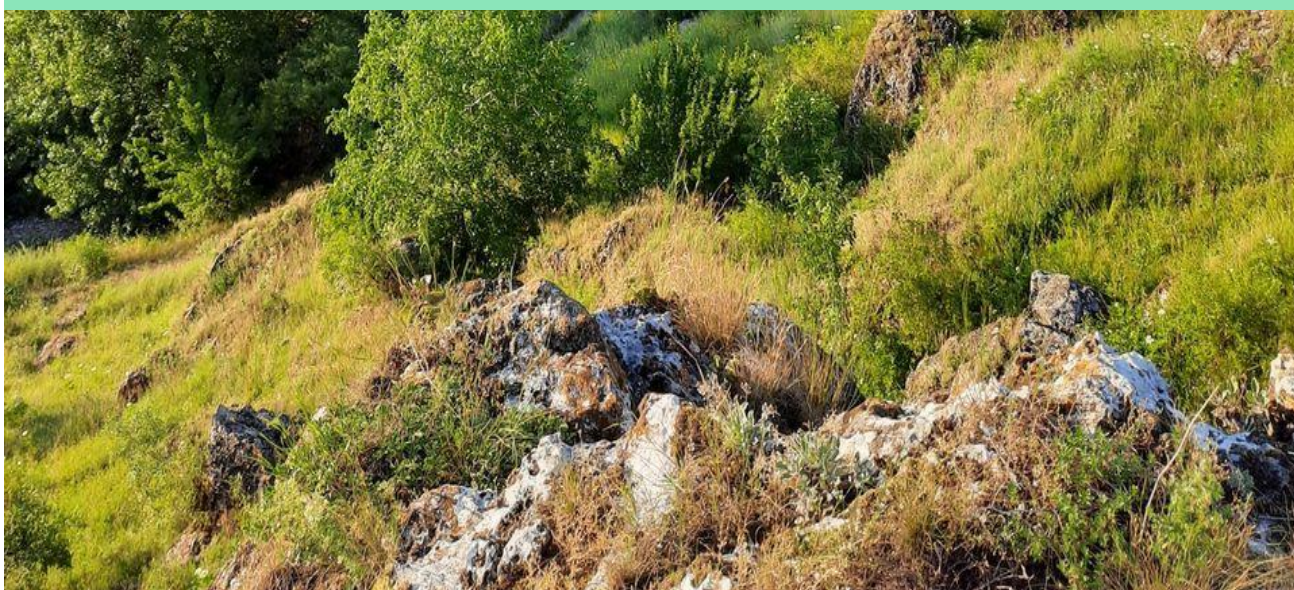




Potențialul Geotermal al Republicii Moldova



Cuprins

pag.

Output 1 - A mapping report of the normative acts, which support the promotion of geothermal heat pumps carried out.

3

Raport privind analiza cadrului normativ existent în domeniul geotermal

4

Dispoziții generale

4

Evaluarea cadrului normativ existent în domeniul *Geotermal*

5

Concluzii

14

Output 2 - A report on available information regarding geothermal potential

17

Prefață

18

Aspecte geografice

19

Resursele naturale

20

Tectonica

22

Geologia regiunii

25

Hidrologia moldovei. apele subterane

34

Concluzii

39

Output 3 - A mapping report on the potential areas / locations for geothermal energy generation.

41

Date Specifice pentru Nordul Moldovei

42

Date Specifice pentru Centrul Moldovei

45

Date Specifice pentru Sudul Moldovei

45

Concluzii

53

Output 4 - A report identifying the barriers regarding the promotion of geothermal pumps at the national level elaborated

54

Barierile energiei geotermale în Republica Moldova

Educația și Conștientizarea

55

Finanțarea

55

Legislația și Reglementările

56

Infrastructura Energetică

56

Resurse Umane Calificate

56

Servicii și Echipamente pentru Foraj

57

Standardizare și Orientări

57

Costuri Inițiale Ridicate

58

Seismicitatea Indusă

58

Accesul la Teren și Autorizare

59

Output 5 - Strategia de Dezvoltare și Potențialul Geotermal în Republica Moldova (Roadmap Developed)

60

Introducere

61

Viziune

61

Heating and Cooling

61

Starea actuală a sistemului energetic al Republicii Moldova - Consumul de energie și resursele energetice ale țării

64

Starea actuală - Potențialul actual geotermal al RM

65

Geotermia de suprafață

65

Energia Geotermală de mare adancime

66

Direcții majore și acțiuni:

68

Implementarea Proiectelor Geotermale Pilot

73

Strategia dezvoltării potențialului geotermal din RM

75

Raport de identificare a
actelor normative care sprijină
promovarea pompelor de
căldură geotermală

RAPORT

privind analiza cadrului normativ existent în domeniul geotermal

1. DISPOZIȚII GENERALE

Moldova dispune de resurse geotermale relativ mici, dar exploatabile în anumite zone, în special pentru încălzirea clădirilor și pentru producerea de energie electrică în scopuri mici sau medii. Deși țara nu beneficiază de condiții ideale pentru exploatarea geotermală de mare adâncime (de exemplu, pe termen lung pentru producerea de electricitate), există resurse geotermale de temperatură medie și mică care pot fi utilizate eficient pentru încălzirea centralizată și pentru procese industriale de încălzire.

Principalele zone de interes pentru energia geotermală în Republica Moldova sunt:

- Zona de sud, în apropiere de orașele Chișinău și Bălți.
- Regiunile din apropierea râurilor Prut și Nistru, care ar putea oferi un potențial geotermal, deși resursele sunt mai puțin explorate comparativ cu alte regiuni.

În prezent, utilizarea geotermală în Moldova se limitează în mare parte la sistemele de încălzire centralizată în orașele mici și în unele instalații industriale. Acest tip de utilizare ar putea fi extins, iar dezvoltarea unui sistem geotermal mai larg ar contribui la diversificarea surselor de energie ale țării.

Posibilități de Valorificare a Energiei Geotermale

1. Încălzirea Centralizată

Energia geotermală este ideală pentru utilizarea în sistemele de încălzire centralizată, un sector deja prezent în Republica Moldova, mai ales în orașele mici și în zona urbană a Chișinăului. Investițiile în sisteme de încălzire geotermală ar putea reduce semnificativ dependența de combustibili fosili și ar reduce costurile cu energia.

2. Instalații de Mică Capacitate pentru Producerea de Energie Electrică

Deși potențialul geotermal pentru producerea de energie electrică de mare capacitate este limitat, există posibilitatea de a instala mici centrale geotermale care să satisfacă necesitățile energetice ale unor localități sau ale unor industrii.

3. Agricultură și Acvacultură

Utilizarea energiei geotermale pentru creșterea temperaturii solului în sere, sau pentru încălzirea bazinelor de acvacultură, poate spori producția agricolă și poate oferi un avantaj competitiv în sectoare sensibile la temperatură, cum ar fi horticultura sau piscicultura.

4. Turism Ecologic

Geotermalismul poate fi valorificat și în scopuri de turism ecologic, prin dezvoltarea unor stațiuni de wellness sau băi termale, care să atragă turiști din țară și din afaceri.

Provocări și Obstacole în Valorificarea Energiei Geotermale

- **Lipsa infrastructurii de explorare și exploatare:** Sectorul geotermal necesită investiții semnificative în explorare și tehnologii pentru perforația și extragerea energiei termale.
- **Costuri inițiale ridicate:** Deși costurile de operare ale sistemelor geotermale sunt scăzute pe termen lung, investițiile inițiale pentru implementare pot fi ridicate, ceea ce face necesară implicarea autorităților guvernamentale și a partenerilor internaționali.

- **Cunoștințe tehnice limitate:** Deși există experți în domeniu, dezvoltarea acestui sector ar necesita formarea unei echipe de specialiști în geotermie și investiții în cercetare-dezvoltare.

Contextul Acordului de la Paris și Obiectivele de Decarbonizare

Republica Moldova a semnat Acordul de la Paris în 2016 și s-a angajat să își reducă emisiile de gaze cu efect de seră cu 70% până în 2030, comparativ cu nivelurile din 1990. De asemenea, Moldova și-a asumat un obiectiv mai ambițios de neutralitate climatică până în 2050. Aceste angajamente presupun o tranziție semnificativă către surse de energie regenerabilă și o reducere a dependenței de combustibilii fosili, în scopul atingerii obiectivelor de decarbonizare.

Energia geotermală, fiind o sursă de energie regenerabilă și cu emisii scăzute de carbon, se aliniază perfect cu aceste obiective de decarbonizare. De fapt, utilizarea pe scară largă a resurselor geotermale ar contribui semnificativ la reducerea emisiilor de CO₂ din sectorul energetic și din sectoarele adiacente.

Potențialul de valorificare al energiei geotermale în Republica Moldova este semnificativ, dar încă subexploatat. Cu toate acestea, în contextul actual, unde țara se angajează activ în realizarea obiectivelor de decarbonizare și respectarea angajamentelor internaționale asumate prin Acordul de la Paris, energia geotermală ar putea deveni o componentă importantă a mixului energetic sustenabil al Moldovei. Pentru ca acest potențial să fie valorificat, sunt necesare investiții în infrastructură, cercetare și dezvoltare, dar și în educația tehnică a personalului specializat.

Cadrul normativ care reglementează sectorul geotermal în Republica Moldova

- 1) Legea nr. 10 din 26.02.2016 privind promovarea utilizării energiei din surse regenerabile (Monitorul Oficial nr. 69-77 din 25.03.2016, art. 117);
- 2) Legea nr. 1102/1997 cu privire la resursele naturale ale Republicii Moldova.
- 3) Codul subsolului nr.3/2009
- 4) Hotărârea de Guvern nr. 1051/2018 pentru aprobarea Regulamentului cu privire la calificarea și înregistrarea instalatorilor de cazane, furnale sau sobe pe bază de biomasă, de sisteme fotovoltaice și termice solare, de sisteme geotermale de mică adâncime și pompe de căldură
- 5) Hotărârea de Guvern nr. Nr. 297 /2016 cu privire la aprobarea valorilor de referință armonizate ale eficienței pentru producerea separată de energie electrică și termică
- 6) Legea nr. 1515/1993 cu privire la protecția mediului înconjurător
- 7) Legea apelor nr. 272/2011
- 8) Codul funciar nr. 828/1991

2. EVALUAREA CADRULUI NORMATIV EXISTENT ÎN DOMENIUL *Geotermal*

2.1. Legea nr. 10 din 26.02.2016 privind promovarea utilizării energiei din surse regenerabile

https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=144985&lang=ro#

Legea nr. 10 din 26.02.2016 privind promovarea utilizării energiei din surse regenerabile (Legea 10/2016) transpune parțial Directiva (UE) 2018/2001 a Parlamentului European și a Consiliului din 11 decembrie 2018 privind promovarea utilizării energiei din surse regenerabile (reformare), publicată în Jurnalul Oficial al Uniunii Europene L 328 din 21 decembrie 2018, în varianta adaptată și aprobată prin Decizia Consiliului ministerial al Comunității Energetice nr. 2021/14/MC-EnC.

Legea 10/2016 are drept scop (art. 1) instituirea cadrului juridic pentru promovarea utilizării energiei din surse regenerabile și pentru stabilirea obiectivelor naționale privind ponderea energiei din surse regenerabile în consumul final brut de energie, în consumul final brut de energie pentru încălzire și răcire, precum și ponderea energiei din surse regenerabile în consumul final de energie în sectorul transporturi. Legea stabilește normele referitoare la schemele de sprijin, la garanțiile de origine, la procedurile administrative aplicabile, la acoperirea consumului propriu de energie electrică cu energie produsă din surse regenerabile,

la cooperarea regională, la accesul producătorilor de energie din surse regenerabile la rețele, precum și alte norme necesare în vederea promovării și atingerii unui consum mai mare al energiei din surse regenerabile în economia națională.

Domeniul de reglementare (art. 2) al Legii 10/2016 este energia din surse regenerabile, inclusiv:

- a) administrarea de stat;
- b) calculul ponderii energiei din surse regenerabile;
- c) principiile și obiectivele politicii de stat în domeniul energiei din surse regenerabile;
- d) modalitățile de atingere a obiectivelor naționale;
- e) condițiile de integrare a surselor regenerabile de energie în sistemul energetic național;
- f) *condițiile de desfășurare a activităților de producere, de transport, de distribuție și de comercializare a energiei electrice din surse regenerabile, a biogazului și a biocarburanților;*
- g) schemele de sprijin pentru valorificarea surselor regenerabile de energie;
- h) modalitățile de informare cu privire la sursele regenerabile de energie;
- i) direcțiile principale de colaborare în domeniul vizat.

Conform prevederilor art. 3 (Noțiuni principale), cu referință la sectorul energiei geotermale se menționează:

- **energie din surse regenerabile** – energie obținută prin valorificarea surselor nefosile regenerabile (în continuare – surse regenerabile), respectiv energia eoliană, energia solară, energia aerotermală, energia geotermală, energia hidrotermală și cea a oceanelor, energia hidroelectrică, biomasa, biogazul, gazul de fermentare a deșeurilor (gazul de depozit) și gazul provenit din instalațiile de epurare a apelor uzate;
 - **energie geotermală** – energie stocată sub formă de căldură sub stratul solid al suprafeței terestre;
- La calcularea ponderii energiei din surse regenerabile, conform art. 7, alin. (6) și anume *La calcularea consumului final brut de energie din surse regenerabile pentru încălzire și răcire, energia geotermală produsă de pompele de căldură se ia în considerare cu condiția ca energia finală generată să depășească semnificativ energia primară utilizată pentru punerea în funcțiune a pompelor de căldură. Cantitatea de energie utilizată pentru încălzire și răcire și care ar urma să fie considerată energie din surse regenerabile potrivit alin. (1) se calculează în conformitate cu Regulamentul privind calculul consumului de energie din surse regenerabile, care va lua în calcul utilizarea energiei în toate sectoarele de consum final.*
- Conform atribuțiilor descrise în art. 13, Instituția publică de suport: *implementează sistemul de calificare și înregistrare a instalatorilor de cazane, furnale sau sobe pe bază de biomasă, de sisteme fotovoltaice și termice solare, de sisteme geotermale de mică adâncime și de pompe de căldură, în conformitate cu regulamentul stabilit la art. 23 dar și instituie și ține registrul instalatorilor de cazane, furnale sau sobe pe bază de biomasă, de sisteme fotovoltaice și termice solare, de sisteme geotermale de mică adâncime și de pompe de căldură;*
- Conform atribuțiilor descrise în art. 14, ANRE: *efectuează supravegherea asupra respectării normelor, regulamentelor, actelor normativ-tehnice și a regulilor de securitate la instalarea, funcționarea și exploatarea cazanelor, furnalelor, sobelor pe bază de biomasă, sistemelor fotovoltaice solare și termice solare, sistemelor geotermale de mică adâncime și a pompelor de căldură; În calitate de organ al supravegherii energetice de stat, Agenția Națională pentru Reglementare în Energetică supraveghează respectarea documentelor normativ-tehnice și a regulilor de securitate la instalarea, funcționarea și exploatarea cazanelor, furnalelor sau sobelor, pe bază de biomasă, a sistemelor fotovoltaice și termice solare, a sistemelor geotermale de mică adâncime și a pompelor de căldură.*
- Conform atribuțiilor descrise în art. 17: *autoritățile publice centrale și locale cu privire la încălzirea și răcirea centralizată: În baza evaluării prevăzute la alin. (4), organul central de specialitate al administrației publice în domeniul energiei, în coordonare cu autoritățile publice locale, elaborează*

scheme de sprijin sau alte măsuri în vederea dezvoltării infrastructurilor de încălzire și răcire centralizată pe bază de biomasă, energie solară, geotermală și le propune Guvernului spre aprobare.

- Conform atribuțiilor descrise în art. 23, Sistemul de calificare și înregistrare în domeniul energiei din surse regenerabile, Sistemul de certificare în domeniul energiei din surse regenerabile se bazează pe criteriile echivalente cu standardele Uniunii Europene. Instalatorii de cazane, furnale sau sobe pe bază de biomasă, de sisteme fotovoltaice solare și termice solare, de sisteme geotermale de mică adâncime și pompe de căldură, se califică și se înregistrează în registrul specificat la art. 13 alin. (1) lit. j) în conformitate cu procedura stabilită în regulamentul aprobat de Guvern (**H.G. 1051/2018 pentru aprobarea Regulamentului cu privire la calificarea și înregistrarea instalatorilor de cazane, furnale sau sobe pe bază de biomasă, de sisteme fotovoltaice și termice solare, de sisteme geotermale de mică adâncime și pompe de căldură**). Regulamentul menționat supra trebuie să conțină cerințele obligatorii față de instalatorii de cazane, furnale sau sobe pe bază de biomasă, de sisteme fotovoltaice și termice solare, de sisteme geotermale de mică adâncime și de pompe de căldură, de asemenea regulile de verificare de către organul supravegherii energetice de stat, de către organul de control și supraveghere tehnică de stat a echipamentului și sistemelor instalate, precum și procedurile de recunoaștere a certificării efectuate de către statele membre ale Uniunii Europene și de către părțile contractante la Tratatul de constituire a Comunității Energetice. La stabilirea procedurii de calificare și înregistrare a instalatorilor de cazane, furnale sau sobe pe bază de biomasă, de sisteme fotovoltaice și termice solare, de sisteme geotermale de mică adâncime și de pompe de căldură, organul central de specialitate al administrației publice în domeniul energiei va ține cont de cerințele stabilite de Legea privind securitatea industrială a obiectelor industriale periculoase și de Legea cu privire la energia electrică.

2.2. Legea nr. 1102/1997 cu privire la resursele naturale

https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=141069&lang=ro#

Legea dată prevede doar noțiuni și prevederi generale, dar care se atribuie și subiectului geotermal. Conform dispozițiilor generale ale art. 1,

(1) Resurse naturale sînt obiectele, fenomenele, condițiile naturale și alți factori, utilizabili în trecut, prezent și viitor pentru consum direct sau indirect, care au valoare de consum și contribuie la crearea de bunuri materiale și spirituale.

(2) Resursele naturale se folosesc sau pot fi folosite ca mijloace de muncă, surse de energie, de materie primă și de materiale, nemijlocit ca obiecte de consum și recreare, ca bancă a fondului genetic sau sursă de informații despre lumea înconjurătoare.

2.3. Codul subsolului nr.3/2009

https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=141228&lang=ro#

În conformitate cu prezentul cod, substanțele minerale utile se divizează în minereuri metalifere și nemetalifere, combustibile solide, petrol și gaze naturale, gaze inerte, ape subterane.

Particularitățile exploatării zăcămintelor de ape subterane

- Explorarea și exploatarea zăcămintelor de ape subterane se efectuează în conformitate cu prevederile prezentului cod, ale legislației în domeniul apelor și legislației ecologice.

- Proiectarea, construirea și/sau exploatarea prizelor de apă subterană se efectuează în baza contractului pentru dreptul de folosire a sectorului de subsol și a autorizației speciale de folosire a apei.
- Proiectele pentru construirea și/sau exploatarea prizelor de apă subterană, pe lângă regulile generale de exploatare a zăcămintelor de substanțe minerale utile, vor prevedea măsuri privind organizarea și amenajarea zonelor de protecție sanitară, privind respectarea regimului de protecție, evidența apei captate, monitorizarea apelor subterane în zonele sanitare și alte măsuri de protecție a apelor subterane contra epuizării și poluării.

2.4. Hotărârea de Guvern nr. 1051/2018 pentru aprobarea Regulamentului cu privire la calificarea și înregistrarea instalatorilor de cazane, furnale sau sobe pe bază de biomasă, de sisteme fotovoltaice și termice solare, de sisteme geotermale de mică adâncime și pompe de căldură

https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=137783&lang=ro

Regulamentul cu privire la calificarea și înregistrarea instalatorilor de cazane, furnale sau sobe pe bază de biomasă, de sisteme fotovoltaice și termice solare, de sisteme geotermale de mică adâncime și pompe de căldură (în continuare – Regulament) stabilește cadrul juridic necesar pentru calificarea și înregistrarea instalatorilor de sisteme care utilizează surse regenerabile de energie (în continuare – sisteme SER), cerințele obligatorii față de aceștia, regulile de verificare a sistemelor SER instalate, precum și procedurile de recunoaștere a certificării sau calificării efectuate de organismele acreditate din statele membre ale Uniunii Europene, părțile contractante la Tratatul de constituire a Comunității Energetice și țările cu care Republica Moldova are încheiate acorduri bilaterale.

2. Prezentul Regulament are următoarele obiective de bază:

- 1) stabilirea de condiții transparente, obiective și neechivoce pentru calificarea și înregistrarea instalatorilor de cazane, furnale sau sobe pe bază de biomasă, de sisteme fotovoltaice solare și termice solare, de sisteme geotermale de mică adâncime și pompe de căldură;
- 2) crearea Registrului instalatorilor de sisteme SER, în calitate de instrument de informare a beneficiarilor pentru fundamentarea deciziilor cu privire la selectarea prestatorului de servicii de instalare a sistemelor SER;
- 3) stabilirea regulilor de ținere a Registrului instalatorilor de sisteme SER;
- 4) stabilirea drepturilor și a obligațiilor de bază a instalatorilor de sisteme SER;
- 5) monitorizarea activității instalatorilor de sisteme SER și verificarea modului de instalare de către aceștia a sistemelor SER;
- 6) stabilirea criteriilor de recunoaștere a actelor/certificatelor de instalator al sistemelor SER eliberate de organismele acreditate din statele membre ale Uniunii Europene, părțile contractante la Tratatul de constituire a Comunității Energetice și țările cu care Republica Moldova are încheiate acorduri bilaterale.

Agenția Națională pentru Reglementare în Energetică, în calitate de organ al supravegherii energetice de stat, la solicitarea beneficiarului final sau a autorității responsabile, efectuează controale pentru verificarea respectării de către instalatorii de echipamente SER a documentelor normativ-tehnice prevăzute în art. 14 alin.(1) lit. a) și b) din Legea nr. 174/2017 cu privire la energetică.

Inspectoratul Național pentru Supraveghere Tehnică, la solicitarea beneficiarului final sau a autorității responsabile ori în condițiile întrunirii criteriilor de risc aferente domeniilor de competență a acesteia, efectuează controale pentru verificarea respectării de către instalatorii de echipamente SER a documentelor normativ-tehnice aplicabile.

Calificarea instalatorilor de sisteme SER se efectuează prin aprecierea corespunderii instalatorilor unui set de criterii stabilite de prezentul Regulament, cu înregistrarea acestora de către autoritatea responsabilă în Registrul instalatorilor de sisteme SER. Instalatorii pot fi calificați pentru una sau mai multe categorii de sisteme SER, după cum urmează: **categoria C: instalatori de sisteme geotermale de mică adâncime și pompe de căldură.**

Calificarea și înregistrarea în Registrul instalatorilor de sisteme SER este valabilă pe o perioadă de 5 ani de la data emiterii deciziei menționate la punctul 15. Autoritatea responsabilă va elibera solicitantului un extras din registru, care face dovada calificării și înregistrării instalatorului.

Instalatorii de sisteme SER calificați și înregistrați în Registru sînt obligați să respecte prevederile prezentului Regulament, precum și să prezinte autorității responsabile informații cu privire la serviciile de instalare a echipamentelor SER prestate, prezentînd pe adresa acesteia copia declarațiilor de conformitate.

Cerințele profesionale și cele de formare înaintate față de instalatorii de sisteme SER, precum și programele de formare profesională continuă se elaborează ținîndu-se cont de următoarele orientări: pentru categoria C – instalatori de sisteme geotermale de mică adâncime și pompe de căldură – formarea specialistului ca instalator de apă și canalizare sau instalator de instalații frigorifice și deținerea calificării de bază ca electrician și instalator de apă și canalizare (tăierea țevilor, sudarea manșoanelor de țevă, lipirea manșoanelor de țevă, izolarea, etanșarea garniturilor, verificarea scurgerilor și instalarea sistemelor de încălzire sau de răcire).

Partea teoretică a formării instalatorilor de sisteme geotermale de mică adâncime și pompe de căldură va include o privire de ansamblu asupra situației pieței de pompe de căldură, inclusiv în ceea ce privește resursele geotermale și temperaturile surselor subterane din diferite regiuni, identificarea conductibilității termice a solurilor și a rocilor, reglementările privind utilizarea resurselor geotermale, fezabilitatea utilizării pompelor de căldură în construcții și determinarea celui mai potrivit sistem de pompe de căldură, precum și cunoștințe privind cerințele tehnice, siguranța, filtrarea aerului, racordarea la sursa de căldură și planul sistemului. Formarea va asigura o bună cunoaștere a standardelor naționale și internaționale pentru pompe de căldură, precum și a legislației naționale și comunitare relevante.

Instalatorul de sisteme geotermale de mică adâncime și pompe de căldură va demonstra că deține următoarele competențe esențiale:

- 1) înțelegerea de bază a principiilor fizice și de funcționare a pompei de căldură, inclusiv a caracteristicilor circuitului pompei de căldură: contextul dintre temperaturile joase ale mediului absorbant de căldură, temperaturile mari ale sursei de căldură și eficiența sistemului, determinarea coeficientului de performanță (COP) și factorul de performanță sezonieră (FPS);
- 2) înțelegerea componentelor și a funcționării lor în cadrul circuitului pompei de căldură, cum ar fi compresorul, ventilul de destindere, evaporatorul, condensatorul, armăturile și garniturile, uleiul de ungere, refrigerentul, supraîncălzirea și subrăcirea și posibilitățile de răcire în cazul pompelor de căldură;
- 3) capacitatea de a alege și de a dimensiona componentele în situații tipice pentru domeniul instalațiilor, inclusiv de a determina valorile tipice ale necesarului de frig pentru diferite clădiri și pentru producerea de apă caldă pe baza consumului de energie, de a determina capacitatea pompei de căldură privind necesarul de frig pentru producerea de apă caldă, pentru masa de conservare a clădirii și pentru furnizarea neîntreruptă de energie electrică; determinarea componentei rezervor-tampon și a volumului acesteia, precum și integrarea unui al doilea sistem de încălzire.

