

PROJEKT MODERNIZACIJE LIJEVOOBALNIH SAVSKIH NASIPA

# Šest godina od katastrofalne poplave u županjskoj Posavini

PRIPREMILA:  
Anđela Bogdan

Projekt modernizacije lijevoobalnih savskih nasipa, u koji se ulaže približno 370 milijuna kuna, pokrenut je kako bi se dionicama nasipa od Račinovaca do Nove Gradiške omogućila ujednačena razina sigurnosti od prodora nasipa zbog hidrauličkoga sloma temeljnoga tla te odgovarajući pristup nasipu

## Uvodne napomene

Dana 17. svibnja 2020. obilježena je šesta godišnjica nezapamćene poplave koja je potopila naselja u istočnome dijelu županjske Posavine. Sredinom svibnja 2014., prema podacima Državnog hidrometeorološkog zavoda, na hidrološkim postajama donje Save, Slavonskom Brodu, Slavonskom Šamcu, Županji i Gunji, zabilježeni su najveći vodostaji u povijesti mjerenja. Protoci južnih pritoka Save poput Une, Vrbasa, Bosne i Drine postigli su rekordne količine kubnih metara vode u sekundi i svojim su povijesnim maksimumima utjecali u rijeku Savu. Vodostaj rijeke Save 17. svibnja 2014. dosegao je 1193 cm. Visina vodostaja bila je čak jedan metar viša od teorijskoga tisućugodišnjeg

modela. Nasip je puknuo istoga dana, i to na dva mjesta, u 14.55 sati u Rajevu Selu te u 15.12 sati u Račinovcima.

17. svibnja 2020. obilježena je šesta godišnjica nezapamćene poplave koja je potopila naselja u istočnome dijelu županjske Posavine

Poplava, koja je bila uzrokovana do tada nezabilježenom količinom vode u Savi, poprimila je razmjere prirodne katastrofe. Policija i civilna zaštita obilazili su ugrožena mjesta i pozivali ljude na evakuaciju. Bilo je poplavljeno gotovo 5000 kuća i uništeno otprilike 50 posto usjeva, a više od 21.000

grla stoke evakuirana je iz poplavljenih staja i s poljoprivrednih gospodarstava. Poplavom su bila pogođena područja Slavnskoga Broda, Oriovca, Slavnskog Šamca, Oprisavaca i Okučana te šire područje Županje.



Evakuacija stanovnika poplavljenog područja

Količina oborina dosegla je tromjesečni prosjek i dovela do zatvaranja ili urušavanja mnogih prometnica, ali i poplavila mnoga naselja te uzrokovala evakuaciju približno 17.600 ugroženih na cijelome poplavljenom području. Smrtno su stradale dvije osobe.

Najteže je stradao najistočniji dio, južno od autoceste i uz rijeku Savu na granici Bosne i Hercegovine i Srbije. Tijekom poplave bila je evakuirana gotovo cijela Cvelferija, ali i dio stanovništva iz Općine Bošnjaka, a ljudi su smješteni u Županji, Cerni, Gradištu, Privlaci, Otoku, Komletincima, Brčkom i drugdje. Osim naselja u Cvelferiji, gdje su poplavljeni Rajevo Selo, Gunja, Đurići, Račinovci i Strošinci te dijelovi Posavskih Podgajaca, Drenovaca i Soljana, stradali su drugi dijelovi Hrvatske, posebno Gradac, Pleternica i Brodski Drenovac u Požeško-slavonskoj županiji te grad Hrvatska Kostajnica u Sisačko-moslavačkoj županiji.



Nezapamćena poplava koja je potopila naselja u istočnome dijelu županjske Posavine



Zbog posljedica poplave dio se stanovništva iselio

### Posljedice poplave u Gunji i na okolnome području

Među naseljima Gunja je najviše stradala jer se nalazi na najnižoj koti nadmorske visine toga kraja pa se sva voda koja se slila sa zapada, od Rajeva Sela, i s istoka, od Račinovaca, skupila upravo u tome mjestu, gdje nije bilo kuće ili gospodarskoga objekta koji nije završio pod vodom. Neke su kuće, ovisno o položaju, bile i potpuno potopljene, a na nekim dijelovima voda je bila i dublja od dva metra.

