

# DARLINGe: DUNAVSKI REGION – VODEĆI U GEOTERMALNOJ ENERGIJI



**Interreg**



Danube Transnational Programme  
DARLINGe



# Pregled projekta


Projekt DARLINGe (Danube Region Leading Geothermal Energy) financiran je u okviru Prvog poziva iz Programa transnacionalne suradnje Interreg Dunav 2014.-2020., u ukupnom iznosu od 2.525.760,70 €. Sufinanciran je od strane Europskog fonda za regionalni razvoj u iznosu od 1.612.249,99 € te iz IPA II fonda (Instrument for Pre-Accession Assistance) u iznosu od 534.646,60 €.


Projekt ima specifični cilj - **poboljšati energetske sigurnost i energetske efikasnost** unutar tematskog prioriteta – **bolje povezana i energetske efikasna Dunavska regija**. Cilj projekta je doprinijeti energetske sigurnosti i efikasnosti dunavske regije podizanjem svijesti o dubokim geotermalnim izvorima energije i poboljšanjem efikasnog korištenja čitavog raspona temperatura eksploatiranih geotermalnih vodonosnika.

## Partneri

**15 partnera i 7 pridruženih strateških partnera iz 6 zemalja dunavske regije:**

### BOSNA I HERCEGOVINA:


 Federalni zavod za geologiju – Sarajevo


 Republički zavod za geološka istraživanja – Zvornik

### HRVATSKA:


 Hrvatski geološki institut

 Zagorska razvojna agencija


 Hrvatski operater tržišta energije d.o.o. (pridruženi partner)


 Ministarstvo gospodarstva, poduzetništva i obrta (pridruženi partner)


### MAĐARSKA:

 Geološki i geofizički institut Mađarske (vodeći partner)


 Mannvit


 InnoGeo

 Ministarstvo vanjskih poslova i trgovine

 Ministarstvo za inovacije i tehnologiju


### RUMUNIJA:

 Geološki institut Rumunije


 S.C. Terratechnik S.R.L.

 Rumunska Nacionalna agencija za mineralne resurse (pridruženi partner)


### SRBIJA:


 Rudarsko –geološki fakultet, Univerziteta u Beogradu


 Općina Bogatić,


 Općina Sremski Karlovci


### SLOVENIJA:

 Geološki zavod Slovenije

 Lokalna energetska agencija za Pomurje

 Ministarstvo za infrastrukturu, Direktorat za energiju (pridruženi partner)

 Zajednica općina i gradova Slovenije (pridruženi partner)

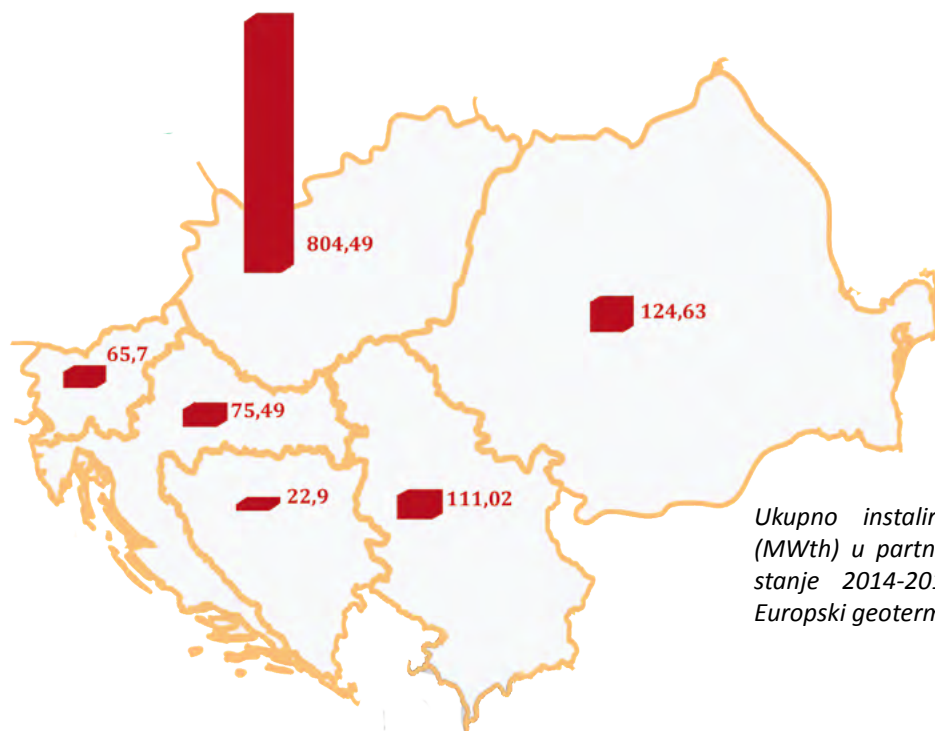
 Mestna občina Murska Sobota (pridruženi partner)