2.5. Hotărârea de Guvern nr. 297/2016 cu privire la aprobarea valorilor de referință armonizate ale eficienței pentru producerea separată de energie electrică și termică

https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=91468&lang=ro

Prezenta hotărâre transpune Decizia 2011/877/UE de punere în aplicare a Comisiei din 19 decembrie 2011 de stabilire a valorilor de referință armonizate ale randamentului pentru producția separată de energie electrică și căldură, în aplicarea Directivei 2004/8/CE a Parlamentului European și a Consiliului, și de abrogare a Deciziei 2007/74/CE a Comisiei (notificată cu nr. C (2011) 9523), publicată în Jurnalul Oficial al Uniunii Europene (JO) nr. L 343/91, actualizată în conformitate cu Regulamentul delegat (UE) 2015/2402 al Comisiei din 12 octombrie 2015 de revizuire a valorilor de referință armonizate ale randamentului pentru producția separată de energie electrică și termică, în aplicarea Directivei 2012/27/UE a Parlamentului European și a Consiliului și de abrogare a Deciziei 2011/877/UE a Comisiei, publicată în Jurnalul Oficial al Uniunii Europene (JO) nr. L 333/54.

În temeiul art. 7 alin. (1) lit. h), art. 8 alin. (1) lit. (b) și art. 14 din Legea nr. 92 din 29 mai 2014 cu privire la energia termică și promovarea cogenerării (Monitorul Oficial al Republicii Moldova, 2014, nr. 178-184, art. 415), Guvernul HOTĂRĂȘTE:

1. Se aprobă:

- valorile de referință armonizate ale eficienței pentru producerea separată de energie electrică, conform anexei nr. 1;
- valorile de referință armonizate ale eficienței pentru producerea separată de energie termică, conform anexei nr. 2.

2. Prevederile anexelor nr.1 și nr.2 la prezenta hotărâre se aplică de către producătorii de energie electrică și termică în regim de cogenerare care dispun de centrale electrice de termoficare, precum și în cazul proiectelor de construcție a unităților de cogenerare de înaltă eficiență.

3. Se stabilește că valorile de referință armonizate ale eficienței pentru producerea separată de energie electrică și energie termică vor fi revizuite din patru în patru ani.

Valorile de referință armonizate ale eficienței pentru producerea separată de energie electrică

1. Valorile de referință armonizate ale eficienței pentru producerea separată de energie electrică

Categoria - **O12**

Tipul de combustibil - **Energie geotermică**

Anul de construcție – **din 2016**

Valoarea de referință armonizată ale eficienței pentru producerea de energie electrică – **19,5**

- *Valorile de referință armonizate ale eficienței producerii separate de energie electrică au la bază puterea calorică inferioară a combustibilului și condițiile standard (15°C temperatura exterioară, 1,013 bar, 60% umiditate relativă). În cazul în care condițiile standard menționate mai sus nu corespund condițiilor utilizate pe teritoriul Republicii Moldova, valoarea eficienței urmează a fi recalculată.*

Valorile de referință armonizate ale eficienței pentru producerea separată de energie electrică

1. Valorile de referință armonizate ale eficienței pentru producerea separată de energie electrică

Categoria - **O12**

Tipul de combustibil - **Energie geotermică**

Anul de construcție – **din 2016**

Valoarea de referință armonizată ale eficienței pentru producerea de energie electrică:

Apă caldă - **92**

Aburi - **87**

2.6. Legea nr. 1515/1993 cu privire la protecția mediului înconjurător

https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=141043&lang=ro#

Secțiunea 3. Protecția subsolului

Art. 50. - Sînt supuse protecției toate resursele subsolului:

roci materie primă minerală, agenți termici naturali, bazine subterane de apă, precum și cavități naturale și artificiale pe întreg teritoriul republicii.

Autoritățile administrației publice locale, autoritățile pentru mediu, pentru sănătate, pentru gestionarea resurselor subsolului și instituțiile de ramură de cercetare sînt obligate:

să supravegheze în permanență lucrările de exploatare a resurselor subsolului, respectarea limitelor de folosire a acestora, să propună și să ceară beneficiarilor implementarea de tehnologii, care să asigure un randament superior la extragerea și preluarea resurselor subsolului și o reducere maximă a pierderilor și a deșeurilor;

Art. 54. - Agenții economici, antrenați în exploatarea și folosirea resurselor subsolului, indiferent de forma de proprietate, sînt obligați:

1. să delimiteze pe teren cu acordul autorităților administrației publice locale și al autorităților pentru mediu perimetrele zonelor de protecție și ale zonelor sanitare în jurul activităților de exploatare, extragere și prelucrare a resurselor subsolului, să le amenajeze și să le întrețină în regimul stability
2. să efectueze lucrări de reconstrucție ecologică a terenurilor afectate în urma activităților de explorare, extragere și prelucrare a resurselor subsolului, și să le recultiveze.

2.7. Codul apelor nr. 272/2011

https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=23003&lang=ro

Articolul 1. Scopul legii

Scopul prezentei legi îl constituie:

- a) crearea unui cadru legal pentru gestionarea, protecția și folosința eficientă a apelor de suprafață și a apelor subterane în baza evaluării, planificării și luării deciziilor în mod participativ;
- b) stabilirea drepturilor de folosință a apei și promovarea investițiilor în domeniul apelor;
- c) stabilirea mecanismelor de protecție a stării apelor, prevenirea oricărei degradări ulterioare a apelor, protecția și restabilirea mediului acvatic, convergența treptată și sistematică a protecției și a gestionării lor cu cerințele europene;
- d) prevenirea deteriorărilor ulterioare, conservarea și îmbunătățirea stării ecosistemelor acvatice și, în ceea ce privește necesitățile lor de apă, a ecosistemelor terestre și a zonelor umede care depind în mod direct de ecosistemele acvatice;
- e) asigurarea unei aprovizionări suficiente cu apă de suprafață și cu apă subterană de calitate bună, faptul acesta fiind necesar pentru o utilizare durabilă, echilibrată și echitabilă a apei;
- f) stabilirea unei baze legale de cooperare internațională în domeniul gestionării și protecției în comun a resurselor de apă.

ape subterane – ape care se află sub suprafața solului în zona de saturație și în contact direct cu solul sau cu subsolul;

CONCLUZII FINALE:

Pentru a dezvolta și valorifica eficient potențialul geotermal în Republica Moldova, este necesar un cadru legislativ și normativ bine structurat, care să sprijine atât investițiile în acest domeniu, cât și protecția resurselor naturale și mediul înconjurător. Având în vedere contextul național și obiectivele de decarbonizare, există mai multe reglementări necesare pentru a stimula dezvoltarea sectorului geotermal și a asigura utilizarea sustenabilă a resurselor geotermale.

Iată câteva dintre reglementările necesare pentru a sprijini dezvoltarea potențialului geotermal în Republica Moldova:

1. Reglementări privind definirea și clasificarea resurselor geotermale

În prezent, legislația națională nu include o reglementare specifică pentru resursele geotermale. Este important să se stabilească reglementări clare pentru definirea și clasificarea resurselor geotermale (apa geotermală, aburul geotermal, etc.), precum și identificarea tipurilor de resurse care pot fi exploatate în scopuri energetice.

Reglementări necesare:

- **Definiția resurselor geotermale:** Introducerea unei secțiuni dedicate resurselor geotermale în legislația națională, care să definească clar resursele geotermale și să distingă între diferitele tipuri de resurse subterane (apa geotermală, aburul geotermal, etc.).
- **Clasificarea resurselor geotermale:** Crearea unor categorii de resurse geotermale în funcție de adâncime, temperatură și tipul de utilizare (încălzire, producție de energie electrică, etc.).

2. Reglementări pentru licențierea și concesionarea resurselor geotermale

Exploatarea resurselor geotermale trebuie reglementată printr-un sistem clar de licențiere și concesionare pentru a asigura o utilizare corectă și sustenabilă a acestora.

Reglementări necesare:

- **Licențierea explorării și exploatării geotermale:** Crearea unui regim de **licențiere a activităților de explorare și exploatare geotermală**, care să stabilească proceduri clare pentru investitori și să ofere condiții favorabile dezvoltării acestui sector.
- **Concesionarea resurselor geotermale:** Elaborarea unui regim de **concesionare a dreptului de utilizare a resurselor geotermale**, care să fie transparent și să sprijine dezvoltarea infrastructurii de energie geotermală.

3. Reglementări pentru protecția mediului

Exploatarea geotermală poate avea un impact semnificativ asupra mediului, în special asupra apelor subterane și a structurilor geologice. Este necesar să existe reglementări clare pentru protecția mediului în timpul explorării și exploatării resurselor geotermale.

Reglementări necesare:

- **Evaluarea impactului asupra mediului:** Introducerea unei **obligații de evaluare a impactului asupra mediului** pentru orice proiect geotermal, similar cu evaluările de mediu pentru alte activități industriale.
- **Protecția apelor subterane și a solului:** Reglementarea utilizării apelor geotermale și protecția lor prin măsuri de **monitorizare a calității apei subterane** și reglementarea procedurilor de **reintegrare a apei geotermale în sol**.

- **Prevenirea poluării și a riscurilor geologice:** Măsuri pentru prevenirea poluării apelor subterane și a solului și pentru **monitorizarea riscurilor geologice** (ex: seismicitate, alunecări de teren).

4. Reglementări pentru eficiența energetică și utilizarea tehnologiilor de vârf

Pentru a stimula utilizarea geotermală eficientă, este necesar să se reglementeze implementarea tehnologiilor moderne care să optimizeze producția de energie geotermală și să reducă consumul de resurse.

Reglementări necesare:

- **Standardizare și reglementarea tehnologiilor geotermale:** Stabilirea unor **standarde tehnice** și reglementări pentru instalațiile geotermale, inclusiv pentru sistemele de încălzire geotermală și centralele de producție a energiei electrice.
- **Certificarea echipamentelor geotermale:** Reglementarea și certificarea tehnologiilor și echipamentelor utilizate pentru exploatarea geotermală, pentru a asigura eficiența și sustenabilitatea acestora.

5. Reglementări privind stimulentele fiscale și financiare pentru investițiile geotermale

Investițiile în energie geotermală necesită sprijin financiar considerabil, iar reglementările fiscale și financiare pot juca un rol important în stimularea acestora.

Reglementări necesare:

- **Incentive fiscale pentru investițiile în energie geotermală:** Introducerea unor măsuri fiscale care să includă **scutiri de taxe** sau **subvenții** pentru investițiile în dezvoltarea proiectelor geotermale.
- **Programe de finanțare pentru cercetare și dezvoltare:** Crearea de **fonduri de sprijin pentru cercetarea științifică** în domeniul geotermal și pentru dezvoltarea tehnologiilor noi de captare și utilizare a energiei geotermale.

6. Reglementări pentru cooperarea între instituții și parteneriate public-private

Pentru ca proiectele geotermale să se dezvolte eficient, este necesar un cadru de cooperare între autoritățile publice și sectorul privat.

Reglementări necesare:

- **Parteneriate public-private:** Stabilirea unui cadru legal care să sprijine **parteneriatele public-private** în domeniul geotermal, inclusiv pentru dezvoltarea infrastructurii necesare (sisteme de încălzire urbană, centrale geotermale etc.).
- **Cooperarea inter-instituțională:** Crearea unui **comitet sau autoritate interinstituțională** care să coordoneze activitățile legate de geotermie între ministerele relevante (Ministerul Energiei, Ministerul Mediului, Agenția Națională a Apei).

7. Reglementări pentru formarea și educația profesională în domeniul geotermal

Pentru dezvoltarea sectorului geotermal, este esențial ca forța de muncă să fie pregătită în domeniul tehnologiilor și cercetării geotermale.

Reglementări necesare:

- **Crearea de programe educaționale:** Implementarea unor **programuri educaționale și de formare profesională** pentru ingineri și tehnicieni în domeniul energiei geotermale, pentru a sprijini dezvoltarea unui sector geotermal bine pregătit.

8. Reglementări pentru monitorizarea și raportarea activităților geotermale

Pentru a asigura transparența și respectarea normelor de protecție a mediului, este important ca activitățile geotermale să fie monitorizate și raportate în mod corespunzător.

Reglementări necesare:

- **Monitorizarea resurselor geotermale:** Crearea unui sistem național de **monitorizare a resurselor geotermale** (temperaturi, volumul de apă geotermală utilizată, impactul asupra mediului etc.).
- **Raportarea impactului asupra mediului:** Introducerea unor obligații periodice de **raportare a impactului** asupra mediului și a utilizării resurselor geotermale pentru companiile care dezvoltă proiecte geotermale.

Un raport privind informațiile
disponibile referitoare la
potențialul

1. Prefață

Sectorul energetic global traversează o perioadă de transformare, axată pe crearea unui sistem mai sustenabil și eficient, în care sursele regenerabile de energie ocupă un loc central. Acest lucru a fost subliniat la Conferința COP21 privind schimbările climatice de la Paris și în politicile recente din Uniunea Europa. Energia geotermală va juca un rol crucial în această tranziție, atât în producerea de energie, cât și în utilizările directe, precum încălzirea industrială și urbană.

Piețele internaționale deschid noi oportunități pentru sectorul geotermal, oferind șansa de a dezvolta tehnologii și servicii care pot fi exportate. Deși sectorul geotermal în Republica Moldova este încă slab dezvoltat, creșterea popularității lui se poate face prin participarea în proiecte internaționale care oferă posibilități de dezvoltare atât companiilor cât și instituțiilor de profil. Pentru o valorificare mai activă a sectorului geotermal și pentru a asigura o creștere sustenabilă a proiectelor de energie verde, este esențială o colaborare mai strânsă între industrie, universități, societatea civilă prin asociațiile de profil și autoritățile guvernamentale.

Promovarea directivelor favorabile energiei geotermale în Republica Moldova ar trebui să urmeze un profil similar cu strategiile adoptate în acest sector de țări precum Franța, Elveția, Germania sau Noua Zeelandă. Este recomandată o abordare concertată, cu o strategie clară și un plan de acțiune care să identifice piețele țintă, clienții potențiali și agențiile relevante. Datorită caracteristicilor specifice dezvoltării energiei geotermale, cooperarea strânsă cu autoritățile guvernamentale și cu instituțiile internaționale este vitală. Crearea unui centru unic pentru promovarea națională și internațională a sectorului, în care „APEG” ar putea avea un rol esențial, este, de asemenea, sugerată.

În Europa, încălzirea urbană geotermală este considerată o tehnologie esențială pentru decarbonizarea sectorului termic, oferind o oportunitate majoră pentru dezvoltarea sistemelor geotermale.

Republica Moldova este una dintre țările codase în utilizarea energiei geotermale, iar pentru a îmbunătăți această poziție și pentru a-și consolida independența energetică, sectorul respectiv trebuie să acționeze rapid. Următoarele recomandări sunt esențiale:

1. Elaborarea unei strategii comune și a unui plan de acțiune pentru promovarea națională a sectorului geotermal în Republica Moldova.
2. Integrarea tuturor aspectelor sectorului – de la servicii și dezvoltare, la educație, utilizare directă pentru încălzire și răcire.
3. Îmbunătățirea cooperării între ministerele și instituțiile guvernamentale din Republica Moldova în eforturile comune legate de dezvoltarea acestui sector de energie.
4. Crearea unui set de instrumente dedicate promovării sectorului, axate pe inițiative internaționale și politici globale, precum Alianța Geotermală Globală și politica UE pentru încălzire și răcire.
5. Asigurarea finanțării pentru promovarea și dezvoltarea afacerilor în acest domeniu.
6. Extinderea oportunităților educaționale, inclusiv pentru absolvenții domeniilor energetice cu accent pe cercetare și implicare practică în proiecte din Republica Moldova și Uniunea Europeană.
7. Îmbunătățirea cooperării la nivel guvernamental cu UE, concentrându-se pe încălzirea urbană geotermală și mecanismul financiar al SEE.
8. Continuarea organizării evenimentelor de tip „mese rotunde” Republica Moldova-UE privind energia geotermală, care pot consolida vizibilitatea și reputația sectorului geotermal.

Adoptarea acestor măsuri va permite Republicii Moldova dezvoltarea domeniului geotermal și va contribui la soluționarea provocărilor locale din sectorul energetic.

2 . Introducere

2.1. ASPECTE GEOGRAFICE

Poziția geografică

Republica Moldova este situată în sud-estul Europei, la contactul Europei Centrale cu Europa de Est și Europa de Sud. Teritoriul ei este străbătut, aproximativ prin mijloc, de meridianul 28° 50' longitudine estică și de paralela 47° latitudine nordică. Distanțele dintre punctele extreme Naslavcea – Giurgiulești este de circa 350 km, și doar de 120 km de la vest spre est, pe latitudinea or. Chișinău. Țara este situată în bazinul Mării Negre și al fluviului Dunărea, al doilea fluviu ca lungime în Europa.

Frontierele și suprafața

Republica Moldova se învecinează cu Ucraina și România.

Frontiera cu România se desfășoară pe râul Prut și pe un sector mic, de circa 900 de metri, pe fluviul Dunărea. Între aceste limite, suprafața Republicii Moldova alcătuiește 33.846 km² din care 472 km² sunt ape.

Relieful

Cea mai mare parte a teritoriului Republicii Moldova ocupă partea de est a Podisului Moldovei, care se întinde de la piemontul Obcinelor Bucovinei și Subcarpații Moldovei în vest până la fluviul Nistru în est. În partea stângă a Nistrului pătrund ramurile de sud-vest ale Podisului Podoliei. În cadrul acestor unități majore, în afară de relieful de podis, se întâlnesc relief de dealuri și de câmpie. Astfel altitudinile absolute sunt cuprinse între 429 m (Dealul Bălănești) și 4 m în lunca Nistrului (comuna Palanca).

Relieful, împreună cu alți factori de natură geoeologică, biotică și antropică, a contribuit la formarea și evoluția peisajelor geografice și a ecosistemelor.

Din punct de vedere geomorfologic, teritoriul Republicii Moldova cuprinde Podișul Nistrului, o parte din Platoul Moldovei de Nord, o parte din Câmpia colinară a Bălțiului, precum și marginea de Sud a Podișului Podoliei, care se găsește pe malul stâng al r. Nistru (Fig.1.1)



Fig. 2.1 Poziția geografică a Republicii Moldova în Europa

2.2. RESURSELE NATURALE

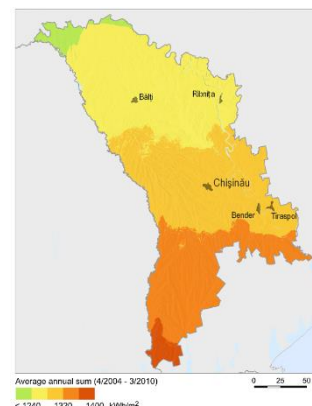
2.2.1. Clima

Republica Moldova are o climă temperat-continentală, ce se formează ca urmare a poziției țării la distanța aproximativ egală de ecuator și de Polul Nord. Țara este așezată în regiunea de interferență a maselor de aer atlantice, continentale din estul Europei și ale celor tropicale din sud.

Radiația solară, dinamica maselor de aer și relieful formează o climă cu ierni relativ blânde și cu puțină zăpadă, cu veri lungi, călduroase și cu umiditate redusă.

Temperatura medie anuală este de 9,3° C în Nord (Briceni), 9,5° C în Centru (Chișinău) și 10,1° C în Sud (Cahul), iar precipitațiile medii anuale variază de la 617 mm în Nord până la 546 mm în Sud.

Sursa: commons.wikipedia.org - Distribuția radiației solare în țară



Raul Nistru - Sursa: commons.wikipedia.org -

2.2.2. Resursele acvatice

Resursele acvatice de suprafață

Apa este un element de bază pentru dezvoltarea economică și socială. În Republica Moldova această resursă este limitată la aproximativ 1,32 miliarde m³ de apă pe an. Rețeaua hidrografică este formată de 3621 cursuri de apă cu o lungime totală de circa 16 000 km. Densitatea medie a cursurilor de apă este de 0,48 km/km², variind de la 0,84 km/km² în nordul țării până la 0,12 km/km² în partea stângă a Nistrului. Resursele acvatice mai includ peste 3000 de lacuri naturale și rezervoare de apă. Râurile Nistru și Prut, pe porțiuni de 630 km și, corespunzător, 695 km, marchează frontiera dintre Republica Moldova, Ucraina și România.

3621
râuri și pârâuri



3000 +
lacuri naturale și
rezervoare de apă

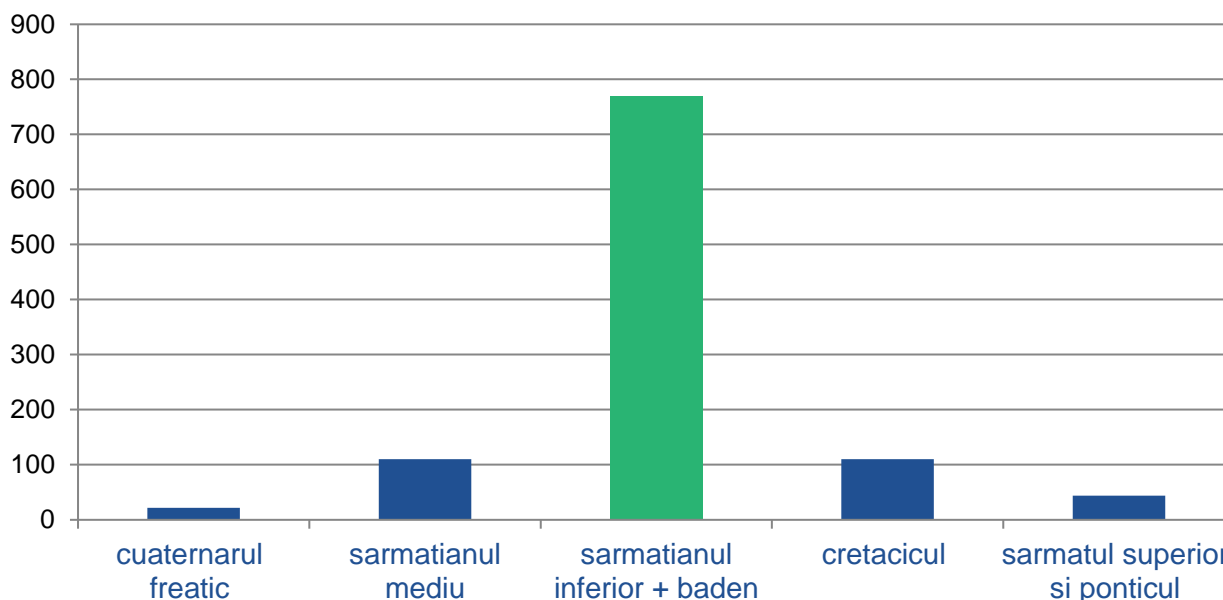
Teritoriul Republicii Moldova este situat în limitele a patru bazine de scurgere. Cel mai mare este bazinul fluviului Nistru acoperind 67% din suprafață în partea de nord, centrală și de est a țării. Al doilea ca mărime este bazinul r. Prut, care acoperă circa 24% din suprafață. Celelalte două bazine hidrografice aparțin afluenților ce se varsă în Dunăre sau direct în Marea Neagră: râurile care le formează au, în general, debite mici, iar unele chiar seacă în perioadele de secetă.

Resursele acvatice subterane

Resursele acvatice subterane din Republica Moldova includ 17 complexe și orizonturi acvifere de diferite vârste, care au o repartizare neuniformă pe teritoriul țării.

Mai importante sunt 6 orizonturi acvifere:

- cuaternarul freatic (22 mln. m³),
- sarmatianul mediu (110 mln. m³),
- sarmatianul inferior + baden (770 mln. m³),
- cretacicul (110 mln. m³),
- sarmatul superior și ponticul (44 mln. m³).



În majoritatea orizonturilor acvifere cca 50% din apă are calități potabile, excepție fiind cel freatic - 20-30%. Rezervele apelor de adâncime constituie în total 1100 mln. m³ iar aprobate pentru consum sunt 1189,2 mii m³/zi. Rezervele confirmate de apă consumabilă în scopuri menajere și potabile sunt de 548,05 mln. m³ iar cele aprobate – 934,2 mii m³/zi. Rezervele aprobate de apă bună pentru necesități economice sunt de 255 mii m³/zi.

Din cele zece orizonturi acvifere numai complexul sarmatianului inferior are răspândire pe întreg teritoriul țării. Fiind de o calitate bună, are un debit înalt cu rezerve de exploatare confirmate în volum de 2627,46 mii m³/24 ore. Stratul superior de ape freactice în sedimentele cuaternare îmbinate cu cele subterane din straturile pliocenului mediu și superior se exploatează în luncile râurilor Prut și Nistru. Rezervele confirmate pentru exploatare sunt de 268,55 mii m³/24 ore.

Alte opt orizonturile acvifere au o răspândire regională și resurse mai mici.

Exploatarea apelor subterane (bazinul artezian) s-a redus considerabil în ultimii 14-15 ani. Pentru exploatarea apelor subterane există circa 7000 sonde. Din 1022 sonde investigate în 152 localități, în lucru permanent și cu întreruperi se află 335 sonde (32,8 %), conservate – 91, trebuie conservate – 206, lichidate – 263, trebuie lichidate, inclusiv de urgență – 122 sonde.

