

ELI-NP MAGURELE ROMANIA

Extreme Light Infrastructure Nuclear Physics

Cel mai mare sistem de incalzire & racire din sursa geotermala de suprafata din Europa

Doinita - Iuliana CUCUETEANU – Vicepresedinte SRG
Razvan – Silviu STEFAN – Coordonator Tehnic Facilitate ELI-NP



Proiectul GEO4CIVHIC a fost finantat de Comisia Europeana in perioada 2018 – 2023 – Grant 792355 in cadrul programului Horizon 2020 pentru cercetare si inovare

CONTINUTUL PREZENTARII

1. **SRG si Centrul de Excelenta pentru Europa de Est in geotermia de suprafata**
2. **ELI-NP si sistemul de incalzire & racire geotermala la ELI-NP**
3. **Solutia geotermala folosita la ELI-NP (Curs Oradea 2023!)**
4. **Caracteristicile generale ale sistemului SCP inchis de la ELI-NP**
Dimensiunile aplicatiei ELI-NP - cea mare aplicatie GSHP din Europa
De ce este unica / speciala aplicatia ELI-NP
5. **Particularitatile de functionare si performantele aplicatiei**
Prezentul aplicatiei in 2024, la 8 ani de la PIF
Viitorul aplicatiei ELI-NP / optimizarea functionarii
Recunoasterea performantelor aplicatiei
6. **Energia geotermala in Strategia Energetica a Romaniei**
7. **Ce isi propune astazi Uniunea Europeana in domeniul geothermal**



Sediul Societatii Romane Geoexchange - Oradea

1. SRG SI CENTRUL DE EXCELENTA PENTRU EUROPA DE EST

**2018 – 2023 – Proiectul
GEO4CIVHIC (H2020)**

Solutii tehnice, tehnologice, echipamente mai
accesibile in aplicatiile geotermale de suprafata

**2013 – Inaugurarea rețelei de
Centre de Excelenta**

ACCESIBILITATE! Competente, Cunostinte,
Costuri de investitie, de operare, de
mentenanta



- ❑ Imbunătățirea **expertizei** în geotermia de suprafata
- ❑ **Diseminarea** cunoștințelor și a bunelor practici
- ❑ Imbunătățirea **mediului de afaceri**
- ❑ Indrumarea si instruirea **specialistilor**
- ❑ Extinderea **cadrelui legislativ si a standardizarii** in geotermia de suprafata
- ❑ **Certificarea** organizatiilor si specialistilor la nivel European pentru asigurarea **liberei circulatii a fortei de munca**

2. ELI-NP și SISTEMUL DE INCALZIRE & RACIRE GEOTERMALA LA ELI - NP

ELI-NP Extreme Light Infrastructure - Nuclear Physics Magurele, ROMANIA

Unitate de fizică nucleară cu laser ultra-intens și fasciculul gamma de mare intensitate

Unitate de cercetare avansată pentru studiul fizicii fotonucleare și aplicațiilor sale. Include **cel mai mare laser de foarte mare intensitate din lume** și un **fascicul de radiație gamma de foarte mare intensitate**.

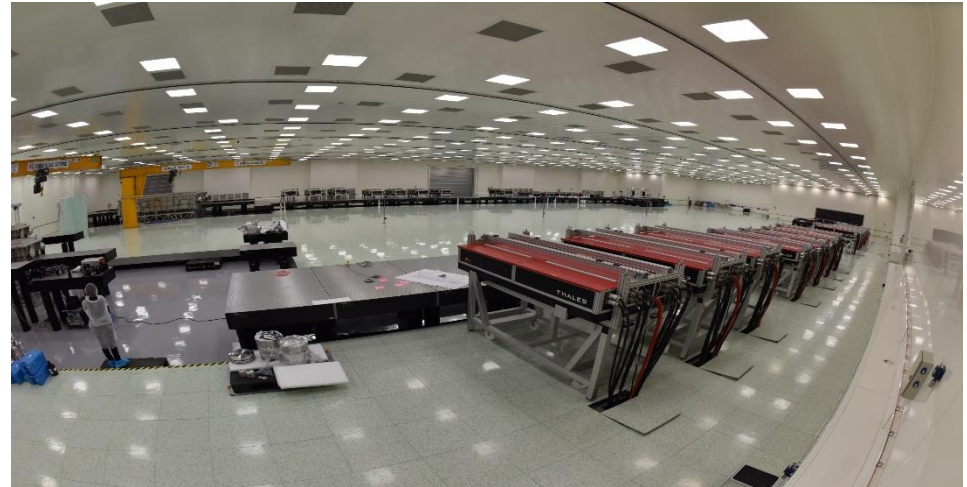
Activități: cercetări de fizică fundamentală, fizică nucleară, astrofizică, aplicații ale materialelor nucleare, managementul deșeurilor radioactive, știința materialelor, științele vieții, medicina etc.

