



**ŽIVJETI S
KLIZIŠTIMA /
LIVING WITH
LANDSLIDES**

**IZLOŽBA FOTOGRAFIJA
PHOTO EXHIBITION**

IZDAVAČ / PUBLISHER

Grad Zagreb, Gradski ured za strategijsko planiranje i razvoj Grada

A Republike Austrije 18, 10000 Zagreb

T 01/6101-840

F 01/6101-881

E strategija@zagreb.hr

ZA IZDAVAČA / FOR THE PUBLISHER

Jadranka Veselić Bruvo, pročelnica

UREDNIKA / EDITOR IN CHIEF

Prof. dr. sc. Snježana Mihalić Arbanas,

Sveučilište u Zagrebu,

Rudarsko-geološko-naftni fakultet

NAKLADA / PRINTING RUN

400 primjeraka

TISAK / PRINT

Tiskara Zelina

SURADNICI / ASSOCIATES

Prof. dr. sc. Željko Arbanas, Sveučilište u Rijeci, Građevinski fakultet

Kristina Martinović, Grad Zagreb, Ured za upravljanje u hitnim situacijama

Ana Magdić, Grad Zagreb, Gradski ured za strategijsko planiranje i razvoj Grada

Sonja Sočivica, Grad Zagreb, Gradski ured za strategijsko planiranje i razvoj Grada

Sanja Bernat, suradnica na hrvatsko-japanskom projektu

Martina Vivoda, Sveučilište u Rijeci, Građevinski fakultet

OCJENJIVAČKI SUD / JURY

Vedran Jagodnik, Sveučilište u Rijeci, Građevinski fakultet

Ana Magdić, Grad Zagreb, Gradski ured za strategijsko planiranje i razvoj Grada

Zvonko Radičanin, Grad Zagreb, Ured gradonačelnika

KONCEPT I OBLIKOVANJE / DESIGN AND LAYOUT

Zoran Đukić, Jan Pavlović

O izložbi

Izložba fotografija Živjeti s klizištima nastala je kao popratni događaj 1. regionalnog simpozija o klizištima u jadransko-balkanskoj regiji koji se održava u Zagrebu od 7. do 9. ožujka 2013. godine pod pokroviteljstvom Međunarodnog konzorcija za klizišta (ICL) i regionalne Jadransko-balkanske istraživačke mreže za klizišta Međunarodnog konzorcija za klizišta (ICL ABN), a koja je proizašla kao rezultat međunarodne suradnje uspostavljene tijekom rada na znanstveno-istraživačkom bilateralnom hrvatsko-japanskom projektu 'Identifikacija rizika i planiranje korištenja zemljišta za ublažavanje rizika klizanja i bujica u Hrvatskoj'.

Klizišta su, uz potrese i poplave, jedna od 3 najveće prirodne nepogode čije se posljedice u svjetskim razmjerima mogu iskazati u tisućama izgubljenih života i milijardama eura svake godine. Klizištima nisu pogođene samo neke daleke zemlje, već su ona tu, kraj nas, u Zagrebu, u Hrvatskoj i u široj regiji i svi mi živimo s klizištima. Klizišta su zato predmet interesa znanstvenika, koji istražuju uzroke i mehanizme njihova nastanka i na osnovi tih saznanja iznalaze mjere kojima bi se smanjile pojave i ublažile posljedice klizišta, te lokalnih uprava i inženjera, koji svojim rješenjima sprječavaju nastanak ili saniraju posljedice klizišta.

Klizišta su posebno i dio života običnih malih ljudi suočenih s izravnim posljedicama klizišta, i društvene zajednice, koja u najvećoj mjeri plaća cijenu nastalih šteta uslijed njihove pojave. Fotografije s ove izložbe snimili su znanstvenici i inženjeri u svojim susretima s klizištima i odabrali kao vrijedne za pokazati drugima. Svako klizište ima svoju priču, pa je tako uz svaku sliku dana kratka crtica koja opisuje sadržaj slike. Na izložbi je izloženo 35 fotografija koje je snimilo 24 autora iz 8 zemalja. Iako su sve fotografije sa svojim pričama svaka na svoj način interesantne, ocjenjivački sud izdvojio je 3 fotografije.