# Činjenice i podaci o geotermalnoj energiji

U svih 6 zemalja obuhvaćenih projektom geotermalna voda (na nekim mjestima se pojavljuje u obliku izvora) poznata je i koristila se još od rimskog doba za termalne kupke. Sistematsko istraživanje i eksploatiranje započelo je u 19. stoljeću, a danas se geotermalni vodonosnici koriste uz tradicionalnu balneologiju i rekreaciju

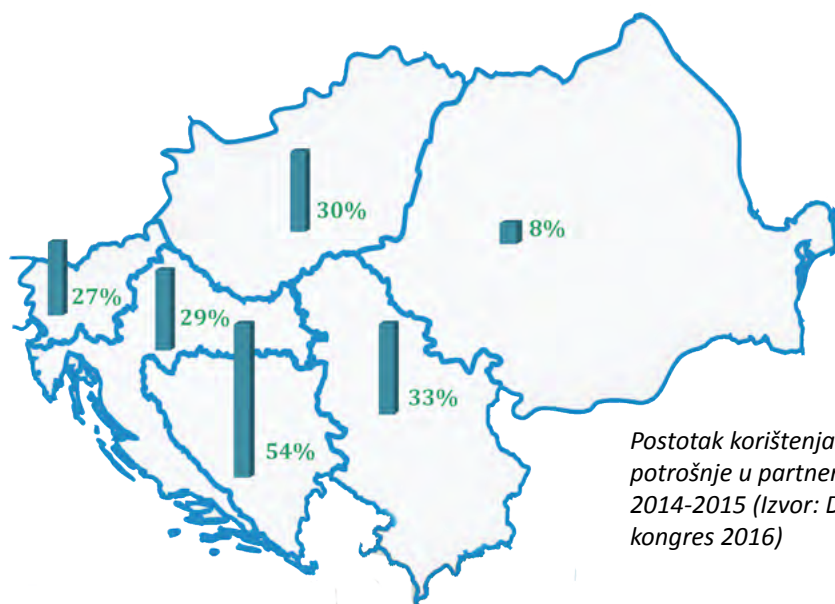
i za daljinsko grijanje, individualno grijanje, poljoprivredu (zelene kuće) te u industrijskim procesima (ponajviše u kožnoj i tekstilnoj industriji).

Na nacionalnoj razini, instalirani geotermalni kapaciteti uvelike variraju među partnerskim zemljama, a najveća je upotreba u Mađarskoj.



*Ukupno instalirani kapaciteti geotermalne potrošnje (MWth) u partnerskim zemljama na projektu DARLINGe, stanje 2014-2015 (Izvor: Državni ažurirani izvještaji, Europski geotermalni kongres, 2016)*

U partnerskim zemljama ne postoje razlike samo u instaliranim geotermalnim kapacitetima već i u poljima upotrebe. U većini zemalja, oko jedne trećine (do 54% u Bosni i Hercegovini) geotermalni vodonosnici koristi se za balneologiju i u toplicama. U Rumunijikoje je zahvaćeno projektom područjem taj je postotak niži (8%) jer su novo instalirani sistemi daljinskog grijanja u gradovima Oradea i Beius nalaze izvan projektnog područja.



*Postotak korištenja balneologije, od ukupnih kapaciteta geotermalne potrošnje u partnerskim zemljama projekta DARLINGe, stanje 2014-2015 (Izvor: Državni ažurirani izvještaji, Europski geotermalni kongres 2016)*

# Projektno područje

Područje projekta DARLINGe obuhvaća oko 95,000 km<sup>2</sup> na kojem postoje dvije vrste geotermalnih vodonosnika: (i) vodonosnici međuzrnske poroznosti; (ii) karbonatni vodonosnici. Temperature variraju između 20°C i 90-110°C. Na temperaturi nižoj od 150 °C, geotermalna voda ne može se efikasno iskoristiti za direktnu proizvodnju električne energije no pogodna je za izravnu upotrebu, na primjer za sistem daljinskog grijanja i individualnog grijanja prostora kao i za druge poljoprivredne/industrijske

svrhe. Geotermalne vode s temperaturom nižom od 30 °C nisu predmet DARLINGe projekta.