Dan nakon puknuća nasipa, kada je vodostaj rijeke Save bio 1160 cm te je nastavljao opadati, bila je donesena odluka o utvrđivanju druge crte obrane i tom odlukom spriječeno je plavljenje naselja Drenovaca, Vrbanje i Soljana. Vodni val se korištenjem kanalskih i riječnih tokova te presijecanjem cesta na četiri mjesta preusmjerio prema šumama Spačvanskog bazena, čime je velikim dijelom bilo spriječeno daljnje plavljenje naseljenih prostora.

Zatvaranje mjesta na kojemu je rijeka probila nasip bilo je moguće tek nakon što je opao vodostaj, kada su se u obranu od visokih vodostaja rijeke uključili radnici *Hrvatskih voda* i tvrtke zadužene za prevenciju poplava, ali i Hrvatska

vojska, vatrogasci i brojni volonteri. Na savske nasipe bile su dodavane vreće s pijeskom, bili su nadograđeni zečji nasipi. Šteta na infrastrukturi bila je procijenjena na više od 220 milijuna kuna, a ukupna materijalna šteta od poplava na području županijske Posavine na više od 1,7 milijardi kuna.

U godinama koje su uslijedile obnovu su pratile brojne kontroverze, od toga da su radovi na brojnim kućama loše izvedeni do toga da su troškovi obnove nekih građevina previsoki. Na kraju je na obnovu potrošeno više od 650 milijuna kuna. Danas, šest godina nakon poplave, Gunja je infrastrukturno lijepo uređeno mjesto s većinom obnovljenim kućama u koje se, nažalost, život ipak nije vratio kao u vrijeme prije poplave, a na što su utjecali brojni čimbenici. Jedan od tih čimbenika jest i odljev stanovništva, a prema pro-



Mjesto na kojem se dogodilo puknuće nasipa, snimljeno 17. svibnja 2014.



Pomoć poplavljenim područjima pristizala je iz cijele Hrvatske



Panorama Gunje godinu dana nakon poplave

cjenama, danas u Gunje ne živi više od 2500 ljudi, što je 1200 manje u odnosu na popis stanovništva iz 2011.

### Sanacije i rekonstrukcije nasipa

Nakon te prirodne katastrofe *Hrvatske vode* su početkom srpnja 2014. na području županijske Posavine pristupile sanaciji i rekonstrukciji nasipa sanacijom odrona i ojačanjem zaobalne strane lijevoga savskoga nasipa na dionicama Mariči – Topola i Rajevo Selo – Mariči, nadvišenjem lijevoga nasipa rijeke Save montažnim betonskim elementima na području naselja Štitara i Babine Grede te obnovom lijevoga nasipa rijeke Save na dionici proboja i odrona nasipa u naselju Rajevom Selu i na dionici proboja nasipa u naselju Račinovcima.

Tvrtke *Geokon Zagreb d.d.* i *Institut IGH d.d.* angažirane su da izvedu potrebne istražne radove na temelju kojih su se trebali odrediti uzroci djelomičnoga ili potpunoga rušenja nasipa. Pod udarnim opterećenjem bilo je 210 km savskoga nasipa. Pregledano je 237 km nasipa na području Vukovarsko-srijemske i Brodsko-posavske županije i ekspertizom utvrđeno da treba obnoviti 172,5 km. Na temelju analize rezultata istražnih radova izrađeni su projekti sanacije i obnove nasipa za koje se smatra da će biti otporniji na djelovanje visokih voda.

U selu Bošnjacima, pokraj Županje, zbog iznimno visokih vodostaja rijeke Save na lijevoobalnome nasipu došlo je do pro-

cjeđivanja kroz tijelo nasipa i iznošenja materijala iz nasipa u duljini od približno 3400 m, što je na najkritičnijem mjestu uzrokovalo slom ili odron pokosa zaobalne strane nasipa u duljini od gotovo 30 m. Da bi se spriječio proboj, nasip je na tome mjestu bio obložen geomembranom, a u njegovoj su nožici slagane i vreće s pijeskom. Nakon što se voda povukla, na temelju vizualnoga pregleda nasipa i provedenih istražnih radova zaključeno je da se voda kroz nasip najvjerojatnije procjeđivala kroz pjeskovite prosljoke.