2007 – Se lansează ideea HVAC GSHP ELI-NP

2011 – 2013 - Studiu de fezabilitate

2014 – Incepe construcția sistemului

2017 – Se finalizează investiția / Incepe exploatarea sistemului



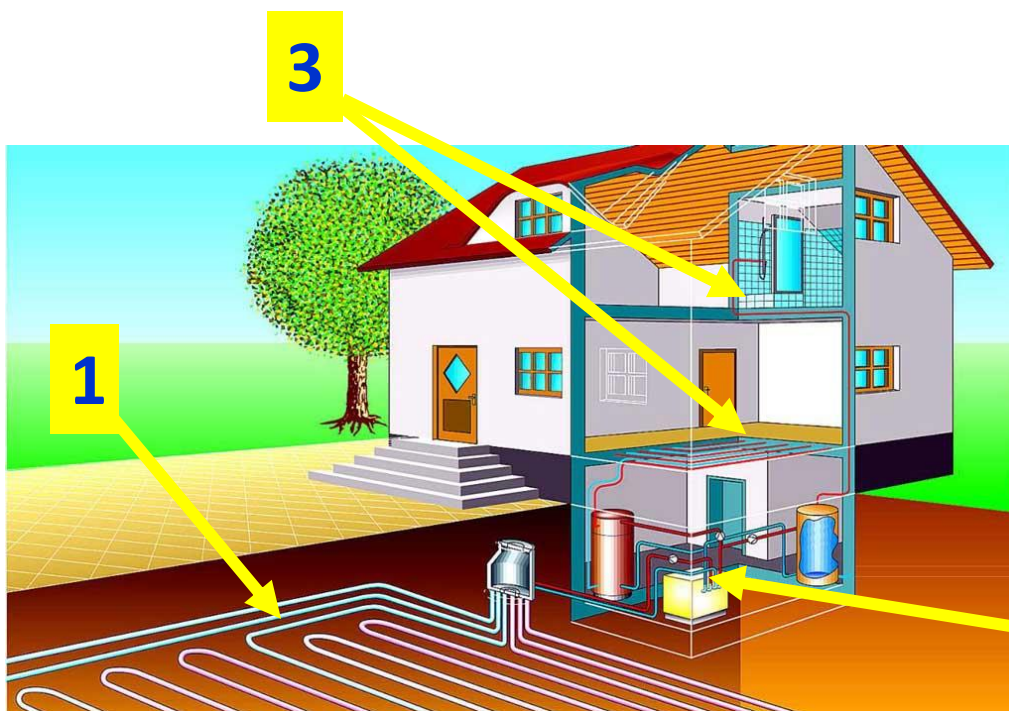
ELI - NP Sala laserului

INCALZIRE & RACIRE GEOTERMALA pt:

- ❑ clădiri eficiente energetic cu caracteristici tehnice speciale dedicate sistemelor tehnologice de cercetare: **sala laser, sala Gamma, laboratoare, camera de control;**
- ❑ clădiri "casnice": **birouri, casă de oaspeți, restaurant.**

3. SOLUTIA GEOTERMALA FOLOSITA LA ELI – NP (Curs Oradea 2023!)

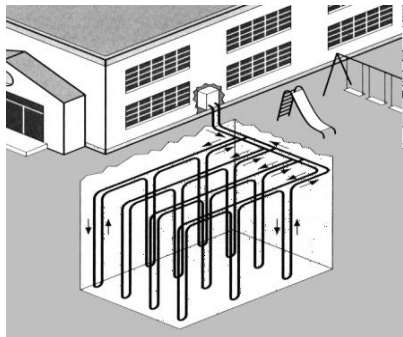
COMPONENTELE SISTEMULUI GSHP INCHIS



- 1. SCP - Schimbatorul de Caldura cu Pamantul=** Subsistemul e **extragere** a energiei geotermale (bucla 1)
- 2. Pompa de caldura geotermala – GSHP** (bucla 2)
- 3. Subsistemul de distributie** a energiei termice in cladire (bucla 3)

3. SOLUTIA GEOTERMALA FOLOSITA LA ELI – NP

SISTEM GEOTERMAL CU SCP INCHIS

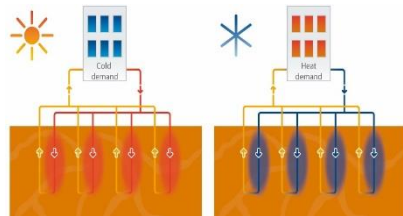


SCP = Schimbator de caldura cu pamantul = **bucla inchisa** din teava de HDPE – polipropilena de inalta densitate ingropata in sol (vertical, orizontal, spiral) prin care circula un **fluid termic** (apa cu sau fara etilenglicol) care preia “pasiv” energia termica din sol prin transfer furnizand **35-50 W/m** de teava, in functie de conductivitatea solului.

Adancimea forajelor in teorie: 50 - 400 m / In Romania, in practica: 45 - 125 m.

AVANTAJE

- **Siguranta** maxima / mentenanta minima.
- **Impact** nesemnificativ fata de mediul inconjurator.
- Extragerea unei **mari cantitati de energie termica**.
- **Nu e influentat de variatiile** sezoniere de temperatura.
- Sistemele inchise verticale necesita **cea mai mica suprafata de teren** (distanta intre 2 foraje = 5-6 m).



DEZAVANTAJE

- **Investitie initiala mai mare** datorita costurilor de foraj si de echipare a forajelor (teava, cimentare cu bentonita)
- **Proiectare mai elaborata** (dimensiune SCP depinde de caracteristicile solului).
- **Performanta poata sa scada** in timp daca la proiectare nu au fost avuti in vedere toti factorii de influenta.
- **Costuri suplimentare de investitie** pentru operatiunea de cimentare a putului.

4. CARACTERISTICILE GENERALE ALE SCP ÎNCHIS DE LA ELI – NP

**Peste 32.000 mp suprafața construită din care 77% în spații de cercetare.
Peste 270.000 mc de volum încălzit / răcit.**

Sistemul GSHP ELI-NP

□ Un schimbător de căldură cu pământul - SCP

*SCP **încălzește sau răcește pasiv** agentul termic (apa*) prin circulația acestuia prin conducte instalate în pământ. Schimbul de căldură folosește radiația solară stocată în pământ și asigură temperaturi stabile care sunt echivalentul aproximativ cu temperatura medie anuală a aerului pentru clădirile respective (cca. 12°C în România).*

SCP ELI-NP este format dintr-o buclă închisă instalată în 1080 de foraje.

