzdol. Ko se preusmeri, se tudi poglobi, potok pa se zaje v desno pobočje, ki je zato višje in bolj strmo. Kusovci, zapolnjeni z debelimi ilovnatimi plastmi, ki so zadrževale obilo vode, so že sami po sebi povzročali preobteženost tal. Poglobljanje grape pa je temu gradivu čedalje bolj odpiralo pot. Prezreti tudi ne smemo, da so mokre, z vodo napolnjene ilovice znatno težje. Razen tega pa mokre ilovnate plasti tudi nabreknejo, kar pritisk še okrepi. Zato je ob večjem deževju postajalo ravnotežje tal v zgornjem delu grape vse labilnejše. Razmerje med kohezijo, trenjem in težnostjo se je čedalje bolj spreminjalo v korist težnosti.

Erozija Kočevskega potoka je usadu sicer odprla pot, ni ga pa sprožila. Dokončno so ga sprožile šele značilne vremenske okoliščine. Pri tem je karakterističen že letni čas, v katerem je plaz nastal. Konec zime in začetek pomladi je namreč obdobje, v katerem so morfogenezetski procesi še posebno dinamični in skokoviti, takrat je tudi največ usadov, plazov in podorov.

STRUKTURA USADA

Po izoblikovanosti in sestavi je usad nad Podrago precej izrazit in tipičen; jasni so namreč vsi elementi, ki ga sestavljajo:

1. Razgaljena tla z razpokami, kjer so se usadne plasti odtrgale s pobočja. To je skrajni zgornji konec usada.

2. Odtrgane in spolzele plasti — usajene plasti same, ki jih razen ilovic in glin sestavljajo tudi s podlage odtrgane flišne kamnine. Usajeno površje kaže številne znake labilnih oziroma premaknjenih tal: na eni strani razpokano in potegnjeno površje, na drugi raztrgana, razmaknjena in zgnetena tla, nagnjena in prevrnjena drevesa itd.

3. Usadna podlaga z drsnimi ploskvami, po katerih je spolzel usad. Na pobočjih so to večinoma plasti laporjev in peščenjakov, na dnu pa bržkone tudi glinovci.



Sl. 10. Desni rob usada v vzdolžni smeri. V reliefu so lepo vidni trije elementi: višina prvotnega pobočja na desni, podolžni odlom v sredini ter znižano, položno površje usada na levi. Svetla lisa sredi odloma so plasti flišnega laporja. Usajeno površje je skoraj nedotaknjeno, le tu in tam so razpoke in nagnjena drevesa

4. Usadna baza — pravzaprav iztek usada; pobočje, do koder je polzenje seglo.

5. Plazina — sveže hudourniško korito pod usadom, po katerem se je zagnal blatni plaz.

6. Zemeljski plaz v najnižjem delu grape, ki je segel do Podrage in tam obtičal.

Dimenzije usada²¹

1. dolžina:

- a) celotna — 230 m
- b) zgornji (potegnjeni) del — 150 m
- c) spodnji (zgneteni) del — 80 m

2. širina:

- a) poprečna — 60 m
- b) na zgornji strani — 25 m
- c) v sredini — 60 m
- d) na koncu — 40 m
- e) največja širina — 70 m

²¹ Izračunane po geodetski izmeri Podjetja za urejanje hudournikov v Ljubljani. Za situacijski načrt v merilu 1 : 500 se dipl. ing. N. Dolganu lepo zahvaljujem.

3. površina — 13 800 m² (1,38 ha)
4. nadm. višina:
 - a) zgornjega roba usada — 341 m
 - b) spodnjega roba usada — 270 m (razlika 71 m)
 - c) na stiku potegnjenega in zgnetenega dela — 311 m
5. debelina (ocena) — od 8 do 16 m
6. volumen (ocena) — 150 000 do 200 000 m³
7. teža (ocena) — okoli 600 000 ton
8. vertikalni premik (ocena) — od 6 do 12 m
9. horizontalni premik:
 - a) zgoraj — 7 m
 - b) v sredini — 25 m
 - c) spodaj — do 30 m
10. nagnjenost:
 - a) v zgornjem delu — 6 do 8°
 - b) v spodnjem delu — 30°
 - c) prvotna nagnjenost — okoli 12°

Dimenzije plaza

1. dolžina — 250 m



Sl. 11. Desni zgornji vogal usada, kjer se križajo prečni in podolžni odlomi. Pod nekaj decimetrov debelo preperelino, na gosto prepleteno s koreninjem, se razkrivajo drsne ploskve laporjev in peščenjakov



Sl. 12. Strmo pobočje na desni strani usada, ki ga tvorijo s pobočjem docela vzporedne plasti flišnih laporjev in peščenjakov, odkriva sinklinalno zgradbo zgornjega dela grape

2. širina:

a) zgoraj — 3, do 4 m

b) v sredini — 12 m

c) spodaj — 25 m

3. debelina — od 1,5 do 3 m

4. višinska razlika — okoli 30 m (od 213 zgoraj do 185 m spodaj)

5. strmec — 112‰

6. volumen — 8 do 10 000 m³

Dimenzije plazine

1. dolžina — 200 m

2. viš. diferenca — 57 m (spodaj 213 m in zgoraj 270 m nadm. viš.)