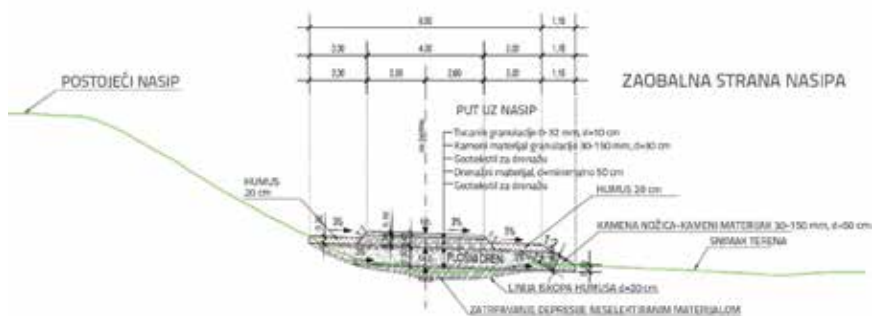
U selu Bošnjacima došlo je do procjeđivanja kroz tijelo nasipa i iznošenja materijala iz nasipa u duljini od približno 3400 m, stoga je nasip na tome mjestu obložen geomembranom, a u njegovoj su nožici slagane i vreće s pijeskom

Predviđeno je da se na mjestima odrona i prekomjernoga procjeđivanja nasip sa zaobalne strane stepenasto zasiječe u duljini od približno 40 m i rekonstruira ugradnjom novih slojeva nasipa od koherentnoga materijala. U nožici nasipa izveden je uzdužni dren od šljunkovitoga materijala koji kontrolirano prihvaća procjedne vode i odvodi ih prema bočnome odvodnom kanalu kroz poprečne drenajne izvode na svakih 30 m. Nasip je u duljini 3400 m sa zaobalne strane ojačan bermom visine dva metra.

Područje uz lijevu obalu rijeke Save od Račinovaca do ušća Trnave kod Nove Gradiške zaštićeno je od poplava kontinuiranom linijom nasipa ukupne duljine 236 km uz prekide na ušćima većih lijevih pritoka rijeke Save. Uz ušća lijevih pritoka rijeke Save izgrađeni su usporni nasipi, koji definiraju prirodne funkcionalne cjeeline u zaobalju Save (kazete), a po kojima se izvodi zaštita od poplava. Na dionici sustava obrane od poplava rijeke Save od Račinovaca do Nove Gradiške u postojećem stanju izgrađenosti nema prirodnih poplavnih površina koje se koriste za rasterećenje velikih voda.

### Projekt modernizacije lijevoobalnih savskih nasipa od Račinovaca do Nove Gradiške

Posljedice poplave u svibnju 2014. upozorile su na poteškoće u funkcioniranju postojećega sustava obrane od poplava, a kao najveći problemi identificirani su nedostatna i neujednačena stabilnost temeljnoga tla nasipa i nemogućnost pristupa svim dionicama nasipa za vrijeme provedbe mjera obrane od poplava.