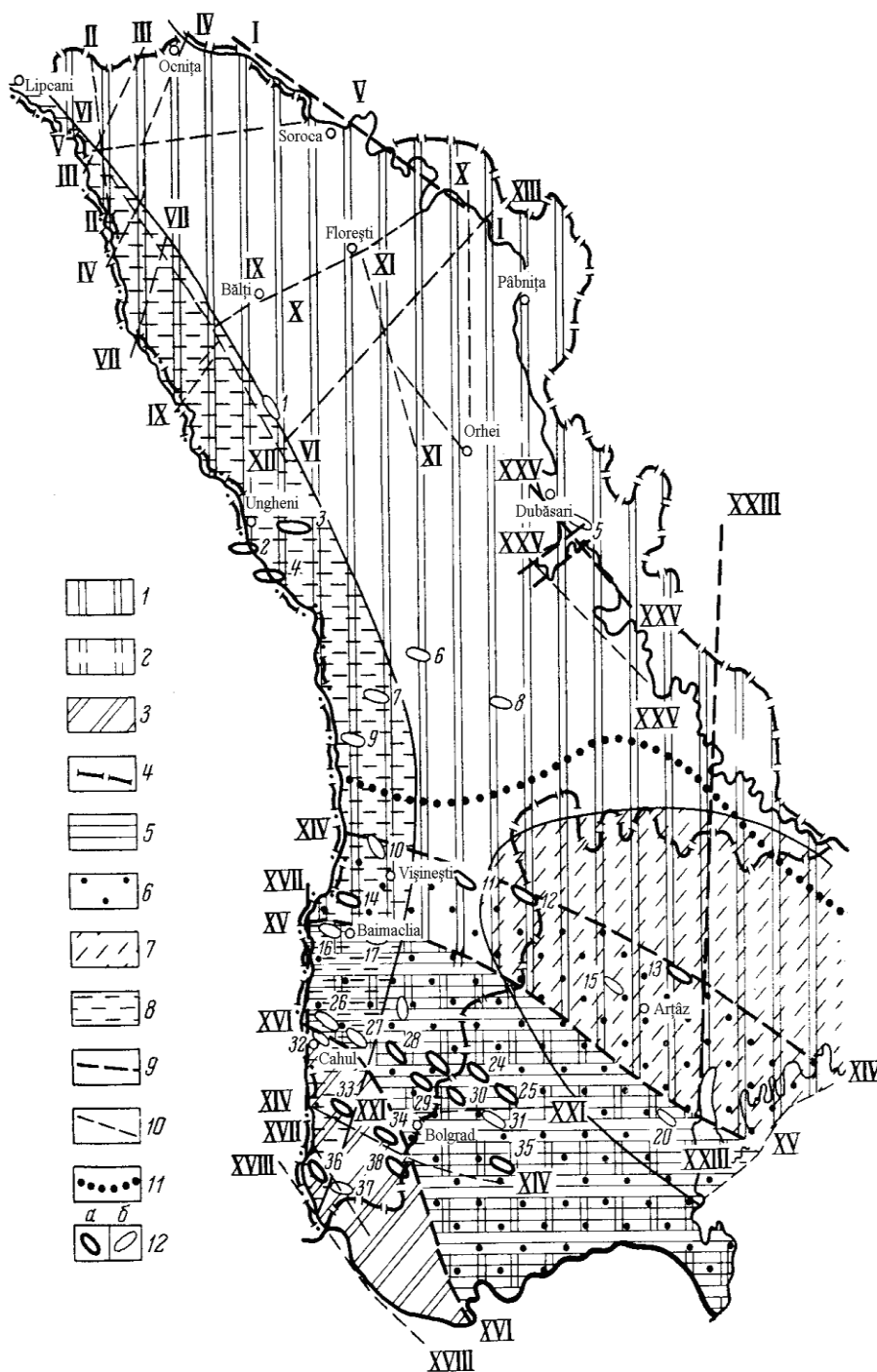
3. TECTONICA

3.1. ASPECTE GENERALE

În baza datelor geologice și geofizice, acumulate pe parcursul a mai multor decenii de diferiți cercetări efectuate de specialiștii din Moldova, Rusia, Ucraina și România, a sistematizării rezultatelor prospecțiunilor și cartărilor geologice și a unei analize de sinteză a acestui bogat material, a fost posibilă regionarea tectonică a teritoriului Interfluviului Nistru-Prut.

Din punct de vedere tectonic, în cadrul teritoriului Republicii Moldova se evidențiază două elemente majore de anvergură regională ce fac parte din Platforma Est-Europeană și Placa Scitică (Fig 2.1).

Fig. 2.2 Schema tectonică a Interfluviului Nistru-Prut



Legenda:

Platforma Est-europeană (epibaicalică): 1 – Placa Moldavă, 2 – zona mobilă limitrofă a platformei; 3 – Platforma Scitică (epihercinică); 4 – limita platformelor Est-europene și Scitice; 5 – fragment din Depresiunea Predobrogeană, constituit în paleozoic; 6 – fragment din Depresiunea Predobrogeană, constituit în jurasic; 7 – Depresiunea Pontică de Nord; 8 – flancul extern al Depresiunii Precarpatice; 9 – zone tectonice liniare; 10 – falii secundare; 11 – limita ariei de răspândire a formațiunilor jurasice; 12 – structuri pozitive locale: a) veridice și b) presupuse.

Disjuncții tectonice (falii): I-I – Soroca-Camenca, II-II – Briceni-Bădraji, III-III – Răcovăț, IV-IV – Jvano-Ciuhur, V-V – Lopatina-Târnova, VI-VI – Caracușeni-Comești, VII-VII – Cubani-Sturzenești, VIII-VIII – Camenca, IX-IX – Albina-Bălț, X-X – Răutul de Mijloc, XI-XI – Florești-Brânzeni, XII-XII – Podoima-Orhei, XIII-XIII – Comești-Rașcov, XIV-XIV – Vișneveca-Tarutin, XV-XV – Țiganca-Ciadâr Lunga, XVI-XVI – Cahul-Ismail, XVII-XVII – Prutul Inferior, XVIII-XVIII – Galaț-Tulcea, XIX-XIX – Manta, XX-XX – Ocuisca-Albota, XXI-XXI – Bolgrad-Ostrov, XXII-XXII – Moscovei-Budei, XXIII-XXIII – Frunzovca-Sărata, XXIV-XXIV – Cogâlnicul de Mijloc, XXV-XXV – Nistrul Inferior.

Structuri pozitive locale (cifre prezentate în schemă): 1 – Măgura, 2 – Dănuțani, 3 – Valea-Cornovei, 4 – Costuleni, 5 – Dubăsari, 6 – Hîncești, 7 – Cărpineni, 8 – Rezina, 9 – Cioara, 10 – Iargara (Cociulia), 11 – Avdarmin, 12 – Tarutin, 13 – Sărata, 14 – Antonov, 15 – Arțâz, 16 – Gotești, 17 – Baimacchia, 18 – Bauruci, 19 – Valea-Perjei, 20 – Tatarbunar, 21 – Golubovca, 22 – Cialăc (Deneviț), 23 – Aluat, 24 – Orehov, 25 – Vinogradov, 26 – Roșu (Lucești), 27 – Cotiugani, 28 – Carbolia, 29 – Chirilov, 30 – Cervonoarmeisc, 31 – Banov, 32 – Cahul, 33 – Manta, 34 – Vulcănești, 35 – Suvorov, 36 – Văleni, 37 – Slobozia-Mars, 38 – Hagi-Abdul.

În funcție de mobilitatea și istoria evoluției geologice a teritoriului, în această porțiune de sud-vest a Platformei Est-Europene se disting două unități tectonice subordonate. Una din acestea, în care se includ raioanele de nord și centrale ale Republicii Moldova, prezintă o structură limitrofă a Plăcii Volâno-Podoliene, partea de sud a acesteia, și este numită de geologii autohtoni Placa Moldavă. A doua unitate structurală – Depresiunea Predobrogeană, se află în contact nemijlocit cu Placa Scitică și a fost modificată de multiplele mișcări epirogenice, care s-au manifestat aici destul de intens în paleozoic și mezozoic.

În mezozoicul târziu și cainozoic pe aceste elemente geotectonice majore s-au suprapus structuri mai tinere: Depresiunea Pontică de Nord sau a Nistrului inferior) constituită în cretacic-paleogen și Depresiunea Precarpatică de vârstă neogenă.

Particularitățile evoluției elementelor tectonice destul de clar se reflectă în compoziția complexelor structural-stratigrafice din cuvertură. Astfel, în cadrul Plăcii Moldave sunt absente formațiunile sedimentare de vârstă permiană-juasică medie, în Depresiunea Predobrogeană lipsesc stratele silurianului inferior, iar în cadrul Plăcii Scitice – formațiunile cretacicului inferior-paleogen.

3.2 Platforma Est-Europeană

Structura dominantă a teritoriului Interfluviului Nistru-Prut este prezentată de zona pericratonică de sud-vest a Platformei Est-Europene, care se extinde de la nordul republicii, până la limita trasată prin localitățile Cahul-Vulcănești-Bolgrad-Izmail (falia XVI-XVI în Schema tectonică prezentată în Fig 2.1). Suprafața fundamentului precambrian se afundă în direcție sud-vestică cu un gradient de circa 1m: 1km. În apropierea s. Căsăuți (Soroca) formațiunile cristaline din fundament se află în deschidere naturală în albia r. Nistru, sau pot fi cercetate nemijlocit în Cariera “Căsăuți”. În regiunea or. Bălți fundamentul se află la o adâncime de circa 600 m (Tabelul 1), în regiunea Chișinăului – 1200 m și depășește 3000 m în apropierea dislocațiilor, presupuse a fi limita de sud a Plăcii Moldave – falia XV-XV din figura 2.1. Spre sud-vest de liniamentul Țâganca–Frunzovca–Ciadâr-Lunga fundamentul cristalin sub formă de trepte cu amplitudini destul de mar, se afundă până la adâncimi ce depășesc 4,5-5,0 km. Nu este exclus, că și regiunea depresiunii să se distingă prin structuri tectonice sub formă de blocuri.

Tabelul 2 - Datele forajelor, care au traversat suprafața fundamentului precambrian

Punctul de forare	Suprafața fundamentului	
	Adâncimea [m]	Cota absolută [m]
or. Soroca	–	+ 186
or. Bălți (s.Strâmba)	620,3	- 524
s. Cornești	1083,0	- 915
or. Ungheni	1140,3	- 1077
s. Căușeni	1390,5	- 1350
s. Avdarma	2170,7	- 1954

Suprafața fundamentului precambrian a Plăcii Moldave pe alocuri este specificată și de structuri locale sub formă de valuri, terase, flexure care se reflectă și în stratele cuverturii. În procesul cercetărilor geologice efectuate în regiunea bazinului r. Nistru și a afluenților lui (Camenca, Ocnița, Hrușca), pe teritoriul raioanelor administrative Soroca și Camenca, în fundamentul cristalin au fost depistate falii verticale cu amplitudini sub 25 m de orientare nord-vestică și nord-estică. Spre sud de or. Bălți a fost depistată o ridicare în pantă oblică a limitei superioare denudate a formațiunilor siluriene. Această suprafață are o orientare meridională, însă în

stratele superioare orientarea ea își schimbă direcția spre vest. O structură pozitivă locală (ridicătură izometrică) care se reflectă în stratele de vârstă cretacică și neogenă este observată și în apropierea Dealului Măgura. În cursul de mijloc al r. Prut în stratele cuverturii sedimentare sunt observate structuri sub formă de cupole și multe cu flancuri slab înclinate, flexure și terase. Astfel de structuri pozitive în rezultatul cartărilor geologice, prin foraje au fost localizate în apropierea localităților Valea-Cornovei, Dănuțani, Sipoteni, Cristești și anomalia geofizică din regiunea s. Cioara care este generată de o structură pozitivă locală.

3.2.1 Placa Scitică

Fundamentul Plăcii Scitice (epihercinice) este constituit din formațiuni de roci de vârstă siluriană, devoniană, carboniferă și, probabil, parțial de roci permiane metamorfozate în faciese inferioare și modificate de procese tectonice care au condus la formarea unor structuri plicative și disjunctive. Cuvertura sedimentară este formată din strate slab dislocate triasice, jurasice, paleogene, neogene și pleistocene.

3.2.2 Depresiunea Predobrogeană

În componența cuverturii Depresiunii Predobrogene intră formațiuni sedimentare de vârstă siluriană târzie, devoniane, carbonifere, permiano-triasice, care formează un etaj structural independent și formațiuni sedimentare mezozoice și cainozoice. Grosimea sumară a stratelor premezoice, determinată în baza forajelor adânci din regiunile localităților Baimaclia, Bauruci și largara variază între 2500 m și 3000 m. O astfel de majorare bruscă a grosimii cuverturii rezultă din mișcările tectonice epirogenice descendente care s-au manifestat în perioadele postsiluriene.

3.2.3 Depresiunea Pontică de Nord

Depresiunea Pontică de Nord prezintă o sinecliză situată regiunea de limită a Platformei Est-Europene, formată în rezultatul proceselor tectonice regionale, care s-au manifestat în cretacicul timpuriu (cronozonele aptiană și albiană). Afundarea cea mai mare și extinderea maximală în teritoriu al acestei structurii negative s-au produs în epocile cretacicului târziu și paleogene. Limita de nord a depresiunii se află pe teritoriul Republicii Moldova, iar zona ei nordică limitrofă se suprapune pe elementele tectonice mai timpurii ale Plăcii Moldave și Depresiunii Predobrogene. Axa afundării al zonei respective are o orientare nord-vestică pe linia Cetatea Albă – Căușeni. E de menționat, că extinderea generală a Depresiunii Pontice de Nord este subparalelă, iar afundarea nord-vestică a flancului nordic este cauzată, probabil de forțele dinamice care s-au manifestat aici în fazele ciclului tectonic Alpin.

3.2.4 Depresiunea Precarpatică

Pe teritoriul Interfluviului Nistru-Prut limita de vest a Depresiunii Precarpatică este trasată pe linia Lipcani – Călărași – Vișneuca – Cahul. Această structură depresivă tânără de vârstă neogenă se suprapune pe elementele tectonice mai timpurii ale Plăcii Moldave, Depresiunii Predobrogene și Plăcii Scitice. Analiza facieselor și variațiilor grosimelor stratificațiilor neogene (badeniene și sarmațiene) permite a corela o legătură directă a Depresiunii Precarpatică cu flancul extern a Molasei Precarpatică, care se află în întregime pe teritoriul României. Grosimea sumară a formațiunilor neogene crește în direcție vestică esențial și în regiunea bazinului r. Prut ajunge la circa 600 m. Orientarea izopachitelor a stratificațiilor de vârstă neogenă este submeridională paralelă cu structurile majore din Carpații Orientali. Tot în aceeași direcție vestică faciesele de lagună și de adâncimi mici treptat sunt substituite de faciesele maritime de adâncime mare.

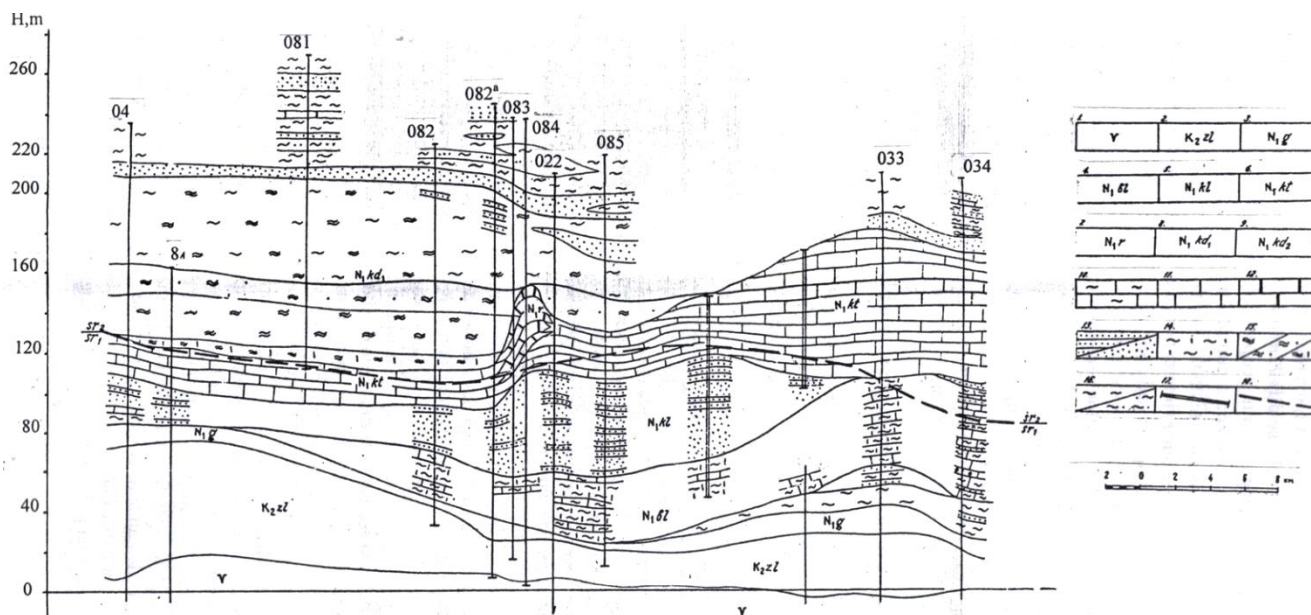


Fig. 2.3 Profilul litologico-facial al formațiunilor neogene din regiunea centrală a bazinului r. Nistru

O structură similară celor menționate cu dimensiuni orizontale 5 x 2 km și o înălțime de circa 10 m se afla spre nord de or. Ungheni. O altă structură locală sub formă de cupolă, însă cu dimensiuni orizontale mai mari (18 x 10 km), este localizată în regiunea s. Ghirova; mai spre sud de această localitate cuta se transformă într-un hemianticinal cu o orientare în direcția Tuzora-Sadova.

4. GEOLOGIA REGIUNII

4.1. ASPECTE GENERALE

Teritoriul Republicii Moldova este situat în zona de sud-vest a Platformei Europene de Est și, cu excepția unei suprafețe sudice, deosebită din punct de vedere geologico-structural, însușește trăsături tipice de platformă. O parte din sudul republicii este ocupată de un fragment al sistemului orogen dobrogean ascuns sub formațiunile sedimentare mai târzii și o structură regională – Depresiunea Predoborogeană, care are prelungire spre nord-vest în România și spre sud-est în adâncul subsolului din sudul Basarabiei. (Fig 3.1)

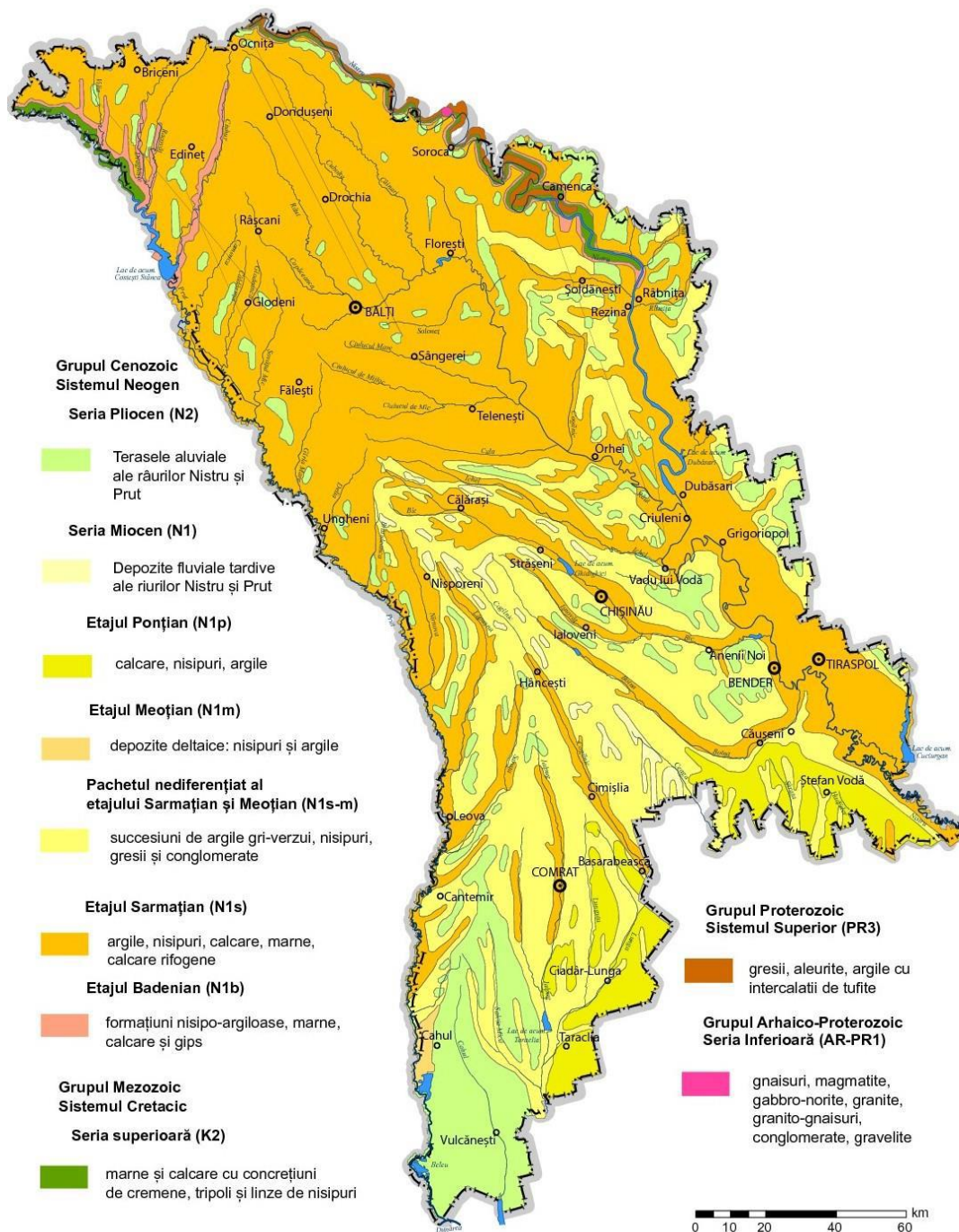


Fig. 2.4 Harta Geologica a Republicii Moldova

Fundamentul cristalin al Platformei Europene de Est aflat în cadrul Interfluviului Nistru-Prut, este alcătuit din roci arhaice și proterozoice. În deschidere naturală acestea pot fi cercetate numai în apropierea satului Căsăuți (Soroca) în cariera, ce poartă numele satului și numai pe alocuri – în aflorimentele mici din malurile abrupte ale r.Nistru.

Masivul fundamentului este întretăiat de un șir de falii de diferită orientare, ceea ce permite de a presupune aici o structură geologică în blocuri. Faliile dominante sunt Falia Nistreană (o zonă tectonică liniară complexă), care delimitează panta de sud-vest a platformei, Zona gradientelor gravitaționale maxime și Falia Cahul-Ismail, care delimitează Depresiunea Predobrogeană la sudul republicii (Fig.2.1). Adâncimea Depresiunii Predobrogeane este pusă în discuție. După datele geofizice, nesuținute de o analiză amănunțită a proprietăților fizice însoțite de rocile din formațiunile structurii, adâncimea probabilă a depresiunii depășește 4000 m.

La nordul republicii fundamentul cristalin se află sub un strat ale formațiunilor sedimentare de o grosime, ce variază în funcție de relief, de la 50 m până la 400 m. Sub un unghi foarte mic de afundare panta platformei “coboară” lent în direcția de sud-vest. Astfel, adâncimea suprafeței de limită geologică între rocile cristaline arhaice și formațiunile învelișului de platformă, în regiunea or. Bălți este de circa 600 m, or. Chișinău – 1200 m, or. Comrat –2000 m.

Formațiunea Orogenului Dobrogean de mai mulți cercetători basarabeni este considerată o platformă geologică tânără de vârstă Rifeu-Paleozoică și o numesc “Plită Scitică”. La sudul Republicii Moldova rocile metamorfice ale acestei platforme sunt ascunse sub un strat de aproximativ 500 m grosime de roci sedimentare. Cea mai mare parte a Formațiunii Dobrogene se află pe teritoriul României.