Pozivamo Vas da upoznate klizišta i pročitate njihove priče.

About the Exhibition

The photo exhibition Living with Landslides is an accompanying event of the 1st Regional Symposium on Landslides in the Adriatic-Balkan Region which is held in Zagreb from 7th to 9th March 2013 under the auspices of the International Consortium on Landslides (ICL) and ICL Adriatic Balkan Network (ICL ABN). The regional Adriatic Balkan Network on landslides was established as one of the main outcomes of the international cooperation within the scientific Croatian-Japanese bilateral project 'Risk Identification and Land-Use Planning for Disaster Mitigation of Landslides and Floods in Croatia'.

Landslides are, together with earthquakes and floods, main natural hazards with consequences all over the world that can be expressed in thousands of casualties and billions of euros every year. The landslides are not located in some distant countries far away. Landslides are located here, close to us, in Zagreb, in Croatia and in a wider region, and all of us live with landslides. Landslides present a field of interest for scientists who investigate triggering factors and mechanisms of landslides and try to detect the measures which should decrease the number of landslide occurrences and reduce the landslide effects. Landslides are also a target of interest for engineers who prevent landslide activations or ensure landslides protection by remedial measures. Landslides present a particularly important element in the lives of people who are directly exposed to their effects, therefore the whole community should cover the larger part of costs for damages caused by sliding. The exhibited photos were taken by scientists and engineers during their field trips and they are meant to be shared with all the others interested in landslides. Every landslide has its own story, and every photo is accompanied by a short explanation that describes the content of the photo. The exhibition presents 35 photos taken by 24 photographers from 8 countries. The Jury selected three best photos out of these 35 interesting landslide images accompanied by their stories. We are inviting you to observe these landslides and read their stories.

O klizištima

Iz knjige 'The landslide handbook — A guide to understanding landslides' (L.M. Highland and P. Bobrowsky, 2008) <http://pubs.usgs.gov/circ/1325/>

'Geolozi, inženjeri i druge struke često koriste različite definicije pojma klizišta. Ta raznovrsnost u definicijama ukazuje na složenu prirodu brojnih disciplina u okviru kojih se proučavaju klizišta. Za naše potrebe (geologa i inženjera, napomena ur.), klizište je opći pojam koji se koristi za opisivanje pokreta tla ili stijene niz kosinu uslijed djelovanja gravitacije kao i oblik reljefa koji je nastao kao posljedica takvog pokreta.'

'Prostorna ekspanzija, uvjetovana rastom ljudske populacije, sve više dovodi do naseljavanja nestabilnih, strmih ili zabačenih područja. Stabiliziranje klizanjima devastiranih područja najčešće je vrlo skupo, a u većini slučajeva stanovnici se ne mogu preseliti na druge odgovarajuće lokacije. Jednostavna, jeftina rješenja i zahvati najčešće mogu osigurati samo lokalnu trenutnu stabilnost određenog dijela kosina. Za poduzimanje bilo kakvih aktivnosti na sanaciji kosina, nužno je osigurati pomoć inženjera/geologa ili nekog drugog stručnjaka s iskustvom u uspješnoj sanaciji nestabilnih kosina.'

RAZVOJ KLIZIŠTA

POČETNA FAZA POJAVE
DEFORMACIJA NA POVRŠINI TERENA



About Landslides

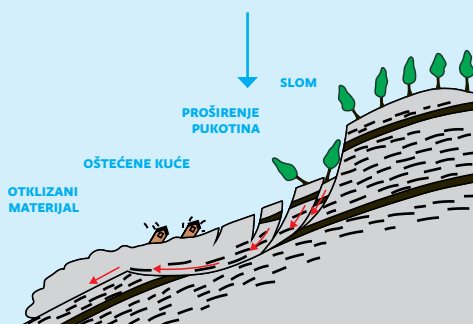
Citation from the book 'The landslide handbook— A guide to understanding landslides' (L.M. Highland and P. Bobrowsky, 2008) <http://pubs.usgs.gov/circ/1325/>

'Geologists, engineers, and other professionals often rely on unique and slightly differing definitions of landslides. This diversity in definitions reflects the complex nature of the many disciplines associated with studying landslide phenomena. For our purposes, landslide is a general term used to describe the downslope movement of soil, rock, and organic materials under the effects of gravity and also the landform that results from such movement.'

