

Občina Brda
Trg 25. maja 2
5212 Dobrovo

Številka: 550-1210/2025

Datum: 22. 12. 2025

Prosimo vas, da se pri odgovoru sklicujete na številko našega dokumenta.

ZADEVA: Poročila o inženirskogeološkem ogledu plazov v občini Brda – prvi del

1. Poročilo o inženirskogeološkem pregledu območja pobočne nestabilnosti ob objektu na naslovu Neblo 30
2. Poročilo o inženirskogeološkem pregledu območja pobočne nestabilnosti južno od vasi Vrhovlje pri Kožbani v občini Brda

PRIPRASIL:

Blaž Milanič, univ.dipl.inž.geol
Matjaž Klasinc, univ.dipl.inž.geol
Maša Mušič, dipl. inž. geol. (UN)
dr. Mateja Jemec Auflič, univ.dipl.inž.geol.

VODJA DRŽAVNE TEHNIČNE PISARNE:

dr. Mitja Pekeč, univ.dipl.inž.arh.

PRILOGE: /

POSLATI:

- naslovniku

1. Poročilo o geološkem pregledu območja pobočne nestabilnosti ob objektu na naslovu Neblo 30

Dne 1. 12. 2025 smo si predstavniki Geološkega zavoda Slovenije na pobudo Državne tehnične pisarne skupaj z osebjem Občine Brda ogledali situacijo pobočne nestabilnosti ob stanovanjskem objektu na naslovu Neblo 30. Podrobno kartiranje nestabilnosti smo predstavniki Geološkega zavoda izvedli naslednji dan, 2. 12. 2025.

Pobočna nestabilnost se je zgodila po/med obilnim deževjem v sredini novembra 2025. Po podatkih ARSO je na samodejni vremenski postaji Vedrijan, ki je od lokacije pobočne nestabilnosti oddaljena cca 3,6 km zračne razdalje, med 16. in 17. 11. 2025 v 24 urah kumulativno padlo skoraj 270 mm padavin, z največjo intenziteto med obema dnevoma ponoči, ko je v 7 urah padlo kar 165 mm padavin.

Geološke značilnosti

Kamninsko podlago širše okolice obravnavane pobočne nestabilnosti gradijo flišne kamnine. V grobem gre za menjavanje različno debelih plasti laporovcev, glinavcev, kremenovih peščenjakov, zrnatih apnencev (kalkarenitov) ter breč. V okolici stanovanjskega objekta na naslovu Neblo 30 flišna podlaga izdaja na dveh mestih: v useku nekaj metrov jugozahodno od objekta, kjer so plasti z več diskontinuitet v smeri azimuta 25° z naklonom 70° (razpoke?) ter severovzhodno od objekta, kjer je vpad plasti 305/15. Na tem mestu lahko opazujemo menjavanje plasti laporovca in peščenjaka do debelina cca 5 cm. Vpad plasti je za plazenje glede na usmerjenost pobočja severno od objekta zelo neugodno. Drobnozrnat flišne plasti hitro preperevajo in tvorijo tudi do nekaj metrov debele preperinske pokrove, ki so v kombinaciji z ostalimi dejavniki precej nestabilni.

Inženirskogeološke značilnosti pojava

Širše območje objekta Neblo 30 je v večini podvrženo plitvim usadom. Tako celotno pobočje v smeri zahoda kot vzhoda (manjši zatrep) je karakterizirano z več manjšimi ali večjimi usadi brežine. Skoraj celotna površina severno od objekta je antropogeno predelana v različno visoke terase za potrebe vinogradništva in sadjarstva. V radiju cca 500 m od objekta (v smeri sever) je glede na geomorfologijo terena, ki ni antropogeno predelano razvidno, da je teren zelo podvržen površinski eroziji in plitvemu plazenju. Iz zatropa se glede na morfologijo pod vinogradi (tik ob meji z Italijo) drenira znatna količina površinske vode v potok Koren.

