

## КООРДИНАТОР ПРОЈЕКТА

UNIVERSITY OF MISKOLC / UNIM, FACULTY OF EARTH SCIENCE & ENGINEERING / HUNGARY  
[WWW.UNI-MISKOLC.HU](http://WWW.UNI-MISKOLC.HU)

COORDINATING TEAM: ÉVA HARTAI: [FOLDSHE@UNI-MISKOLC.HU](mailto:FOLDSHE@UNI-MISKOLC.HU) - TAMÁS MADARÁSZ: [HGMT@UNI-MISKOLC.HU](mailto:HGMT@UNI-MISKOLC.HU)  
AND ARANKA FÖLDESSY: [TTKFA@UNI-MISKOLC.HU](mailto:TTKFA@UNI-MISKOLC.HU)

## КОНЗОРЦИЈУМ

UNIVERSITY OF SZEGED / HUNGARY ([WWW.U-SZEGED.HU](http://WWW.U-SZEGED.HU)) - EUROPEAN FEDERATION OF GEOLOGISTS / EFG / BELGIUM ([WWW.EUROGEOLOGISTS.EU](http://WWW.EUROGEOLOGISTS.EU)) - ICELAND GEOSURVEY / ISOR / ICELAND ([WWW.GEOTHERMAL.IS](http://WWW.GEOTHERMAL.IS)) - NATURAL ENVIRONMENT RESEARCH COUNCIL / NERC / BRITISH GEOLOGICAL SURVEY / UK ([WWW.BGS.AC.UK](http://WWW.BGS.AC.UK)) - NATIONAL LABORATORY OF ENERGY AND GEOLOGY / LNEG / PORTUGAL ([WWW.LNEG.PT](http://WWW.LNEG.PT)) - FLEMISH INSTITUTE FOR TECHNOLOGICAL RESEARCH / VITO / BELGIUM - ([WWW.VITO.BE](http://WWW.VITO.BE)) - LA PALMA RESEARCH CENTRE S.L. / LPRC / SPAIN ([WWW.LAPALMACENTRE.EU](http://WWW.LAPALMACENTRE.EU)) - AGENCY FOR INTERNATIONAL MINERAL POLICY / MINPOL / AUSTRIA ([WWW.MINPOL.COM](http://WWW.MINPOL.COM)) - GEOLOGICAL INSTITUTE OF ROMANIA / IGR / ROMANIA ([WWW.IGR.RO](http://WWW.IGR.RO)) - KU LEUVEN, DEPT. MATERIALS ENGINEERING / BELGIUM ([WWW.KULEUVEN.BE](http://WWW.KULEUVEN.BE)) - GEOLOGICAL SURVEY OF SWEDEN / SGU / SWEDEN ([WWW.SGU.SE](http://WWW.SGU.SE))

## ТРЕЋА ЛИЦА

CZECH UNION OF GEOLOGICAL ASSOCIATIONS / CZECH REPUBLIC ([WWW.CALG.CZ](http://WWW.CALG.CZ)) - FINNISH UNION OF ENVIRONMENTAL PROFESSIONALS / FINLAND ([WWW.YKL.FI](http://WWW.YKL.FI)) - FRENCH GEOLOGICAL SOCIETY / FRANCE ([WWW.GEOSOC.FR](http://WWW.GEOSOC.FR)) - PROFESSIONAL ASSOCIATION OF GERMAN GEOSCIENTISTS / GERMANY ([WWW.GEOBERUF.DE](http://WWW.GEOBERUF.DE)) - ASSOCIATION OF GREEK GEOLOGISTS / GREECE ([WWW.GEOLOGIST.GR](http://WWW.GEOLOGIST.GR)) - HUNGARIAN GEOLOGICAL SOCIETY / HUNGARY ([WWW.FOLDTAN.HU](http://WWW.FOLDTAN.HU)) - INSTITUTE OF GEOLOGISTS OF IRELAND / IRELAND ([WWW.IGI.IE](http://WWW.IGI.IE)) - ITALIAN NATIONAL COUNCIL OF GEOLOGISTS / ITALY ([WWW.CNGEOLOGI.IT](http://WWW.CNGEOLOGI.IT)) - ROYAL GEOLOGICAL AND MINING SOCIETY OF THE NETHERLANDS / THE NETHERLANDS ([WWW.KNGMG.NL](http://WWW.KNGMG.NL)) - POLISH ASSOCIATION OF MINERALS ASSET VALUATORS / POLAND ([WWW.POLVAL.PL](http://WWW.POLVAL.PL)) - ASSOCIATION OF PORTUGUESE GEOLOGISTS / PORTUGAL ([WWW.APGEOLOGOS.PT](http://WWW.APGEOLOGOS.PT)) - SERBIAN GEOLOGICAL SOCIETY / SERBIA ([WWW.SGD.RS](http://WWW.SGD.RS)) - SLOVENIAN GEOLOGICAL SOCIETY / SLOVENIA ([WWW.ZRC-SAZU.SI](http://WWW.ZRC-SAZU.SI)) - OFFICIAL SPANISH ASSOCIATION OF PROFESSIONAL GEOLOGISTS / SPAIN ([WWW.ICOG.ES](http://WWW.ICOG.ES)) - SWISS ASSOCIATION OF GEOLOGISTS / SWITZERLAND ([WWW.CHGEOLOG.CH](http://WWW.CHGEOLOG.CH)) - UKRAINIAN ASSOCIATION OF GEOLOGISTS / UKRAINE - ([WWW.GEOLOG.ORG.UA/EN](http://WWW.GEOLOG.ORG.UA/EN)) - ROYAL BELGIAN INSTITUTE OF NATURAL SCIENCES / BELGIUM ([WWW.NATURALSCIENCES.BE](http://WWW.NATURALSCIENCES.BE))

## ВИШЕ ИНФОРМАЦИЈА

[CHPM2030.EU](http://CHPM2030.EU)



Средства за овај пројекат добијена су из истраживачко-иновативног програма  
Хоризон 2020 Европске Уније, на основу одобреног уговора бр. 654100.