'Growing populations may be limited in their geographic expansion, except to occupy unstable, steep, or remote areas. Often, stabilizing landslide-scarred areas is too costly, and some inhabitants have no other places to relocate. Fortunately, simple, 'low-tech' precautions and actions can be adopted to at least ensure an individual's immediate safety. We strongly suggest that, where possible, the assistance of professional engineers/geologists or those experienced in the successful mitigation of unstable slopes be consulted before actions are taken.'

RAZVOJ KLIZIŠTA

ZAVRŠNA FAZA KLIZANJA S POJAVOM USIJEDANJA
I AKUMULACIJE OTKLIZANE MASE



Klizište Siriu, Rumunjska

Lokacija: lijeva obala akumulacije Siriu (dolina Siriu, županija Buzau, Rumunjska, najbliži grad Nehoi). Gotovo svake kišne sezone ovo klizište zahvati državnu cestu DN10 koju je tada nužno zatvoriti za promet sve dok se ne odstrani nanos klizišta. Gradnja brane i cesta započela je 1984. godine, a 1994. godine započeto je punjenje akumulacije. Istovremeno su se pojavile i nestabilnosti padine uz prometnicu. Dimenzije klizišta: oko 500 metara duljine i 200 metara širine. S obzirom na tip klizišta, ova pojava je tok debrisa. Nestabilnost je locirana na strmoj padini, duž važnog rasjeda koji siječe dolinu. Dominantna osnova stijena su eocenski pješčenjaci koji se sastoje od: decimetarskih do metarskih slojeva sitnozrnastih i krupnozrnastih pješčenjaka, mjestimično mikrokonglomerata, učestalo calcitičnih; centimetarskih do decimetarskih slojeva muskovitnih pješčenjaka; vapnenačkih škriljavaca i glinovito-laporovitih škriljavaca s čestim interkalacijama sitnozrnastih pješčenjaka. Ovo klizište je vrlo aktivno i vrlo teško ga je stabilizirati, jer se nalazi na strmoj padini i unutar rasjedne zone. Klizna masa često 'preskoči' potporne zidove te je nužno povremeno otklanjanje otklizane mase s državne ceste.

Landslide Siriu, Romania

Location: On the left bank of the Siriu reservoir (Siriu Valley, Buzau County, Romania, the nearest town Nehoiu). During almost every period of abundant rainfall the landslide affects the DN10 national road, which has to be closed for traffic until the debris is discarded. The construction of a dam and roads began in 1984 and the filling of a reservoir in 1994. At that time the instability of the slope next to the road appeared. Dimensions: approximately 500 m in length and 200 m in width. The landslide can be classified as a debris flow. The instability phenomenon developed on



TEODOR BURILESCU,
BUCHAREST, ROMANIA
PRVA NAGRADA / FIRST PRIZE

a steep slope, along an important fault crossing the valley. Basic rocks are predominantly Eocene sandstones, consisting of fine or coarse sandstones, locally microconglomerate, in decimetric layers and usually calcareous; muscovite sandstones in centimetric- decimetric layers; lime schist and clayey-marly schist with frequent intercalations of fine sandstones. The steep slope and location of the landslide on a fault zone make the landslide very active and difficult to be stabilized. The retaining walls are often overrun and the national road must be periodically cleaned out.



TONI NIKOLIĆ, SARAJEVO, BOSNIA AND HERZEGOVINA

DRUGA NAGRADA / SECOND PRIZE

Plutajuće kuće

Klizište u Maglaju pokrenuto je nakon dugačkog kišnog razdoblja. Kretanje mase klizišta prouzročilo je štete na infrastrukturnim objektima za vodoopskrbu i poremetilo je prirodne tokove vode. Ukupna površina klizišta je 1.100 m × 500 m. Klizište Maglaj u potpunosti je uništilo 7 kuća, a oštetilo je 10 kuća. Svi stanovnici su preseljeni u alternativni smještaj, a zahvaljujući akcijama civilne zaštite, nije bilo ozlijeđenih. Dodatni problemi prilikom organiziranja akcija spašavanja pojavili su se vezano za nepristupačna minirana područja iznad sela.