Pobočna nestabilnost v obliki plazu se je zgodila neposredno ob objektu Neblo 30 s premiki v smeri skoraj sever. Plaz je dolg cca 50 m in širok cca 70 m. Viden je primarni odlomni rob, kateremu po pobočju v sadovnjaku sledijo sekundarne razpoke. Primaren odlomni rob je ponekod visok do 70 cm, medtem ko sekundarne razpoke dosežejo višino do 60 cm z do 30 cm odprtostjo. Glavni odlomni rob se razprostira v skoraj ravni liniji na dolžini 60 m s slemenijo v smeri 55-235° Izrivni rob je opazen na južnem robu parcele 279, k.o. 2284 oz. na meji med sadovnjakom pod objektom Neblo 30 ter vinogradom na omenjeni parceli. Na dan podrobnega ogleda (2. 12. 2025) se je iz izravnega roba izcejala voda. Večje zastajanje površinske vode je bilo opazno tudi v

skrajnem severovzhodnem delu plazu (na izravnem robu). Glede na pozicijo izravnega in odlomnega roba ter samo morfologijo površine plazu, globino plazenja ocenjujemo na več kot 5 m.

Ocenjena mobilizirana masa (v večini meljasto-glinasta preperina) dosega prostornino od 4000 do 5000 m³.

Ob premiku plazu je prišlo do poškodb na stanovanjskem objektu na naslovu Neblo 30 v obliki razpok, tako na starejšem delu objekta, kot na prizidku. Razpoka je dolga cca 2 m in odprta do 1,5 cm. Vidna je tako na zunanji stani kot tudi na notranji strani objekta. Na prizidanem delu objekta je razpoka manj opazna, kajti razvila se je po meji med posameznimi zidaki. Po besedah domačina je hiša v večini grajena v flišno podlago, del dvorišča severno od objekta pa je delno umetno nasutje.

Razpoke so vidne tudi na gospodarskem objektu severovzhodno od glavnega stanovanjskega objekta.

Ni znano ali se premiki nadaljujejo ali je šlo za hipen premik in počasno relaksacijo.

Predlagani interventni ukrepi

Svetujemo, da se domačini ob deževjih ter po njih izogibajo gibanju na območju plazu ter v delih objektov, ki so poškodovani. Do končne sanacije odsvetujemo kakršnokoli gradnjo novih objektov na območju.

V okolici objekta je opaziti, da odvodnjavanje meteorne vode ni popolnoma urejeno. V večini gre za začasno urejeno odvodnjavanje, ki je na dan ogleda vodo iz strehe preko plehnatih plošč dreniralo naravnost v plazečo maso. Svetujemo takojšnjo ureditev odvodnjavanja stran od plazu in objekta.

Glavni odlomni rob in sekundarne razpoke naj se zakrpajo z glinastim materialom z namenom preprečitve nadaljnje infiltracije vode v plazino.