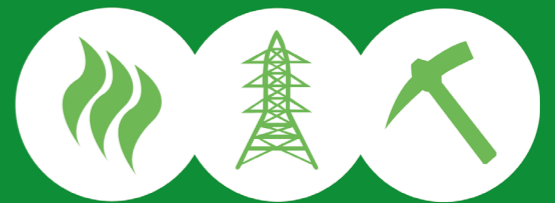
Период трајања пројекта: 1. јануар 2016.- 30. јун 2019.

Cover photo: Courtesy Vigdís Harðardóttir, Iceland Geological Survey



CHPM2030

# CHPM2030



## КОМБИНОВАНА ПРОИЗВОДЊА ТОПЛОТЕ, ЕНЕРГИЈЕ И ЕКСТРАКЦИЈЕ



Critical Raw Materials Research Roadmap  
Low Environmental Impact  
Cost-efficiency Horizon2020  
Mineral Extraction CHPM2030 Deep Geothermal Energy Renewable Energy  
Orebody-EGS Enhanced Geothermal System

## ИЗАЗОВИ

Европска Унија је опредељена да смањи емисију гасова стаклене баште и допринесе транзицији својих економија у правцу ниске потрошње угљеникових једињења. Дубока геотермална енергија као кључна технологија, омогућује истовремено стварање топлоте и електричне енергије, и присутна је практично свуда. Главни изазов који прати овај концепт представља смањење трошкова формирања и одржавања тзв. Ојачаних геотермалних система (ОГС).

Европа се суочава са још једним изазовом: осигурати снабдевање стратешким сировинским материјалима, посебно металима за индустријске потребе. Ситуацију чини још неповољнијом чињеница да је значајно смањен број активних рудника у Европи. Према томе, сваке године расте зависност од увоза металичних сировина, и поред научног напретка у развоју рециклажних технологија. У сваком случају, постоје значајна лежишта металичних руда дубоко у подини активних рудника или лежишта. Температуре на тим дубинама су високе, и постоје докази постојања вода веома богатих рудним минерализацијама у већ постојећим геотермалним централама.

## РЕШЕЊА

**Пројекат CHPM2030 дефинише технолошки правац који би могао одрживо да смањи европску зависност, подједнако од увоза стратешких металичних минералних сировина и енергије.** Пројекат има за циљ нови концепт који повезује коришћење геотермалне енергије и металичних сировина и на тај начин побољшава економику ОГС. Овакав приступ захтева иновативне методе за уочавање и коришћење одговарајућих формација са металичним орудњењима, које би се реализовале у комбинацији гео-инжењерских са напредним електрохемијским методама.


Иако постоји велика потреба за истраживачким поступцима који би омогућили реализацију овакве пројекције у 2030 години, **постојећи пројекат**, који се реализује до половине 2019. **усресређује се на лабораторијска испитивања за in situ лужење, електрохемијску екстракцију метала, прикупљање електрохемијске енергије, интегрисање система у нове врсте постројења**, и укључује развој концепата нових врста постројења, моделирања економске оправданости и симулација предложених технолошких сценарија у одговарајућем окружењу животне средине.

## ОЧЕКИВАНИ РЕЗУЛТАТИ

Коришћење актуелних достигнућа у развоју технологија геотермалне енергије, најновији научни геолошки подаци о структури минералних лежишта, интензивна лабораторијска испитивања и симулације са прогностичким моделима генезе лежишта, треба да реализацијом овим пројектом омогуће:

- Прихватање концепта технолошке и економске оправданости активације металичних орудњења из веома дубоких минералних лежишта комбинацијом инжењерско геолошких техника које имају за циљ ојачање природне повезаности раседних структура у лежишту (вештачка фрактурација);
- Иновативне поступке за лужење стратешких металичних сировина из геолошких формација, и одговарајуће електрохемијске методе за издвајање метала на површини;
- Специфична решења когенерације минералних металичних формација и производње електричне енергије коришћењем реверсне сонне електродијализе;
- Нови концептуални оквир који ће повећати број лежишта геотермалне енергије за економичну експлоатацију у Европи;
- Моделе оцене економске одрживости која ће бити примењена за ову врсту постројења;
- Формирање одрживог оквира за студије оцене оправданости и утицаја примене нових

## ПРЕУЗИМАЊЕ



Са циљем усмеравања реализације овог пројекта, формирана су четири значајна извештаја од стране пројектних радних група. Ови извештаји покривају:

- Металогенију европског простора и оцену где би уопште било могуће применити ОГС;
- Корисне подлоге и податке за примену концепције овог пројекта;
- Металична лежишта повезана са просторима могуће примене ОГС;
- Концепцијски оквир за једно примењено „оперативно“ тело металично лежиште – ОГС.

Ове извештаје могуће је преузети са <http://www.chpm2030.eu/outreach>.

технологија на економику, животну средину и социјалну компоненту;

- Комбинацију металогенетских и геотермалних модела и база података, у циљу формирања подлога за избор погодних локација у Европи за примену предложених нових технологија;
- Дефинисање праваца и динамике примене ових система са роком 2030. година, и роком пуне комерцијалне примене 2050. године.