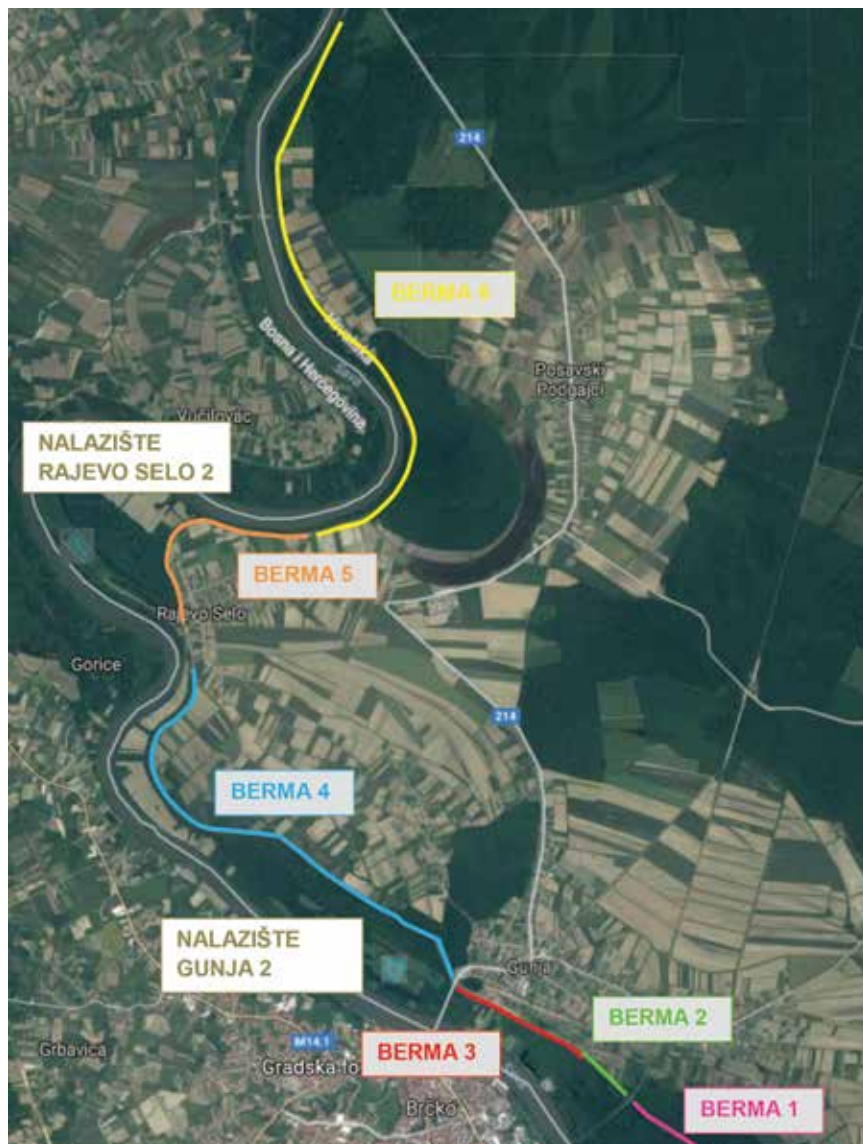


Karakteristični poprečni profil – put uz nasip

Zbog toga je pokrenut Projekt modernizacije lijevoobalnih savskih nasipa od Račinovaca do Nove Gradiške kako bi se i na ostalim dionicama nasipa omogućili ujednačena razina sigurnosti od prodora nasipa zbog hidrauličkoga sloma temeljnoga tla te odgovarajući pristup nasipu radi provedbe mjera obrane od poplava i učinkovitijega održavanja nasipa. Izgradnjom servisnoga puta izdignutoga iznad razine terena u zaobilju omogućit će se doprema materijala i prijevoz ljudi tijekom interventnih mjera obrane od poplava na cijeloj dionici projekta.

Pokrenut je Projekt modernizacije lijevoobalnih savskih nasipa od Račinovaca do Nove Gradiške kako bi se omogućili ujednačena razina sigurnosti, provedba mjera obrane od poplava i učinkovitijega održavanja nasipa

Takve mjere donose znatne prednosti u sustav obrane od poplava, čak i kada ne utječu na povećanje stabilnosti nasipa. Njihova provedba zahtijeva relativno mali trošak u odnosu na prednosti vezane uz redovito održavanje nasipa i pristup mehanizacije tijekom obrane od poplava, a smatraju se vrlo učinkovitim, tzv. prvim korakom u konačnome rješenju sustava obrane od poplava. Planirane mjere odnose se na područje donjega toka rijeke Save od granice



Lokacije dijela zahvata



Podjela područja na pet funkcionalnih cjelina (kazeta)

s Republikom Srbijom kod Račinovaca (rkm 212.080) do ušća Trnave kod Nove Gradiške (rkm 464.500).

Građevinski radovi podijeljeni su na pet zasebnih funkcionalnih cjelina, odnosno kazeta: Županja, Slavonski Brod-istok, Slavonski Brod-zapad, Davor i Mačkovac.

Ukupna vrijednost projekta procijenjena je na 369,7 milijuna kuna, od čega se europskim sredstvima sufinancira iznos od 314,2 milijuna kuna. Do 1. travnja 2020. ukupno je ugovorena vrijednost radova i usluga iznosila približno 300 milijuna kuna, od čega je do sada realizirano oko 117 milijuna kuna. Projektna se dokumentacija izrađuje, a upravni postupci provode sukcesivno, po dionicama nasipa, i kontinuirano od 2017. do danas.