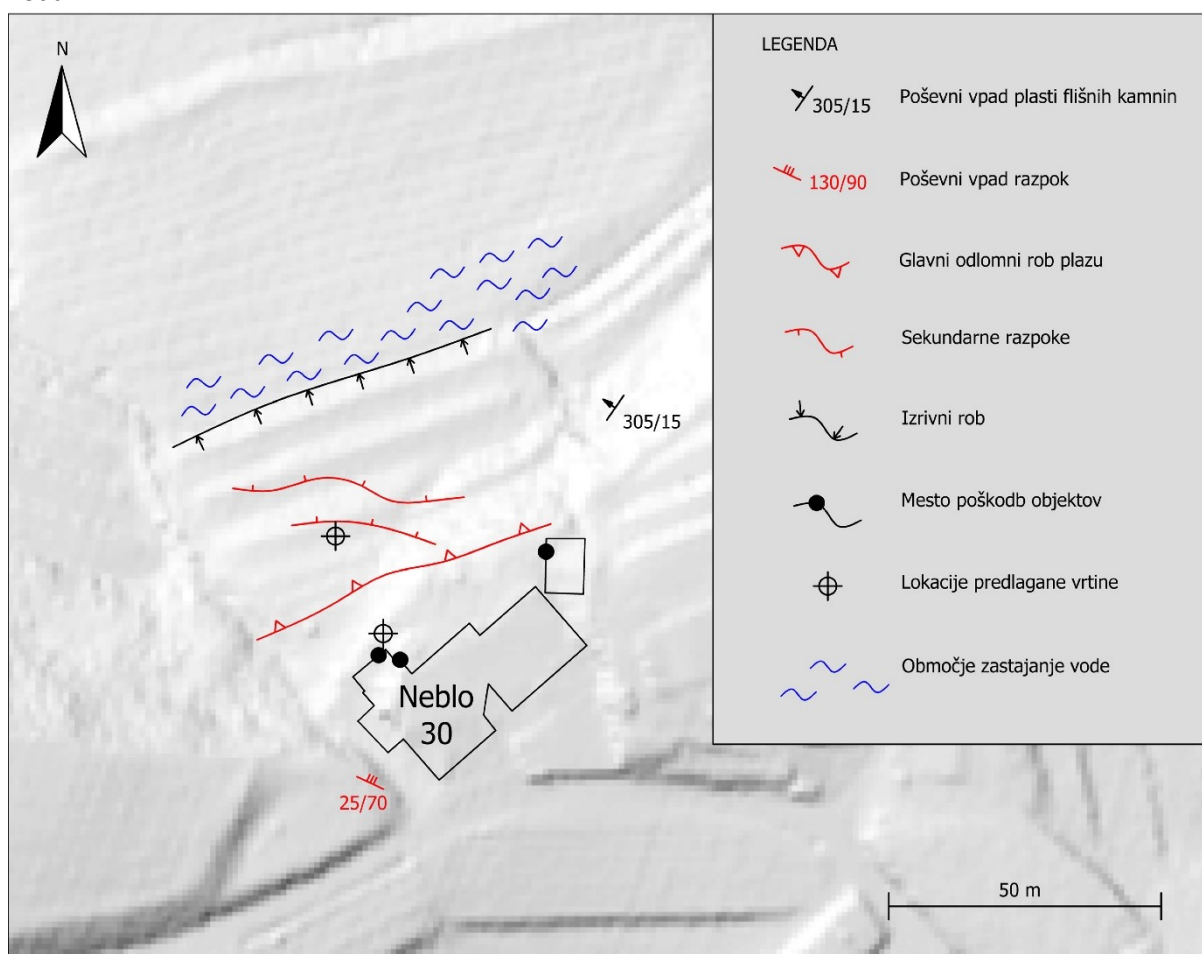
Svetujemo pregled glavnega odvodnjevalnega kanala, ki po besedah domačina poteka po skrajnem zahodnem delu plazu, z namenom ugotoviti ali je ob premiku tal prišlo do poškodbe cevi in dodatnega zatekanja vode v plazino.

Razpoke na objektih naj se opremijo z razpokomeri (ali enostavneje izdelajo z gipsom), da se ugotovi dinamika deformiranja oz. ali se le-ta nadaljuje ali stagnira. Prav tako svetujemo opazovanje dinamike premikanja plazu z enostavno metodo količkov. En količek naj se postavi nad glavni odlomni rob, drugi v smeri pravokotno na njega na plazečo maso. Periodično (sploh ob deževjih) naj se meri razdalja med količki in beleži rezultate premikov. Podatki o hitrosti premikanja (ali stagnacije) bodo služili za projektiranje dolgoročnih sanacijskih ukrepov.