Unutar projektnog područja, odabrana su tri prekogranična pilot područja gdje će se provesti detaljnija ispitivanja kako bi se testirale razvijene metodologije. Najzapadnije pilot područje obuhvaća područje između Hrvatske, Mađarske i Slovenije, južno područje nalazi se između Bosne i Hercegovine i Srbije, dok se treće nalazi između Mađarske, Rumunije i Srbije.



*DARLINGe područje istraživanja i tri prekogranične pilot zone*

# Ciljevi projekta

Cilj projekta je poboljšati efikasnost upotrebe dubokih i još uvijek neiskorištenih geotermalnih vodonosnika i promicati kaskadno korištenje geotermalnih resursa.

Balneologija i rekreacija



20 °C

Poljoprivreda i industrija



45 °C

Elektrana za grijanje



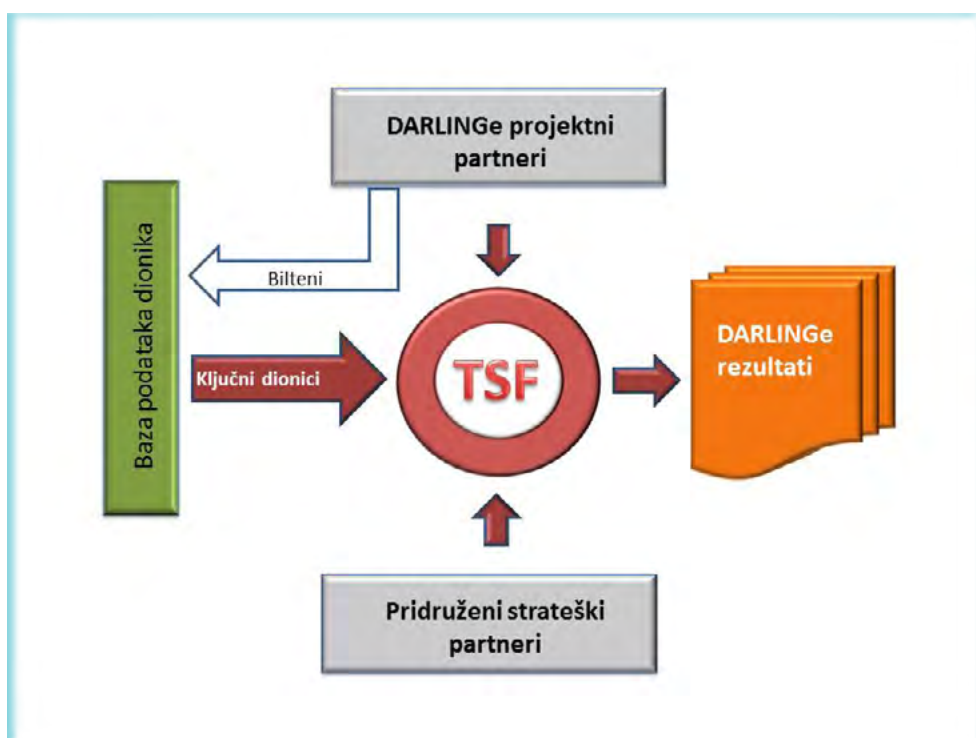
70 °C

90 °C



Korištenje cijelog raspoloživog temperaturnog ranga geotermalnih voda u „kaskadnim“ sistemima prilagođavajući se zahtjevima tržišta.

Do povećanja udjela korištenja geotermalne energije među obnovljivim izvorima energije u regiji ne može se doći bez povećanja svijesti dionika na lokalnom, regionalnom i državnom nivou. Dakle, jedna od najvažnijih aktivnosti projekta DARLINGe bila je stvoriti bazu podataka dionika koja obuhvata kontakte čitavog geotermalnog vrijednosnog lanca (ministarstva, nadležna tijela, agencije, projektante i operatere, akademije, istraživačke institute, NGO-e, općine itd.). Projektni partneri razradili su bazu podataka koja sadrži relevantne dionike iz 6 zemalja i izabrana su 2-3 predstavnika iz svake za sudjelovanje u **Transnacionalnom forumu dionika (TSF)**. TSF je uspostavljen da diskutuje s projektnim partnerima i pridruženim strateškim partnerima o projektnim rezultatima i napretku.