La vest de Prut (pe teritoriul României) se află depresiunea Precarpatică orientată paralel cu Carpații Orientali, iar la sudul Basarabiei Interfluviul Nistru-Prut este mărginit de Depresiunea Pontică de Nord. Cuvertura de platformă din zona nordică din punct de vedere structural și litologic într-un mod cardinal se deosebește de formațiunea sedimentară din sudul republicii (Fig.4.2)

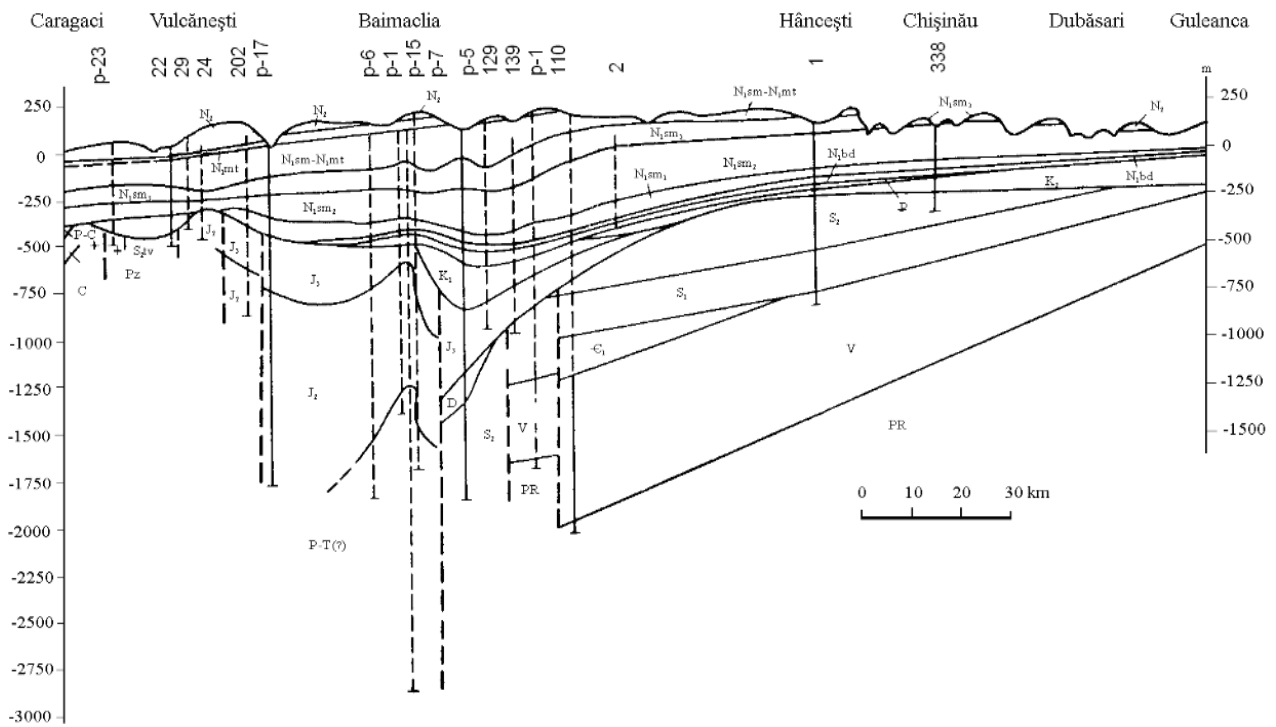


Fig. 2.5 Profilul geologic schematic pe linia Caracaci-Guleanca

Tabelul 2.1
**Schema stratigrafică a formațiunilor sedimentare
din cadrul teritoriului Republicii Moldova.
Eratema Cainozoică.**

(P. V. Polev, Геология СССР. том XLV. Молдавская ССР)

Eratema	Sistemul	Seria	Subseria	Etajul	Cronozona	Orizontul (Formațiunea)			
Cainozoică	Cuaternar	Holocenă							
		Pleistocenă	Superioară						
			Medie						
			Inferioară						
	Neogen	Pliocenă	Mediu-superioară				Ștureevului		
							Poraticului superior		
								Poraticului inferior	
			Inferioară		Ponțian	Bosforiană			
						Novorosiiskă		Bolgradului	
								Ialpușului	
		Miocenă	Superioară		Meotian				
							Superioară	Cahulului	Baltei
					Sarmațian	Medie			
				Inferioară					Inferior
		Medie		Badeinian				Podolian	
		Inferioară							
	Paleogen	Oligocenă							
		Eocen	Superioară						
			Medie						
			Inferioară						

Tabelul 2.2
**Schema stratigrafică a formațiunilor sedimentare
din cadrul teritoriului Republicii Moldova.
Eratema Mezozoică.**

(P. V. Polev, Геология СССР. том XLV. Молдавская ССР)

Eratema	Sistemul	Seria	Subseria	Erajul	Cronozona	Orizontul (Formațiunea)
M e z o z o i c ă	C r e t a c i c	Superioară		Santonian		
				Coniachian		
				Turonian		
				Cenomanian		
		Inferioară		Albian		
				Barremian		
				Hoterivian		
				Vallanginian		
	J u r a s i c	Superioară		Titonian- chimerigian (stiva pestrită)		
				Oxfordian	Superioară Inferioară	
				Kellovian		
			Batian- Baiosian	Batian inferioară- Baios superioară		
			Baiosian	Superioară		
	T r i a s i c	Superioară- medie				
		Medie				
		Inferioară				

Tabelul 2.3
**Schema stratigrafică a formațiunilor sedimentare
din cadrul teritoriului Republicii Moldova.
Eratema Paleozoică.**

(P. V. Polev, Геология СССР. том XLV. Молдавская ССР)

Eratema	Sistemul	Seria	Subseria	Etajul	Cronozona	Orizontul (Formațiunea)	
P a l e o z o i c ă	Permian	Superioară					
	Carbonifer						
	Devonian	Superioară					
		Medie					
		Inferioară					
	Silurian	Superioară			Tiverian		
					Ludlovian		
		Inferioară			Venlockian		
					Llandoveryian		
	Ordovician						Molodov
							Baroncin
	Cambrian	Inferioară	Baltică				

Tabelul 2.4
**Schema stratigrafică a formațiunilor sedimentare
din cadrul teritoriului Republicii Moldova.
Precambrianul**

(P. V. Polev, Геология СССР. том XLV. Молдавская ССР)

Eratemala	Sistemul	Seria - unitate locală	Subseria	Etajul	Cronozona	Orizontul (Formațiunea)
Proterozoică	Vendian	Avdarmină				(Vișnevca)
						(Ferapontiev)
						(Socolet)
						(Căușeni)
	Rifean	Mogilău- Podolsk				(Serebria)
						(Derlovsk)
						(Tătărauca nouă)
					(Camenca)	

Tabelul 2.5
**Schema stratigrafică a formațiunilor cristaline
din cadrul Platformei Est-Europene. Teritoriului Republicii Moldova.**

(P. D. Bucatciuc, Геология СССР. том XLV. Молдавская ССР)

Proterozoicul	Rifeanul	
		Lacună stratigrafică
Inferior	V. Seria Krivoi Rog: Curarțițe, Șisturi cuarț-cumingtonite, conglomerate, varietăți granit amfibolitice, și granit-cumingtonitice cu magnetit	
Arhaicul		Lacună stratigrafică
	Inferior	IV. Granite pegmatoide și granite leucocrate
		III. Complexul podolian charnockitic: granite microclinice de culoare roză, roz-roșietică și cenușii-verzui, granito-gnaise (migmatite), granite contaminate seriei ciudno-berdiceve, granite hiperstene
		II. Plagiogranite și roci intruzive bazice
I. Gnaisele seriei Bugului: gnaise grafitice, gnaise granat-biotit-cordieritice, marmore, skarnoide, varietăți de roci pirocsen-volastonit-scapolitice, gnaise biotit-plagioclazice și piroxen-plagioclazice.		

4.2. GENERALITĂȚI ASUPRA FORMAȚIUNILOR GEOLOGICE SEDIMENTARE

Rocile terigene, lipsite de reminiscențe faunistice, aflate în zăcământ discordant pe suprafața fundamentului de platformă au o vârstă absolută de 590-1010 mln. ani sunt prezentate de diverse tipuri de conglomerate, gresii, aleurolite și argilite. În regiunea de nord-est a Republicii Moldova la baza acestei formațiuni de vârstă proterozoicului târziu (rifeul) se află un strat relativ subțire format din diabaze (grosimea medie este aproximativ de 20 m). În partea de nord a republicii rocile rifeului nu sunt repartizate uniform; în cadrul stratiformei există discordanțe stratigrafice și discordanțe slabe unghiulare. Grosimea rifeului basarabean este de circa 150 m.

În discordanță pe straturile rifeului sunt așezate rocile sedimentare precambriane, care prezintă elemente stratigrafice ale unor formațiuni sedimentare foarte interesante. Acestea, la nordul Republicii (în bazinul r. Nistru pe segmentul Naslavcea-Otaci-Soroca) se află în deschidere naturală în diferite aflorimente accesibile cercetărilor directe.

Grosimea maximală a stratiformei vendiane (în cadrul teritoriului Interfluviului Nistru-Prut) este de 770 m.

Cambrianul (inferior), prezentat de seria baltică, a fost deschis de forajele săpate în regiunea sudică – de exemplu, sonda Nr. 110 (satul Iargara) și sonda Nr. P-1 (satul Mirna). Variațiunile litologice sunt prezentate de gresii polimictice, aleurolite și argilite. Între acestea sunt evidențiate Straturile de Mirna, care pot fi considerate analogi litologici ale unor formațiuni din Pribaltica – criteriu luat la baza diferențierii geostratigrafice a formațiunii în cauză. Straturile de Mirna sunt formate din “gresii supralaminare” (grosimile de limită în diferite foraje constituie 68-90 m), variațiuni ale “argilelor albastre” (92-107 m), gresii efitonice (72-87 m).

Straturi de gresii cuarț-argilo-calcaroase de vârstă ordoviciană au fost descoperite numai la nord-vest în regiunea bazinului r.Prut și au fost descrise amănunțit de T. Văscăuțeanu în 1931. Grosimea acestei formațiuni, cândva supuse unui proces intensiv de denudație, nu depășește 6 m.

Stratiformele silurianului, fiind absente numai în părțile de nord-vest, sunt întâlnite pe aproape toată suprafața Interfluviului Nistru-Prut. În aflorimentele din bazinul r. Nistru din zona respectivă aceste roci lipsesc, însă ele sunt deschise ceva mai la sud-est în toate forajele de cartare geologică. Stratiformele silurianului sunt așezate pe suprafața intensiv erodată a rocilor ordovicene, iar acolo unde acestea din urmă sunt absente, straturile de vârstă siluriană sunt așezate în discordanță sau pe rocile proterozoice, sau pe straturile cambrianului aflate în zăcământ în apropierea Depresiunii Predobrogene. Silurianul este diferențiat în câteva etaje (Ilandoverian, venlokian, ludlovian) și în regiuni centrale litologic este prezentat de variațiuni pelitomorfe calcaroase și calcaro-dolomitice (grosimile de 150 – 200 – 400 m); în zona sud-vestică predomină rocile terigene. Stratiformele siluriene din sud-vestul republicii ajung până la 930 m grosime.

Rocile devoniane au fost deschise de forajele săpate în preajma pantei de nord a Platformei Dobrogene (cuarțite cenușii-deschise, care se aseamănă cu cuarțitele din Dobrogea de Nord, România), în Depresiunea Predobrogeană - s.Baurcin (straturi de argilite și argilite – grosimi de circa 200 m; straturi de anhidrite, argilite cu intercalații de calcare – grosimi sub 800m, straturi calcaroase bituminoase de o grosime de circa 200 m) și ceva mai la nord, pe panta Platformei Europene de Est, în apropierea satului Enichioi (straturi pestrițe de argilite, aleurolite și gresii cu reminiscențe faunistice de ostracode; grosimea devonianului aici este de circa 80-100 m.). La nord de limita geologică a Depresiunii Predobrogene rocile nemetamorfozate ale devonianului sunt discordant acoperite de formațiunile jurasicului, iar în cadrul Depresiunii Predobrogene – de rocile sistemului carbonifer.

După toate premisele geologice existente, carboniferul are răspândire numai în “interiorul” Depresiunii Predobrogene. Grosimea straturilor de această vârstă, care sunt formate din dolomite calcaroase și calcare foraminifere, ajunge până la 200 m.

Formațiunile sistemului permian au fost deschise de foraje în partea de nord a Depresiunii Predobrogene în zona ridicăturilor brahianticlinale Baimaclia și Gotești. Rocile sunt prezentate de straturi dislocate de argilite, aleurolite, calcare, anhidride și gresii. Unghiurile de afundare a elementelor structurale variază între 20-70. Grosimea sumară a stratiformei complexe este cu puțin mai mare de 1000 m. Condițiile de zăcământ și relațiile structurale ale rocilor permiane cu elementele similare ale altor formațiuni sedimentare, până în prezent nu sunt clar stabilite. Rocile de această vârstă sunt acoperite de formațiunile jurasicului.

Pe suprafața erodată, dislocată și slab metamorfozată a rocilor paleozoice (pe alocuri fragmentar) sunt așezate straturile triasicului, jurasicului și cretacului.

Rocile de vârstă triasică sunt de o culoare specifică roșietică și au răspândire numai în Depresiunea Predobrogeană. Acestea sunt – gravelite, gresii de arcoză, fillite, aleurolite și calcare. Din punct de vedere paleontologic, rocile nu sunt caracterizate și din cauza aceasta toată formațiunea este doar condiționat atribuită triasicului. Grosimea maximală de deschidere a triasicului condiționat este de aproximativ 600 m. În monografiile geologice se pot întâlni descrieri a stratiformelor permiano-triasicului nediferențiat.

Pe teritoriul Republicii Moldova formațiunile jurasicului sunt răspândite numai în regiunile sudice. Limita de nord a jurasicului coincide cu linia trasată prin localitățile Leova – Cimișlia, iar cea de sud – coincide cu linia Cahul – Vulcănești. În baza datelor paleontologice formațiunea jurasicului a fost diferențiată în subdiviziuni stratigrafice mai superioare. S-au definit etajele stratigrafice ale jurasicului mijlociu (bajocian, bathonian) și a jurasicului superior (callovian, oxfordian, kimmeridgian). Jurasicul mijlociu este alcătuit din straturi de argilite, aleurolite și gresii așezate în zăcământ discordant pe rocile paleozoicului și triasicului. Formațiunile bajocianului și bathonianului se află în nucleul Depresiunii Predobrogene și însușesc o grosime de circa 1600 m (forajul din s. Aluat). În Depresiunea Predobrogeană pe rocile jurasicului mediu, iar mai la nord, în zona pantei Platformei Europene de Est, pe rocile de vârstă paleozoică sunt situate straturile etajului callovian prezentate prin intercalații de gresii, calcare, aleurolite și argilite. Grosimea callovianului este instabilă și variază de la 10 m până la 100 m. Etajul oxfordian este format din roci sedimentare maritime – calcare și roci argilo-calcaroase. În spațiul subsolului aceste formațiuni din Depresiunea Predobrogenă au fost localizate de mai multe foraje săpate în procesul prospecțiunilor gazo-petroliere din anii 1960-70, iar grosimea lor variază în jurul limitei de 400 m. Etajul stratigrafic kimmeridgian este format cît din roci de origine maritimă (argile, calcare), atît și din roci tipice faciesului tranzitiv laguno-continental (argile, dolomite, gips, anhidrite, gresii) și sunt găsite nu numai în cadrul Depresiunii Predobrogene, dar și în zona pantei Platformei Europene de Est în apropierea limitei de nord a depresiunii. Grosimea formațiunii variază, dar nu depășește limita de 150 m. Secțiunea geologică a formațiunilor jurasicului superior se încheie cu un strat de circa 350 m grosime format din roci colorate în nuanțe pestrițe și de o compoziție hemogeno-terigenică. Suprafața superioară de limită geologică a jurasicului este denudată.

Formațiunile cretacice, cu excepția unei regiuni de sud-vest, sunt răspândite pe aproape tot teritoriul Republicii Moldova. La suprafața de zi rocile cretacice au acces numai la nord în bazinul r. Nistru și (parțial) în bazinul r. Prut. Cretacicul inferior a fost deschis de foraje numai la sudul republicii. Cele mai vechi roci al sistemului sunt prezentate de etajul hautervian – seria pestriță din Valea – Perjei (argile, gresii, nisipuri, aleurolite și intercalații subțiri de calcare). Grosimea etajului hautervian este de 440 m. Rocile sedimentare maritime a cretaciceului inferior sunt prezentate de gresii cenușii-verzui, gresii cenușii, argile (barremianul) și argile (pe alocuri argile calcaroase) de culoare roșie-cafenie sau verzuie, aflate în intercalații cu nisipuri cenușii (albianul).

Secțiunea geologică a cretaciceului superior este alcătuită din rocile sedimentare ale etajelor stratigrafice cenomanian, turonian, coniacian și santonian. Cele mai bine aranjate sunt formațiunile cenomanianului. Între acestea predomină calcare organogenice, dar sunt frecvente și nisipuri cu glauconite și conglomerate bazale. Stratiformele etajelor turonian, coniacian și santonian sunt găsite în partea de sud-vest a teritoriului republicii și sunt alcătuite sau din calcare pelitomorf, sau din cretă curată. Grosimile cretaciceului superior variază între 0 și 263 m.

Formațiunile sedimentare maritime ale paleogenului și neogenului sunt așezate pe rocile erodate ale paleozoicului și mezozoicului și sunt răspândite numai în regiunile centrale (eocenul – grosimea între 10 și 40 m) și sudice (oligocenul – grosimea maximală de 140 m). Stratiformele sunt alcătuite din gresii, nisipuri cuarțoase, nisipuri argiloase, calcare argiloase.

În general, cele mai răspândite roci sedimentare din cadrul Interfluviului Nistru-Prut sunt de vârstă neogenă. Aici sunt prezente ambele serii ale acestui sistem stratigrafic.

Aproape toate variațiunile de roci miocene se află în deschideri naturale și pot fi cercetate în aflorimentele din malurile abrupte ale râurilor, pâraielor, ravenelor, etc. În sudul țării această formațiune neogenă se află sub nivelul bazei de eroziune și este acoperită de straturi pliocenice. Miocenul este stratigrafic diferențiat în felul următor – miocenul intermediar (etajul tortonian) și miocenul superior: etajele sarmațian și meotian (rocile faciesului maritim); Straturile de Balta și Cahul a faciesului continental. În secțiune predomină diferite tipuri de calcare (detric, oolitic, oolítico-detritic, pelitomorf, organogen, etc), iar pentru formațiunile tortonianului și sarmațianului sunt caracteristice două lanțuri de recife de orientare nordică și nord-nord-estică. De o frumusețe deosebită sunt așa numitele toltre din regiunile Prutului. Grosimea maximală de deschidere a stratiformelor miocene a fost stabilită în sud-vestul republicii și constituie circa 600 m.

5. HIDROLOGIA MOLDOVEI. APELE SUBTERANE.

5.1. ASPECTE GENERALE

În Republica Moldova principalele surse de apă sunt fluviile Nistru, Prut și apele subterană. Cele două râuri mari au un rol deosebit în aprovizionarea cu apă potabilă a populației. 70% din populația municipiului Chisinau se alimentează cu apa provenită din Nistru. Pentru localitățile Edinet, Cupcin, Glodeni, Fălești, Ungheni, Leova, Cantemir, Cahul anual se captează peste 250 mln. m³ de apă din râul Prut.

Apele de suprafață

Cel mai important parametru ce caracterizează resursele de apă din râuri îl constituie sumarul apelor de suprafață acumulate, care are un volum de circa 1,32 miliarde m³/an. Rețeaua hidrografică a Republicii Moldova este formată din 4 bazine de scurgere: râul Nistru care constituie 67% de suprafață; râul Prut care constituie circa 24% din suprafață, celelalte două bazine hidrografice care constituie 9% - afluenții Dunării care se revarsă direct în Marea Neagră.

Această rețea este prezentată de circa 3621 cursuri de apă cu o lungime totală de circa 16000 km și o densitate medie de 0,48 km/km² în nordul țării, până la 0,12 km/km² în partea stângă a Nistrului. Pe lângă cele menționate, rețeaua hidrografică mai include 3500 lacuri naturale.

Apele curgătoare în teritoriul republicii sînt predominant de tranzit. Frontierele de stat între Ucraina, România și Republica Moldova le marchează principalele artere - râurile bogate în apă Nistru și Prut.

În ultimii 15 ani utilizarea apelor din aceste surse a scăzut brusc, îndeosebi pentru necesități de irigare. Doar în ultimii ani acest proces se stabilizează ușor, concomitent cu reanimarea economiei, inclusiv a industriei .

Apele subterane

Cu toate cele menționate mai sus la momentul actual principala sursă de alimentare cu apă potabilă a Moldovei sînt sursele de ape subterane, din care se alimentează 100 % din populația rurală și 30% din cea urbană sau 65% din toată populația țării.

Apele subterane formează nivelul apei în dependență de straturile geologice. Pentru asigurarea cu apă potabilă și irigarea parțială sunt utilizate adesea apele depunerilor cretoase și paleogene. 1400 de fântâni arteziene împreună dau aproximativ 1 milionde m³ de apă pe an. Dar ea nu este pretutindeni de calitate înaltă, adesea având în compoziție cantități mari de saruri care duc la sararea solului dacă este folosită intens pentru irigare. Pe teritoriul țării apele subterane sunt concentrate în diverse roci ale cuverturii sedimentare și ale fundamentului cristalin, fiind prezente în circa 15 orizonturi acvifere.

Apele subterane ale Republicii Moldova sunt parte componentă a unui bazin artezian regional care se extinde și după hotarele țării. În prezent, noțiunea structurală Bazinul artezian al Pre-Mării Negre în limitele depresiunii Neogene este unitatea folosită în cercetările și explorările hidrogeologice. Această denumire structurală hidrogeologică este utilizată și de hidrogeologii ucraineni. Hidrogeologii români, pentru teritoriul până la Carpații Orientali (partea estică), folosesc alte noțiuni structurale hidrogeologice.

În cadrul părții de sud-vest a Bazinului artezian al Pre-Mării Negre (teritoriul geografic al Republicii Moldova) sunt dezvoltate două sisteme hidrogeologice în care s-au cantonat apele freactice și apele subterane interstratale (adânci). Aceste sisteme subterane acvatică sunt complet diferite după geneză, proprietățile hidrogeodinamice, hidrogeochimice și hidrogeoeologice. Apele freactice sunt cantonate în primele acvifere cu nivel liber de la suprafața terestră și sunt accesibile prin intermediul fântânilor și izvoarelor.

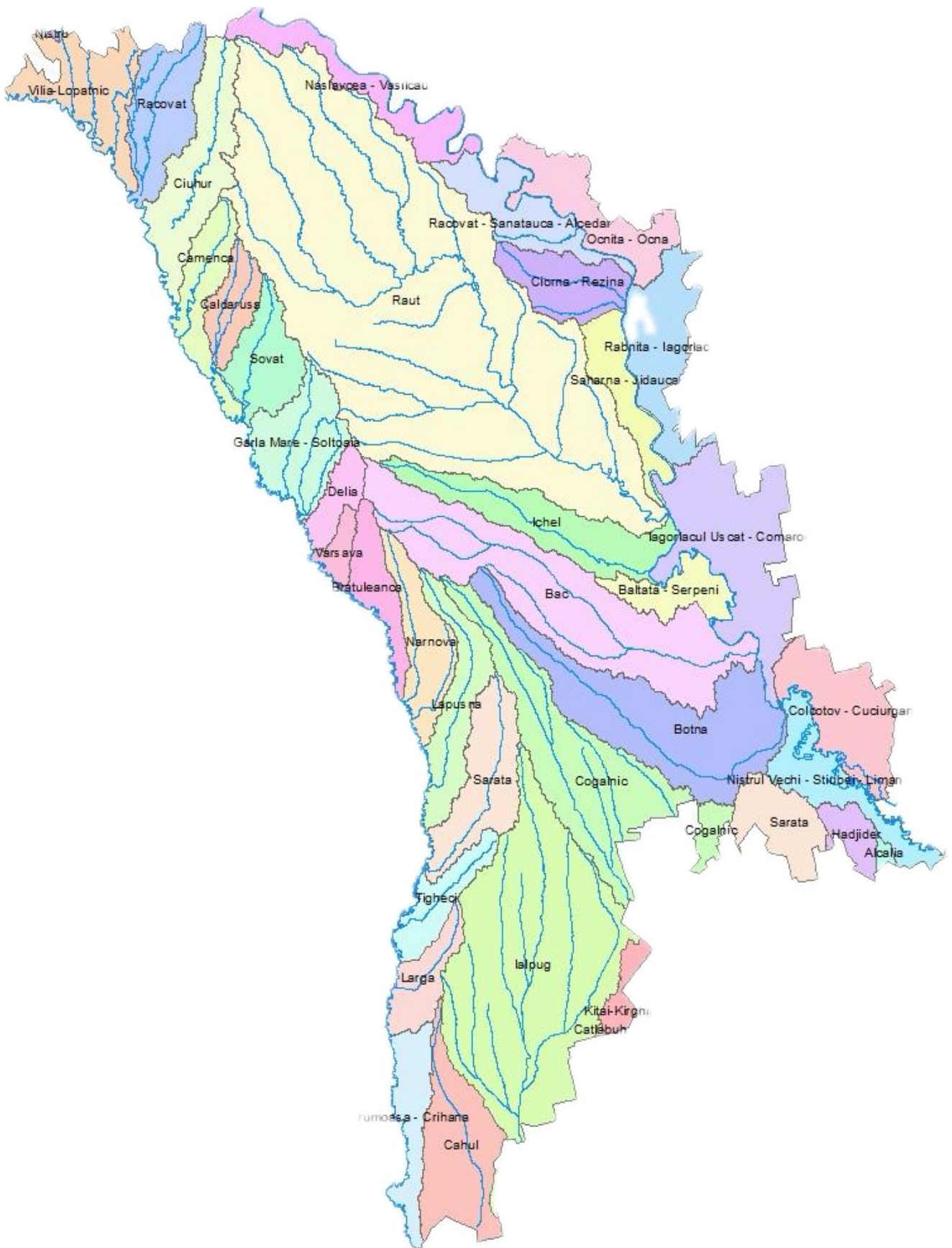


Figura 2.6. Harta bazinului hidrologic al Republicii Moldova

Rocile acvifere, preponderent, sunt formațiuni litologice ale Quaternarului, iar în unele locuri, unde lipsește cuvertura quaternară, pot fi și alte structuri geologice. Grosimea stratelor acvifere este extrem de variabilă și se află în intervalul mediu 0,0-20,0 m. Debitul excavațiilor artificiale (fântâni, sonde) și al curgerilor naturale (izvoare, zone umede) nu este stabil în timp și constituie 0,01 – 1,0 l/s (în rare cazuri poate fi mai mare). Calitatea apei este pestriță după valoarea mineralizării (0,6 – 3,0 g/l și mai mult) și după tipul hidrogeochimic – de la hidrocarbonatică sulfuroasă cu sodiu până la clorică sulfuroasă cu calciu și magneziu (după clasificarea Kurlov). În majoritatea cazurilor (95% din 100%), calitatea apei nu corespunde normativelor sanitario-igienice locale și internaționale de apă potabilă. Particularitățile acviferului freatic permit utilizarea apei pentru activitatea gospodăriilor individuale.

De menționat că în cca 90% din ariile rurale ale Republicii Moldova acviferul freatic este unica sursă necentralizată de apă potabilă și tehnică.