The Floating Houses

This landslide in Maglaj was triggered after a long period of rain. Displacement of landslide mass caused damages of the infrastructure objects for water supply and it disturbed natural water flows. The total landslide area is 1,100 m × 500 m. The Maglaj landslide fully destroyed 7 and damaged 10 houses. All residents have been placed in alternative accommodation. Civil protection actions prevented human casualties. Additional problems in organizing rescue actions were related to landmines in the area above the village.



Cesta

Slika prikazuje oštećenja na lokalnoj cesti u blizini sela Brus (u pozadini) u Istri, dan nakon klizanja. Mještani sela stoje na oštećenoj cesti i pitaju se što se dogodilo s cestom.

Klizište Brus je smješteno blizu sela Brus u središnjem dijelu Istre. Inicijalno klizanje ovog klizišta dogodilo se 9. travnja 2005. godine u 3:15 sati popodne, nakon obilne oborine. Klizanje je bilo ekstremno brzo, bez prethodnih znakova upozorenja na moguću nestabilnost. Gornji dio klizišta proteže se kroz nasip lokane ceste Cerovlje-Buzet te je stoga promet bio u potpunosti spriječen. Lokalni autobus prešao je preko klizišta samo nekoliko minuta prije klizanja. Klizište je tipično blokovsko klizanje, a klizno tijelo se sastoji od jedinstvenog bloka flišne stijenske mase dugačkog 150 m i širokog 35 m. Mehanizam je ravninski slom po kontinuiranoj slojnoj plohi koja izlazi na lice pokosa. Klizno tijelo je debelo 8 do 10 metara. Uzroci klizanja su nepovoljna relativna orijentacija slojeva stijenske mase i, dodatno, erozija rijeke u donjem dijelu padine u kombinaciji s nepovoljnim hidrogeološkim uvjetima u padini, uzorkovanim intenzivnim padalinama.

ŽELJKO ARBANAS, RIJEKA, CROATIA

TREĆA NAGRADA / THIRD PRIZE

The Road

The photo presents the damage on the local road near Brus Village (in the background) in Istria, Croatia, one day after sliding. The residents of the village are standing on the damaged road wondering what has happened.

The Brus landslide is located near Brus Village in the central part of the Istrian Peninsula (Croatia). The initial sliding occurred on 9 April 2005, at 3:15 pm after a period of heavy rainfalls. The sliding was extremely rapid, without previous warning signs of possible instability. The uppermost part of the landslide stretches over the embankment of the local road Cerovlje-Buzet and the traffic was completely blocked. A local bus 'crossed' over the landslide location only a few minutes before sliding. The landslide is a typical block sliding and the landslide body consists of a practically unique flysch rock mass block, 150 m long and 35 m wide. The mechanism is a planar failure on continuous bedding surface dipping out of a slope face. The landslide body is 8 to 10 m thick. The sliding was caused by the unfavorable relative orientation of rock mass layers, and additionally by river erosion in the toe of the slope in combination with unfavorable hydrogeological conditions in the slope caused by intensive rainfalls.

Popis fotografija 'Živjeti s klizištima' / List of photographs 'Living with landslides'



POKRETI MASA U SELU SYNEJ
MASS MOVEMENT OCCURRED
ON SYNEJ VILLAGE
YLBER MUCEKU, TIRANA,
ALBANIA



KLIZIŠTE NAPADA RIJEKU
THE LANDSLIDE ATTACK RIVER
TONI NIKOLIĆ, SARAJEVO,
BOSNIA AND HERZEGOVINA



REAKTIVIRANO KLIZIŠTE
REACTIVATED LANDSLIDE
TONI NIKOLIĆ, SARAJEVO,
BOSNIA AND HERZEGOVINA



**TROJE LJUDI POGINULO U
KLIZANJU U TUZLI**
THREE PEOPLE DIED IN
TUZLA'S LANDSLIDE
SABID ZEKAN, TUZLA, BOSNIA
AND HERZEGOVINA



**TROJE LJUDI POGINULO U
KLIZANJU U TUZLI**
THREE PEOPLE DIED IN
TUZLA'S LANDSLIDE
SABID ZEKAN, TUZLA, BOSNIA
AND HERZEGOVINA