Prva aktivnost projekta DARLINGe bila je organizirati tečaj namijenjen projektnim partnerima kako bi se postigla zajednička interpretacija i nivo znanja o metodologijama za procjene geotermalnih resursa. Ovo znanje pomoglo je članovima da provode projektne aktivnosti kao što su:

- prikupljanje najnovijih raspoloživih informacija o geološkim, geohemijskim i geotermijskim parametrima za identifikaciju pogodnih ali još uvijek neiskorištenih područja (potencijalni geotermalni rezervoari) i njihovim karakteristikama;
- utvrđivanje statusa i trenutne upotrebe geotermalnih vodonosnika na projektnom području;
- utvrđivanje i analiza najboljih praksi;
- provođenje analize tržišta grijanja na projektnom području kako bi se uskladile potrebe za toplinskom energijom s

mehanizama koji podržavaju razvoj primjene geotermalnih resursa u partnerskim zemljama.

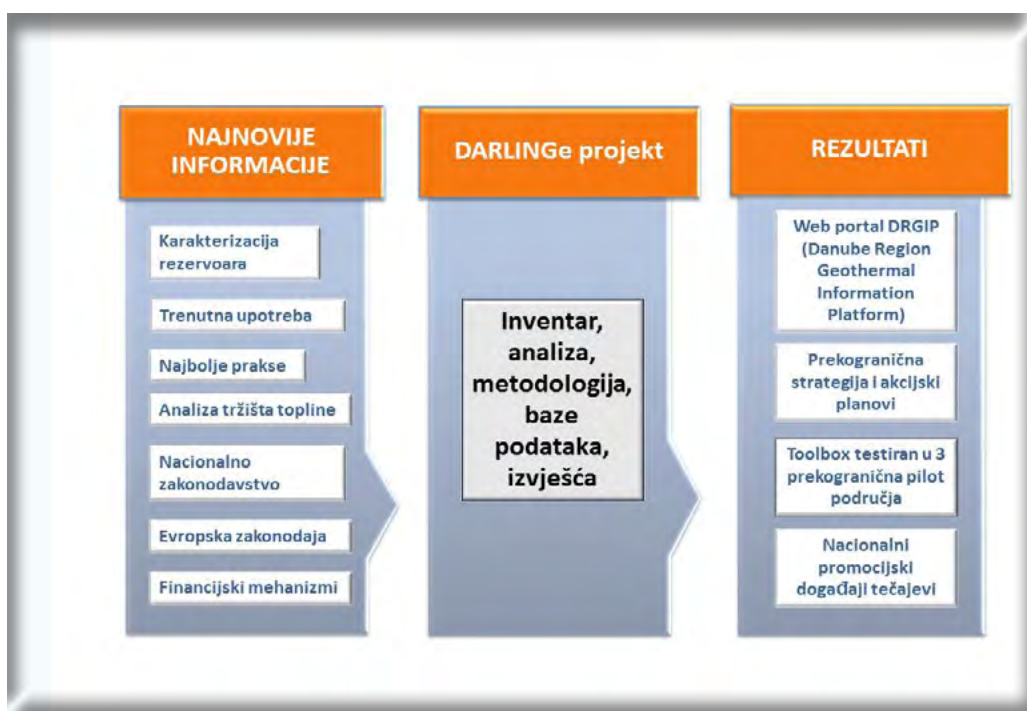
Svi ti podaci i informacije pridonose razradi sljedećih rezultata:

- > interaktivne, prilagođene web aplikacije nazvane "Geotermalna informacijska platforma Dunavske regije" (DRGIP), koja će korisnicima omogućiti vizualizaciju, odabir, pretraživanje i preuzimanje traženih informacija za područje interesa;

- > prekogranične strategije i akcijskih planova koji će se prenijeti donositeljima odluka kako

bi se poboljšala upotreba geotermalne energije na tom području bez utjecaja na okoliš i / ili ugrožavanja geotermalnih resursa susjednih zemalja;

- > tržišno upotrebljivog tool-box-a koji se sastoji od tri komplementarna modula za održivo upravljanje dubokim geotermalnim resursima (nezavisna, usporedna procjena pokazatelja trenutnih namjena (benchmark), stablo



raspoloživim resursima, uključujući pregled nacionalnih energetske politike i obnovljivih / geotermalnih ciljeva;