3. širina — 2 do 6 m

4. globina — 2 do 3 m

Usad se je odtrgal komaj 40 ali 50 m pod vrhom plitve, obviselo dolinice, nagnjene komaj za 12° (sl. 12). Plasti so se odtrgale vzdolž razpoke, ki prečka dolinico v vsej njeni širini. Zgornja stran usada je široka okoli 30 m, medtem ko je stopnja, kjer se je usad odtrgal, visoka 5 do 6 m (sl. 9). Tla so natrgana tudi više, kakor kažejo razpoke, ki usad obrobajo. Znamenje, da so nestabilne tudi preostale plasti na vrhu dolinice.

Usadna stena je razen rjavih ilovic razkrila ponekod še svetlo sive, mastne glin, drugod pa kompaktne plasti modrikastega glinovca, podobnega laporju. Na dveh, treh krajih se lepo vidijo gladki ilovnati odlomi (sl. 11).

Podobno kot na zgornji strani je usad z razpokami in drsnimi ploskvami tudi ob straneh jasno ločen od pobočij, od koder se je odtrgal. Posebno izrazita je desna stran usada, ki poteka skoraj premočrtno (sl. 10). Na zgornji strani je pobočje razgaljeno več kot 10 m na široko, ob usadu navzdol pa čedalje manj, tako da se približno po 100 m zoži v eno samo razpoko, kjer so usadna tla le za nekaj decimetrov nižja od prvotne višine. Razgaljeno pobočje prekinjajo zaplate ruše, ki so z grmovjem in drevjem vred obtičale sredi drsnih ploskev (sl. 12). Odtrgana pobočja razgaljajo gladke plasti flišnih peščenjakov in laporjev, ki se docela ujemajo s pobočjem in so bile zato nadvse pripravne drsne ploskve (sl. 13, 14).

Ta podoba nam razkriva tako rekoč celoten usadni mehanizem. Drsne ploskve, ki so za spoznanje bolj nagnjene od pobočja, so videti obsežne in sklenjene, če sklepamo po tem, da gledajo vsepovsod na dan. V takih razmerah se tudi preperelinska odeja ni mogla obdržati, čeprav so jo korenine močno prepletle. Mlada akacijeva gošča, ki pokriva usadni svet, ima sicer presenetljivo obsežno koreninje; saj imajo komaj nekaj centimetrov debela drevesca po več metrov dolge korenine (sl. 14). Toda v našem primeru je imelo robinje bržkone drugačno vlogo.



Sl. 13. Gladke drsne ploskve so na odtrganih pobočjih vsepovsod razkrite. Povečini jih sestavljajo laporji, deloma tudi peščenjaki in izjemoma še glinovci. Slikano je z leve strani usada



Sl. 14. Več metrov dolge korenine robinja so sicer na gosto prepletle preperelinsko odejo, a so hkrati zrahljale stik s podlago

Korenine so namreč segle do flišnih skladov, ki leže razmeroma plitvo pod površjem. Tam so se razrasle in rahljale stik med gladkimi kame-ninskimi ploščami in preperelinsko odejo. Na odtrganih pobočjih je namreč marsikje videti posamezne do 3 m dolge korenine, ki leže neposredno na drsnih ploskvah.

Nasprotna, leva stran usada je sicer bolj raztrgana, vendar so drsne ploskve razkrite tudi na tem pobočju. Razgaljene ploskve kažejo, da se je usadno površje znižalo poprečno za 3 do 4 m, medtem ko se je po dolini navzdol premaknilo največ za 20 do 30 m. To velja seveda za zgornji del usada, kjer segajo premaknjena tla do 60 m v širino in največ 150 m v dolžino.

Osnovna značilnost podraškega usada je v tem, da se je usadno površje pravzaprav bolj posedlo kot pa spolzelo. Zato so premaknjena tla ne samo nižja, temveč tudi položnejša od okolice. Medtem ko je imelo prvotno površje največ do 12° naklona, so usajena tla nagnjena komaj za 6 do 8°. Ker se je usajeno površje spodmaknilo kot celota, je ostalo v glavnem nespremenjeno. Zato je prav malo razlomljeno ali kako drugače razčlenjeno. Celo drevje je ostalo v prvotni legi, nagnjena ali prevrnjena so le posamezna drevesa. Usad se je v zgornjem delu premaknil približno za 7 m, v spodnjem za 10 do 15 m in v srednjem delu za 26 m, kakor nazorno kaže razmak kolovoza, ki se na robu usada konča, nadaljuje pa se na njem 26 m niže.

Bistveno drugačen je spodnji del, kjer se usajeno površje strmo spusti v srednji del grape. V tem delu usada so se plasti predvsem

kopičile oziroma nagnetle. Na strmi, prednji strani pa so se tla stopnjasto sesedala (sl. 15, 16). To je posledica trenja, ki je nastalo s premikanjem usajenih plasti. Pri tem gre za notranje trenje, ki je nastalo znotraj usada, posebno med posameznimi razmeroma malo namočenimi deli, prav tako pa tudi za zunanje trenje med usadom in podlago, preko katere so se plasti premikale. Glede na zgnetenost plasti v spodnjem delu usada sta bili obe vrsti trenja pri podraškem usadu razmeroma precejšnji. To velja posebno za nagneteni del usada, kjer je bilo gradivo razmeroma suho in vsebuje vse polno različno velikih kosov odlomljenih flišnih kamnin. Edino na spodnjem robu usada, ki ga je zamakal Kočevski potok, so bile ilovnate plasti razmehčane. Po odtrganem skalovju na prednji strani usada se da sklepati na precejšen pritisk plasti. Kljub temu pa plasti niso mogle premagati trenja skalnega praga. Kolikšno je bilo trenje in kolikšen pritisk, pa zaenkrat ni mogoče izračunati, ker manjkajo podatki o globini usada in o kotu drsne ploskve. Očitno pa je, da je usad potrgal v spodnjem delu tudi precej flišne podlage.