**ZAŠTITA OD KLIZIŠTA U REST
AND BE THANKFUL**
LANDSLIDE PROTECTION IN
REST AND BE THANKFUL
VJEKOSLAV BUDIMIR, OSIJEK,
CROATIA



CESTA 2
ROAD 2
ŽELJKO ARBANAS,
RIJEKA, CROATIA



KLIZIŠTE GROHOVO
THE GROHOVO LANDSLIDE
ŽELJKO ARBANAS, RIJEKA,
CROATIA



OSTACI KLIZIŠTA BRUS
REMAINS OF BRUS LANDSLIDE
SANJA DUGONJIĆ JOVANČEVIĆ,
RIJEKA, CROATIA



**POGLED NA KLIZIŠTE
GROHOVO**
VIEW AT THE GROHOVO
LANDSLIDE
SANJA DUGONJIĆ JOVANČEVIĆ,
RIJEKA, CROATIA



**BOČNA PUKOTINA
KLIZIŠTA BRUS**
THE LATERAL SCARP OF
THE BRUS LANDSLIDE
MARTINA VIVODA, RIJEKA,
CROATIA



KLIZIŠTE GROHOVO
THE GROHOVO LANDSLIDE
MARTINA VIVODA, RIJEKA
CROATIA



**KLIZIŠTE U
KAMENOLOMU TORINE**
THE TORINE QUARRY LANDSLIDE
MIRKO GROŠIĆ,
RIJEKA, CROATIA



ODRON STUPICA
STUPICA ROCKFALL
MIRKO GROŠIĆ,
RIJEKA, CROATIA



KLIZIŠTE DUILOVO
DUILOVO LANDSLIDE
PREDRAG MIŠEVIĆ,
SPLIT, CROATIA



KOŠARKA S ODRONOM
ROCKFALL BASKETBALL
GORAN VLASTELICA,
SPLIT, CROATIA



EROZIJA I KLIZIŠTA
EROSION AND LANDSLIDES
SNJEŽANA MIHALIĆ ARBANAS,
ZAGREB, CROATIA



**TRANSLACIJSKO BLOKOVSKO
KLIZANJE U LAPORIMA
NA LOKACIJI BIJELI BRIJEG**
TRANSLATIONAL BLOCK SLIDING
IN MARLS AT THE BIJELI BRIJEG
LOCATION
ŽELJKO SOKOLIĆ, ZAGREB, CROATIA



**PLEŠUĆI KOLCI NA KLIZIŠTU
KOZARICE KRAJ NOVSKA**
'DANCING' STICKS AT THE
KOZARICE LANDSLIDE NEAR
NOVSKA
PERO ŠIŠA, ZAGREB, CROATIA



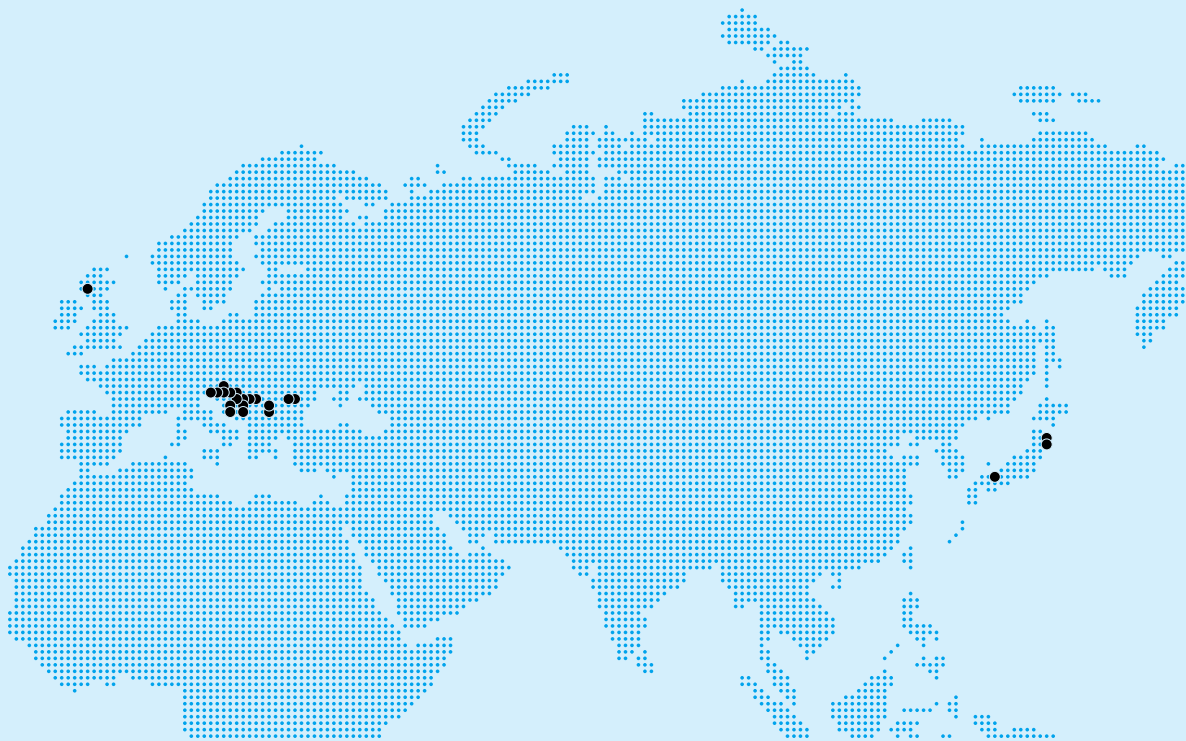
**KLIZNA PLOHA NA
KLIZIŠTU KONJŠĆICA**
SLIP SURFACE AT THE
KONJŠĆICA LANDSLIDE
BRUNO ŠKAČAN,
ZAGREB, CROATIA