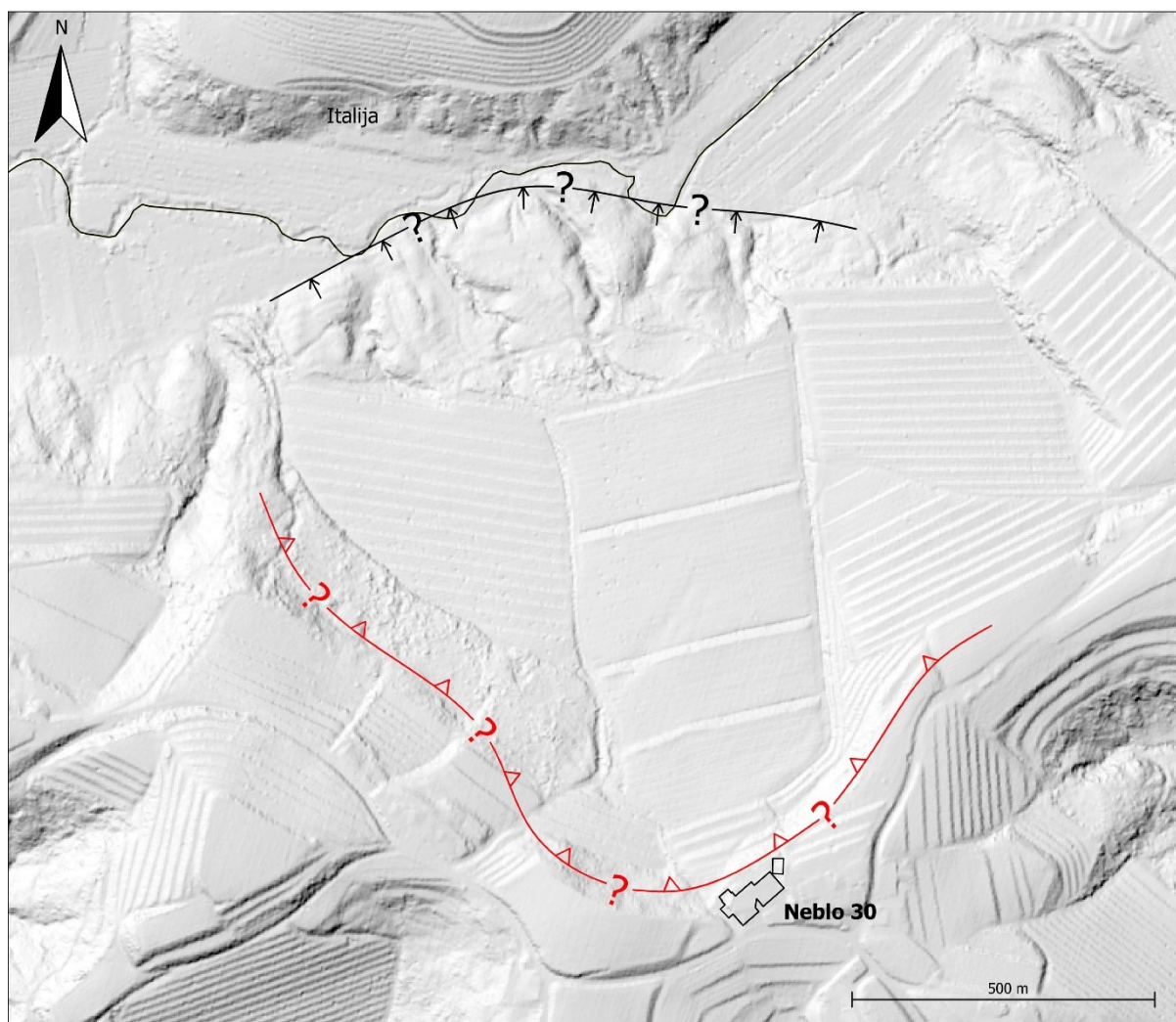
Svetujemo prelet z brezpilotnim letalnikom in lasersko snemanje (LiDAR) širšega območja kot prikazano na Sliki 2, da se ugotovi širša slika. Namreč vse pobočne nestabilnosti vzhodno in zahodno od obravnavane lokacije ter geomorfologija antropogeno nedotaknjenih površin lahko kaže na prisotnost večjega plazu, ki je bil aktiven v preteklosti in se je ob novembrskih padavinah reaktiviral. Plaz je lahko veliko večjih dimenzij in globin, ki je lahko glede na ugoten vpad plasti lahko tudi strukturne narave. Prav tako svetujemo podrobno hidrogeološko in inženirskogeološko kartiranje območja, ki ga predlagamo za snemanje z brezpilotnim letalnikom (Slika 2).

Predlagane raziskave in dolgoročni ukrepi

K stabilizaciji plazju je potrebno pristopiti projektno. V prvi fazi je potrebno z vrtinami ugotoviti globino plazju, prisotnost morebitne podzemne vode ter odvzeti vzorce zemljine za geomehanske preiskave. Predlagamo izvedbo dveh vrtin globine 15 m (oziroma 3 m v trdno flišno podlago). Prva vrtina naj se izvede pri poškodovanem delu stanovanjskega objekta s poudarkom na raziskavah temeljnih tal in ugotavljanju potencialne drsine. Druga vrtina naj se izvede v osrednjem delu plazju. Po izvedbi se vrtini opremi kot inklinometer. Sledi naj izvedba stabilnostne analize. Po teh delih se presodi ali je potrebna izvedba dodatne piezometrične vrtine globine 10 m. Glede na te rezultate je potrebno pristopiti k projektiranju ustreznega ukrepa v smislu varovanja objekta (npr. piloti ali drugo). Pozornost predlagamo posvetiti urejenosti odvodnjavanja pete plazju in na parceli pod sadovnjaki (v vinogradu), kjer je očitno, da v skrajnem južnem delu parcele zastaja voda.