□ Un ansamblu de **pompe de căldură cu sursa apă** (geotermale) - **GSHP**

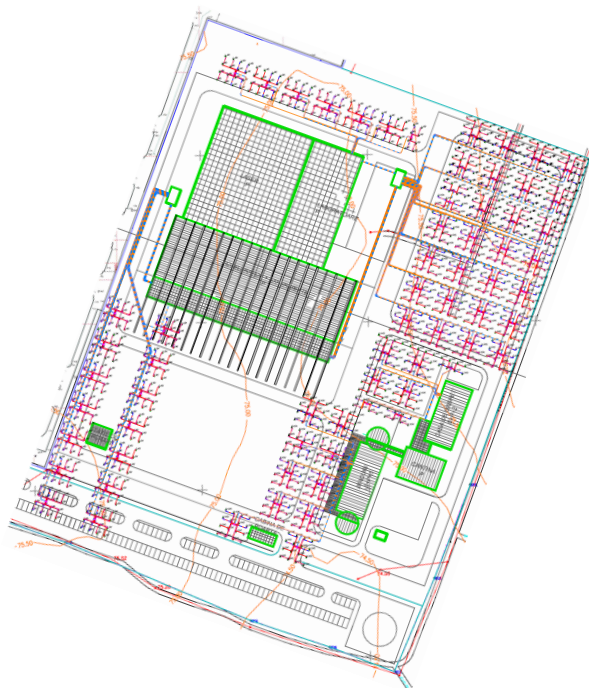
AVANTAJE

- Sistemul circula aceeași apă (agent termic) în mod continuu în sistem închis
- Sistemul închis nu are impact semnificativ asupra mediului, este "sigilat" astfel încât agentul termic nu e schimbat cu mediul; "scurgerile" sunt practic excluse
- Forajele verticale utilizează eficient suprafața de teren disponibilă.

* **Apă este folosită ca agent termic** pentru că are capacitate termică maximă / extrage și restituie soluții o cantitate maximă de energie termică. Agentul termic format din apă + antiîngheț în anumite proporții se folosește uneori în aplicații exclusive de încălzire și doar în anumite condiții de mediu și de exploatare.

4. CARACTERISTICILE GENERALE ALE SCP INCHIS DE LA ELI – NP

SCP - AMPLASAREA FORAJELOR



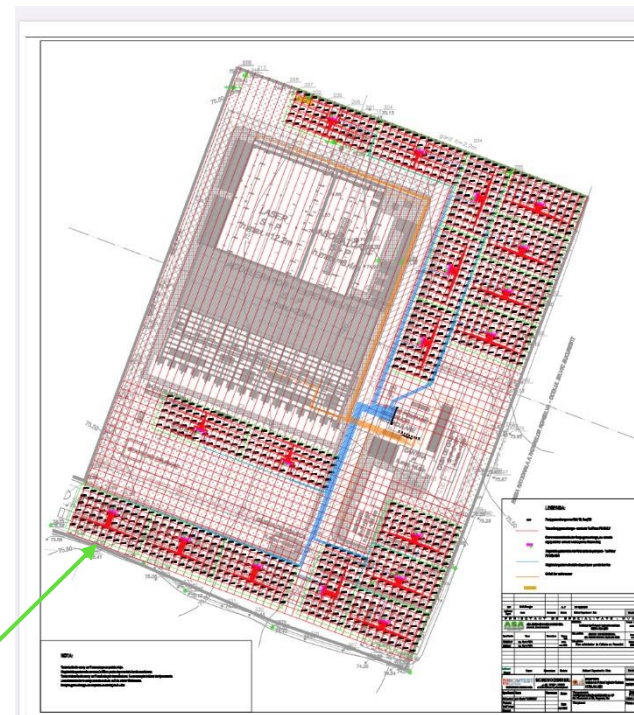
SCP - Studiul de fezabilitate

SCP inchis in 1080 foraje
Adancime 125 metri
Suprafata campului de
foraje 2,7 ha

Forajele sunt grupate in
module de 60 la un
colector (18 colectoare in
total)

Fiecare colector este
cuplat cu un distribuitor

42.000 mp de spațiu verde



SCP – Proiectul tehnic

4. CARACTERISTICILE GENERALE ALE SCP INCHIS DE LA ELI – NP



ANVERGURA APLICATIEI

- ❑ Capacitatea termica instalata > 6,1 Mw
- ❑ Necesari termici de incalzire = 3,2 Mw (instalati 4,5 Mw)
- ❑ Necesari termici de racire 6 Mw
- ❑ Apa de racire tehnologica = 2,2 Mw
- ❑ Cea mai mare putere instalata in Europa
- ❑ 150 pompe de caldura GSHP
- ❑ 1080 foraje la 125 m adancime
- ❑ 137 km de conducte (SCP+conectori)

❑ Parametri foarte stricti de functionare in spatiile tehnologice:

- Temperatura in sala laser 22±0.5°C
- Temperatura in laboratoare 20±0.5°C
- Umiditate relativa 35-50 %
- Ventilare cu suprapresiune 40 Pa
- Cerinte "camera curate" (concentratia de particule solide): clasa 7 / ISO 14644
- Protectie impotriva vibratiei pardoselii
- Umiditate relativa in laboratoare 30±10 %