Usad se je očitno sprožil najprej na spodnji strani, kjer se grapa poglobi. Tam je bil zaradi večje strmine, večje nakopičenosti in premočenosti ilovnatih plasti tudi pritisk na podlago največji. Zato so ilovnate gmote na tem mestu najprej zgubile oporo. Zdrsile so navzdol in povlekle za seboj zlasti globlje plasti, ki so sestavljale osrednje,



Sl. 15. Čelna, strma stran usada v srednjem delu grape, kjer so se plasti na debelo nagnetle, medtem ko se je površje po strmini navzdol stopnjasto sesedalo



Sl. 16. Na prednji, strmi strani usada je površje stopnjasto razlomljeno. Prepričljiv je pomen vegetacije, kakor nam kažejo zaplate ruše, ki se je obdržala le okrog dreves

očitno najbolj namočeno in spolzko jedro usada. To pa je potegnilo za seboj s pedološko in vegetacijsko odejo vred tudi višje in bolj suhe plasti, ki so se sesedle na spodmaknjeno podlago. Ta je potegnila slednjič preperelinsko odejo tudi še s pobočij.

V celoti vzeto so se plasti v zgornjem delu usada sesedale, na spodnjem koncu pa so se nagnete v strmo usadno čelo. Spodnji, nagneten del usada je krajši od zgornjega: okoli 80 m je dolg in 40 do 70 m širok. V celem je usad dolg okoli 230 m in širok poprečno 60 m. Obsega torej manj kot 1,5 ha površja. Poročila in navedbe v dnevnem tisku so bile torej precej pretirane.

Za podraški usad je značilno, da je spolzelo sicer veliko gradiva, a na razmeroma zelo skromno razdaljo. Važnejše pa je to, da se je usad spustil v poglobljeni del grape, kjer je zaprl pot vodnemu odtoku izpod Sojka. Voda se je zaježila in začela spodnji del usada zamakati. Ilovnate plasti je razmehčala in jih spremenila v gosto, testu podobno blato, ki je začelo polzeti po grapi navzdol. Tako je nastal zemeljski plaz, zaradi katerega je bila vas v nevarnosti. Moč tega toka ponazarja otrebljena hudourniška struga (sl. 19), prav tako pa tudi drevje in kameninski drobir, ki ga je plaz odnesel s seboj. Vendar se plaz ni premikal posebno naglo, saj je 400 m oddaljeno Podrago dosegel šele po dveh, treh urah. Blatni plaz je sicer segel med prve hiše, a je v glavnem obtičal že pred vasjo (sl. 23). Pred vasjo je obtičala večina gra-

díva deloma zaradi nasipa, ki so ga domačini v naglici napravili, deloma zaradi položnejše grape. Toda pglavitni vzrok za razmeroma šibek in počasen razvoj plazu so predvsem skromne množine razmehčanega blata in dejstvo, da je šibek Kočevski potok usadne plasti le počasi mehčal. Zato se je v zemeljski plaz spremenil le neznaten del usada. Če pa bi bil Kočevski potok močnejši, bi plaz odnesel neprimerno več usadnega gradiva, kar bi Podrago in Podraško polje nedvomno močno opustošilo. Dokaz za to so posledice v Podragi. Ko je namreč gradivo po stranski grapi seglo do glavne struge sredi vasi, je zaprlo pot Mrzlemu potoku. Ko je nato zajezena voda s hudourniško silo vdrla po obzidani strugi med hišami, se je gradivo razvleklo daleč po utesnjenem koritu, tako da se je struga v razdalji več deset metrov zapolnila (sl. 26—28). Razdejanje je bilo toliko večje, ker sta odnašanje gradiva zavirali obzidana struga in most na spodnjem koncu vasi. Podraga se je torej celo sedanjega, razmeroma zelo skromnega plazu komaj ubranila, čeprav se je vasi tako rekoč komaj dotaknil. Med prvimi hišami, kjer so plaz zastavili, so se blatne gmote razgrnile sicer do 20 m v širino in 3 do 4 m na debelo (sl. 23), toda po grapi navzgor se hitro zmanjšajo. Plaz, ki se začne šele okoli 250 m nad vasjo — toliko je torej tudi dolg — obsega po približnih računih manj kot 10 000 m³ gradiva.

Ko so razmehčane plasti odtekle izpod usada, se je izčrpal tudi zemeljski plaz. Kočevski potok pa je bil prešibek, da bi sproti dovajal dovolj razmehčanega gradiva. Toda ob večjem deževju se utegne plaz obnoviti. Tega so se tudi tehniko dobro zavedali, saj so poskrbeli najprej



Sl. 17. Natrgano površje na obrobju usada dokazuje, kako je ravnotežje tal načeto tudi v sosedstvu



Sl. 18. Usad je najnižje plasti potisnil v dno grape, kjer so Kočevskemu potoku zaprle pot. V sredini je napol zasuta struga med prvotnim pobočjem na desni in usajenimi plastmi na levi

za to, da so mu odvzeli čim več vode. Zaenkrat so jo zasilno speljali kar po pobočju. Toda dokler se vodne razmere ne uredijo, ni pričakovati, da bi se tla kakorkoli ustalila. Nasprotno, pričakovati je, da se bodo ob količkaj bolj dinamičnih padavinskih razmerah destruktivski procesi nadaljevali in stopnjevali. Ti procesi so še toliko nevarnejši, ker stoji tik ob vznožju kratke, strme grape, v kateri je obvisel tako rekoč še celotni usad (sl. 2), komaj 400 m daleč večja, strnjena vas, ki hudourniškemu potoku zapira pot, in kjer sta Kočevski in Mrzli potok tesno obzidana s hišami.