- prikupljanje i analiziranje svih zakona vezanih uz istraživanje / iskorištavanje geotermalnih resursa;
- sažimanje svih relevantnih EU propisa u području geotermalne energije;
- identificiranje aktivnih financijskih

odluke za pomoć razvojnim programerima i shema za smanjenje geoloških rizika kako bi se maksimalizirala stopa uspjeha geotermalne bušotine) koja će biti testirana u pilot područjima;

- > nacionalnih promocija događaja i obuka za zainteresirane strane radi širenja rezultata projekta i podizanja svijesti u regiji u pogledu geotermalnih energetske potencijala.

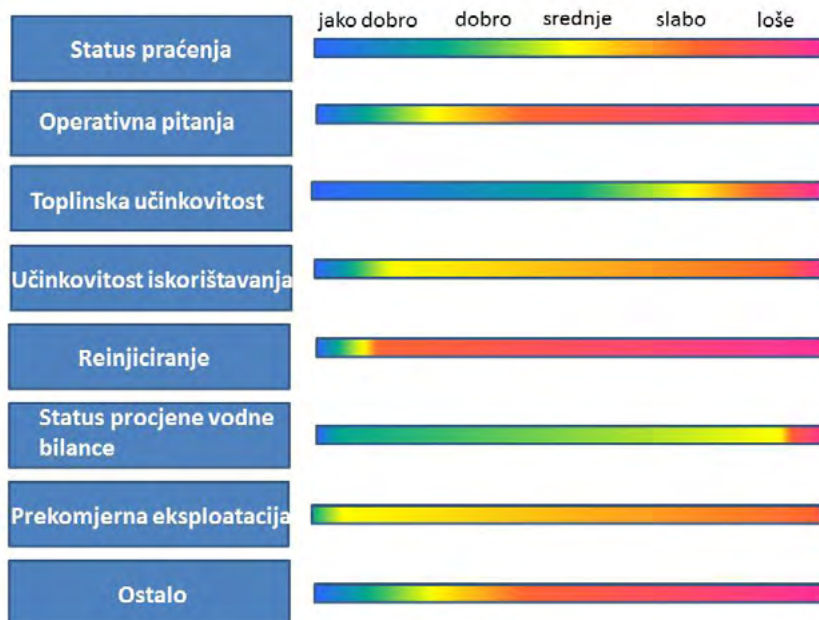
# Novi alati za upravljanje

Alati za upravljanje (tool-box) obuhvaćaju slijedeća tri nova modula za testiranje u tri prekogranična pilot područja:

## Usporedba s najboljima (benchmarking)

Definiran je detaljan popis parametara s obzirom na trenutno korištene bušotine, koji će poslužiti kao osnova za izračun relevantnih pokazatelja. Odgovarajuće vrijednosti koje pripadaju svakom pokazatelju će se naknadno raspoređivati na skali kao dobre, srednje ili loše. Svrha ove aktivnosti je potaknuti

korisnike u regiji da unaprijede svoje aktivnosti (npr. energetska učinkovitost, monitoring, tehnologiju iskorištavanja i sl.) kako bi se postigli slični rezultati kao i kod njihovih susjeda koji iskorištavaju isti vodonosnik, a u odnosu na koje se promatrani korisnici uspoređuju.



Različiti benchmarking indikatori

## Shema za smanjenje geološkog rizika

Shema je alat koji daje smjernice o upravljanju geološkim rizicima na transparentan i učinkovit način. Na pilot područjima će se na određenom mjestu identificirati teorijski geotermalni projekt i prikupiti popis parametara potrebnih za primjenu sustava za smanjenje geoloških rizika. Postupak izrade sheme podrazumijeva:

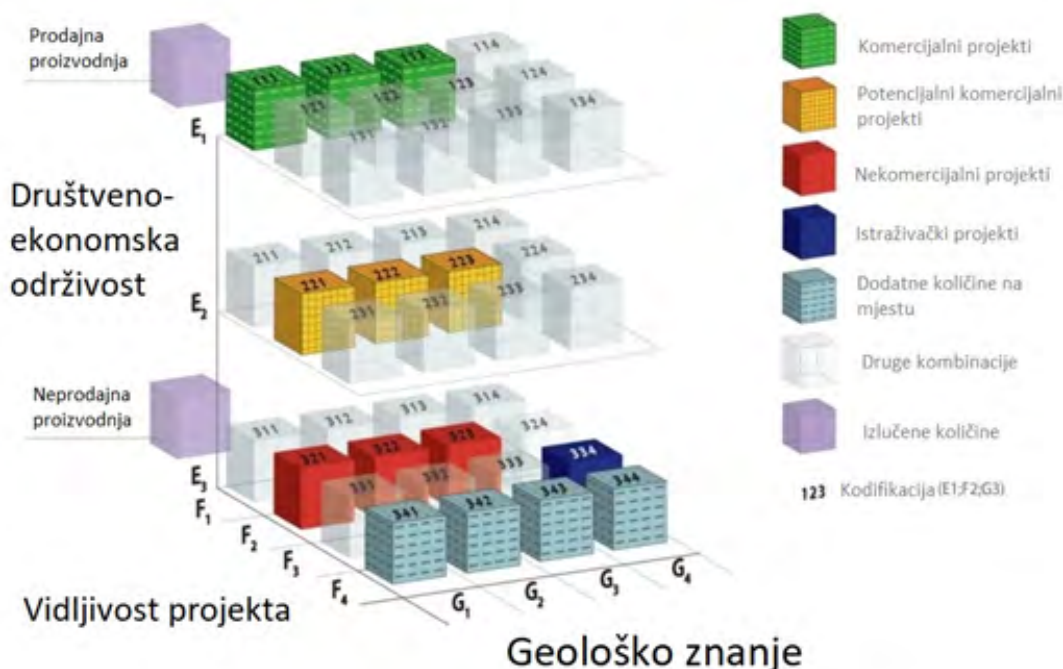
- definiciju štete kao nepovoljnog odstupanja od očekivanja,
- određivanje dokaza o određenoj šteti,
- određivanje retrospektivnih događaja rizika i praćenje događaja koji bi mogli dovesti do određene štete,
- definicija mjera za smanjenje rizika događaja rizika,
- definiranje aktivnosti izmjene i dopune,
- definiranje vremena kada se donesena mjera za smanjenje rizika može provesti,
- mjere restrukturiranja rizika u fazi provođenja projekta.

## Stablo odlučivanja

Ovaj modul primjenjuje klasifikacijsku shemu **UNFC-2009** (Okvirna klasifikacija Ujedinjenih naroda za mineralne rezerve i resurse 2009) za odabrane projekte u pilot područjima. UNFC-2009 je univerzalno prihvaćeni i internacionalno primjenjivi sistem u kojem se količine mineralnih resursa / rezerve / fosilna energija (u ovom slučaju geotermalna energija) povezano s određenim projektom klasificiraju i izvještavaju na osnovu tri temeljna kriterija: gospodarska i društvena

održivost (E), status projektog terena i izvedivost (F) i geološko znanje (G) pomoću numeričke i jezično nezavisne sheme kodiranja. Kombinacija tih kriterija stvara trodimenzionalni sustav.

Procjenjivanje različitih vrsta projekata u različitim fazama njihovog životnog ciklusa (istraživanje, razvoj, u funkcioniranju, rast i razvoj) ispunit će cjelokupnu granularnost UNFC-2009 sheme i pokazati projektima potrebne korake za daljnji razvoj.



Okvirna klasifikacija Ujedinjenih Nacija za fosilnu energiju, rezerve i resurse mineralnih sirovina, 2009

## Zaključak

Projekt DARLINGE svojim aktivnostima i rezultatima nastoji postići promjenu stava prema geotermalnoj energiji u regiji, podizanjem svijesti o prednostima geotermalnog grijanja, širenju primjene

energetski efikasnih kaskadnih sistema i intenziviranjem saradnje ključnih igrača geotermalnog sektora, čime se pridonosi smanjenju ugljičnog dioksida u sektoru grijanja.





# Danube Transnational Programme

A stream of cooperation

**Kontakt:**

<http://www.interreg-danube.eu/approved-projects/darlinge>

Vodeći partner: Institut za rudarstvo i geologiju Mađarske (Mining and Geological Survey of Hungary (MBFSZ))

Annamária Nádor (projektni koordinator) – [nador.annamaria@mbfsz.gov.hu](mailto:nador.annamaria@mbfsz.gov.hu)