Fiecare colector este cuplat cu un distribuitor

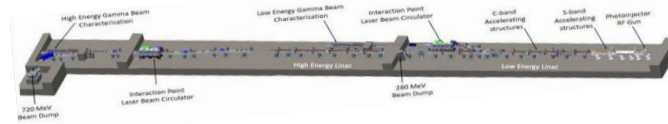
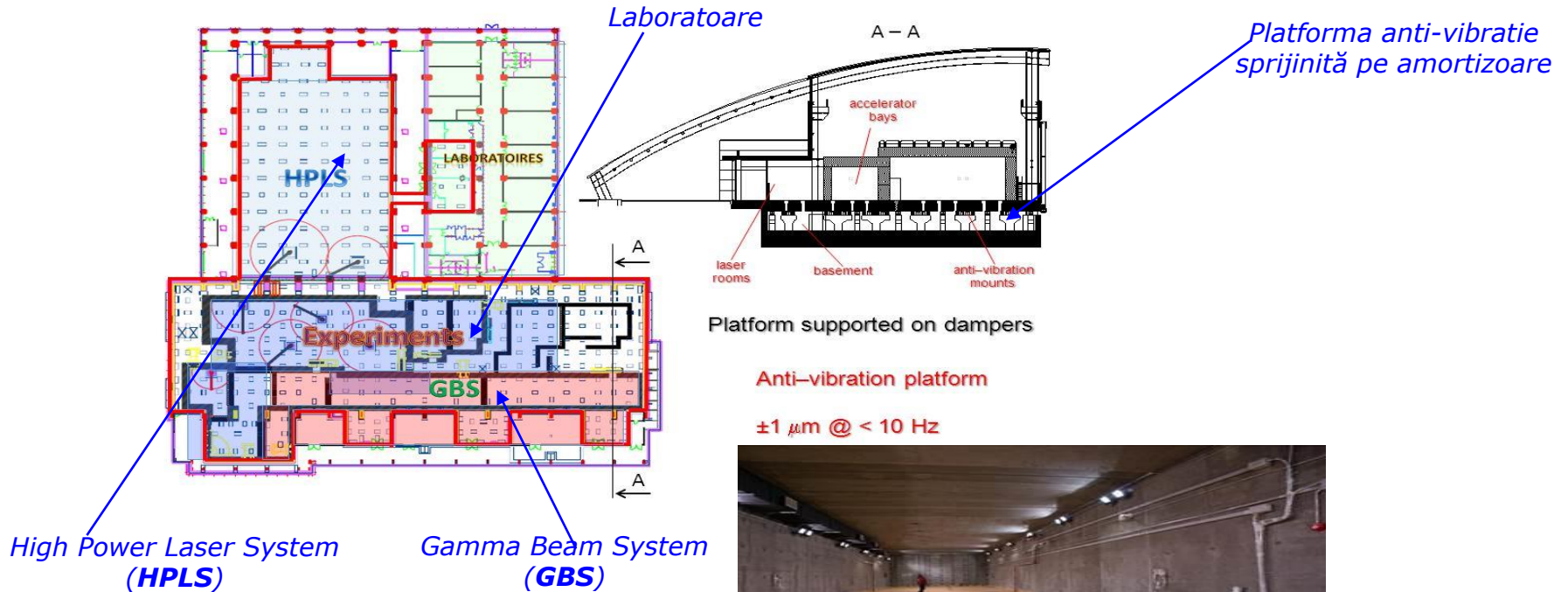


De la fiecare colector / distribuitor pleaca o pereche de conducte geotermale principale (tur / retur) catre statia de pompare