Slika 1: Inženirskogeološka skica ožjega območja okolice objekta na naslovu Neblo 30.



Slika 2: Širše območje objekta na naslovu Neblo 30 z vršanim možnim odlomnim robom (rdeče) in izravnanim robom-pete plazu (črno) morebitnega fosilnega plazu. Območje na sliki je tudi predlog območja za snemanje z brezpilotnim letalnikom.

Fotodokumentacija (2. 12. 2025)



Slika 3: menjavanje laporovca in peščenjaka na izdanku severovzhodno od objekta na naslovu Neblo 30.



Slika 4: Glavni odlomni rob na dvorišču.



Slika 5: Neurejeno odvodnjavanje meteornih vod.



Slika 6: Poškodba na prizidku.



Slika 7: Poškodbe na gospodarskem objektu.



Slika 8: Poškodbe na stanovanjskem objektu na naslovu Neblo 30.



Slika 9: Sekundarne odlomne razpoke v sadovnjaku.



Slika 10: Sekundarne odlomne razpoke v sadovnjaku.



Slika 11: Izriven rob na meji med sadovnjakom in vinogradom, severno od objekta na naslovu Neblo 30.



Slika 12: Zastajanje vode v skrajnem severovzhodnem delu izrivnega roba.

2. Poročilo o geološkem pregledu območja pobočne nestabilnosti južno od vasi Vrhovlje pri Kožbani v občini Brda

Dne 1. in 2.12.2025 smo si predstavniki Geološkega zavoda Slovenije skupaj z osebjem Občine Brda ogledali nastalo situacijo v okolici večje pobočne nestabilnosti južno od vasi Vrhovlje pri Kožbani (okvirne koordinate E385565, N101577, D96/TM). Na dan ogleda je bila cesta (lokalna cesta Kožbana - Vrhovlje pri Kožbani, ID 36552773), ki jo nestabilnost prečka, zasuta s splazelim materialom in zaradi tega zaprta za ves promet.

Zemeljski plaz se je zgodil med obilnim deževjem v sredini novembra 2025. Po podatkih ARSO je na samodejni vremenski postaji Vedrijan, ki je od lokacije plazu oddaljena cca 3,7 km zračne razdalje, med 16. in 17. novembrom 2025 v 24 urah kumulativno padlo skoraj 270 mm padavin, z največjo intenziteto v noči med obema dnevnoma, ko je v 7 urah padlo kar 165 mm padavin.

Geološke značilnosti

Vse v nadaljevanju opisane ugotovitve so grafično predstavljene na inženirskogeološki skici, ki jo prilagamo poročilu (Slika 1).

Širšo okolico pobočne nestabilnosti gradijo flišne kamnine v zaporedju katerih se menjavajo različno debele plasti laporovcev, glinavcev, kremenovih peščenjakov, mestoma tudi zrnatih apnencev (kalkarenitov) ter breč. Gre za precej heterogeno kamninsko zaporedje, znotraj katerega se kamnine med seboj razlikujejo po sestavi in zrnavosti ter posledično tudi po geomehanskih karakteristikah in prepustnosti. Plasti so lahko debele od nekaj cm (drobnozrnate) do tudi nekaj metrov (kalkareniti, breče). Lokalno, kjer na površju izdanjajo drobnozrnate kamnine (laporovci, glinavci), le-te intenzivno preperjavajo in lahko tvorijo tudi nekaj metrov debelo plast zaglinjene preperine, ki je v kontekstu z drugimi dejavniki lahko zelo podvržena plitvemu plazenju.

Na širšem obravnavanem območju flišne plasti generalno padajo proti jugozahodu, v smeri azimuta 200° do 245° z naklonom od 25° do 45°. Kot je razvidno iz geološke skice so plasti v vzhodnem delu obravnavanega pobočja nagubane, njihova orientacija se v prostoru spreminja. Ob cesti so plasti kalkarenitov subhorizontalne do rahlo nagnjene proti severu oz. proti zahodu. Osi gub imajo slemenitev približno 120-300° oz. približno vzhod-zahod na grebenu severno od nestabilnosti. Osi gub tonejo v smeri proti zahodu. Jugozahodna krila gub so strmejša od severovzhodnih.