**INTENZIVNA EROZIJA
U SLIVU SLANOG POTOKA**
EXCESSIVE EROSION IN THE
SLANI POTOK CATCHMENT
SUNČICA ŽELJEM, ZAGREB,
CROATIA



KLIZIŠTE HIGASHI-TAKEZAWA
HIGASHI-TAKEZAWA LANDSLIDE
HIDEAKI MARUI,
NIIGATA, JAPAN



LOKACIJE KLIZIŠTA LANDSLIDE LOCATIONS



KLIZIŠTE SANNOJI, NAJBOJJE MJESTO ZA UZGOJ RIŽE
SANNJOJI LANDSLIDE, THE BEST PLACE FOR RICE GROWING
FAWU WANG,
MATSUE, JAPAN



BLATNI TOK CHIRILESTI, RUMUNJSKA
THE MUDFLOW OF CHIRILESTI, ROMANIA
ADRIAN IONESCU,
BUCHAREST, ROMANIA



STARAC NA UNIŠTENOM TRIJEMU
OLD MAN ON WRECKED PORCH
SORIN PETRU MILUTINOVICI,
BUCHAREST, ROMANIA



RUPA U MALOM SELU / A HOLE IN A SMALL VILLAGE
SORIN PETRU MILUTINOVICI,
BUCHAREST, ROMANIA



POLOMLJENA GARAŽA
BROKEN GARAGE
SORIN PETRU MILUTINOVICI,
BUCHAREST, ROMANIA



JEDNOSTAVNOST KLIZANJA