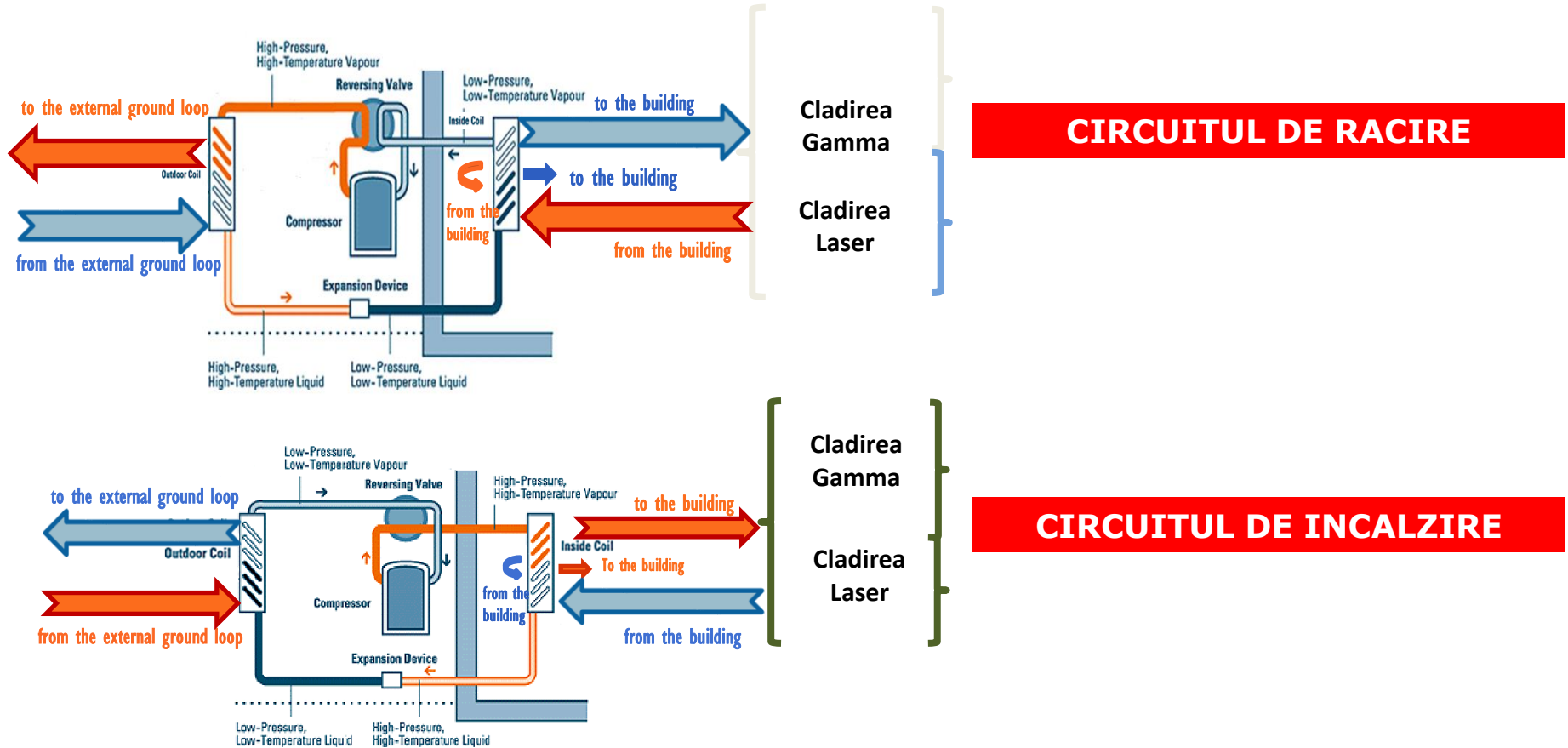


De la statia de pompare agentul termic este distribuit catre fiecare dintre cele 9 substatii din componenta infrastructurii ELI-NP (centralele HVAC si centralele de productie a apei reci tehnologice)

4. CARACTERISTICILE GENERALE ALE SCP INCHIS DE LA ELI – NP



4. CARACTERISTICILE GENERALE ALE SCP INCHIS DE LA ELI – NP

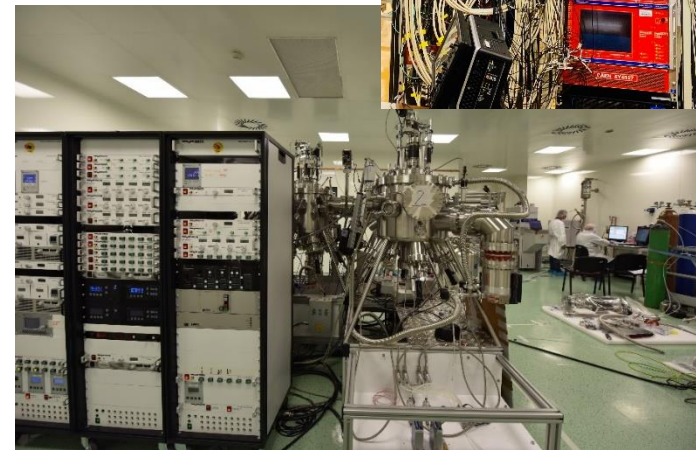
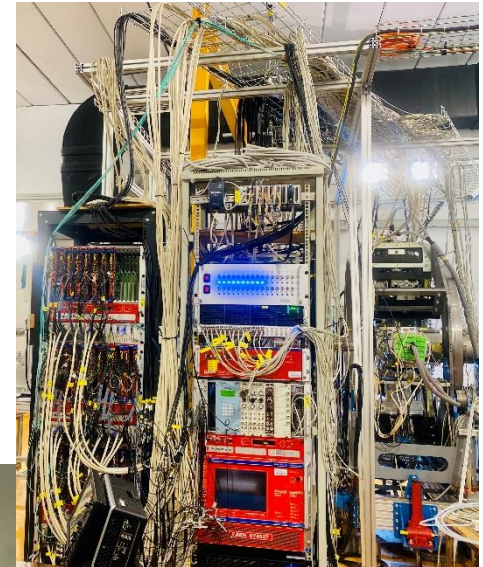


4. CARACTERISTICILE GENERALE ALE SCP INCHIS DE LA ELI – NP

ALIMENTAREA CU ENERGIE ELECTRICA A SISTEMULUI HVAC GSHP DE LA ELI-NP

- ❑ 5 statii electrice de transformare
- ❑ 2 linii de distributie separate
- ❑ Sistem de distribuție a energiei electrice prin bare (busbar)
- ❑ Putere absorbită: 5.625 kW (la un factor de simultaneitate de 0,7)
- ❑ Putere instalată: 10.016 kW (încărcare 100%)
8.013 kW (încărcare 80%)
- ❑ Cel mai mare consum de en el este la pompare
- ❑ **Consumul minim de energie electrică este esential**