V nevarnosti pa ni samo vas, temveč tudi Podraško polje pod njo. To polje je na položnem vršaju, ki sega od Podrage na njegovem vrhu do Močilnika sredi glavne doline. Za vršaj je značilno, da je širok, a plitev. Takoj pod vasjo je nagnjen za 4° do največ 6° , navzdol pa postaja čedalje položnejši. V srednjem delu je nagnjen za 3° in v spodnjem za 2° .

Mrzli potok je zgornji del vršaja prerezal in zadel na živoskalno flišno osnovo, ki je le malo pod površjem. Kmalu zatem se struga poplitvi, tako da teče potok v srednjem delu vršaja v markantnem izgonu, kjer je struga obdana z umetnim nasipom (sl. 30). V spodnjem delu vršaja ima Mrzli potok spet naravno, dasi zelo plitvo strugo. Očitno je, da so na Podraškem polju ugodni pogoji za razlivanje vode in vodnih nanosov.

Pri tem gre za najboljše vaško zemljišče, saj na njem v celoti prevladujejo njive.²² Kaže pa se tudi v tipu zemljiške razdelitve, saj je šla parcelacija ponekod v nesmiselno drobitev zemlje na ozke proge oziroma jermene²³, ki ni samo posledica zemljiškega sistema (na delce) samega, temveč tudi kasnejše drobitve zemlje.

Gospodarski pomen Podraškega polja se kaže slednjič tudi v intenzivni obdelavi tal. Prevladujejo značilne mešane kulture (plante) čeprav čedalje bolj nazadujejo. Med njivami se vrstita vinska trta in sadno drevje, posebno češnje in fige. O intenzivnem izkoriščanju priča tudi to, da se je Podraško polje vsako jesen, ko so pobrali pridelke (sredi oktobra), spremenilo v skupni pašnik. Gre torej za sledove starega agrarnega sistema z nekdanj kolektivnim gospodarstvom. Ta način izrabe polja so opustili šele zadnja desetletja.

Podraški vršaj sestavlja prodno-peščena flišna akumulacija Mrzlega in Kočevskega potoka z obilico ilovice, ki jo imenujejo karlovina. Na površju je sicer precej flišne ilovnate prsti — sovdanice, toda vmes je vse polno debelega flišnega drobirja. Zato so videti tla zelo mlada in skeletna. K temu je pripomogla zlasti burja, ki odnaša drobno preperelino, debelejšje gradivo pa ostaja. Gornja Vipavska dolina je namreč znana po svoji vetrovnosti, kar velja za ves osrednji dolinski svet med Podnanosom in Vipavo, posebno za sosednje Vetrno polje. Podraško polje je sicer sorazmerno bolj zatišno, je pa vseeno precej prepihano. Burja, ki udarja z Nanosa, pravzaprav odmerja, kje na površju vršaja je še smiselno obdelovati tla in kje je bolj smotno, da so tla stalno prekrita s travno rušo. Pri tem je seveda odločilna tudi sestava tal. V zgornjem delu vršaja je preperelina bolj groba, v spodnjem pa bolj drobna in rahla ter jo burja, ki je tam tudi silovitejša laže odnaša. Zato je najnižji del podraškega vršaja v travnikih (Spodnji travniki, Senožeti), saj bi se njive tam slabo obesle. Kljub temu pa je Podraško polje razmeroma zelo ugoden del dolinskega dna.

V Zgornji Vipavski dolini se stare, velike vasi drže neposredno ob vzhodju flišnega hribovja: Podraga, Manče, Lože, Slap. Podobne so si torej ne le po gručasti zasnovi in tipu hiš, temveč še bolj po svojem položaju glede na prirodnogeografske, tudi vodne razmere. Tudi položaj Podrage je v tem pogledu smotr. Vas je sicer nastala ob precej dinamičnem Mrzlem potoku, vendar v ustrezni razdalji od vode. Stari kaptaster lepo kaže, kako se je zazidava šele sredi prejšnjega stoletja začela usmerjati k vodi in nazadnje obzidala strugo.

²² Ledinska imena na Podraškem polju (Ploščica, Zadrh, Gorenje njive, Dol. Njive, Prešnica, Loke, Pod grobljo, Podzid, Steze, Dobrad, Trakci, Devci, Polje) opozarjajo na številne posebnosti posameznih delov vršaja.

²³ Zanje imajo zelo lep izraz trakci, odtod tudi ledinsko ime (Trakci); potekajo pa v smeri vršaja.