Apele subterane interstratale (sau adânci) sunt răspândite pe tot teritoriul țării și depozitate în acvifere și complexe acvifere. Stratele (complexele) acvifere sunt cantonate în roci granulare sau fi surate, de diferite vârste geologice. Acviferele interstratale posedă proprietăți hidrogeodinamice și hidrogeochimice atât în plan orizontal, cât și vertical. Cea mai importantă este zonalitatea verticală, potrivit căreia, sub aspect hidrogeodinamic, acviferele se repartizează în trei zone (de sus în jos): zona schimbului activ al apei (cu recirculație), zona schimbului lent și zona schimbului pasiv. Acviferele care conțin apă potabilă sunt situate numai în zona cu recirculație activă a apei. În componența zonei sunt apele freatice, acviferele Pontianului, Meotianului, Sarmațianului superior, mediu și inferior, Cretacicului (partea centru-nord) și Silurianului (partea centru-nord). Grosimea acestei zone crește de la nord (cca 10,0 m) spre sud (cca 550,0 m). Zonele cu recirculație (schimb) lentă și pasivă nu conțin ape potabile, se află la adâncimi mari și numai în unele teritorii ale țării. Aceste zone prezintă un interes industrial deosebit (ape geotermale, minerale, industriale cu mineralizarea de la 3,0-10,0 până la 60,0-130,0 g/l) și nu au o analiză detaliată până la momentul actual. A doua zonalitate a apelor subterane interstratale este cea hidrogeochimică-hidrogeotermică. Un parametru integral al calității apei este mineralizarea, care crește funcțional odată cu adâncimea poziției acviferului (sau acviferelor). În zona cu recirculație activă a apei valoarea mineralizației constituie cca 1,0 g/l (în unele cazuri 1,0-3,0 g/l), în zona cu schimb lent al apei – cca 10,0-30,0 g/l și în zona cu recirculație pasivă – cca 30,0-130,0 g/l și mai mult. Concomitent se schimbă și tipul hidrogeochimic, de la hidrocarbonatică cu sodiu până la clorică cu calciu (după clasificarea Kurlov). De asemenea, odată cu adâncimea cresc concentrațiile de microelemente (iod, brom, bor, stronțiu, litiu etc.) și ale gazelor naturale dizolvate în apă (helium, metan, hidrogen, hidrogen sulfurat etc.). Temperatura apei are aceleași proprietăți – crește odată cu adâncimea poziției acviferului: în zona cu recirculație activă până la 20 oC, în zona lentă până la 20,0-50,0 oC și în zona pasivă peste 50,0 oC. În plan orizontal, acviferele interstratale conțin zonele de alimentare cu apă, de tranzit și de descărcare. Preponderent, alimentarea acviferelor are loc în partea de nord a țării, însă există și arii locale pe tot teritoriul. În spațiu regional, direcția principală a fluxului apelor subterane este orientată de la nord spre sud și sud-est. Harta nivelului piezometric al apelor interstratale confirmă că principalele resurse ale acviferelor captive se formează nemijlocit pe acest teritoriu, fiind limitate geografic de râurile Prut și Nistru. Fluxul apelor subterane dinspre Carpați și teritoriul Ucrainei practic lipsește sau este neînsemnat.

Hidrostructurile zonei cu recirculație activă a apei posedă presiune hidrodinamică, apele sunt ascensionale și arteziene. Acviferele zonelor cu regim lent și pasiv posedă presiune foarte mare (sute de metri). Acest fapt contribuie la alimentarea ascensională a zonei cu recirculație activă cu ape din etajele hidrogeologice inferioare, prin intermediul rupturilor tectonice. De regulă, apa din alimentările ascensionale este mineralizată (> 3 g/l) și participă la schimbarea regimului hidrogeochimic al acviferelor cu apă potabilă.

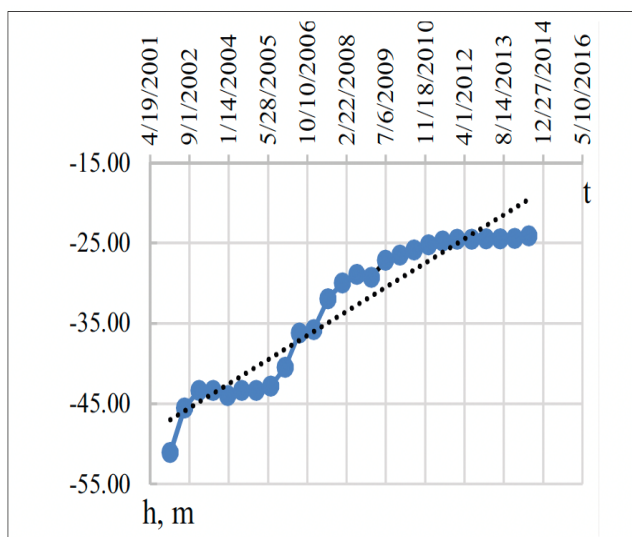
Rezervele apelor subterane interstratale au fost calculate numai pentru acviferele zonei cu recirculație activă a apei. Aceste rezerve sunt dinamice în timp și regenerabile (o proprietate naturală unică a zăcămintelor minerale, caracteristica numai pentru apa subterană).

Rezervele exploatabile de ape subterane ale Republicii Moldova au fost evaluate de o echipă internațională de hidrogeologi care pregătesc o hartă hidrogeologică la București, ca parte integrantă a hărții hidrogeologice a întregului continent European. În cadrul acestei foi topografice, la scara 1 : 1 500 000 sunt incluse parțial teritoriile Bulgariei, României, Turciei, Ucrainei și tot teritoriul Republicii Moldova. Pentru harta hidrogeologică a Europei productivitatea acviferelor constituie parametrul principal supus cartării. Conform recomandărilor conferințelor internaționale (Paris, 1973 și Stockholm, 1976) acviferele cu debitul sondelor până la 2,0 l/s sunt considerate slab productive, iar cu intervalul 2,0-5,0 l/s – moderat productive. Tot teritoriul R. Moldova se caracterizează printr-o productivitate moderată a acviferelor sau 2,0-5,0 l/s. Această productivitate constituie 7,2-18,0 m³/ora sau 172,8-432,0 m³/zi. Valoarea medie a productivității acviferelor (Qm) este de 216,0 m³/zi (Qm = 216,0 m³/zi). Conform metodologiei de calcul, RE constituie 3 729 888

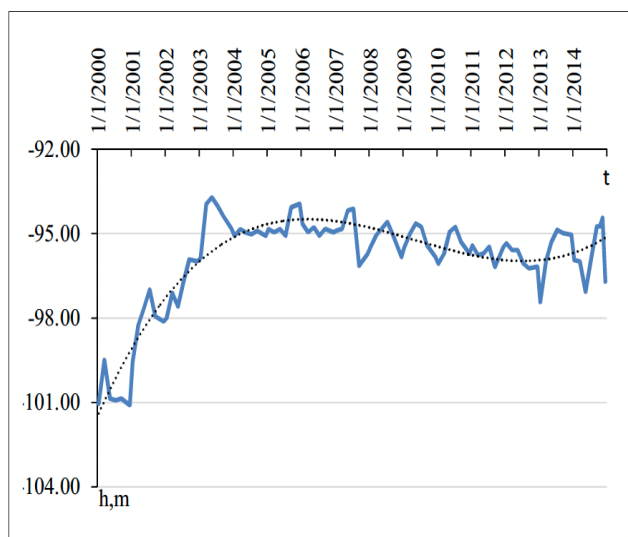
m³/zi (circa 3 730 000 m³/zi) sau 1,36 km³/an. Această valoare reprezintă RE prognostice ale apelor subterane înmagazinate în zona hidrogeodinamică cu recirculație activă a apei în cadrul Republicii Moldova.

Tabelul 2.6
Rezervele exploatabile ale apelor subterane în perimetrul Republicii Moldova

Zona	Indicele acviferului	Rezervele de apă subterană, mii m ³ /zi
Nord (până la latitudinea or. Orhei)	N ₁ b-N ₁ S ₁	138,1
	K ₂ -S	132,5
Centru (până la latitudinea or. Hâncești)	N ₁ b-N ₁ S ₁	252,7
Sud	N ₁ S ₁₋₂	129,4
	S ₁	150,1
Lunca râului Nistru	R-Pz	17,2
	K ₂ -S	15,0
	N ₁ b-N ₁ S ₁₋₂	1 467,6
	aQ _{IV}	158,6
Lunca râului Prut	aQ _{IV}	81,6
Total	-	2 542,8



(a)



(b)

Figura 2.7

Variațiile nivelului apei (h) – timp (t) în sondele hidrogeologice de monitoring.
(a – sonda 9-199, s. Singureni, Râșcani, Cretacic – Silur; b – sonda 26-218, or. Cimișlia, Sarmatjian mediu – inferior).

5.2 HIDROLOGIA APELOR SUBTERANE

Kembrii: Din sonda P 111 din regiunea Gotesti – Baimaclia din intervalul 1096m – 1188m, calcare intercalte cu aleurite (siltstone). Debitul apei a fost nesemnificativ, nivelul static nu a putut fi observat. Din sonda P 19 nu a fost obtinut debit de apa.

Siluric: Sonda P 5 (1975m) Din intervalul 1277 – 1975m, a fost obtinuta apa fara culoare, miros redus de H₂S. Vand in Vedere ca a fost deschis si devonianul nu se poate spune cu exactitate unde este rezervorul de apa. Nivelul static a fost obtinut la 106m. Debit: 9.7m³ / ora (2.7l/sec). Temperatura ajunsa la suprafata de la 700m este de 26gr. Temperatura atmosferica in momentul testarii: 30 gr. Din sonda P19 nu a fost obtinut debit de apa. Sondele P 26 si P 28 nu au fost testate, dar se poate spune ca in siluric rezervorul de apa este slab.

Devonian: Sondele P 30 si P 34 (sapate in regiunea Baurcin). Rezervorul de apa este situat in calcare fisurate si caverne. Apa este puternic sarata, fara culoare si fara miros. Nivelul static a fost obtinut la 16-22m. Debit: 5-10m³ / ora cu scaderea nivelului 50-70m. Temperatura la suprafata + 50 gr.

Carbonic: Sondele P 30, P34, P 32, P 22 (2000m). (regiunea Baurcin). Rezervorul de apa este situat in calcare fisurate si caverne. Apa este sarata, fara culoare si fara miros. Nivelul static a fost obtinut la 20-32m. Debit: 4-5m³ / ora cu scaderea nivelului 30-50m. Temperatura la suprafata + 45 gr.

Permian-Triasic: Sondele P 4, P 6, P 15, P 16. Rezervorul de apa este situat in argilite si anhidrite cu intercalatii de calcar si nisipuri. Argilitele si anhidritele sunt puternic fisurate. Nivelul static a fost obtinut in sonda P 16 la 24.3m. Debit: 1.46m³/ora cu scaderea nivelului la 140m. In celelalte sonde nivelul static si debitul nu au fost masurate din cauza complicatiilor geologice a gaurii libere in timpul testarii.

Jurasic inferior (Baisonian): Sondele P4, P1, P 6, P 15, P 12, P 16. Apa este sarata, fara culoare si fara miros. Nivelul static a fost obtinut 97.4-207m. Debit: 0.25-4.2 m³/ora cu reducerea nivelului 384m. Temperatura apei adusa de la 900m- 41 gr.

Jurasic superior (Kellovian): P 27 (Gotesti), P 1 (Baimaclia) 14 D (Ciurnai). Nivelul static 88 – 187m, Debit 0.5-5m³ / ora, cu scaderea nivelului 10-53m.

Jurasic Superior (Oksfordian): Sonda P 22 (Baurceni) P 12 (Ciurnai), P5 (Enikioi). Rezervorul de apa este situat in calcare fisurate si caverne. In sonda P5 apa a fost obtinuta din intervalul 1200 – 1238m. In sonda P 14 apa obtinuta din intervalul 522- 680m. Nivelul static 86-107m. Debit: 12.2-21 m³ / ora. Cu scaderea nivelului la 59.2m. Temperatura ajunsa la suprafata de la 700m: 23 gr.

Jurasic superior (Titonian – Chimerigian): Sondele P5, P46. Rezervorul de apa este situat in nisipuri. Nivelul static a fost obtinut la 69-137m. Debit: 3.6-36m³/ora, cu scaderea nivelului la 100m. Temperatura ajunsa la suprafata: 19 gr.

Avnd in vedere toate aceste date se poate spune ca jurasicul trebuie privit ca un tot intreg fiind interconectat si foarte complex, cu acvifere puternice si temperaturi de pana la 41 gr

Sarmatianul de jos: Sondele: P1, P4, P5. Rezervorul de apa este situat in calcare fisurate si caverne. Nivelul static a fost obtinut la 5-10m. Debit 2.9m³/ora. Temperatura ajunsa la suprafata 20-22gr.

Sarmatianul de mijloc. Sondele: P1, P4, P5. Rezervorul de apa este situat in calcare fisurate si caverne. Nivelul static a fost obtinut la 15-20m. Debit 2.3m³/ora. Temperatura ajunsa la suprafata: 18-24 gr.

5.3 CONCLUZII

Explorările geologice precedente și cercetările științifi ce demonstrează faptul că hidrosfera subterană a Republicii Moldova este complexă atât ca structură, cât și ca proprietăți hidrodinamice. Referitor la evaluarea rezervelor apelor subterane sunt importante următoarele constatări:

- a) Stratele acvifere sunt evidențiate și numite după vârsta stratelor geologice. Acest fapt nu corespunde totalmente condițiilor hidrogeologice.
- b) Parametrii hidrodinamici (debitul sondelor, coeficientul de filtrație și transmisivitatea rocilor acvifere) sunt foarte variabili în spațiu, chiar și la distanțe mici. Geochimia apelor subterane este dependentă de sistemul de echilibru apă-rocă și de randamentul de regenerare a rezervelor acviferelor. Productivitatea acviferelor nu este constantă în timp și-n spațiu geologic.
- c) Nivelul actual de studiu al acviferelor este diferit atât în plan regional, cât și în secțiuni hidrogeologice concrete. Evidențierea hidrostructurilor se efectuează prin operațiuni geofizice sau carotaj standard.
- d) Procedura schematizării condițiilor hidrogeologice este foarte generalizată. Esențiale sunt condițiile hidrodinamice: forma acviferului în spațiu, granițele hidrodinamice și relația cu resursele naturale ale acviferului. În ansamblu aceste condiții permit selectarea metodei de estimare a rezervei de exploatare.

Aceste specificări hidrogeologice sunt caracteristice nu numai pentru Republica Moldova, ci poartă un caracter global. Evaluarea probabilității exacte a volumului exploatabil de apă subterană este destul de dificilă. Această probabilitate depinde funcțional de gardul de explorare hidrogeologică (categoriile de rezerve A, B, C1, C2, P1, P2 și P3). Unica soluție pentru minimizarea influenței gardului de explorare hidrogeologică se ramifi că în două direcții:

1. explorări hidrogeologice noi și costisitoare și
2. schematizarea reușită a condițiilor hidrogeologice regionale care în final corespund concepției de evaluarea a RE. Poziția (ii), de regulă, este o cercetare științifică complexă.

Sumarul calculelor RE ale apelor subterane este expus în tabelul 2. Datele din tabelul 2 prezintă volumul RE potențiale (RP) și exploatabile (RE) de apă subterană. Valoarea coeficientului (a) poate fi determinată prin metode hidrodinamice (cu parametrii problematici și cu caracter probabilistic) sau prin metoda analogică. Metoda analogică este mai sigură în cazul R. Moldova.

Procedura calculului coeficientului (a) este expusă în formula $a = RE/RP$ (tabelul 2). Valoarea medie $a = 0,42$. Valoarea coeficientului parțial (a) poate fi majorată, dacă vor fi corecții la condițiile regionale hidrogeochimice (calitatea apei).

Metoda și anul	Rezerve potențiale de apă subterană (RP), m ³ /zi	Rezerve exploatabile (RE), m ³ /zi
Stasev și al. (1962)	1 199 105,00	760 320,00
Zelenin și al. (1973)	1 500 003,00	540 004,00
Saraevskii și al. (1982)	2 542 800,00	733 700,00
Moraru și al. (2001)	4 331 874,54	1 819 387,00*
Moraru (2013)	3 729 888,00	1 566 553,00*

Comentariu: *calculele s-au efectuat cu coeficientul parțial $a = 0,42$.

Tabelul 2.7

Determinarea rezervelor exploatabile (RE) ale apelor subterane potabile de pe teritoriul Republicii Moldova (2018).

Concepția structurii hidrogeologice moderne a Republicii Moldova este preponderent axată pe date veridice obținute până la 1992. După acest an, explorări hidrogeologice regionale nu au avut loc. Informația referitoare la volumul de apă subterană folosit în economia națională este cu caracter probabil. Acest fapt este cauzat de lipsa datelor reale referitoare la numărul de prize de apă subterană și la statistica republicană cu privire la volumul de apă utilizat. Dacă analizăm dinamica folosirii apelor subterane observăm că începând cu 2001 volumul de apă este între câteva limite foarte apropiate (sursa – compania „Apele Moldovei”, 2017). Aceste date sunt cu o credibilitate inferioară și dinamica folosirii apei în perioada 2001–2016 nu corespunde funcției multianuale. Este certă situația: apa subterană se extrage în cantități mici comparativ cu toată perioada de evidență. Un indicator sigur este restabilirea nivelului (sau a rezervelor) acviferelor zonei cu recirculație activă a apei (figura 5.2).

Integral, rezervele exploatabile ale apelor subterane se prezintă astfel:

- 1) Volumul rezervelor exploatabile ale acviferelor productive este determinat probabilistic. Acest volum de apă alcătuiește un interval statistic cu valorile 2,5- 4,4 milioane m³/zi sau 0,9-1,6 km³/an. Resursele naturale ale acestor acvifere constituie la maxima statistică 10 313 987,00 m³/zi sau 3,76 km³/an (conform modelului ModFlow, 2001).
- 2) Ținând cont de calitatea apei (surplus de F, Se, Sr, mineralizare), rezervele exploatabile ale acviferelor sunt reduse prin coeficientul $a = 0,42$. În așa mod, rezervele reale de exploatare a apei potabile vor constitui 1,0-1,85 milioane m³/zi sau 0,38-0,67 km³/an.

Resursele naturale rămân la aceleași valori, iar raportul resurse naturale/rezerve exploatabile variază în intervalul 5,61-9,89 sau de atâtea ori este mai mare alimentarea acviferelor comparativ cu volumul de exploatare.

- 3) Apa subterană în țara noastră se exploatează centralizat începând cu anii 1950. Cea mai intensă perioadă de folosire a apei a fost intervalul anilor 1960– 1992 (maximum cca 900 000 de milioane m³/an). În prezent, volumul de apă folosit în economie și-n activitatea socială a țării constituie cca 120 de milioane m³/an sau 0,12 km³/an. Din intervalul de rezerve de exploatare volumul de apă extras constituie intervalul parțial 3,1-5,6 sau 31% (minimum) și 56 % (maximum) rezerve în stoc nefolosite.
- 4) În prezent, acviferele regenerează rezervele de apă subterană. Republica Moldova posedă rezerve de apă subterană interstratală în cantități suficiente pentru a fi folosite și în alte ramuri ale economiei naționale și ale necesităților sociale. Această situație poate fi și mai optimistă, dacă vor fi luate în considerare și rezervele acviferelor freactice.
- 5) O lămurire mai concretă este posibilă numai în cazul reestimării rezervelor apelor subterane, ținând cont de tehnologiile moderne de calcul, precum și de condițiile specifi ce hidrogeologice și hidrogeochimice ale părții de sud-est a bazinului artezian al Pre-Mării Negre.

Un raport de mapare a
zonelor / locațiilor potențiale
pentru generarea de energie
geotermală

Date Specifice pentru Nordul Moldovei:

În nordul Republicii Moldova, investigațiile privind energia geotermală au arătat rezultate promițătoare, în special în cadrul mai multor sanatorii. Aceste studii sunt esențiale pentru a evalua potențialul geotermal al regiunii și pentru a dezvolta surse alternative de energie

Sanatoriul: “Лесная сказка”

În urma probelor de producție a sondei 1 în cadrul sanatoriului “Povestea din pădure” s-a obținut debitul de 7.8m³ / ora. Din sonda nr 2 a fost obținut un debit de 5m³/ora.

Eratema	Sistemul	Etajul/ seria	Cronozona / formatiunea	Adancimea
Cainozoica	Cuaternar			10 m.
	Neogen	Sarmațian	Mediu N1S2	84m
			Inferior N1S1	88m
		Badenian	N1b	98m
Mezozica	Cretacic	Mediu	K2S2	121m
		Inferior	K2S1	171m
Proterozoica	Vendenian	Advarmina	Socolet V2sk	241m
		Advarmina	Causenil Inferior V2kl	277m
		Advarmina	Causenil Inferior V2dz	293m
		Mogilau	Serebriei superior V1zn	297m
		Mogilau	Serebriei inferior V1br	320m
		Mogilau	Serebriei inferior V1kt	323m
		Mogilau	Derovsk superior V1bj	325m
		Mogilau	Derovsk superior V1nm	331m
		Mogilau	Derovsk inferior V1ld	344m
		Mogilau	Derovsk inferior V1ks	363m
		Mogilau	Hrustovscaia V1hr	389m
		Proterozoicul		Seria inferioara

Sonda 1

16in

10in

6in

5in

3in

50m

107m

272m

282m

400m

477m

Eratema	Sistemul	Etajul/ seria	Cronozona / formatiunea	Adancimea
Cainozoica	Cuaternar			10 m.
	Neogen	Sarmațian	Mediu N1S2	50m
			Inferior N1S1	88m
		Badenian	N1b	98m
Mezozoica	Cretacic	Mediu	K2S2	121m
		Inferior	K2S1	171m
Proterozoica	Vendenian	Advarmina	Socolet V2sk	177m

Sonda 2

16in

50m

12in

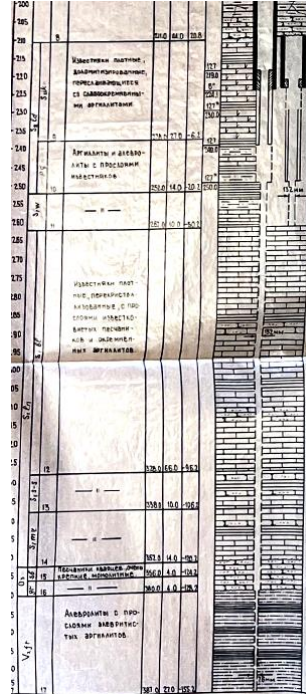
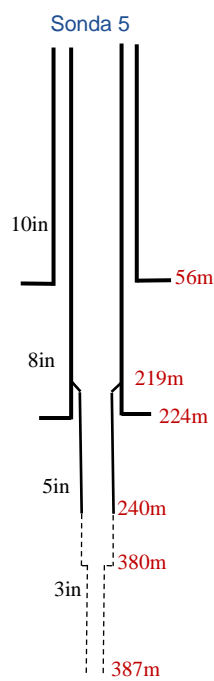
106m

8in

177m

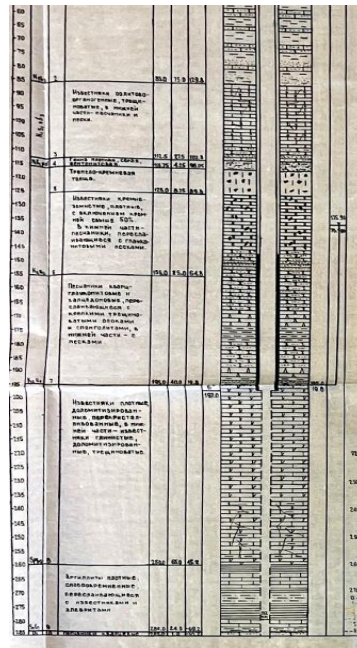
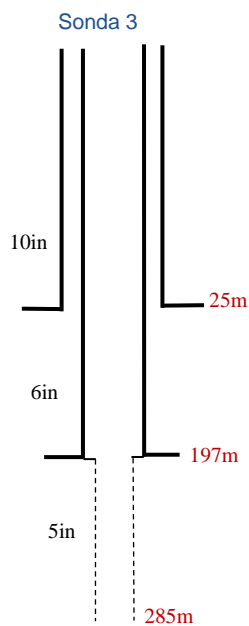
Sanatoriul “Albinuta.

In urma probelor de productie a sondei 5 in cadrul sanatoriului “Albinuta: s-a obtinut debitul de 9m³ / ora. Sonda nr 6 care a fost sapata la adancimea de 700m. a fost obtinut un debit de 2m³/ ora



Sanatoriul: “Salvia”

In urma probelor de productie a sondei 3 in cadrul sanatoriului Salvia s-a obtinut debitul de 8m³/ora. Sonda nr 4 care a fost sapata la adancimea de 562m. a fost obinut un debit de 7.5m³/ ora, temperatura apei fiind de 32.5 gr.



Date Specifice pentru Centrul Moldovei:

În centrul Republicii Moldova, investigațiile privind energia geotermală au evidențiat potențialul considerabil al izvoarelor de la Gura Căinarului, situate în raionul Florești. Aceste studii sunt cruciale pentru a exploata resursele geotermale și pentru a dezvolta surse alternative de energie în regiune.

Izvoarele de la Gura Căinarului

- **Izvorul nr. 4:** Situat la adâncimea de 180 m, acest izvor are un debit impresionant de 1095 m³/zi (45,6 m³/oră). Acviferul se află în sarmatianul inferior, indicând un potențial geotermal semnificativ.
- **Izvorul nr. 3:** Începând cu anul 1998, acest izvor a avut un debit de 200 m³/zi. După lucrările efectuate în 2006, debitul a crescut semnificativ la 2294 m³/zi, situându-se în categoria B.

Sonda 4286 Chisinau (str Ghidighici, 350 m de la soseaua Chisinau Strasani)

Sonda 4286 a fost sapata in anul 1974, la adancimea de 1145m. Rezervoare de apa au fost obtinute la adancimile de 134m, 274m si 802m. Temperatura ajunsa la suprafata a fost masurata la 53 gr.