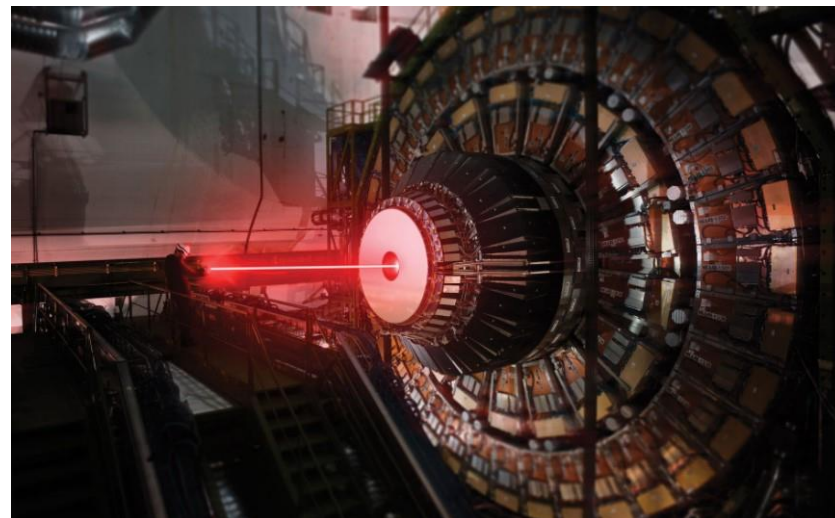
OBIECTIV DE OPTIMIZARE
Factura lunara de enegie electrica
100.000 Eur



4. CARACTERISTICILE GENERALE ALE SCP INCHIS DE LA ELI – NP

ALTE ECHIPAMENTE TEHNICE ALE SISTEMULUI HVAC

- Pompe de căldura Apa - Aer (43 bucăți);
- Recuperatoare de căldură;
- Stație de pompare pentru SCP;
- Pompe de circulație cu turație variabilă;
- Pompe de căldură Apă-Apă (123 bucăți);
- Ventilatoare cu turație variabilă montate pe tubulatură, pentru evacuarea aerului viciat din sălile de experimente;
- CTA* cu ventilatoare cu turație variabilă care deservesc clădirea Gamma: 2 buc x 80.000 m³/h;
- CTA cu ventilatoare cu turație variabilă care deservesc clădirea Laser și Laboratoare 8 buc x 54.000 m³/h;
- Ventilatoare (192 buc);
- Recuperatoare de căldură (26 buc);
- Destratificatoare (16 buc);
- Baterii de încălzire / răcire;



* CTA = **Centrala de tratare a aerului** pentru "camera curată" - asigura ventilarea, filtrarea, purificarea, incalzirea, racirea, umidificarea sau dezumidificarea aerului in conditii de maximizare a parametrilor tehnici de eficienta.

5. PARTICULARITATILE DE FUNCTIONARE SI PERFORMANTELE APLICATIEI

OBIECTIVE IN FUNCTIONAREA SISTEMULUI GSHP

- ❑ **Asigurarea 100% a necesarului termic al ansamblului ELI-NP cu asigurarea 100% a parametrilor de functionare a echipamentelor tehnice: laser, Gamma, laboratoare**

In aceeasi cladire sunt necesare **simultan incalzire si racire** - In fiecare moment unele pompe merg pe incalzire iar altele pe racire.

Cerintele de **“camera curata”** in toate spatiile tehnice impun un volum imens de aer vehiculat si, in consecinta, functionarea pompelor la capacitate maxima.

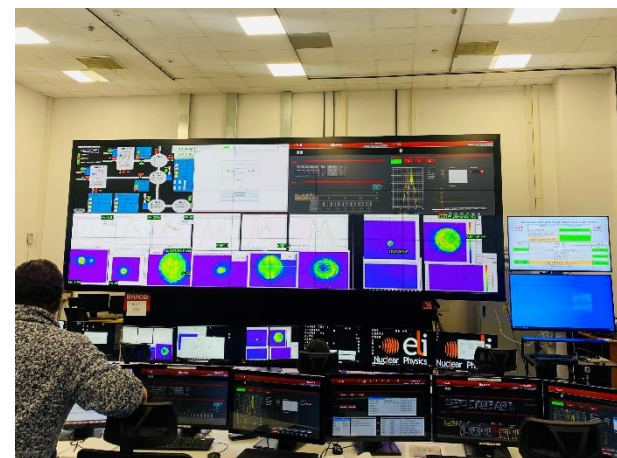
Circulatia in bucla primara (SCP) este **continua in toata bucla**. Segmentarea ar avea avantaje, dar dezavantajele ar fi mai mari din perspectiva consumului de energie. Sistemul HVAC GSHP de la **ELI-NP functioneaza continuu de aproape 8 ani** timp in care nu a existat nici o problema de functionare.

- ❑ **OPTIMIZAREA SISTEMULUI GSHP**

In aplicatiile geotermale performanta sistemului este reflectata de **170 parametri tehnici**. In aplicatii specifice se stabilesc prioritati.

La **ELI-NP** parametrii de performanta prioritari sunt

SIGURANTA FUNCTIONARII SISTEMULUI si EFICIENTA ENERGETICA



5. PARTICULARITĂȚILE DE FUNCȚIONARE ȘI PERFORMANȚELE APLICĂȚIEI

OPTIMIZAREA FUNCȚIONĂRII SISTEMULUI GSHP

- ❑ Eficiența sistemului HVAC GSHP de la ELI-NP înseamnă obținerea **performanței maxime în condiții de siguranță a sistemelor tehnice și a clădirilor** la cele mai bune rate de consum de energie electrică
- ❑ **Reglarea fină a sistemului HVAC** pentru o funcționare optimă cu **interferențe umane minime** în sistemul de automatizare
- ❑ **Mentineră viabilității în timp** a aplicației.
 - Acum **consumul energetic al aplicației este mai mare** decât cel considerat inițial (factura maximă lunară de energie electrică - 100.000 Eur).
 - Conform **TRT** (thermal response test) și a datelor inițiale de proiectare, în **20 de ani temperatura în sol ar fi urmat să scadă cu 2°C**. Monitorizare hidrogeologică arată că impactul asupra solului a fost ținut sub control și diminuat la **doar -0,3°C în 8 ani** de funcționare prin măsuri de **optimizare în sistemele de comandă**.
 - Optimizarea a fost avută în vedere de la început - **distribuirea forajelor** astfel încât influența asupra solului să fie minimă.
 - **Temperatura în sol** a fost menținută la valori de 12,6 - 13,2°C pe toată suprafața câmpului de foraj de 2,7 ha.