Sl. 19. Razmehčane gmote na koncu usada so udarile po grapi navzdol in ustvarile plazino. Pri tem so potrgale drevje in kameninsko gradivo ter ga nosile s seboj

ZAKLJUČEK

Podraškega usada si samo z enim ali dvema procesoma ne moremo zadovoljivo razložiti. Kajti očitno je, da je do pogojev za njegovo sprožitev prišlo zaradi geoloških in drugih prirodnogeografskih pojavov pa tudi zaradi premalo preudarnega poseganja človeka v pokrajino. Usad so sicer neposredno sprožile vremenske razmere, toda širše pogoje so z rahljanjem naravnega ravnotežja ustvarjali različni faktorji z različno dinamiko in v različnih razvojnih obdobjih. Obravnavani usad je razmeroma droben pokrajinski pojav; zato njegov pomen ni v razsežnosti pač pa ravno v svojevrstni celovitosti številnih naravnih in

družbenih procesov, ki so se pri tem prepletali. Zato je hkrati narozoren primer pojava, ki ga je kljub njegovi enostavnosti mogoče ustrezno osvetliti samo v široki luči t. im. enotne geografije. V njegovi strukturi in mehanizmu se namreč jasno kaže, kako so ga pogojevale zakonitosti družbenogeografskega razvoja pokrajine, medtem ko se je sam usadni mehanizem razvijal po prirodnih zakonitostih.

Naša obravnava nam je lepo pokazala, da do usada ni prišlo samo zaradi dinamičnih vremenskih procesov ob koncu zime, temveč tudi zaradi lokalno neugodnih geoloških, reliefnih in hidroloških razmer pa zaradi premalo smotrnega agrarnega preoblikovanja pokrajine, kakršnega je bila ta submediteranska flišna pokrajina deležna v preteklosti (pretirano krčenje gozda, pretirana paša, nesmiselno terasiranje neustreznih pobočij itd). Gre celo bolj kot za današnje antropogene posege v pokrajino (saj so v zadnjem času z zgostitvijo vegetacijske odeje in utrjevanjem tal pokrajino celo poskušali regenerirati) za svojevrsten, zapoznel odmev na razrahljano prirodno ravnotežje iz prejšnjih faz pokrajinske preobrazbe, zlasti iz druge polovice 19. stoletja, ko sta pretirana paša in ogoličenje tal dosegli višek. V sedanji dobi pa se je podedovano labilno ravnotežje nepričakovano porušilo, med drugim tudi zaradi procesov v preperelini, ki se je jela v obnavljajoči se pokrajini hitro kopičiti. To navidezno-nasprotje (usad v obnavljajoči se pokrajini) je pač posledica prepletajočih se procesov z zelo različnimi razvojnimi obdobji.



Sl. 20. Gost, blatni tok v spodnjem, položnejšem delu grape, ki se je niže razlil v zemeljski plaz



Sl. 21. Spodnji konec zemeljskega plazu, ki je pritisnil ob prve hiše v Podragi. Hišo v srednjem delu slike je zatrpal do polovice. Nad nanosom je le nadstropni del hiše. Plaz sega neposredno do balkonskih vrat

Kakšno ravnanje pa je potrebno za naprej? Usad sam je namreč dovolj resno opozorilo, da je s flišnimi pobočji ravnati še preudarnejše kot doslej. Predvsem je poleg skokovitih, dinamičnih pojavov treba upoštevati tudi počasne, na pogled sicer manj opazne, a zato nič manj pomembne procese, ki se v pokrajini stalno razvijajo. Konkretno pa gre za naslednje: V Dolu nakopičene ogromne gmote razrahljanih in labilnih plasti, ki tičijo nad vasjo, pomenijo stalno nevarnost ne le za Podrago in Podraško polje, temveč tudi za vodne razmere v glavni dolini, posebno za Močilnik in Vipavo. Velike količine na pobočju razrahljanega gradiva bodo namreč lahko kaj hitro našle pot v glavno dolino, kjer ne bodo polnile samo Kočevskega potoka, temveč tudi strugi Močilnika in Vipave. Te vode pa že doslej teko po dolini preplitvo, zaradi česar jih je treba vzdrževati in čistiti, da se poplave preveč ne razširijo. Nevarnost, ki jo pomenijo usajne plasti v Dolu je tako torej v interesu vse doline čim prej odstraniti z njihovo utrditvijo. Bolje se je čim prej spoprijeti z vzroki, kakor pa sproti s posledicami.



Sl. 22. Ista slika kot na prejšnji sliki; medtem so jo že odkopali

TERMINOLOŠKA PROBLEMATIKA

Kakor je v Sloveniji študij denudacijskih procesov in procesov polzenja ter usedanja tal zanemarjen, tako je nejasna tudi terminologija. Doslej namreč še nimamo študije, v kateri bi bili ti pojavi tudi terminološko opredeljeni.²⁴ Nekaj ohlapnih, precej nejasnih navedb je le v splošnih geografskih delih.

Predvsem ni jasnosti, kaj je za posamezne pojave in njihove procese značilno, zato jih tudi različno označujejo in poimenujejo. Nejasnosti so že med prirodoslovci, še bolj pa med tehniki. Predvsem gre za razlikovanje in opredelitev med usadom, zemeljskim plazom in podorom. Ker so ti pojavi med seboj sorodni in se včasih tudi prepletajo, oziroma se eden lahko razvije iz drugega, jih pogosto zamenjujejo oziroma različno označujejo. Zato je tem potrebneje, da skušamo razlikovati in opredeliti posamezne pojavne oblike vsaj po njihovih najbistvenejših, najznačilnejših potezah, če že ne tudi po podrobnostih.

Kako se kažejo obravnavani destruktivski procesi nad Podrago v terminološki luči?