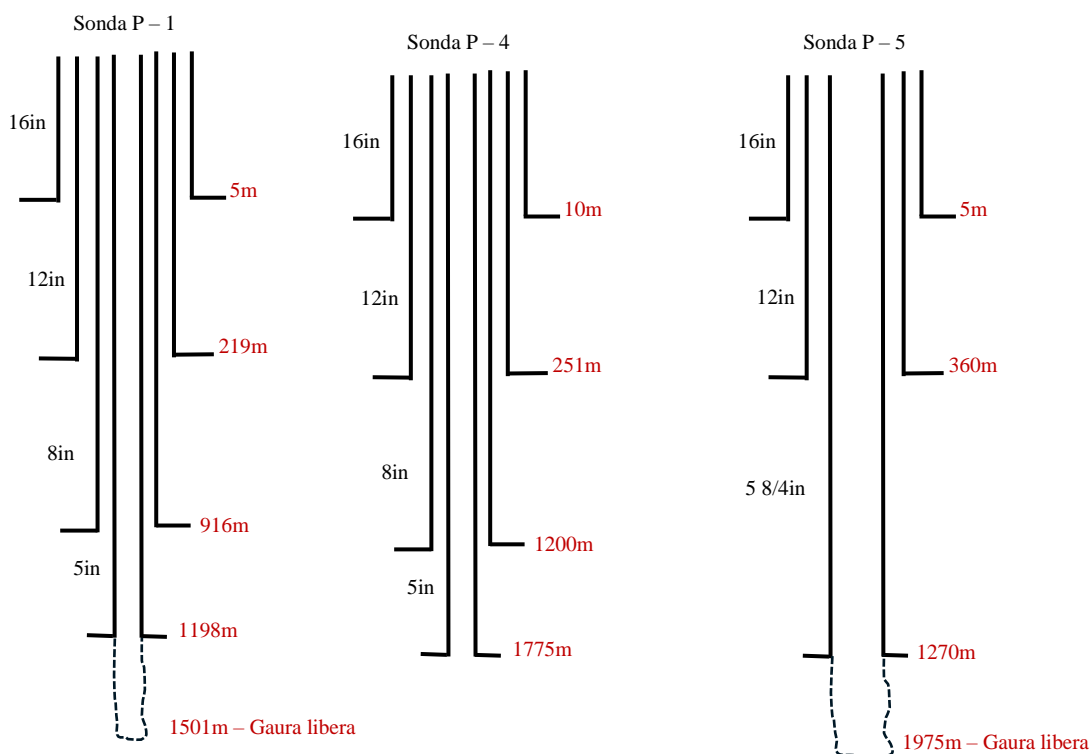
Concluzie : Aceste rezultate subliniază importanța continuării cercetărilor și a investițiilor în infrastructura geotermală pentru a valorifica pe deplin aceste resurse. Energia geotermală poate juca un rol esențial în asigurarea unei surse durabile și ecologice de energie pentru comunitățile locale.

Date Specifice pentru Sudul Moldovei:

Datorită numeroaselor studii și foraje efectuate, sudul țării a demonstrat un potențial geotermal considerabil. Aceste investigații au identificat multiple locații unde debitele de apă și temperaturile sunt suficient de ridicate pentru a permite exploatarea eficientă a energiei geotermale. Aceste descoperiri sunt esențiale pentru dezvoltarea unor surse de energie durabile și ecologice, contribuind la securitatea energetică a regiunii.

Rosu – Andrusi – Baimaclia – Gotesti – Cahul.

Sonde sapate in Orizont tinta: Permian – Triasic.



Date hidrologice obtinute in urma investigatiilor sondei P – 1.

Coloana de 8in a fost perforate in urmatoarele intervale:

1. 316,5 – 323m. A fost obtinut un debit de 54,72 m³ – 71,04 m³ / zi. Nivelul static: 72,7m.
 - Temperatura obtinuta la 200m – 18 °C.
2. 653,5 – 851,5 m. A fost obtinuta apa de zacamant fara miros si culoare. Debitul obtinut 14,8 – 11,6m³/zi .
 - Temperatura ajunsa de la 600m – 25.5 °C. (Temperatura exterioara 21°C) Greutatea specifica a apei 1,015 SG.
3. 863 – 865m. A fost obtinuta apa de zacamant fara miros si culoare. Debitul obtinut: 5,6 – 9,4 m³ / zi.
 - Temperaturile obtinute: 200m – 21°, 300m – 23°, 400m – 27°, 500m – 31°, 600m – 33°, 700m – 34°, 750m – 35°.

Coloana de 5in a fost perforata in urmatoarele intervale:

1. 966,6 – 967,2m. A fost obtinuta apa de zacamant fara miros si culoare. Nivelul static: 97,4m. A fost obtinut un debit de 11,2 – 20,1 m³ / zi.
 - Temperatura ajunsa de la 900m – 34-35°C
2. 1020,8 – 1023,4m . A fost obtinuta apa de zacamant fara miros si culoare. Nivelul static 99,4m. A fost obtinut un debit de 4,3 – 6,5 m³ /zi.
 - Temperatura ajunsa de la 900m – 35-36°C.
3. 1081 – 1082m. A fost obtinuta apa de zacamant fara miros si culoare. Nivelul static 102m. A fost obtinut un debit de 5,6 – 12,2 m³ /zi.
 - Temperaturile obtinute: 900m – 41°, 500m – 29°, 160m – 13°C.
4. 1094,6 – 1095,6m. A fost obtinuta apa de zacamant fara miros si culoare. Nivelul static 104m. A fost obtinut un debit de 1,74 – 8,9 m³ /zi.
 - Temperaturile obtinute: 900m – 36°, 300m – 34°C.
5. 1111 - 1113. A fost obtinuta apa de zacamant fara miros si culoare. Nivelul static 100,9m. A fost obtinut un debit de 5,31 – 7,09 m³ /zi.
 - Temperaturile obtinute: 900m – 22°C
6. 1111,6 – 1112,4m. A fost obtinuta apa de zacamant fara miros si culoare. Nivelul static 109m. A fost obtinut un debit de 3,2 – 7,6 m³ /zi.
 - Temperaturile obtinute: 900m – 21°, 114m – 14°C (Temperatura aerului: 12°C)
7. 1124 – 1132,2m – Nu a fost obtinut debit de apa
8. 1138 – 1139,2m. A fost obtinuta apa de zacamant fara miros si culoare. Nivelul static 115m. A fost obtinut un debit de 5,85 – 6,5 m³ /zi.
 - Temperaturile obtinute: 900m – 26°, 125m – 15°C
9. 1149 – 1164,6m. A fost obtinuta apa de zacamant fara miros si culoare. Nivelul static 99,5m. A fost obtinut un debit de 5,8 – 8,1 m³ /zi.
 - Temperaturile obtinute: 900m – 25°, 115m – 16°C

Sonda P 1: sapata la adancimea de 1501m.

Sonda P 2: sapata la adancimea de 1475m.

Sonda P 4: sapata la adancimea de 1775m.

Sonda P 10: sapata la adancimea de 2037m.

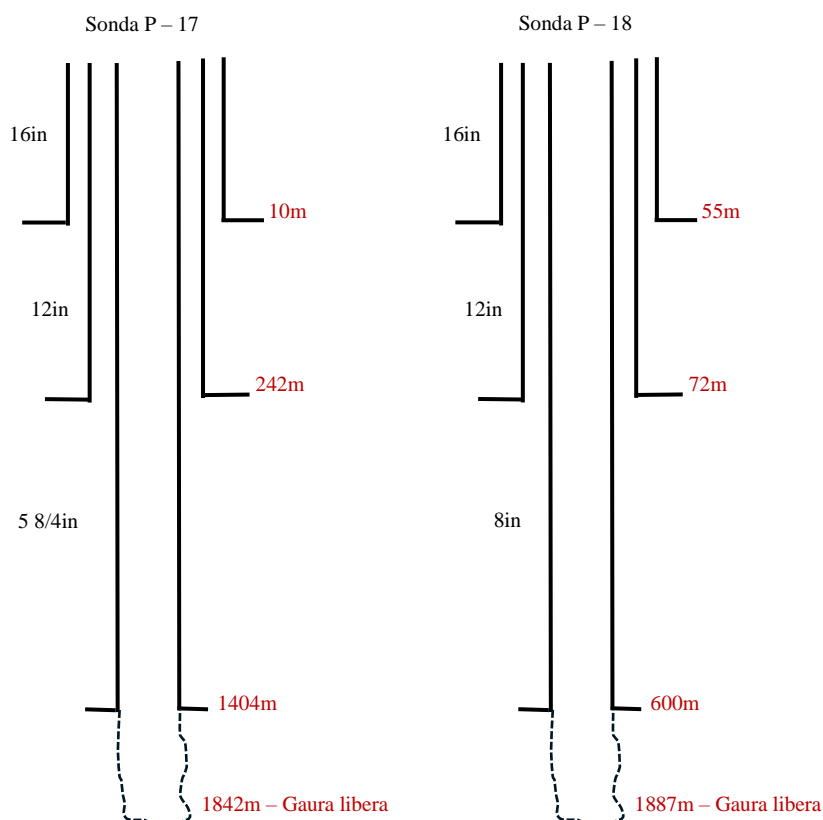
- Sondele P 2, P 10, si P 3 au fost inchise din cauze geologice.

Sondele P1 si P4 au fost sapate cu obiectivul de a deschide Neogenul si Jurasicul. Ambele sonde atingandu-si obiectivul. Sonda P1 din jurasic a fost obtinuta apa de zacamant cu temperatura de 40°

Sonda P 5: sapata cu obiectivul de a deschide **Triasicul**. Sonda atingandu-si obiectivul.

Sonda P 18: sapata la adancimea de 1887m avand ca obiectiv **paleozoicul**.

Sonda P 17: sapata la adancimea de 1842m, in **jurasicul mediu**. Din intervalul 1404 – 1421m (gaura libera) a fost obtinuta apa de zacamant 4.3m³ / zi, ceea ce demonstreaza existenta microfisurilor in calcarele din jurasic.



Din anul 1959 pana in 1970 au fost sapate 17 sonde. Dintre care 14 sonde au deschis jurasicul. 1 sonda permo-triasicul si 2 sonde au ajuns in fundament.

Sonda 7 M a fost sapata in anul 1974 la adancimea de 563m, pentru ape minerale curative pentru uz extern. Stratul deschis fiind sarmatianul inferior. Nivelul static fiind la 22,1m. Grosimea stratului productiv fiind de 71m. In urma destelilor de productie s-a obtinut un debit de 838 m3 / zi.

Eratema	Sistemul	Etajul	Cronozona	Adancimea	Sonda P – 7M 8 in 471m 563m
Cainozoică	Cuaternar			20m.	
		Meotian		190m	
	Neogen		Superioară	388m	
		Sarmațian	Medie	472m	
Inferioară			535m		
Mezozoică	Paleogen				

Sonda 20/01 Cahul:

În limitele sectorului de lucru, complexul acvifer badenian-sarmațian este deschis de sonda nr. 20/01 în intervalul 485-555 m (intervalul probat 495-555 m). Rocile înmagazinate cu apă, ale complexului acvifer studiat, sunt reprezentate de calcare fisurate, poroase, cavernoase, de compactitate variată, cu intercalații de argilă și marnă. Este acoperit acviferul (485 m) cu o stivă de argile cu intercalații de nisip, ce servește ca strat impermeabil. Se așterne rocile acvifere pe depozitele Paleogenului, Jurasicului, Permio-Triasicului și Devonianului care sunt întretăiate de diverse falii, prin urmare, există o legătură hidrolică între ele. Acest lucru este confirmat de calitatea similară a apelor subterane din Sarmațianul inferior și Permio-Triasic. Principala sursă de alimentare a apelor minerale din sectorul de subsol prezintă descărcarea apelor puternic mineralizate printre falii a acviferelor situate mai jos în secțiune.

Nivelul hidrostatic a apei din sondă este de 41 m (c.a. -15 m). Acviferul este sub presiune. Nivelul apei în sondă crește cu 444 m deasupra acoperișului stratului acvifer. Debitul sondelor din apropiere, forate în timpul explorărilor preliminare și detaliate (3, 4), a constituit 1,5-5,5 l/s. Debitul sondei nr. 20/01, în timpul pompărilor experimentale, a fost de 2,78 l/s (10 m3/oră), debitul specific – 0,28 l/s.

După compoziția chimică a apei, a probelor prelevate în timpul lucrărilor anterioare din regiunea sectorului de studiu, apele subterane de vârsta sarmațianului inferior sunt de tipul cloride sodice, cu mineralizarea de 69-72 g/l, conținutul de iod – 17-26 mg/l, brom – 132-139 mg/l, hidrogen sulfurat – 49-78 mg/l, temperatura apei la revărsare – 32 °C.

Apele din sonda nr. 20/01 sunt de tipul cloride sodice, cu mineralizarea 71,04 g/l, conținutul de iod fiind 21,1 mg/l, brom – 4,5 mg/l, hidrogen sulfurat – 83,3 mg/l, temperatura la revărsare 28,5 °C.

Din cele expuse mai sus reiese:

1. Complexul acvifer este răspândit omniprezent.
2. Complexul acvifer în limitele sectorului cercetat conform condițiilor de așternere este sub presiune.
3. Sectorul de subsol explorat se atribuie grupei a II-a de complexitate, având condiții hidrogeologice și hidrochimice complicate.
4. Gradul de cercetare a structurii geologice și condițiilor hidrogeologice permit efectuarea evaluării rezervelor exploatabile de ape subterane ale complexului conform categoriilor ce permit valorificarea industrială a sectorului de subsol.

SECȚIUNEA GEOLOGICĂ TEHNICĂ A SONDEI DE EXPLOATARE № 20/01

Amplasarea sondei: *în or. Cahul, pe terenul S.R.L. „Schif-1”*

Cota absolută a gurii sondei: +28 m

Adâncimea sondei: 555 m

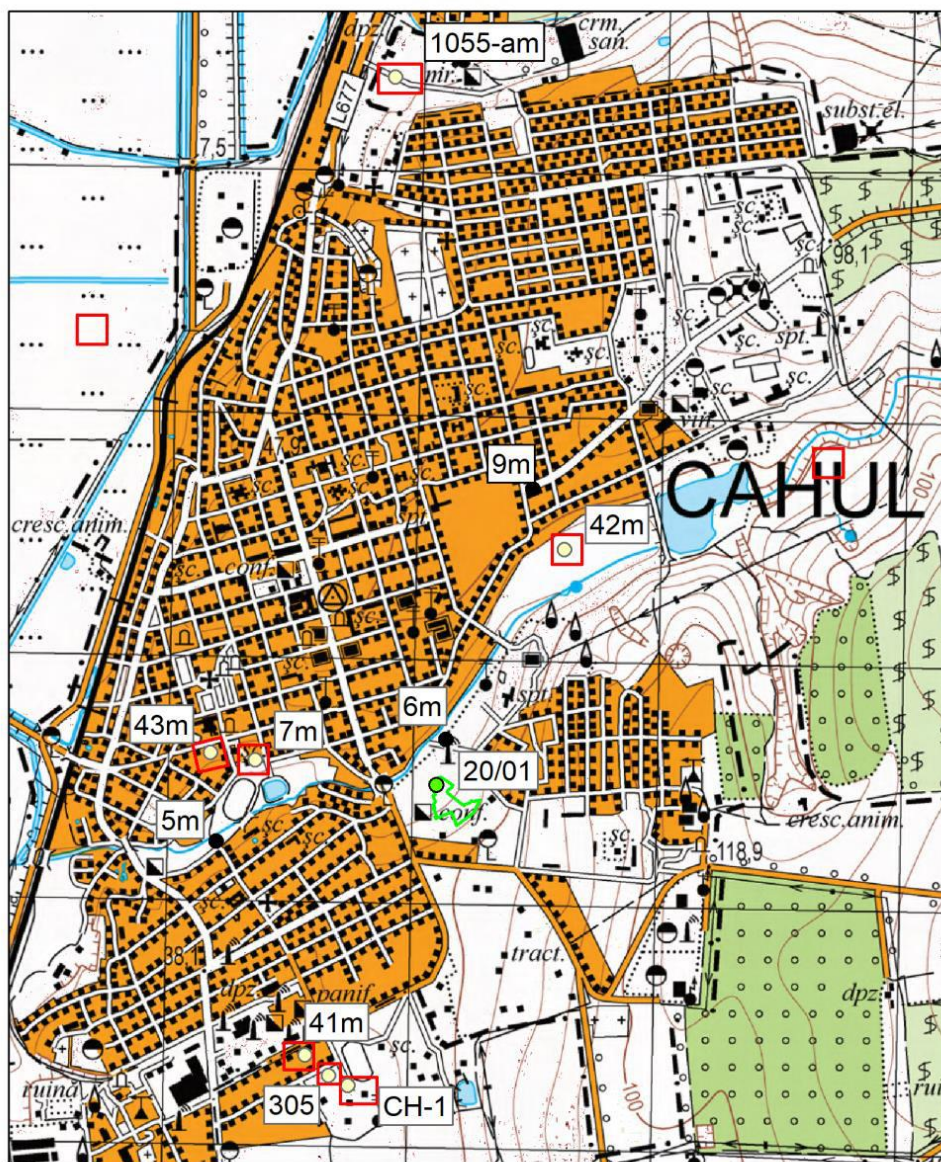
Indicii geologici	Nr. stratului	Denumirea rocilor	Scara 1:2000	Secțiunea geologică și construcția sondei	Grosimea stratului, m			Nivelul apei, m		Coloana de țeavi	
					de la	până la	total	la aparțiie, m	Stabilit, m	diametrul, mm	adâncimea, m
<i>ed A₃</i>	1	<i>Argilă-nispoasă compactă</i>			0	10	10				
	2	<i>Nisipuri cu granulație fină</i>			10	20	10				
<i>N₁ S_{3+m}</i>	3	<i>Argilă compactă cu intercalații de nisip</i>	20					41		530	32
	4	<i>Nisipuri cu granulație fină</i>	40		20	73	53				
	5	<i>Argilă compactă cenușie, cu intercalații de nisip</i>	60		73	83	10				
	6	<i>Nisipuri fin granulare cu intercalații de argilă</i>	80		83	170	87				
<i>N₁ S₃</i>	7	<i>Argilă compactă cenușie, cu intercalații de nisip</i>	140		170	212	42			325	250
	8	<i>Argilă compactă cenușie, pe alocuri nisipoase cu incluziuni de calcar, cu intercalații de nisip</i>	160		212	240	28				
	9	<i>Argilă compactă cenușie, cu intercalații de nisip</i>	180		240	326	86				
<i>N₁ S₂</i>	10	<i>Marnă cu intercalații de calcar</i>	240		326	485	154			245	368
	11	<i>Calcare dure, fisurate, pe alocuri cavernoase</i>	320		485	510	25				
<i>N₁ S₁</i>	10	<i>Marnă cu intercalații de calcar</i>	340		510	555	45			146	496
	11	<i>Calcare dure, fisurate, pe alocuri cavernoase</i>	480		510	555	45				
			500		485	510	25				
			520		510	555	45				
			540		510	555	45				
			555		510	555	45				

Figura 3.1

Zăcămintul	Indicii complexul ui acvifer (stratului)	Rezervele explorate, mii m ³ /zi			Organul care a examinat, № procesului- verbal	Notă
		A	B	C ₁		
Or. Cahul "Молдвинпром"	N _{1S3+m}	-	-	1,16	CTR Nr. 266 din 27.02.1976	Ape menajer- potabile
Or. Cahul Sonda nr. 7M	N _{1S1}	-	0,43	0,515	CSR Nr. 7629 din 26.05.1976	Ape minerale, curative, pentru uz extern
Or. Cahul "Молдплодоовощ -пром"	N _{1S3+m}	-	-	1,0	CTR Nr. 319 din 26.12.1979	Ape menajer- potabile
Or. Cahul, valea r. Prut,	N _{1S3+m}	1,2	2,4	0,9	CSR Nr. 10770 din 01.08.1989	Ape menajer- potabile
izvoare	N _{2pn}	0,5	-	-		
„Cahul-2” Vinărie, sonda nr. 41M	N _{1S3}	0,0147	0,081	0,012	CTR Nr. 597 din 30.06.1992	Ape curative de masă, îmbuteliere
„Cahul-2” Sanatoriul „Nufărul Alb”, sonda nr. 42M	N _{1S3}	0,0207	-	-	CTR Nr. 597 din 30.06.1992	Ape curative de masă, îmbuteliere
„Cahul-2” sonda nr. 43M	N _{1S3}	0,0336	-	-	CTR Nr. 597 din 30.06.1992	Ape curative de masă, îmbuteliere
„Cahul-3” sonda nr. 1055AM	N _{1S3+m}	-	0,034	-	CSR Nr. 42 din 21.02.2002	Ape minerale naturale, de masă, îmbuteliere
„Cahul-4” sonda nr. CH-1	N _{1S3+m}	-	0,075	-	CSR Nr. 52 din 19.06.2003	Ape minerale naturale, de masă, îmbuteliere
„Cahul-5” sonda nr. 305	N _{1S3+m}	0,05	-	0,07	CSR Nr. 54 din 09.10.2003	Ape minerale naturale, de masă, îmbuteliere

Tabel 3.1

Schema generală a sectorului de lucru
Scara 1 : 25 000



Legendă:

- Sondă de cercetare
- Sector cu rezerve aprobate, nr. sondei
- Sectorul de subsol „Cahul” (sonda 20/01)

Figura 3.2

Tabel 3.2

Date referitoare la anomalii de gradient de temperatura:

Date geotermice sonde adinci, Moldova Nr. n/n	Nr. sondă	Temperatura 250m, oC	Gradient geotermic oC/100m	Treapta geotermică m/oC	Flux de cadură кал/см2·сек	Curent de caldură мВт/м
1	P110	25.2	5.86	16.66	1.465·10 ⁻⁶	61.34
2	P44	20.0	3.55	28.12	8.875·10 ⁻⁷	37.16
3	P5	25.5	6.0	16.66	1.50·10 ⁻⁶	62.80
4	P14	10.5	-	-	-	-
5	P60	26.5	6.44	15.51	1.61·10 ⁻⁶	67.41
6	P12	28.0	7.11	14.06	1.77·10 ⁻⁶	74.10
7	P16	26.0	6.22	16.07	1.55·10 ⁻⁶	64.90

Concluzii

Continuarea cercetărilor și investițiilor în infrastructura geotermală în sudul Republicii Moldova este esențială pentru a valorifica pe deplin aceste resurse naturale. Energia geotermală are potențialul de a deveni o sursă de energie stabilă, sustenabilă și ecologică, contribuind semnificativ la securitatea energetică a regiunii și la protecția mediului. Prin dezvoltarea acestei infrastructuri, comunitățile locale vor beneficia de o sursă de energie fiabilă și prietenoasă cu mediul, sprijinind astfel tranziția către un sistem energetic mai verde și mai eficient.

Investițiile în infrastructura geotermală vor permite exploatarea eficientă a resurselor geotermale, reducând dependența de sursele tradiționale de energie și diminuând emisiile de gaze cu efect de seră. Acest lucru este deosebit de important în contextul schimbărilor climatice și al eforturilor globale de a reduce amprenta de carbon. Energia geotermală, fiind o sursă regenerabilă, poate asigura o producție constantă de energie, indiferent de condițiile meteorologice, spre deosebire de alte surse regenerabile precum energia solară sau eoliană.

De asemenea, dezvoltarea sectorului geotermal poate stimula economia locală prin crearea de locuri de muncă și atragerea de investiții. Proiectele geotermale necesită forță de muncă calificată pentru foraj, instalarea și întreținerea echipamentelor, precum și pentru monitorizarea și gestionarea resurselor. Acest lucru poate duce la dezvoltarea competențelor locale și la creșterea nivelului de educație și formare profesională în domeniul energiei regenerabile.

În plus, utilizarea energiei geotermale pentru încălzirea și răcirea clădirilor poate reduce costurile energetice pentru gospodării și afaceri, contribuind la îmbunătățirea calității vieții și la creșterea competitivității economice. Sistemele geotermale de încălzire și răcire sunt eficiente din punct de vedere energetic și pot oferi economii semnificative pe termen lung.

În concluzie, investițiile continue în cercetarea și dezvoltarea infrastructurii geotermale în sudul Republicii Moldova sunt cruciale pentru a valorifica pe deplin aceste resurse naturale. Energia geotermală poate juca un rol vital în asigurarea unei surse de energie stabile, sustenabile și ecologice, contribuind la securitatea energetică a regiunii, protecția mediului și dezvoltarea economică locală. Prin adoptarea și promovarea acestei tehnologii, Republica Moldova poate face un pas important către un viitor energetic mai verde și mai prosper.

Un raport care identifică
barierele privind promovarea
pompeilor geotermale la nivel
national, elaborat

BARIERELE ENERGIEI GEOTERMALE ÎN REPUBLICA MOLDOVA

1. Educația și Conștientizarea

Barieră: Lipsa de informare și educație în rândul populației și autorităților.

Detalii: Mulți oameni nu sunt conștienți de beneficiile energiei geotermale, ceea ce duce la reticență în adoptarea acestei tehnologii. Autoritățile locale și naționale, de asemenea, nu au suficiente cunoștințe pentru a sprijini și promova proiectele geotermale. Această lipsă de informare poate duce la percepții greșite și la o rezistență generală față de schimbare. De exemplu, oamenii pot considera energia geotermală ca fiind riscantă sau experimentală, în comparație cu sursele de energie mai tradiționale și vizibile, cum ar fi energia solară sau eoliană.