SIMPLICITY OF SLIDING
BI LJANA ABOLMASOV,
BELGRADE, SERBIA



KUĆA NA PRODAJU... NIJE PUNO PREŠLA
SELLING THE HOUSE... LOW MILEAGE
SVETOZAR MILENKOVIĆ,
BELGRADE, SERBIA



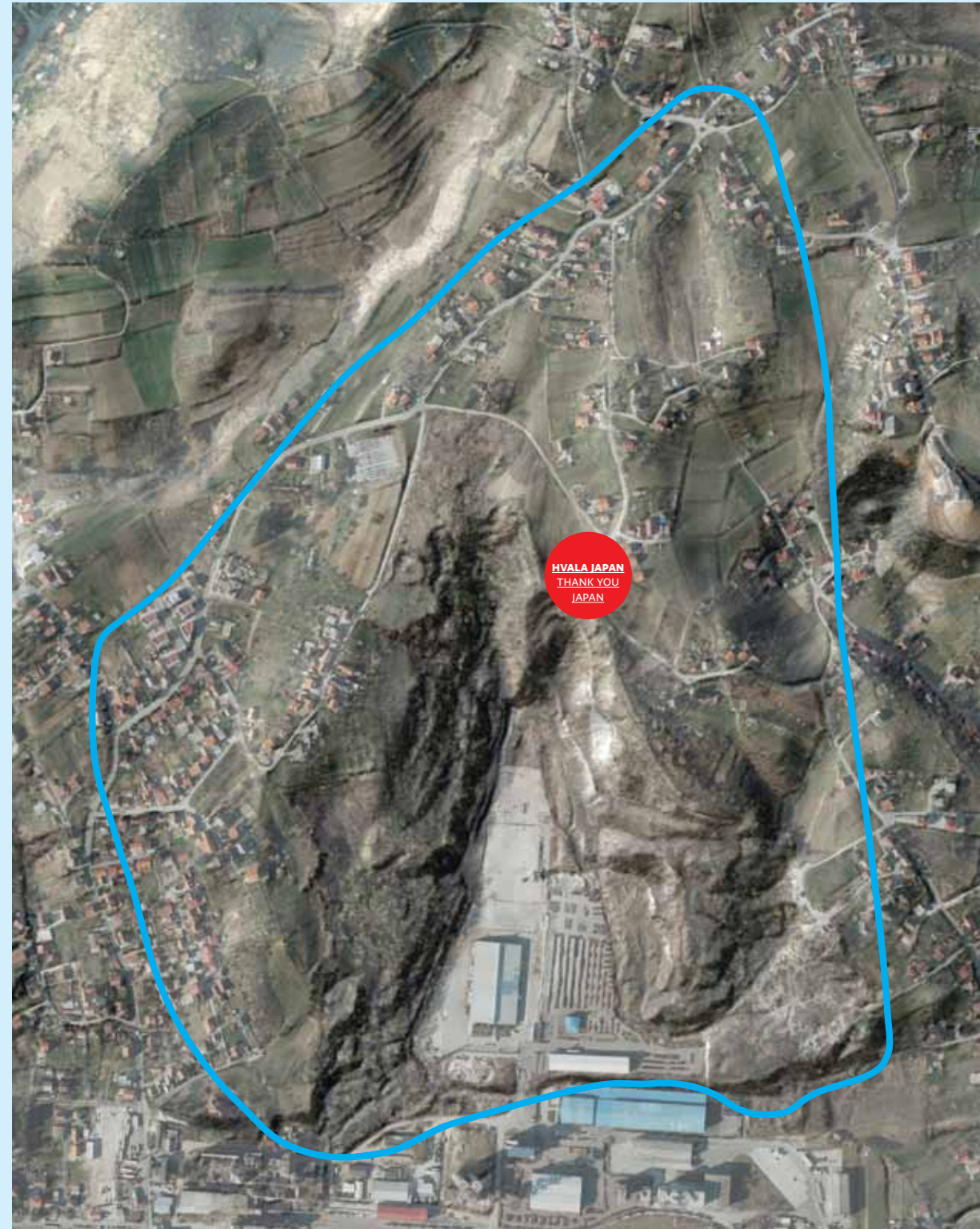
U KRIVO VRIJEME NA PRAVOM MJESTU
RIGHT PLACE – WRONG TIME
SVETOZAR MILENKOVIĆ,
BELGRADE, SERBIA

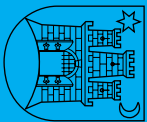


NA OVOJ KOSINI VIŠE NIKAD NEĆE NASTATI KLIZIŠTE
THIS SLOPE WILL NEVER COLLAPSE AGAIN
ALEXANDER STROM,
MOSCOW, RUSSIA



KLIZIŠTE CIPRNIK
CIPRNIK LANDSLIDE
MARKO KOMAC,
LJUBLJANA, SLOVENIA





CITY OF ZAGREB
OFFICE OF STRATEGIC
PLANNING AND
DEVELOPMENT OF
THE CITY

ZCFORUM

GAJEVA 27, 10 000 ZAGREB
T + 385 (0)1 6382 553, 6101 840
E zcforum@zagreb.hr

RADNO VRIJEME / OPEN

PON/MON – PET/FRI: 13 – 18,
SUB/SAT: 10 – 13 ILI PO DOGOVORU
/ OR BY ARRANGEMENT