Na flišnih pobočjih nad Podrago gre najprej za počasno, stalno in neopazno polzenje preperelinske odeje²⁵. Ta pojav bi lahko imenovali preperelinsko polzenje. Zanj je značilno, da je na široko razprostranjeno in zajema celotna pobočja, ki so pokrita s preperelino. Nanj lahko sklepamo samo posredno, po učinkih, npr. po natrgani in drobno stopničasti travni ruši, po ukrivljeni rasti drevja, po komaj opaznem nakopičenju gradiva za debli dreves, po značilni gravitacijski usmerjenosti gradiva v preperelini itd.

²⁴ Doslej imamo edino Soretovo študijo, ki je posvečena usadom (25).

²⁵ Za preperelino poznajo v Podragi lep izraz »rahlina«.

Drug pojav, do katerega je prišlo nad Podrago, je sprožilo sicer prav tako počasno polzenje, ki pa je bilo prostorsko bolj omejeno in je razen preperelino zajelo tudi globlje plasti, nakopičene v Dolu. Očitno je trajalo že dalj časa, omogočile pa so ga nastajajoče drsne ploskve v nepropustni podlagi. Njegove posledice so bile na zunaj sicer malo vidne: zgoraj pravzaprav samo v rahlo potegnjenih in deloma razpokanih tleh, niže v pobočju pa v rahli zgrbljenosti površja. Tovrstne, lokalno bolj omejene pojave, ki zajemajo tudi globlje plasti pod preperelino, bi kazalo opredeliti kot zemeljsko polzenje.

Letošnjo zimo so se plasti, ki so bile dotlej zajete v komaj opazno premikanje, nanagloma utrgale in usadile (zdrsnile, spolzele) po pobočju navzdol. Nastal je usad. Zanj je značilno, da plasti zdrsnejo kot celota, tako da se bistveno ne razčlenijo ali premešajo. Zato je usajeno površje lahko razlomljeno ali zgneteno, toda v glavnem ostane še vedno celota. Saj je za usade naravnost tipično, da ostaneta pedološka in vegetacijska odeja na površju, kar ne velja samo za travno rušo, temveč celo za gozd, dasi se drevesa pri tem tu in tam nagnejo ali celo prevrnejo. Zato je usad videti, kot da se je celoten kompleks zemlje z vegetacijo vred enostavno prestavil, kratko malo zapeljal po pobočju navzdol.

Usajene plasti²⁶ namreč ne zdrsnejo daleč in ostanejo deloma še na lastni drsni ploskvi. Pri usadu gre potemtakem samo za delno prestavitev gradiva, v tem smislu, da zgornje plasti ne sežejo prek spodnjega roba drsne ploskve.

²⁶ Razlika med usajenimi in usadnimi plastmi: medtem ko so se prve že premaknile oziroma utrgale, so druge v nevarnosti, da se na njih ti procesi sprožijo.



Sl. 23. Obe hiši, ki sta ob strani, je plaz deloma zatrpal, prvo hišo pred seboj pa je porušil. Ob teh treh hišah se je plaz, ki je širok do 20 m in debel do 4 m, zagozdil in obtičal. Navzdol med hiše so se razlivala razmeroma manjše množine materiala, ki pa so strugo Mrzlega potoka vseeno zatrpale



Sl. 24. Porušena hiša na čelni strani plazu. Čeprav je zidana, ni zdržala pritiska blatnih gnot, ki so pritiskale ob hišo s težo več ton na kvadratni meter

Prek nje so potisnjeni le najnižji deli usajenih plasti. Zato je spodnji konec usada navadno na debelo zgneten. Tam sta namreč trenje ob podlago in pritisk z vrha največja. Drugače je na zgornjem, potegnjenem delu usada, kjer je površje glede na pobočje vsaj deloma celo inverzno nagnjeno, vselej pa je njegov naklon manjši od prvotnega.

Za usad so nadalje značilna razgaljena, odrta pobočja z odtrganimi robovi. Tipične so tudi drsne ploskve, ki jih praviloma sestavlja nepropustna osnova: glinasta, ilovnata, lapornata. Nekateri avtorji menijo, da je usad pravzaprav le razgaljeno, odrpto pobočje, torej tisto mesto v bregu, odkoder se je zemlja odtrgala, ne pa tudi usajene plasti same; vendar je tako pojmovanje preozko (18).

Druge poteze so za usad manj značilne. Tako usada npr. ni mogoče opredeliti po velikosti, saj so veliki od nekaj metrov do več sto metrov pa tudi več, čeprav imajo nekateri avtorji za usad samo zemeljski plaz manjšega obsega (17). Prav tako usada ne moremo razlikovati po strmini, čeprav pride do njega v splošnem na manj strmih pobočjih kot do plazov ali celo do podorov. Dvomljivo je tudi razlikovanje, češ da zajamejo usadi samo preperelino, plazovi pa tudi globlje plasti ali obratno. Pač pa so za usad značilne nekatere druge, genetične poteze. Usadni mehanizem je namreč drugačen kot pri plazovih ali podorih. Medtem ko je pri prvih težišče v podlagi, na drsni ploskvi in ostane usajeno gradivo povečini kompaktno, je pri plazu težišče sprememb v samem gradivu, ki zaradi prekvašenosti z vodo postane bolj gibljivo, vselej pa izdatno premešano, tudi če so plasti sipke, nenamočene.