Recomandări:

- **Campanii de informare și educație:** Organizarea de seminarii, ateliere și campanii media pentru a educa publicul și autoritățile despre avantajele energiei geotermale. Aceste campanii ar trebui să includă exemple de succes din alte țări și studii de caz care să demonstreze eficiența și beneficiile pe termen lung ale energiei geotermale. De asemenea, ar putea fi utilizate platforme online și rețele sociale pentru a ajunge la un public mai larg.
- **Programe educaționale:** Introducerea cursurilor despre energie geotermală în școli și universități pentru a forma o nouă generație de specialiști. Aceste programe ar putea include vizite la situri geotermale, colaborări cu experți din industrie și proiecte de cercetare care să implice studenții în mod activ. De asemenea, ar putea fi organizate concursuri și proiecte școlare pentru a stimula interesul și creativitatea elevilor în domeniul energiei geotermale.

2. Finanțarea

Barieră: Lipsa de subvenții și fonduri guvernamentale.

Detalii: Proiectele geotermale necesită investiții mari inițiale, iar lipsa de finanțare adecvată descurajează investitorii. Accesul la credite avantajoase este limitat, iar subvențiile guvernamentale sunt insuficiente. Aceasta barieră este agravată de incertitudinea economică și de riscurile percepute asociate cu investițiile în tehnologii noi și neconvenționale. De asemenea, lipsa unui cadru financiar stabil și predictibil poate descuraja investitorii privați și poate limita accesul la finanțare internațională.

Recomandări:

- **Extinderea subvențiilor:** Guvernul ar trebui să ofere subvenții și granturi pentru a reduce costurile inițiale ale proiectelor geotermale. Aceste subvenții ar putea fi direcționate către cercetare și dezvoltare, instalarea infrastructurii necesare și formarea resurselor umane. De asemenea, ar putea fi create programe de finanțare dedicate pentru proiectele geotermale, care să includă facilități fiscale și stimulente pentru investitori.
- **Opțiuni de finanțare:** Crearea de programe de împrumuturi cu dobândă mică și alte mecanisme de finanțare inovatoare pentru gospodării și afaceri. De asemenea, ar putea fi explorate parteneriate public-private pentru a atrage investiții și a împărți riscurile financiare. Aceste parteneriate ar putea include colaborări cu instituții financiare internaționale, fonduri de investiții și organizații non-guvernamentale.

3. Legislația și Reglementările

Barieră: Reglementările și politicile actuale nu oferă suficient suport.

Detalii: Legislația existentă nu este adaptată pentru a sprijini dezvoltarea energiei geotermale. Procedurile birocratice sunt complexe și descurajează investițiile. Lipsa unui cadru legislativ clar și favorabil poate duce la întârzieri în implementarea proiectelor și la costuri suplimentare. De asemenea, reglementările actuale pot fi inconsistente și pot varia de la o regiune la alta, ceea ce complică planificarea și implementarea proiectelor geotermale.

Recomandări:

- **Actualizarea legislației:** Implementarea unor politici clare și stimulative care să încurajeze investițiile în energia geotermală. Aceste politici ar trebui să includă stimulente fiscale, simplificarea procedurilor de autorizare și protecția drepturilor de proprietate asupra resurselor geotermale. De asemenea, ar trebui să fie create reglementări specifice pentru energia geotermală, care să includă standarde de performanță și criterii de evaluare a proiectelor.
- **Simplificarea proceselor:** Reducerea complexității reglementărilor și simplificarea procedurilor de autorizare pentru proiectele geotermale. Acest lucru ar putea implica crearea unei autorități unice de acordare a licențelor și implementarea unor ghiduri clare pentru investitori. De asemenea, ar putea fi introduse proceduri de autorizare rapidă pentru proiectele de energie regenerabilă, inclusiv cele geotermale.

4. Infrastructura Energetică

Barieră: Infrastructura energetică învechită și insuficient dezvoltată.

Detalii: Rețelele de distribuție și transport al energiei nu sunt suficient de moderne pentru a integra sursele de energie regenerabilă, inclusiv energia geotermală. Infrastructura actuală poate fi inefficientă și nesigură, ceea ce limitează capacitatea de a distribui energia produsă din surse geotermale. De asemenea, lipsa unei infrastructuri adecvate poate duce la pierderi de energie și la costuri suplimentare pentru întreținerea și modernizarea rețelelor existente.

Recomandări:

- **Modernizarea infrastructurii:** Investiții în modernizarea rețelelor de distribuție și transport al energiei pentru a asigura o distribuție eficientă și fiabilă. Aceste investiții ar putea include actualizarea echipamentelor, implementarea tehnologiilor inteligente și extinderea rețelelor pentru a acoperi zonele rurale și izolate. De asemenea, ar putea fi create programe de finanțare pentru modernizarea infrastructurii energetice, care să includă subvenții și credite avantajoase pentru proiectele de modernizare.
- **Integrarea surselor regenerabile:** Dezvoltarea infrastructurii necesare pentru a integra energia geotermală în sistemul energetic național. Acest lucru ar putea implica colaborarea cu alte sectoare energetice pentru a crea un sistem integrat și rezilient. De asemenea, ar putea fi implementate soluții de stocare a energiei și tehnologii de gestionare inteligentă a rețelelor pentru a optimiza utilizarea energiei geotermale.

5. Resurse Umane Calificate

Barieră: Lipsa de specialiști calificați.

Detalii: Există un deficit de profesioniști instruiți în domeniul energiei geotermale, ceea ce limitează capacitatea de a implementa și întreține proiectele geotermale. Lipsa de formare adecvată și de oportunități de dezvoltare profesională poate duce la o forță de muncă nepregătită și la performanțe suboptime. De asemenea, lipsa de specialiști poate duce la întârzieri în implementarea proiectelor și la costuri suplimentare pentru formarea și recrutarea personalului necesar.

Recomandări:

- **Programe de formare:** Investiții în programe de formare și pregătire continuă pentru a dezvolta competențele necesare. Aceste programe ar putea include cursuri de specializare, certificări profesionale și stagii de practică în colaborare cu companii din industrie. De asemenea, ar putea fi create programe de formare continuă pentru specialiștii existenți, care să includă cursuri de actualizare și perfecționare.
- **Colaborarea cu instituțiile de învățământ:** Parteneriate cu universități și centre de cercetare pentru a forma specialiști în domeniul geotermal. Aceste colaborări ar putea include dezvoltarea de programe de studii dedicate, finanțarea cercetării și organizarea de conferințe și workshop-uri. De asemenea, ar putea fi create programe de burse și granturi pentru studenții și cercetătorii din domeniul energiei geotermale.

6. Servicii și Echipamente pentru Foraj

Barieră: Acces limitat la echipamente și servicii specializate.

Detalii: Costurile ridicate și disponibilitatea redusă a echipamentelor și serviciilor necesare pentru forajul sondelor geotermale reprezintă o barieră semnificativă. Lipsa de furnizori locali și dependența de importuri pot duce la întârzieri și costuri suplimentare. De asemenea, echipamentele specializate pentru forajul geotermal sunt adesea scumpe și dificil de întreținut, ceea ce poate crește costurile operaționale și poate limita accesul la tehnologiile necesare pentru dezvoltarea proiectelor geotermale.

Recomandări:

- **Parteneriate internaționale:** Crearea de parteneriate cu companii internaționale pentru a facilita accesul la echipamente și servicii specializate. Aceste parteneriate ar putea include transferul de tehnologie, formarea personalului și colaborarea în proiecte de cercetare și dezvoltare. De asemenea, ar putea fi explorate oportunități de colaborare cu organizații internaționale și agenții de finanțare pentru a sprijini dezvoltarea infrastructurii necesare.
- **Dezvoltarea capacităților locale:** Investiții în dezvoltarea capacităților locale pentru a reduce dependența de resurse externe. Acest lucru ar putea implica sprijinirea întreprinderilor locale, crearea de facilități de producție și formarea unei rețele de furnizori locali. De asemenea, ar putea fi implementate programe de formare și certificare pentru tehnicienii și inginerii locali, pentru a asigura disponibilitatea resurselor umane calificate necesare pentru operarea și întreținerea echipamentelor specializate.

7. Standardizare și Orientări

Barieră: Lipsa standardelor și orientărilor la nivel mondial.

Detalii: Lipsa unor standarde clare și a unor orientări uniforme face dificilă estimarea și raportarea consecventă a potențialului de energie geotermală. Aceasta poate duce la ambiguitate și la o înțelegere limitată a viabilității proiectelor de energie geotermală în rândul investitorilor. De asemenea, lipsa standardelor poate complica procesul de evaluare și comparare a diferitelor proiecte geotermale, ceea ce poate descuraja investițiile și poate limita accesul la finanțare.

Recomandări:

- **Elaborarea specificațiilor:** Dezvoltarea specificațiilor și orientărilor conform Clasificării Cadru a Națiunilor Unite (UNFC) pentru sectorul geotermal. Aceste specificații ar trebui să includă criterii clare pentru evaluarea fezabilității, viabilității economice și evaluării geologice a resurselor geotermale. De asemenea, ar putea fi create standarde naționale și regionale pentru proiectele geotermale, care să includă cerințe de performanță, criterii de siguranță și orientări pentru monitorizarea și raportarea rezultatelor.

8. Costuri Inițiale Ridicate

Barieră: Costuri ridicate de instalare și perioadă lungă de amortizare.

Detalii: Instalarea inițială a sistemelor geotermale este semnificativ mai scumpă decât a sistemelor convenționale, iar perioada de amortizare este lungă. Aceste costuri ridicate pot descuraja potențialii utilizatori și investitori, în ciuda economiilor pe termen lung. De asemenea, costurile ridicate de instalare pot fi agravate de lipsa de subvenții și de opțiuni de finanțare accesibile, ceea ce poate limita accesul la tehnologiile geotermale pentru gospodăriile și afacerile mici.

Recomandări:

- **Subvenții și stimulente:** Extinderea subvențiilor și stimulentele pentru a reduce costurile inițiale. Aceste subvenții ar putea include granturi pentru instalarea sistemelor geotermale, credite fiscale și alte forme de sprijin financiar pentru a reduce povara financiară asupra utilizatorilor finali. De asemenea, ar putea fi create programe de finanțare dedicate pentru proiectele geotermale, care să includă facilități fiscale și stimulente pentru investitori.
- **Achiziții în masă:** Promovarea achizițiilor în masă și a proiectelor regionale pentru a reduce costurile unitare. Acest lucru ar putea implica colaborarea între diferite comunități și organizații pentru a achiziționa echipamente și servicii la scară largă, ceea ce ar putea duce la economii de scară și la reducerea costurilor per unitate. De asemenea, ar putea fi implementate programe de cooperare regională pentru a facilita schimbul de resurse și expertiză între diferite regiuni și țări.

9. Seismicitatea Indusă

Barieră: Provocarea seismicității induse.

Detalii: Forajul sondelor geotermale poate crea falsa impresie în rândul populației, că poate provoca activitate seismică. Aceste îngrijorări legate de siguranță publică poate duce la descurajarea adoptării tehnologiilor geotermale. De asemenea, lipsa de cunoștințe și de experiență în gestionarea riscurilor seismice poate complica procesul de planificare și implementare a proiectelor geotermale

Recomandări:

- **Monitorizarea activității seismice:** Implementarea unor sisteme de monitorizare a activității seismice și adoptarea celor mai bune practici pentru a minimiza riscurile. Aceste sisteme ar putea include rețele de senzori seismici, programe de monitorizare în timp real și proceduri de raportare a activității seismice. De asemenea, ar putea fi implementate măsuri de atenuare a riscurilor, cum ar fi limitarea adâncimii forajului și utilizarea tehnologiilor de foraj controlat pentru a reduce impactul asupra mediului.
- **Cercetare și dezvoltare:** Investiții în cercetare și dezvoltare pentru a înțelege mai bine mecanismele seismicității induse și pentru a dezvolta tehnologii și practici care să minimizeze riscurile. Aceste investiții ar putea include studii geologice și seismologice, dezvoltarea de modele predictive și testarea de noi tehnologii de foraj și monitorizare. De asemenea, ar putea fi create programe de colaborare între instituțiile de cercetare, guverne și industrie pentru a împărtăși cunoștințele și a dezvolta soluții inovatoare.

10. Accesul la Teren și Autorizare

Barieră: Obstacole în accesul la teren și autorizare.

Detalii: Accesul la terenuri adecvate și obținerea autorizațiilor necesare sunt procese complexe și costisitoare. Anumite tipuri de terenuri sunt mai potrivite pentru energia geotermală, dar acestea pot fi în proprietate privată sau de stat, ceea ce complică procesul de obținere a drepturilor de utilizare. De asemenea, procedurile administrative pentru obținerea autorizațiilor de foraj și de construcție pot fi lungi și birocratice, ceea ce poate duce la întârzieri și costuri suplimentare.

Recomandări:

- **Simplificarea procedurilor:** Simplificarea procedurilor administrative și garantarea drepturilor de proprietate asupra resurselor geotermale. Acest lucru ar putea implica revizuirea și actualizarea reglementărilor existente pentru a reduce complexitatea și durata proceselor de autorizare. De asemenea, ar putea fi create ghiduri și orientări clare pentru investitori și dezvoltatori, pentru a facilita navigarea prin procedurile administrative.
- **Crearea unei autorități unice:** Înființarea unei autorități unice de acordare a licențelor și de gestionare a resurselor geotermale. Această autoritate ar putea centraliza și simplifica procesul de obținere a autorizațiilor, oferind un punct unic de contact pentru investitori și dezvoltatori. De asemenea, ar putea oferi suport tehnic și consultanță pentru a ajuta la navigarea prin procedurile administrative și pentru a asigura conformitatea cu reglementările.

Strategia de Dezvoltare și Potențialul Geotermal în Republica Moldova

Strategia de Dezvoltare și Potențialul Geotermal în Republica Moldova (Roadmap Developed)

I. Introducere

Un roadmap al sectorului geotermal este esențial din mai multe motive critice, contribuind la dezvoltarea și utilizarea optimă a resurselor geotermale.

Pentru a răspunde eficient acestei provocări, este necesară o conștientizare sporită asupra importanței strategice a subsolului național. Energia geotermală are potențialul de a deveni o sursă locală de căldură regenerabilă, sustenabilă și cu emisii reduse.

În plus, tehnologia geotermală este bine fundamentată și testată. Progresele tehnologice constante și acumularea unei expertize semnificative contribuie la reducerea riscurilor economice asociate, oferind o atractivitate crescută pentru investitori.

II. Viziune

Construirea unui sistem energetic durabil, sigur și rezilient în Republica Moldova, prin valorificarea și integrarea energiei geotermale ca pilon strategic al mixului de surse regenerabile, pentru a consolida independența energetică, a reduce emisiile de gaze cu efect de seră și a cataliza creșterea economică sustenabilă.

III. Heating and Cooling

Furnizarea și utilizarea energiei sunt responsabile pentru peste 80% din totalul emisiilor de gaze cu efect de seră (GES) la nivel global. Încălzirea și răcirea reprezintă cea mai mare pondere a consumului de energie, având aproximativ jumătate din totalul consumului global. Astăzi, cea mai mare parte din energia utilizată în sectorul încălzirii și răcirii provine din surse de combustibili fosili, ceea ce duce la emisii și poluare semnificative. Acest sector este crucial în procesul de decarbonizare și în agenda de tranziție energetică. În plus, reducerea poluării provenite din sectorul încălzirii și răcirii va fi benefică pentru sănătatea și bunăstarea societății. În acest sens, energia regenerabilă oferă o alternativă la utilizarea combustibililor fosili în sectorul încălzirii și răcirii și este un factor cheie în tranziția energetică. Potrivit Outlook-ului privind tranziția energetică globală, peste 90% din emisiile de GES (Gaze cu efect de sera) ar putea fi reduse prin utilizarea energiei regenerabile în combinație cu opțiuni precum eficiența energetică și conservarea energiei, printre altele.

Pe baza unor analize recente, inclusiv „Integrarea energiei regenerabile la temperaturi scăzute în sistemele de energie districtuală și Politicile energiei regenerabile într-o perioadă de tranziție: Încălzire și răcire, multe țări dispun de o abundență de opțiuni regenerabile locale disponibile, cum ar fi energia geotermala, energia solară termică, răcirea naturală și căldura de resturi sustenabilă. Totuși, utilizarea acestora pentru a satisface nevoile de încălzire/răcire și aprovizionarea cu apă caldă menajeră în clădiri întâmpină încă mai multe provocări. Sistemele de energie districtuală sunt una dintre infrastructurile-cheie care pot permite integrarea energiei regenerabile în satisfacerea nevoilor de încălzire și răcire din orașe. În plus, includerea stațiilor de producție distribuită de căldură/rece și a facilităților de stocare a energiei în sistemele de energie districtuală poate sprijini integrarea mai multor surse de căldură/rece pe bază de energie regenerabilă situate în diferite zone ale unui oraș în mixul de aprovizionare cu energie districtuală. Tehnologiile de sprijin, precum pompele de căldură de mari dimensiuni în cadrul proiectelor geotermale și dezvoltarea unei noi generații de sisteme de încălzire și răcire districtuală, combinate cu măsuri de eficiență energetică în rețele și clădiri, pot sprijini integrarea mai multor surse regenerabile, în special cele care se manifestă la temperaturi scăzute, în sistemele de încălzire și răcire.

Consumul final de energie pe sector pentru 2022

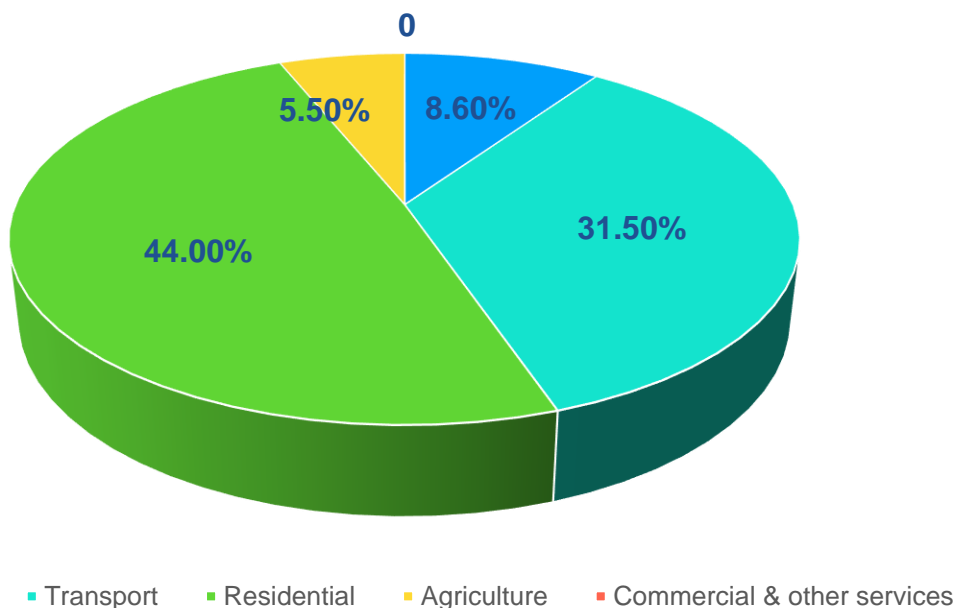


Figura 5.1

Cel mai mare consumator de energie este sectorul rezidențial cu 44%, urmat de sectorul transporturilor cu 31,5% și industria cu 8,6%. Serviciile comerciale și publice reprezintă 10,4%, în timp ce agricultura nu depășește 5,5%.

% din sursele de energie pentru sectorul rezidențial pentru 2022

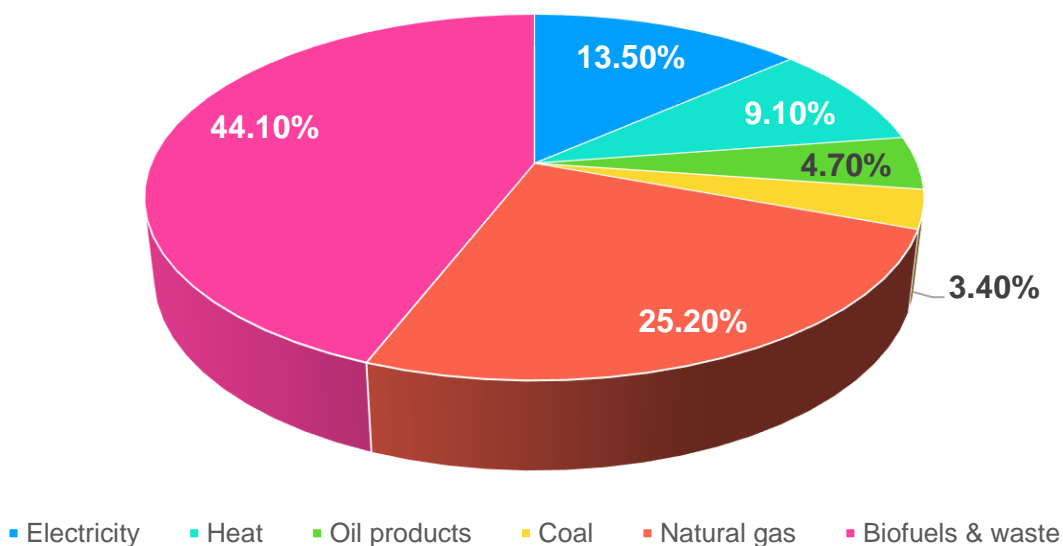


Figura 5.2

gaze naturale – 371,5 milioane mc, brichete și peleți – 13,9 mii tone; lemn de foc – 2656 mii mc; deșeuri lemnoase – 242 mii tone; energie electrică – 1648 milioane kWh

Furnizare de căldură pe zonă geografică

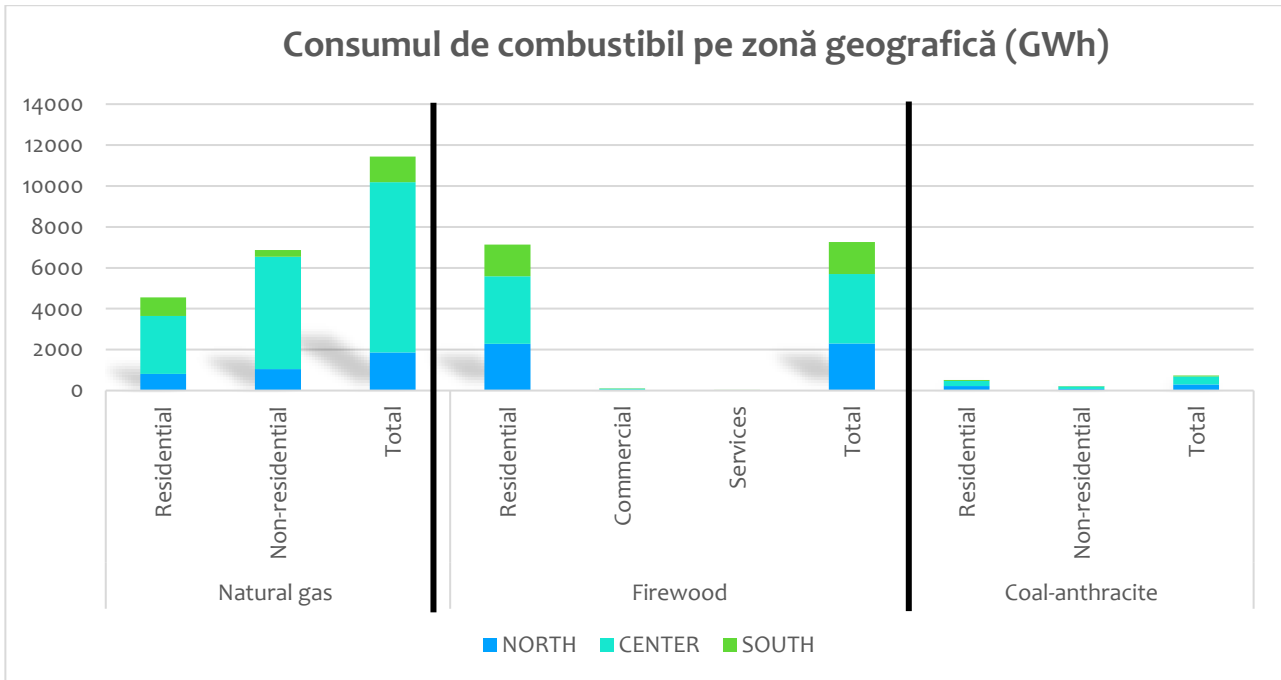


Figura 5.3

59% din totalul furnizării de căldură este atribuită GN, 37% lemnului de foc și 4% antracit (cărbune). Lemnul de foc este cea mai mare sursa de incalzire pentru sectorul rezidențial. 73% din consumul total de gaze este situat în Centru, 16% în Nord și 11% în Sud. 62% din consumul rezidențial de gaz este situat în Centru, 18% în Nord și 20% în Sud. 80% din consumul nerezidențial de gaze este situat în Centru, 15% în Nord și 5% în Sud.