### Tehničko rješenje berme

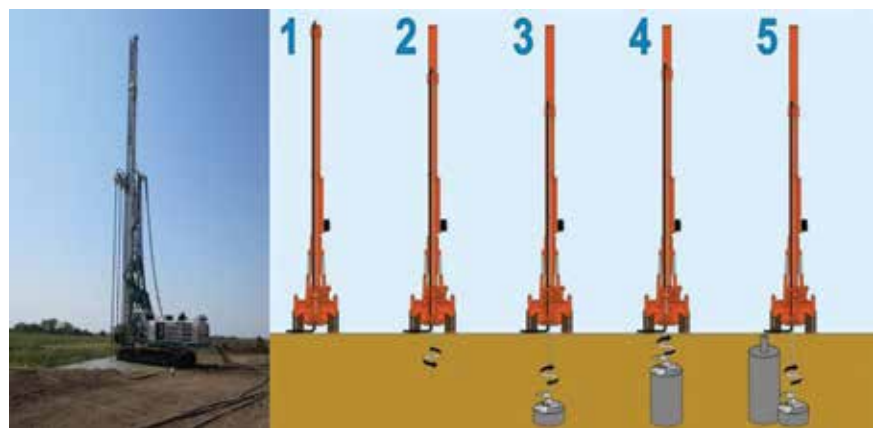
Ukupno se uređuje 172,5 km nasipa. Prema projektu, predviđena je izgradnja berme uz zaobalnu nožicu nasipa. Ona služi za dodatno pozitivno opterećenje nožice nasipa i izdizanje puta, što ima pozitivan utjecaj na ukupnu stabilnost nasipa. Berma omogućuje pristup nasipu teškoj mehanizaciji i za vrijeme obrane od poplava, a svojom težinom pojačava stabilnost nožice nasipa i umanjuje mogućnost sloma nasipa zbog nestabilnosti temeljnoga tla nasipa. Vodonepropusna zavjesa služi za smanjenje vodopropusnosti slojeva tla i procjeđivanja podzemne vode kroz dobropropusne slojeve tla ispod tijela nasipa.

**Ukupno se uređuje 172,5 km nasipa, a prema projektu predviđena je izgradnja berme uz zaobalnu nožicu nasipa**

Tehnička rješenja berme sa servisnim putom i vodonepropusne zavjese pozitivno doprinose stabilnosti nasipa, ali nisu mjera rekonstrukcije ili ojačanja postojećega tijela nasipa. Tehničko rješenje sastoji se od zaobalne berme, vodonepropusne zavjese, okretišta,



Karakteristični presjek rješenja s vodonepropusnom zavjesom uz tijelo nasipa



Prikaz tehnologije za izvedbu vodonepropusne zavjese - mlazno injektiranje

priključaka berme na postojeće rampe i lokalne putove te nalazišta. Na mjestima gdje nožica pokosa berme, priključne rampe ili okretišta zadire u profil zaobalnoga kanala za odvodnju procjednih voda pristupa se oblaganju korita kanala gabionskim madracima radi zaštite profila kanala, ali i sprječavanja eventualnoga nekontroliranog procjeđivanja te oštećivanja pokosa kanala i berme. Vodonepropusna zavjesa izvodi se tehnologijom mlaznog injektiranja.

Tijekom modernizacije lijevoobalnih savskih nasipa izgradit će se ukupno 155 km berme sa servisnim putom, za što će se upotrijebiti 443.850 kubnih metara glinenoga materijala te više od milijun kubnih metara pješčanoga materijala. Na planiranim lokacijama nalazišta materijala predviđene su primjerene kompenzacijske mjere zaštite prirode i okoliša (formiranje novih

zamjenskih vodnih staništa i uređenje prostora oko njih u skladu s postojećim staništima) koje će biti izvedene po završetku radova na pojedinim lokacijama nalazišta. Modernizacijom nasipa osigurat će se dodatni prostor za prirodno zadržavanje oko 1,8 milijuna kubnih metara vode u inundacijskome području rijeke Save. Uredit će se 17 savskih jezera u inundaciji, a tako nastali materijal koristit će se za potrebe modernizacije nasipa. Time će se ujedno pridonijeti povećanju raznovrsnosti staništa s približno 40 hektara vodnih površina i oko 140 hektara aluvijalnih i ostalih šuma.