Usadne plasti so povečini sicer res gnetljive in jih vsaj deloma sestavljajo gline in ilovice, ki postanejo težje, ko se nakopičijo. Toda važnejše so drsne ploskve v podlagi, pri čemer ima seveda voda odločilno vlogo. Sploh ima voda pri usadnem mehanizmu poglobilno funkcijo. Najvažnejše je torej

to, da je namočena nepropustna podlaga zadostno namočena in da se spremeni v drsno ploskev, usajene plasti pa lahko ostanejo razmeroma precej suhe.

S podraškega usada, ki ga je zamakal Kočevski potok, so se razmehčane gmote pomikale po grapi navzdol kot gost, blaten tok, prekvašen z vodo, ki se je sprva gnetel, kasneje pa valil čedalje hitreje po strugi navzdol. V nasprotju z usadom je zanj značilno, da so se blatne gmote mešale, trgale in nosile s seboj drevje, zemljo in kamninski drobir, pri tem pa ustvarile plazino, kar je za plaz najbolj značilno. V nasprotju z usadom je ta tok segel dalje in se je šele ob vzhodju grape razprostrl v stožcu podoben z zemeljski plaz.

Zemeljski plaz se ne razlikuje samo od usada, temveč tudi od podora. Pri slednjem se namreč podre predvsem skalovje in živoskalno gradivo sploh, kar se dogaja v višjem svetu in na večjih strminah.



Sl. 25. Med hiše se je razlivalo predvsem redko blato, ki se je cedilo iz plazu. Nasprotno pa so gmote, ki so drle preko zagozdenega plazu po strugi Kočevskega potoka, nosile s seboj debla in flišne skale



Sl. 26. Obzidana struga Mrzlega potoka pod izlivom Kočevskega potoka. Domačini čistijo in poglabljajo korito, da bi voda nemoteno odtekala. Na desni izrjavano drevo. Struga je na tem mestu zasuta 1,5 do 2 m na visoko



Sl. 27. Do 2 m visoko zasuta struga Mrzlega potoka med hišami v Podragi. Grobo kameninsko gradivo in izrjavana drevesa pričajo o silovitosti vodnega toka



Sl. 28. Odvažanje nakopičenega materiala iz že napol očiščene struge pri mostu sredi vasi. Temna proga na hiši priča, da je ob glavnem navalu vdiralala voda v kleti



Sl. 29. Črta na zidu kaže, da je bila hiša zatrpšana z blatom do podbojev vrat



Sl. 30. Fosilni izgon ob Mrzlem potoku na Podraškem polju, kjer je poglavitna obdelovalna površina vasi. Odkar so flišna pobočja pogozdili, Mrzli potok ne poplavlja in struge ne čistijo več

Vsem trem pojavom — zemeljskemu plazju, usadu in podoru — je skupna le dinamika, namreč nagel, skokovit razvoj. Zato bi jim kazalo poiskati skupno oznako, toda ne med gornjimi tremi izrazi, čeprav govore nekateri avtorji le o zemeljskih plazovih (9), drugi samo o usadih, tretjim pa naj bi bila ta dva izraza le sinonima za istovrstni pojav (8). Nekateri avtorji pa štejejo k usadom celo podore (14).

Razlike med usadom, zemeljskim plazom in podorom so povečini vendarle očitne (20). V tuji strokovni literaturi prištevajo povečini te tri pojave med osnovne in jih potem še nadalje razčlenjajo (1; 20). Našemu usadu ustrezajo izrazi *Rutschung* ali *Erdrutsch* (nem.) — *landslides* (ang.) — *glissements (de terrain)* (franc.) — *opolzen* (rus.); zemeljskemu plazju pa *Schlammstrom* (nem.) — *mudflow* (ang.) — *coullés de boue* (franc.) — *frana* (it.) in podoru *Bergsturz* (nem.) — *landslide* (angl.) — *boulement* (franc.) — *obval* (rus.). Največ preglavic povzročajo netipične, neizrazite, prehodne oblike, ki so v naravi tudi najbolj pogostne. Toda to ne sme biti razlog, da ne bi opredeljevali posameznih oblik.

Tudi v Podragi gre za cel kompleks destruktivskih pojavov, toda v osnovi so posamezne oblike vendarle izrazite, kar ne velja le za usad sam, ki je osrednji pojav, temveč tudi za druge oblike, ki so pri tem nastale.