Inženirskogeološke značilnosti pojava

V obravnavanem primeru gre za kombinacijo dveh vrst plazenja. V zahodnem delu plazu je v večini splazela meljasto-glinasta preperina z gruščem. Na mestu odlomnega roba, pod antropogeno predelanim površjem (kulturne terase), zemljina doseže globino do cca 4 m. V tem zahodnem delu plazu so bile v zaledju glavnega odlomnega roba kartirane odprte razpoke, ki nakazujejo na možnost širjenja nestabilnosti proti zahodu. V vrhnjem, severnem ter zahodnem delu plazu, se je zgodil zdrs paketa flišnih kamnin po leziki med plastema (prevladujejo laporovci) do globine cca 2,5 m. Zdrs v tem delu obravnavamo kot hribinski plaz. Flišni paketi so se lomili po posameznih vertikalnih razpokah z slemenitvijo 40-220°. Vzrok medplastnega zdrsa hribine pripisujemo

neugodni orientaciji flišnih plasti glede na orientacijo pobočja ter zmanjšanju trenja vzdolž plasti laporovca kot posledica dviga pornih tlakov. V tem delu je preperine nad flišnim paketom relativno malo (do 0,5 m), zato je material, ki se je iz tega dela mobiliziral predvsem hribina (kamnina)-laporovci z nekaj peščenjaka. V vrhnjem delu ter na vzhodu hribinskega plazu razpok izven glavnega obsega nestabilnosti ni bilo opaziti, kar pa zaradi geometrije pobočja in vpada plasti ne pomeni, da ni možna širitev plazenja po plasteh proti severu oz. zahodu.

Splazeli paket flišnih kamnin skupaj z drevesi je zdrsnil cca 30 m po padnici pobočja, ob tem razpadel v blokovni grušč (v povprečju velikost kosov kamnin do premera 30 cm, redki kosi dosegajo premer tudi do 1 m) ter zasul lokalno cesto. V grapi pod cesto so bili opazni kosi asfalta, kar nakazuje, da je nestabilnost zajela in uničila tudi del cestišča. Material (vzhodnega) hribinskega plazu se je po večini ustavil na manjši izravnavi nad cesto, zaradi spremembe vpada plasti, ki je ob cesti že subhorizontalen. Material iz zahodnega dela plazu pa se je s tem materialom pomešal in delno stekel kot drobirski tok od izvora še cca 250 m v smeri ožje hudourniške grape.

Dimenzije pobočne nestabilnosti so do največ cca 100 m v širino ter do 130 m po pobočju (dolžina). Skupaj z dosegom materiala drobirskega toka lahko govorimo o dolžini do cca 330 m.

Prostornino splazelega materiala ocenjujemo na podlagi ocenjenih globin in kartirane površine pobočne nestabilnosti. V zahodnem delu ocenjujemo, da se je mobiliziralo od 2500 do 3000 m³ meljasto-glinene preperine z gruščem medtem, ko je medplastni hribinski zdrs flišnega paketa prispeval od 4000 do 6000 m³ materiala. Ocenjujemo da se je v celoti mobiliziralo od 6500 do 9000 m³ materiala. Opozarjamo, da situacije pod nasutim materialom ni bilo mogoče opazovati, zato je količina mobiliziranega materiala lahko znatno večja.

Med ogledi površinske tekoče vode na celotnem pregledanem območju nismo zaznali. Geomorfologija terena kaže na hudourniški režim v grapi kamor se je usmeril drobirski tok. Glede na morfologijo sklepamo, da obstaja občasni izvir nekje na območju nad zahodnim robom plazu (cca na koti 388 m).

Predlagani interventni ukrepi

Strogo odsvetujemo, da se material, ki je na cestišču, najprej odstranjuje na območju lokalne ceste, oziroma iz ceste v smeri pravokotno na padnico pobočja. S takšnim odstranjevanjem se razbremenjuje peta plazu in povečuje možnost, da se material, ki se je nakopičil na izravnavi nad cesto, ponovno mobilizira. Svetujemo, da cesta ostane zaprta za ves promet do končne sanacije.