**Tijekom modernizacije lijevoobalnih savskih nasipa izgradit će se ukupno 155 km berme sa servisnim putom**



Primjer obnove staništa nakon završetka eksploatacije

### Devet aktualnih gradilišta

Radovi koji su 2017. počeli na dvije najugroženije dionice nasipa već su završeni, izdane su uporabne dozvole i obavlja se primopredaja radova. To su dionica državne granice na kojoj se dogodilo puknuće nasipa, dužine 11,95 km, Crpna stanica (CS) Konjuša i dionica Klakar – Rušćica, ukupne duljine 5,15 km, koja je za modernizaciju izabrana među prvima zbog iznimne važnosti za Slavonki Brod. Trenutačno je u većoj ili manjoj mjeri aktivno devet gradilišta, na kojima je angažirana građevinska operativa s područja Osječko-baranjske, Vukovarsko-srijemske i Brodsko-posavske županije. Tijekom 2018. počeli su radovi na dionici Jaruge – Svilaj, dugoj 15,8 km. Završetak se očekuje na jesen 2020. Na dionici Zadubravlje – Klakar – Rušćica, ukupne duljine 16,4 km, radovi su počeli krajem 2018. i obuhvatili su samo pripremne radove na nalazištu materijala, gdje se selektirao i deponirao zemljani materijal.

Radovi na izgradnji berme nastavljeni su u 2019. i 2020. i izvode se prema dinamičkom planu izvođenja. Tijekom 2019. počeli su radovi na dionicama u Gunji, CS Konjuša – Topola (21 km), Slavonki Brod – Dubočac (13,1 km), Dubočac – Lužani (15,9 km) i Topola – Županja (8,7 km). Za dionice grad Županja, Županja – Štitar, Babina Greda – Slavonki Šamac, Slavonki Brod-zapad te Pričac – Davor – Orubica ishođene su sve potrebne dozvole, izvođači su uvedeni u posao upisom u građevinski dnevnik i formalno su odrađene sve pripremne aktivnosti, a početak radova očekuje se uskoro. Planirani rok za dovršetak radova na cijelome obuhvatu projekta jest kolovoz 2023.

### Zaključne napomene

Katastrofalna poplava koja je pogodila županijsku Posavinu bila je dio poplava koje su 2014. zahvatile cijelu jugoistočnu Europu, odnijele više od 60 života te prozročile veliku materijalnu štetu. U pro-

teklih šest godina povećana je učestalost pojave velikih voda na slivu rijeke Save u Republiku Hrvatsku. Zato se dodatnim ulaganjima nastoji unaprijediti postojeći sustav obrane od poplave, čime se štite ljudski životi i imovina. To se postiže tzv. negrađevinskim i građevinskim mjerama. Negrađevinske mjere obuhvaćaju poboljšanje geodetskih podloga, hidrauličkih i prognostičkih modela, karata opasnosti i karata rizika od poplava te studija izvedivosti. Na temelju analiza i podloga nastalih u fazi razvitka negrađevinskih mjera nadograđuje se i poboljšava sustav provedbe građevinskih mjera.

Kada se govori o unaprjeđenju građevinskih mjera, tada je Projekt modernizacije lijevoobalnih savskih nasipa jedan od dobrih primjera prakse, jer se ne provode klasične mjere nadvišenja nasipa, već se pojačava nožica postojećega nasipa sa zaobalne strane i omogućuje odgovarajuća komunikacijska linija.

*Hrvatske vode*, kao investitor tog projekta, napominju kako se sve mjere sanacija i rekonstrukcija provode kako bi u budućnosti spriječili ponavljanje ovakvih prirodnih katastrofa ili kako bi ih se smanjilo na najmanju moguću mjeru. Zbog sve izraženijih klimatskih promjena stopostotna sigurnost se u slučaju prirodnih nepogoda, nažalost, ne može jamčiti.

### Izvori:

- <https://www.voda.hr>
- <https://efondovi.mrrfeu.hr/MISCms/Pozivi/Poziv?id=b912d9e6-d497-43ba-8b8b-9ca78523104c>
- [https://www.voda.hr/sites/default/files/prilozi/2017-11/g1\\_kt\\_e-008-17-16-tender\\_s\\_trosk\\_v1.pdf](https://www.voda.hr/sites/default/files/prilozi/2017-11/g1_kt_e-008-17-16-tender_s_trosk_v1.pdf)
- <http://www.cbmcommunityinfo.com/rehabilitation/sugarbush.htm>
- Fotografije PIXELL: Marko Mrkonjić, Davor Javorović, Goran Ferbezar



Trenutačno je u većoj ili manjoj mjeri aktivno devet gradilišta



Rekonstrukcija se provodi kako bi se ubuduće spriječile katastrofe