5. PARTICULARITATILE DE FUNCTIONARE SI PERFORMANTELE APLICATIEI

VIITORUL FUNCTIONARII SISTEMULUI ELI-NP

- ❑ Conform datelor TRT si a solutiilor din proiect s-a stabilit **garantarea functionarii la parametri nominali pentru 20 ani**. Acum, datele efective de exploatare si solutiile optimizate arata ca functionarea in **parametri nominali va fi de 40 de ani**.
- ❑ Focalizarea pe obiectivul de crestere a eficientei sistemului prin **scaderea consumului / costurilor pentru energia electrica**. Instalarea de **panouri fotovoltaice de 1,5 MW** care vor asigura eficienta energetica prin independenta fata de retea.
- ❑ Implementarea continua a unor **solutii complexe de reglaj** mixt, calitativ si cantitativ. Solutii de amestec local in circuitul primar prin vane de amestec, extinderea solutiilor de **reglare in treapta II - pompe de caldura**.
- ❑ **Compararea cu solutiile de crestere a performantei** in aplicatii de complexitate similara din Europa si din lume.



Pe 17 ianuarie 2024 Coordonatorul Tehnic Facilitate ELI-NP, **Razvan - Silviu STEFAN** a sustinut lucrarea sa de doctorat pe tema *eficientizarii energetice a sistemului*.

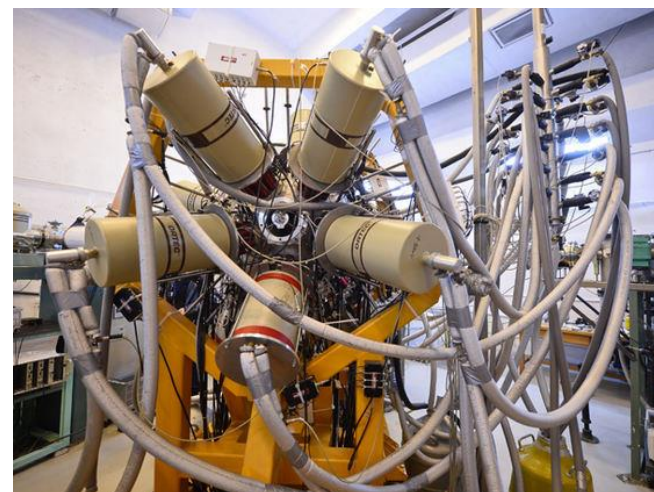
Sistemul HVAC GSHP ELI-NP – o solutie energetica tot mai verde care se imbunatateste continuu!

5. PARTICULARITATILE DE FUNCTIONARE SI PERFORMANTELE APLICATIEI

RECUNOASTEREA PERFORMANTELOR SISTEMULUI GSHP ELI-NP



Pe 22 noiembrie 2022
Sistemul HVAC GSHP ELI-NP
a fost premiat cu
ENERGY GLOBE Award
pentru Romania



Premiul a fost inmanat reprezentantului ELI-NP, **DI Razvan – Silviu STEFAN** – Coordonatorul Tehnic Facilitate – sistem geotermal ELI-NP, din partea **Dlui Wolfgang NEWMANN** – fondator ENERGY GLOBE Award si a **Dnei Maneka GHANDHI** – Presedinte ENERGY GLOBE Award, de catre atasatul comercial al Ambasadei Austriei la Bucuresti.

6. ENERGIA GEOTERMALA IN STRATEGIA ENERGETICA A ROMANIEI

Strategia energetică a României 2022-2030, cu perspectiva anului 2050

“PROIECT” in website Ministerul Energiei energie.gov.ro/wpcontent/uploads/2022/08/Strategia2030_DGJRI_AM_12.08.2022_MU_Clean_25.08.2022-1.pdf

CONCLUZIILE STRATEGIEI

Strategia curenta - in faza de
“PROIECT” din aug. 2022.

Nu contine nici o prevedere
STRATEGICA, doar istorie.

Un foraj nou la 3000 m se
amortizeaza in > 55 de
ani de exploatare!

Geotermia de adancime este
“NERENTABILA”

Geotermia de suprafata cu
GSHP NU EXISTA.

NICI ELI-NP!!!

“Energia geotermală

Pe teritoriul României au fost identificate mai multe areale în care potențialul geotermal se estimează că ar permite aplicații economice, pe o zonă extinsă în vestul Transilvaniei și pe suprafețe mai restrânse în nordul Bucureștiului, la nord de Rm. Vâlcea și în jurul localității Jândărei.

Cercetările anterioare anului 1990, au relevat faptul că potențialul resurselor geotermale cunoscute din România însumează aproximativ 7 PJ/an (cca. 1,67 milioane Gcal/an). Evidențele din perioada 2014-2016, consemnează că din tot acest potențial sunt valorificate anual sub forma de agent termic sau apă caldă între 155 mii și 200 mii Gcal. Mare parte dintre puțurile prin care se realizează valorificare energiei geotermale au fost **executate înainte de 1990**, fiind finanțate cu fonduri de la bugetul de stat, pentru cercetare geologică.