Ob napovedanih večjih deževjih je možnost širjenja plazu v zahodnem delu znatna. Že splazeli ter potencialno nov material, se lahko mobilizira kot drobirski tok ter steče vzdolž grape na večjo razdaljo, kar lahko ogrozi tudi cesto v dolini potoka Kožbanjšček (lokacija E385734; N100946, D96/TM). Ta je od mesta izvora plazu oddaljena cca 800 m. Svetujemo opazovanje razmer na samem plazišču med ter po večjih napovedanih padavinah in ustrezno zaprtje ceste v dolini Kožbanjščka v primeru mobilizacije drobirskega toka.

Predlagane raziskave in dolgoročni ukrepi

Predlagamo, da se celotno območje posname z brezpilotnim letalnikom in lasersko (LiDAR) ter fotogrametrično poskenira z namenom ugotoviti natančnejše prostornine mobiliziranega materiala in razsežnosti dogodka.

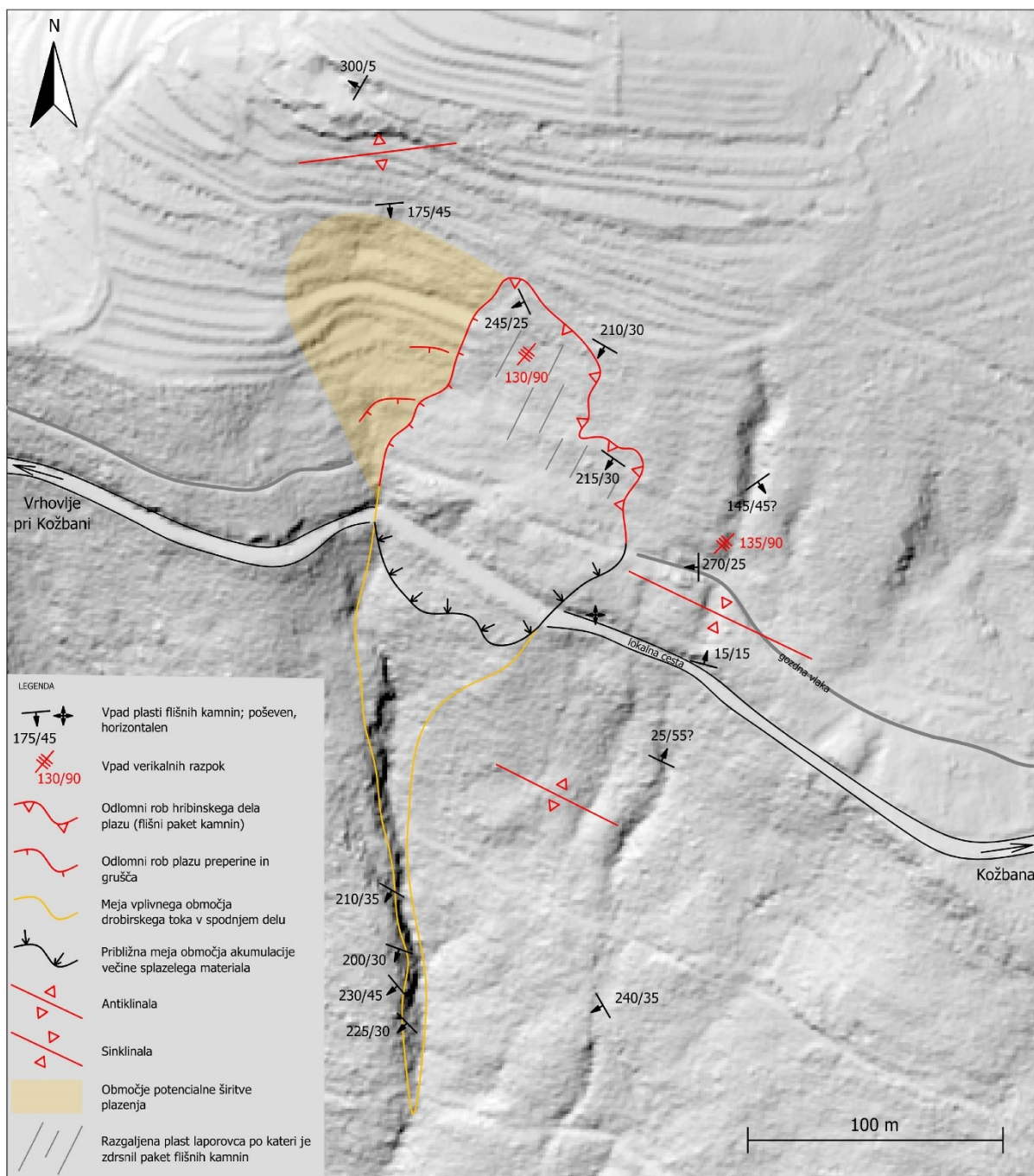
Predlagamo opazovanje razmer na plazišču ter dodatno podrobno hidrogeološko ter inženirskogeološko kartiranje z namenom ugotoviti lokacije morebitnih občasnih izvirov, predvsem v zahodnem delu plazišča in širše. Hidrogeološko kartiranje naj se izvede tudi po dolgotrajnem deževju. Cilj kartiranja naj bo določiti predvidene lokacije vrtin in preveriti predvidene globine in vrsto vrtin.