LITERATURA

1. G. Göttinger, Beiträge zur Entstehung der Bergrückenformen, Leipzig 1907.
2. F. Kossmat, Geološka karta Postojna — Ajdovščina, 1:75 000.
3. M. Pleničar, Stratigrafski razvoj krednih plasti na južnem Primorskem in Notranjskem, Geologija 6, Ljubljana 1960.
4. R. Pavlovec, Starost terciarnega fliša v Sloveniji, Geologija 7, Ljubljana 1962.
5. R. Pavlovec, Stratigrafski razvoj starejšega paleogena v južno-vzhodni Sloveniji, Razprave VII, SAZU, Ljubljana 1963.
6. Zemeljski plaz pri Podragi, situacija 1 : 500, Podjetje za urejanje hudo-urnikov, Ljubljana.
7. A. Melik, Povodenj okrog Celja junija 1954. Vzroki in učinki povodnji v geografski luči, Geografski vestnik, XXVI, Ljubljana 1954.
- ✓ 8. Šifrer-Zagar, Geografski učinki neurja med Konjicami in Krškim, Geografski vestnik, XXXII, Ljubljana 1966.
- ✓ 9. A. Grimišičar, Plaz v Tržiču, Geologija 7, Ljubljana 1962.
10. Postojnsko glavarstvo, Zemljepisni in zgodovinski opis, Postojna 1889.
11. Letna poročila HMZ Slovenije (1953—1964), Ljubljana.
12. Kataster iz l. 1876, kat. občina Podraga, Drž. arhiv Slovenije.
13. F. Jesenko, Občni zemljepis, Ljubljana 1873.
- ✓ 14. Bohinjec-Kranjec-Savnik, Občni zemljepis, Ljubljana, 1949.
15. A. Melik, Slovenija I, druga izdaja, Ljubljana 1963.
16. S. Ilešič, Obča geografija, Ljubljana 1967.
- ✓ 17. Geografska terminologija (tipkopis), Ljubljana 1953.
- ✓ 18. R. Badjura, Ljudska geografija, Terensko izrazoslovje, Ljubljana 1953.
19. I. Gams, Usad, podor, kameniti plaz, soliflukcija, kraški udor in šekaj, Geografski obzornik, III/1, Ljubljana 1956.
- ✓ 20. D. G. Panov, Obščaja geomorfologija, Moskva 1966.
21. A. S. Barkov, Slovar spravočnik po fizičeskoj geografii, Moskva 1954.
- ✓ 22. R. Erker, Opis gozdnega drevja in grmovja, Ljubljana 1957.
23. H. Baulig, Vocabulaire de géomorphologie, Paris 1956.
24. D. Meze, H geomorfologiji Voglajnske pokrajine in Zgornjega Sotelskega, Geogr. zbornik VIII, Ljubljana 1963.
- ✓ 25. A. Sore, Zemeljski plazovi na zgornjem Sotelskem, Geografski zbornik VIII, Ljubljana 1963.

**GLISSEMENT DE TERRAIN EN AMONT DE PODRAGA DANS LA
VALLÉE DE LA VIPAVA**

Exemple d'équilibre détruit dans la région subméditerranéenne de flysch

Résumé

L'étude traite du glissement de terrain qui, à la fin de l'hiver de 1969, s'est déclenché dans les collines de flysch de la région subméditerranéenne dans l'arrière-pays du Golfe de Trieste.

Le glissement traité est phénomène régional relativement peu important; c'est pourquoi sa signification n'est pas dans ses dimensions, mais dans l'ensemble particulier des nombreux processus qui s'y sont entrelacés. Ici, nous ne pensons pas seulement aux processus particuliers à l'intérieur de la

sphère naturelle, ni seulement aux processus du domaine socio-géographique, mais à l'action commune des phénomènes des deux sphères.

La signification du glissement traité réside encore dans le fait qu'étant donné sa simplicité il est certes un phénomène clair, mais que malgré cela il n'est possible de l'éclaircir convenablement qu'à la large lumière de la géographie dite unitaire. Dans la structure et le mécanisme du glissement, on voit en effet clairement comment il a été conditionné par les lois du développement socio-géographique de la région, tandis que le mécanisme lui-même du glissement s'est déroulé selon les lois naturelles.

Pour reconnaître l'ensemble du phénomène traité, nous avons analysé plus en détail les facteurs particuliers qui y ont coopéré. Il est apparu que le glissement ne s'est pas produit seulement à cause des processus de temps dynamiques, mais qu'il est aussi la conséquence des conditions géologiques, de relief et hydrologiques localement défavorables, ainsi que la conséquence de la transformation pas assez conforme de la région. Et cela d'une transformation telle que cette région méditerranéenne de flysch a subie dans le passé (défrichement exagéré de la forêt, pâture exagérée, terrassement insensé de versants impropres, etc.). Il est intéressant de noter ici que, dans les derniers temps, la région était déjà en cours de renouvellement (régénération), puisque, dans les dernières décennies, on avait passablement intensifié la végétation, affermissant ainsi le sol; l'exploitation en général dans la région devenait de plus en plus harmonieuse, et avant tout moins intensive. C'est pourquoi, le glissement n'est à vrai dire pas la conséquence directe de l'actuelle évolution fondamentale de la région, mais il s'agit des lois particulières du facteur historique resp. évolutif. Bref, il s'agit d'une répercussion attardée à l'équilibre naturel relâché, survenu dans les phases précédentes de la transformation régionale, surtout dans la seconde moitié du siècle dernier, lorsque la pâture exagérée et le déboisement du sol atteignaient leur point culminant. Cependant, dans la période actuelle, cet équilibre instable hérité a été détruit d'une manière inattendue. Il a été détruit entre autre aussi à cause des processus dans le sol résiduel qui, dans la région se renouvelant, a commencé à s'amonceler rapidement. On peut interpréter cette contradiction apparente (le glissement dans la région en voie de régénération) comme la conséquence des processus avec des périodes de développement très différentes.

KAZALO

UVOD	267
NASTANEK USADA PO PRIPOVEDOVANJU DOMAČINOV	268
TOPOGRAFSKA OZNAKA POKRAJINE	271
PRIRODNOGEOGRAFSKE IN DRUŽBENOGEOGRAFSKE ZNAČIL- NOSTI PODRAŠKE POKRAJINE	274
Geološke osnove	274
Hidrološke poteze	278
Vremenske poteze	285
Morfogenetske značilnosti	288
Družbenogeografski posegi	291
STRUKTURA USADA	296
ZAKLJUČEK	307
TERMINOLOŠKA PROBLEMATIKA	310
LITERATURA	317
GLISSEMENT DE TERRAIN EN AMONT DE PODRAGA DANS LA VALLÉ DE LA VIPAVA (Résumé)	317