Costurile actuale pentru săparea unei sonde de apă geotermală care sunt similare cu costurile pentru săparea unei sonde de hidrocarburi. În aceste condiții, pentru adâncimile de peste 3.000 metri care caracterizează majoritatea resurselor geotermale din România, **amortizarea investițiilor pentru utilizarea energiei geotermale depășește 55 ani, astfel de proiecte sunt considerate nerentabile.** Prin urmare, **parcul de sonde de producție de apă geotermală nu a crescut.**

Având în vedere angajamentele asumate în cadrul UE, de promovare a decarbonării și de dezvoltare a surselor de energie cu emisii reduse de carbon, cu accent pe energia regenerabilă, toate statele membre au implementat politici dedicate pentru promovarea surselor de energie regenerabilă și/sau pentru decarbonarea sectoarelor energetice naționale. Deși costul surselor regenerabile de energie a scăzut semnificativ în ultimii ani, având în vedere **caracterul intermitent și impredictibilitatea** veniturilor pe termen lung, sunt necesare scheme de susținere a acestor tehnologii pentru viabilitatea lor în piață.

Similar cu măsurile implementate în mai multe state membre, România are în vedere dezvoltarea și implementarea unei scheme de sprijin de tip CfD ca modalitate de a-și atinge țintele de reducere a emisiilor în condiții de eficiență economică – cu cosuri mai reduse – asigurând în același timp un climat investițional relativ stabil pentru investitori.”

7. CE ISI PROPUNE UNIUNEA EUROPEANA IN DOMENIUL GEOTERMAL

REZOLUTIA PARLAMENTULUI EUROPEAN DIN 18 IANUARIE 2024

https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-9-2024-0049_EN.pdf

Rezolutia solicita o STRATEGIE GEOTERMALA a Uniunii Europene in urmasorii termeni:

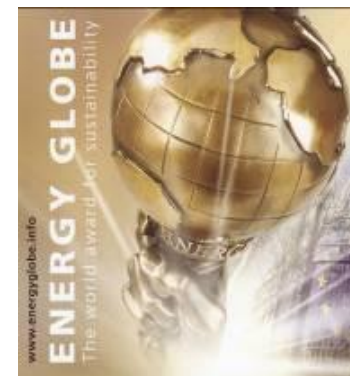
- O **strategie europeană pentru energia geotermală** pentru a reduce sarcinile administrative și pentru a sprijini investițiile în clădiri, industrie și sectoarele agricole din întreaga Uniune.
- O **alianță industrială geotermală** pentru a accelera cunoasterea celor mai bune practici și implementarea eficientă a legislației.
- O **schemă de asigurare** armonizată pentru reducerea riscului financiar in aplicatiile geotermale.
- Încurajarea statelor membre in **elaborarea unor strategii naționale** pentru energie geotermala dupa exemplul guvernelor **francez, german, polonez, austriac, croat și irlandez.**
- Sprijinirea regiunilor în tranziție și a regiunilor dependente de resurse fosile pentru **trecerea la utilizarea energiei geotermale.**

7. CE ISI PROPUNE UNIUNEA EUROPEANA IN DOMENIUL GEOTERMAL

REZOLUTIA PARLAMENTULUI EUROPEAN DIN 18 IANUARIE 2014

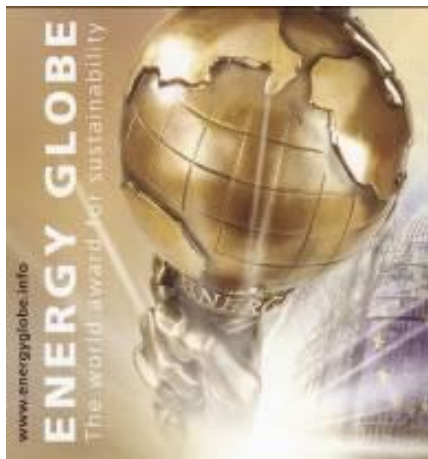
CONCRET in rezolutie se mentioneaza explicit:

- ❑ "Pompele de căldură și tehnologiile geotermale sunt enumerate ca **tehnologii net zero strategice pentru Europa** în anexa la propunerea Comisiei pentru Net Zero Industry Act";
- ❑ "Industria estimează că **energia geotermală poate furniza mai mult de 75 % din încălzirea și răcirea consumate în Europa** și peste 15 % din puterea sa electrică pana in 2040";
- ❑ "Condițiile politice cuprinzătoare și **cadru necesar pentru stimularea, dezvoltarea și utilizarea energiei geotermale** în Europa sunt încă absente la nivelul UE" si
- ❑ "Este nevoie urgentă de **progrese în diferite domenii de politică la nivel național** pentru a permite actorilor geotermali să stimuleze implementarea proiectelor prin îmbunătățiri in domeniul cercetarii, consolidarii lanțurilor de aprovizionare, schemelor de sprijin eficiente, si prin conștientizarea publicului".



SRG a castigat
Energy Globe Award 2006
Pentru lucrarea
"ROMANIA – a Clean Country for a Clean EUROPE"

In care, in perspectiva aderarii in 2007 la Uniunea Europeana a Romaniei, se prezenta un **potential teoretic al aplicatiilor geotermiei de suprafata in Romania** si **efectul acestora in reducerea consumului de combustibili fosili, si reducerea ampretei de carbon.**



Energy Globe Award 2006

“ROMANIA – a Clean Country
for a Clean EUROPE”

*Multumiri pentru
interes!*

East Europe Center of Excellence

ROMANIAN GEOEXCHANGE SOCIETY
ROMANIA, BIHOR County, ORADEA, 2F Fabricilor Street
E-mail contact: office@geoexchange.ro