Predlagamo projektni pristop k sanaciji. Odstranitev materiala naj se izvede iz zgornje strani, z začetkom del iz vzhoda, kjer je material po večini kamninski. Splazelo maso naj se poskuša odstraniti v največji možni meri, pri čemer je vedno potrebno zagotavljati varnost izvajanja del. Odsvetujemo izvajanje del po oz. med deževjem. Po odstranitvi splazelega materiala in ureditvi območja v primeren naklon je potrebno brežine ustrezno podpreti in protierozijsko zaščititi.

V zahodnem delu je potrebno projektno pristopiti k stabilizaciji globljega dela plazu, bodisi s podporno konstrukcijo ali z zmanjšanjem naklonov brežine. V prvi vrsti se med projektom sanacije svetuje izvedbo okvirno treh strukturno geomehanskih vrtin približne globine 20 m, da se ugotovi globino do trdne flišne podlage ter geomehanske karakteristike zemljin. Po izvedbi naj se vrtine opremi kot inklinometer. Idejno predvidene lokacije vrtin so: dve vrtini v zahodnem delu na območju potencialne širitve plazenja, najmanj ena vrtina na lokaciji morebitnih podpornih ukrepov in ena kontrolna vrtina v vzhodnem delu plazu za preučitev možnosti globljih medplastnih zdrsov.

Po nadaljnjih ugotovitvah bo verjeten ukrep tudi odvodnja telesa plazu in območja pri zahodnem boku plazu. Idejno predvidevamo izvedbo površinskih odvodnikov okvirno ocenjene dolžine najmanj 150 m.

Za redundanco interventne oskrbe do vasi Kožbana predlagamo, da se preuči možnost izvedbe interventne poti/dovoza nad plazom po grebenu od Vrhovelj do Kožbane.



Slika 1: Inženirsko-geološka skica pobočne nestabilnosti južno od Vrhovelj pri Kožbani.

Fotodokumentacija (2. 12. 2025)



Slika 2: Flišne kamnine, ki izdanjajo na vrhu grebena nad plazom; prevladujejo laporovci z vmesnimi tankimi plastmi peščenjaka.



Slika 3: Pogled od najvišje točke plazišča proti vzhodu.



Slika 4: Razpoke v paketu flišnih kamnin po katerih se je hribina ločila od podlage in zdrsela po plasteh laporovca.



Slika 5: Pogled proti zahodnemu delu plazišča.



Slika 6: Razgaljena plast laporovca v zgornjem delu plazu po kateri je drsel različno debel paket flišnih kamnin.



Slika 7: Vzhodni del plazišča.



Slika 8: Pogled proti zgornjemu odlomnemu robu (fotografirano v smeri zahoda). Odkrita je plast laporovca po kateri je zdrsel paket flišnih kamnin.



Slika 9: Pogled proti skrajnemu zahodnemu delu plazišča pod lokalno cesto.



Slika 10: Pogled proti cesti (v smeri proti SZ) približno iz roba akumulacije glavnine materiala.



Slika 11: Splazeli material tik nad zoženjem grape v katero je stekel drobirski tok.



Slika 12: Akumulacija materiala drobirskega toka v grapi pod plazom.