Sarcina 2: Harta GIS (consum de GN și lemn de foc pe district)

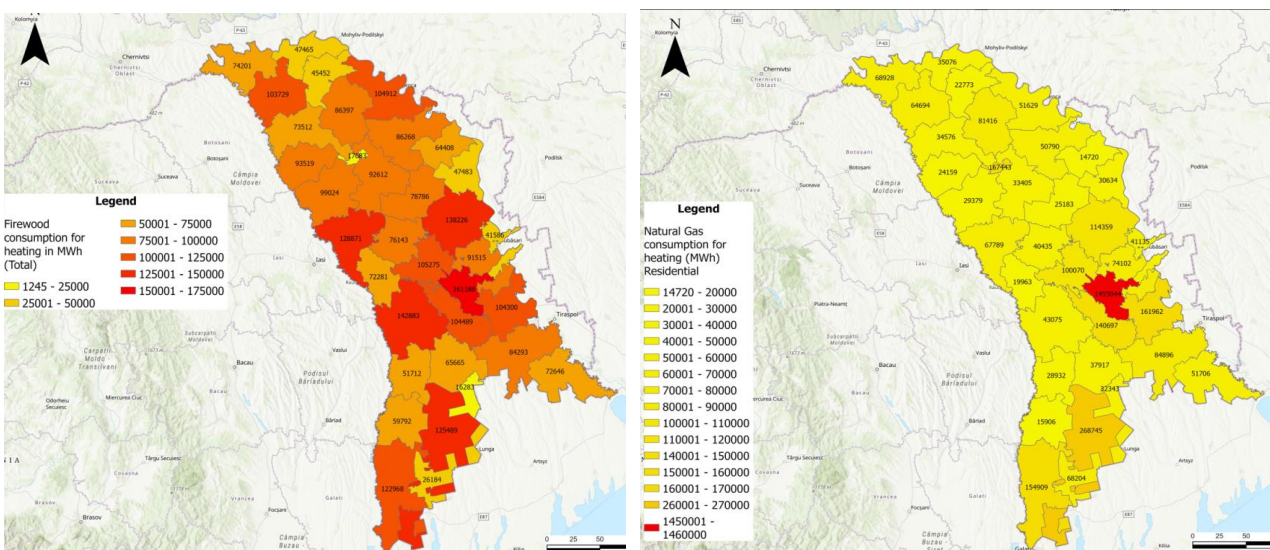


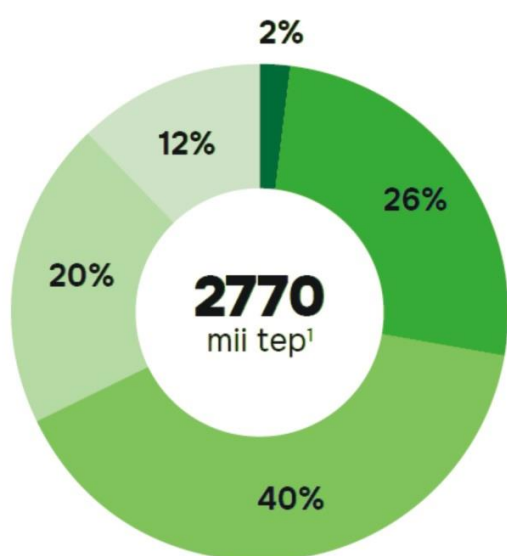
Figura 5.4

STAREA ACTUALĂ A SISTEMULUI ENERGETIC AL REPUBLICII MOLDOVA

CONSUMUL DE ENERGIE ȘI RESURSELE ENERGETICE ALE ȚĂRII

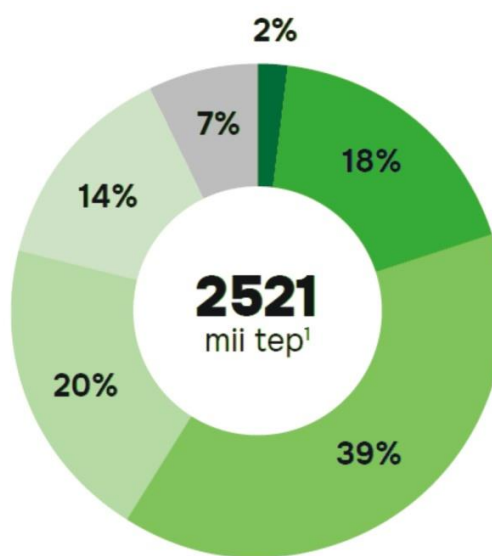
Consumul intern brut de energie al Republicii Moldova în anul 2022, conform datelor prezentate de Biroul Național de Statistică [3], a constituit 2 770 mii tep (fig. 5.5 stanga - Resurse utilizate), înregistrând o slabă descreștere față de ultimii cinci ani (fig. 5.5 dreapta - Consumul final energetic).

Produsele petroliere și gazele naturale sunt resursele energetice predominante (40% și, respectiv, 26%) în aprovizionarea totală cu energie primară a țării, fiind urmate de biocombustibili și deșeuri (20%). Energia electrică are o pondere de 12%, iar cărbunele – 2%.



- Cărbune
- Gaz natural
- Produse petroliere
- Biocombustibili și deșeuri
- Energie electrică

Figura A . Resursele energetice utilizate [3]



- Cărbune
- Gaz natural
- Produse petroliere
- Biocombustibili și deșeuri
- Energie electrică
- Energie termică

Figura B Consumul final energetic pe tipuri de produse [3]

Figura 5.5

Consumul final de energie al țării în anul 2022 a constituit 2 521 mii tep (91%) din aprovizionarea cu energie primară. La nivelul consumului final de energie, produsele petroliere reprezintă cea mai mare pondere (39%), urmate de biocombustibili și deșeuri (20%), și gaze naturale (18%). Energia electrică are o pondere de 14%, energia termică furnizată prin intermediul sistemelor centralizate de alimentare – 7%, iar cărbunele – 2%.

CONCLUZII

Sectorul energetic al Republicii Moldova se ciocnește cu un șir de vulnerabilități. Dependența ridicată de gazele naturale și energia electrică din import, datoriile istorice (cauzate în mare parte urmare a tarifelor stabilite în trecut, care nu reflectau pe deplin costurile suportate de către întreprinderile energetice), puterea de cumpărare scăzută a consumatorilor (sărăcia energetică), sistemele învechite de generare a energiei electrice și termice, sistemele centralizate de alimentare cu energie termică ineficiente, au dus la o performanță slabă a sectorului energetic de astăzi.

IV. Starea actuală (potențialul actual geotermal al RM)

4.1 Geotermia de suprafață

Energia geotermală de suprafață: Tehnologie și aplicații

Energia geotermală de suprafață reprezintă o soluție tehnologică eficientă și sustenabilă, care utilizează resurse geotermale la temperaturi mai mici de 30°C, disponibile la adâncimi de obicei sub 400 de metri. Acest tip de energie este captată și utilizată prin sisteme specializate, compuse din următoarele elemente principale:

4.1.1. Dispozitivul de captare

Acesta are rolul de a extrage energia termică din subsol. Există două tipuri principale de sisteme de captare:

Sisteme verticale: implică foraje la adâncimi mai mari, fiind adecvate pentru spații limitate, dar care necesită o investiție inițială mai mare.

Sisteme orizontale: constau în amplasarea colectoarelor termice la adâncimi reduse (aproximativ 1-2 metri), necesitând suprafețe mari de teren și fiind mai accesibile ca preț.

4.1.2. Pompa de căldură

Este componenta centrală a sistemului, care transferă energia termică extrasă din sol către clădire. Funcționarea acesteia se bazează pe un ciclu frigorific ce utilizează un agent termic (freon sau alte fluide frigorifice), permițând obținerea de temperaturi adecvate pentru încălzire sau răcire.

4.1.3. Dispozitivul de reglare

Acesta controlează fluxul și distribuția energiei în funcție de necesitățile clădirii. Poate fi integrat cu sisteme inteligente de gestionare a energiei, optimizând consumul și reducând pierderile.

Aplicații și avantaje

Sistemele geotermale de suprafață sunt versatile și pot fi utilizate în diverse contexte, cum ar fi:

Încălzirea spațiilor: Utilizate pentru asigurarea confortului termic în clădirile rezidențiale, comerciale sau industriale.

Climatizare: Răcirea spațiilor în sezonul cald prin utilizarea aceleiași infrastructuri.

Apă caldă menajeră: Integrarea cu sisteme de producere a apei calde necesare gospodăriilor sau instituțiilor.

Răcirea proceselor industriale: Furnizarea de răcire pentru diverse procese tehnologice în mod eficient energetic.

Beneficii tehnice și economice

Eficiență energetică ridicată: Raportul între energia utilizată de pompă și energia termică produsă (COP - Coefficient of Performance) poate depăși 4, ceea ce înseamnă o utilizare de 4 ori mai eficientă a energiei.

Costuri operaționale reduse: După instalare, costurile pentru întreținerea și operarea sistemului sunt mult mai mici comparativ cu alte surse de energie convențională.

Durabilitate și fiabilitate: Componentele sistemului au o durată de viață lungă (pompele de căldură au o durată medie de 20-25 de ani, iar sistemele de captare pot depăși 50 de ani).

Impact redus asupra mediului: Utilizarea energiei geotermale de suprafață contribuie la reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră și promovează utilizarea resurselor regenerabile.

Considerații de implementare

Studii de fezabilitate: Necesitatea unei evaluări prealabile a condițiilor geologice și a caracteristicilor solului.

Reglementări și certificări: Asigurarea respectării normelor naționale și europene privind protecția mediului și utilizarea resurselor.

Integrarea cu alte tehnologii: Posibilitatea combinării cu panouri solare, sisteme fotovoltaice sau alte surse regenerabile pentru optimizarea eficienței energetice globale.

Energia geotermală de suprafață se dovedește a fi o opțiune atractivă pentru creșterea eficienței energetice a clădirilor, contribuind la atingerea obiectivelor de sustenabilitate și la reducerea dependenței de combustibilii fosili.

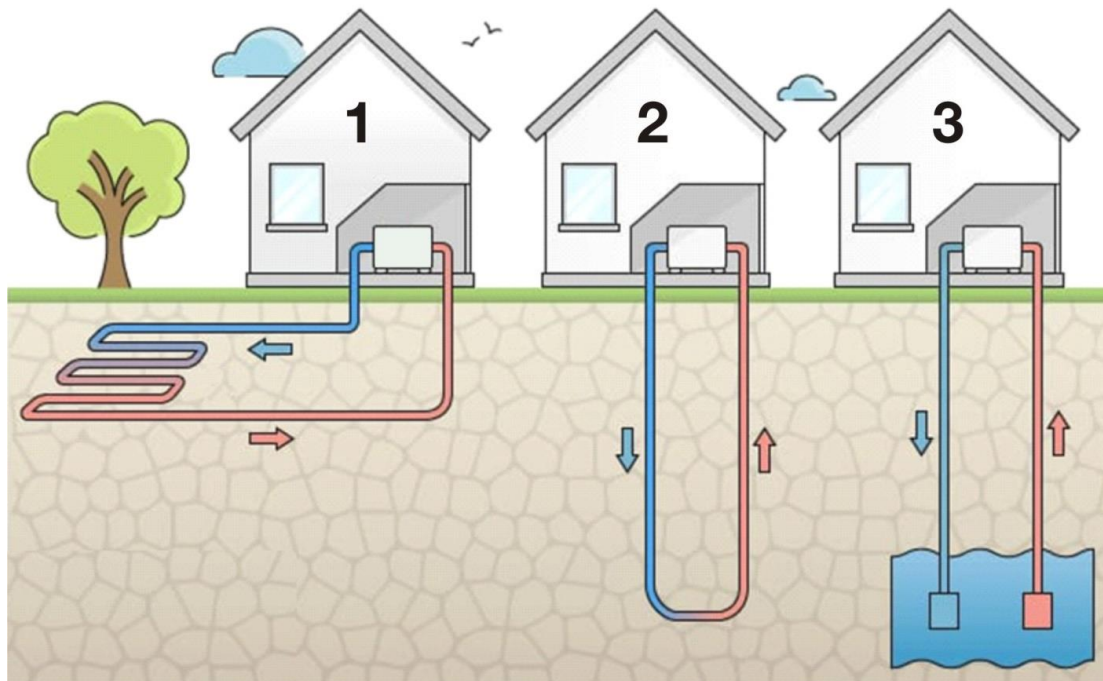


Figura 5.6

1. Bucă închisă orizontală 2. Bucă închisă verticală 3. Vertical Acvifer

4.2 Energia Geotermală de mare adancime

Geotermia profundă exploatează pânze de apă subterane cu temperaturi cuprinse între 30 °C și 200 °C, la adâncimi de obicei între 500 și 3.000 de metri. Aceste acvifere adânci (formațiuni geologice suficient de poroase sau fisurate și saturate cu apă) se află în bazine sedimentare (nisip, gresie, calcar, cretă). Caracteristicile acviferelor adânci permit în anumite cazuri și schimbul direct de căldură fără utilizarea unei pompe de căldură. Valorificarea acestor acvifere sub formă de căldură se bazează pe un sistem geotermic dublu, compus dintr-o sonda de producție pentru extracția resursei și o sonda de reinjecție a fluidului.

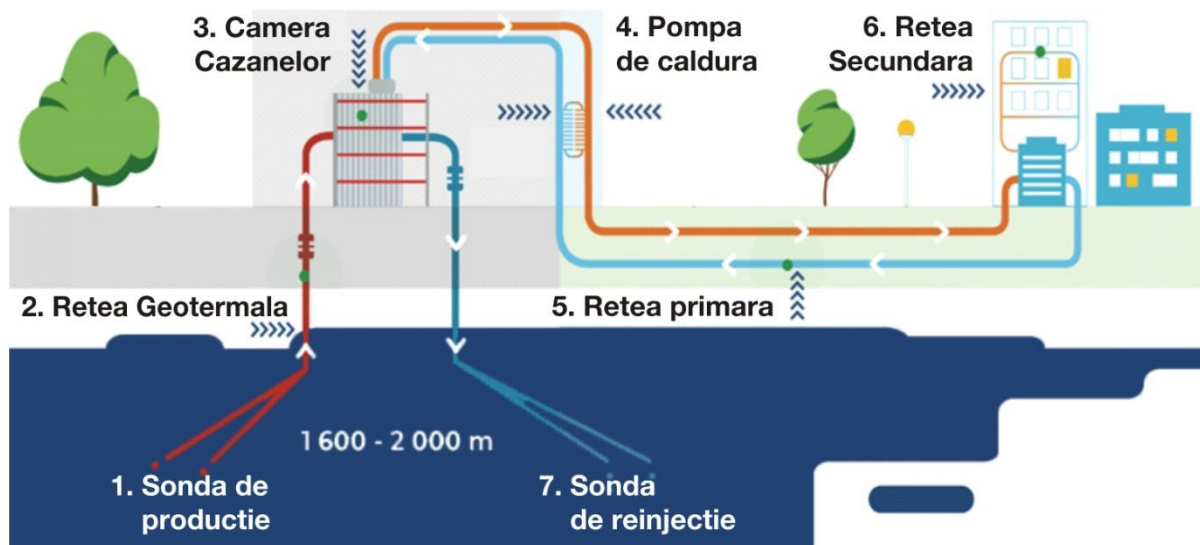


Figura 5.7

În Republica Moldova, geotermia de adâncime poate fi orientată în principal spre producerea de căldură pentru rețelele urbane. Geotermia de adâncime poate fi, de asemenea, utilizată pentru aplicații industriale (proces care utilizează abur, aer cald sau apă caldă), aplicații agricole (încălzirea serelor, piscicultură, uscare), aplicații aqua-ludice (piscine, centre nautice, băi de aburi). Acest obiectiv ar trebui să reprezinte o creștere semnificativă a ritmului proiectelor de căldură geotermală profundă și a necesităților de finanțare pe perioada 2025-2035. În geotermia de adâncime, principalul obstacol este identificarea și valorificarea acviferelor adânci mai puțin cunoscute, subexploatate sau chiar neexploatate.

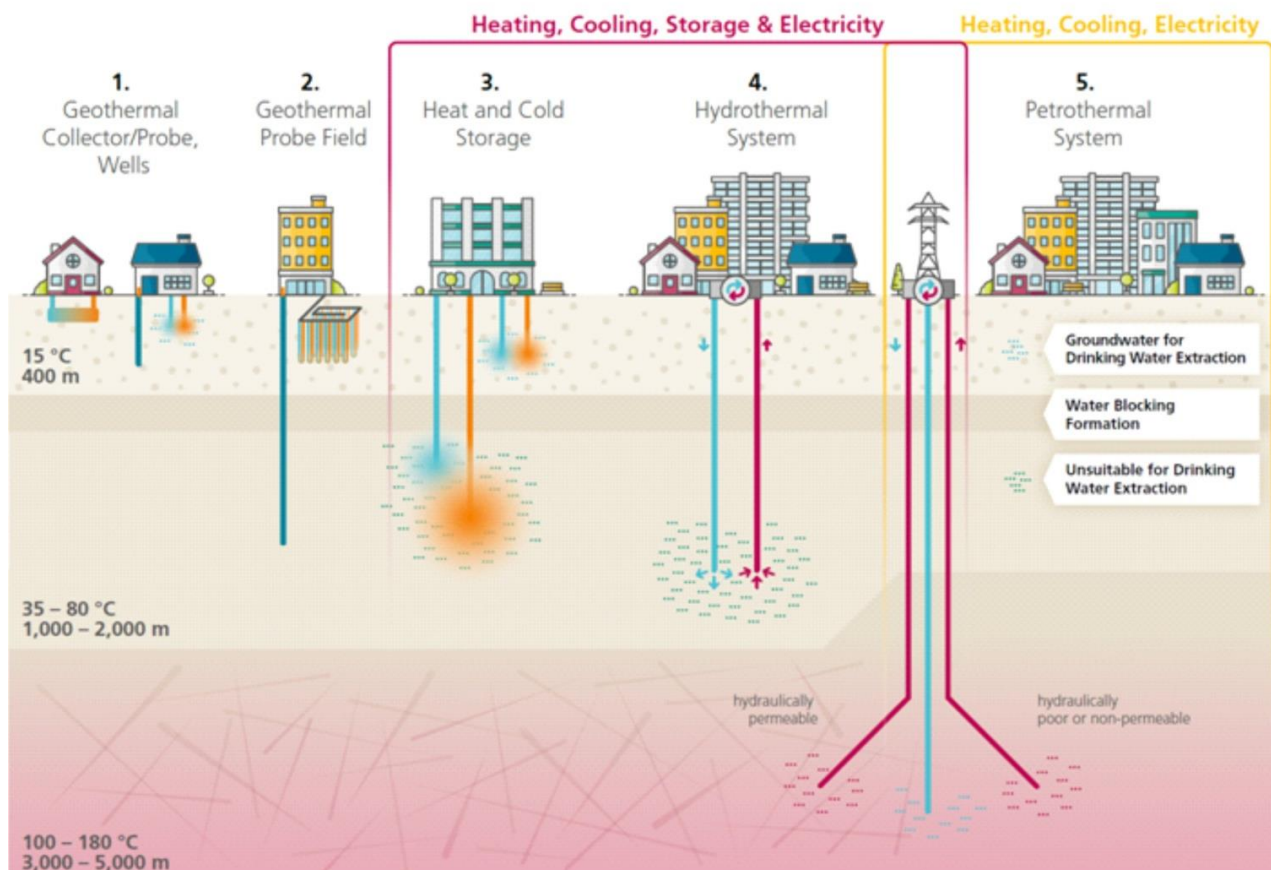


Figura 5.8

Conversia și construirea de noi rețele de încălzire

Transformarea rețelelor de încălzire locală și centralizată merge mână în mână cu ajustări tehnice de amploare (puncte de alimentare, debite de volum, menținerea presiunii și niveluri de temperatură etc.). Majoritatea rețelelor existente trebuie convertite în ceea ce privește gestionarea operațională și echipamentele tehnice. Procesul de transfer poate fi consolidat prin grupuri regionale, integrate în strategiile respective de inovare ale raioanelor, și prin aducerea împreună a actorilor locali.

Identificarea și valorificarea acviferelor adânci subutilizate, favorabile realizării de duplexuri geotermice pentru rețele de încălzire

Implementarea unei rețele de încălzire alimentată cu energie geotermală de mare adâncime depinde de posibilitatea de a exploata o resursă geotermală (prezența unui acvifer subteran, permeabilitatea formațiunilor geologice suficiente pentru a garanta un debit de extracție și un debit de reinjectare). Scopul este de a pune la dispoziția industriei și autorităților locale informații despre cunoștințele referitoare la subsol, bazându-se pe de o parte pe sinteza și analiza datelor existente (date seismice, foraje) la nivel regional; și pe de altă parte pe noi achiziții care permit cercetarea acviferelor țintă (campanie seismică 2D, achiziții non-

seismice, măsurători în foraje existente sau viitoare), în special pentru orașele cu potențial, în care elaborarea unui plan de încălzire teritorial ar trebui încurajată.

Prin urmare prezentăm un plan de acțiune național, care vizează transformarea Republicii Moldova într-un pioner al geotermiei în zona sa. Aceste măsuri trebuie să permită producerea în 10-20 de ani a unei cantități suficiente de căldură geotermală pentru toate sectoarele de consum.

V. Direcții majore și acțiuni:

Dezvoltarea unui Cadru Legislativ Favorabil: Acest lucru include simplificarea procedurilor de autorizare și crearea unui mediu legislativ care să încurajeze investițiile. De asemenea, ar trebui să fie create reglementări specifice pentru energia geotermală, care să includă standarde de performanță și criteriile de evaluare a proiectelor. Este esențial ca legislația să fie adaptată pentru a sprijini dezvoltarea durabilă a energiei geotermale, protejând în același timp mediul și asigurând siguranța publică.

- Crearea unui cadru legislativ favorabil dezvoltării energiei geotermale, inclusiv stimulente fiscale și subvenții pentru investițiile în tehnologie geotermală. Spre exemplu, perfecționarea cadrului reglementar pentru a stimula dezvoltarea proiectelor de geotermale de suprafață.
- Codul subsolului în Republica Moldova trebuie ajustat astfel încât să permită dezvoltarea energiei geotermale. În prezent, exploatarea energetică a potențialului geotermal al subsolului se efectuează în conformitate cu legea nr. 10/2016 privind promovarea utilizării energiei din surse regenerabile, HG 297/2016 cu privire la aprobarea valorilor de referință armonizate ale eficienței pentru producerea separată de energie electrică și termică și HG Nr. 1051/2018 pentru aprobarea Regulamentului cu privire la calificarea și înregistrarea instalatorilor de cazane, furnale sau sobe pe bază de biomasă, de sisteme fotovoltaice, de sisteme geotermale de mică adâncime și pompe de căldură astfel Codul subsolului reglementează procedura de atribuire în folosință a sectoarelor de subsol pentru exploatarea substanțelor minerale utile.
- Ministerul Energiei, prin actul Adițional la demersul nr. 10-2027 din 29 noiembrie 2023 privind propunerile și obiecțiile aferente Hotărârii Guvernului cu privire la aprobarea proiectului Codului subsolului (număr unic 975/MM/2023), autor – Ministerul Mediului, Ministerul Energiei solicită respectuos includerea următoarelor prevederi suplimentare. 1. La art.7, Tipurile de folosire a subsolului, se propune introducerea unui nou subpunct cu următorul cuprins: (g) „exploatarea energetică a potențialului geotermal al subsolului”; 2. La art.8, Termenele de folosire a subsolului, din proiect, propunem introducerea unui pct. adițional cu următorul cuprins: „Pe termen limitat, autorizația pentru folosirea subsolului se eliberează pentru exploatarea potențialului energetic geotermal, dar nu mai mult de 25 ani. În caz de necesitate, termenul limitat prevăzut în autorizație se prelungește de către autoritatea competentă, la solicitarea titularului, dacă se respectă condițiile de folosire a subsolului, pe perioade consecutive care nu pot depăși 25 ani.” 3. Se propune completarea cu un capitol nou cu următorul cuprins: „Capitolul IX EXPLOATAREA ENERGETICĂ A POTENȚIALULUI GEOTERMAL AL SUBSOLULUI” Articolul 69. Folosirea subsolului în scopul exploatării energetice a potențialului geotermal Folosirea subsolului în scopul exploatării energetice a potențialului geotermal constă în asigurarea folosirii raționale și complexe a subsolului în scopul valorificării surselor regenerabile de energie și asigurarea securității lucrării la folosirea subsolului. Articolul 70. Cerințe față de exploatarea subsolului în scopul valorificării potențialului geotermal (1) „La exploatarea subsolului în scopul valorificării potențialului geotermal vor fi asigurate: a) aplicarea tehnologiilor raționale, ecologic inofensive în procesul de efectuare a lucrărilor de instalare și explorare ; b) executarea lucrărilor în condiții nepericuloase pentru oameni, mediu, obiective și construcții ; c) pentru obținerea autorizației pentru exploatarea potențialului energetic geotermal utilizând ghișeul unic, solicitantul prezintă autorităților competente o cerere unde indică forma juridică. Exploatarea energetică a potențialului geotermal al subsolului se efectuează în conformitate cu legea nr. 10/2016 privind promovarea utilizării energiei din surse regenerabile, HG 297/2016 cu privire la aprobarea valorilor de referință armonizate ale eficienței pentru producerea separată de energie electrică și termică și HG Nr. 1051/2018 pentru aprobarea Regulamentului cu privire la calificarea și înregistrarea instalatorilor de cazane, furnale sau sobe pe bază de biomasă, de sisteme fotovoltaice și termice solare, de sisteme geotermale de mică adâncime și pompe de căldură astfel Codul subsolului reglementează procedura de atribuire în folosință a sectoarelor 41

organizare și elementele de identificare, resursa care se solicită pentru exploatare, cu anexarea : - proiectului tehnologic de exploatare a resursei - acordul de mediu” Introducerea prevederilor formulate rezultă din țintele de decarbonizare pe care Republica Moldova, în calitate de parte contractantă a Comunității Energetice, cât și urmare a ratificării Acordului de la Paris și le-a asumat să le atingă până în anul 2030, iar valorificarea energetică a potențialului geotermal este una din soluțiile care pot contribui la realizarea acestui deziderat. În contextul în care, asistăm la o ascensiune a interesului din partea investitorilor privind exploatarea potențialului geotermal în Republica Moldova, este importantă suplینirea cadrului primar de reglementare a acestui sector și eliminarea oricăror altor potențiale bariere pentru mobilizarea investițiilor și, prin urmare, atingerea obiectivelor naționale în domeniul energie și climei.

Educație și Conștientizare: Lansarea unor campanii naționale de informare și educație pentru a crește conștientizarea publicului și a autorităților despre beneficiile energiei geotermale. Programele educaționale în școli și universități sunt, de asemenea, cruciale. Aceste programe ar trebui să includă cursuri despre energie geotermală, vizite la situri geotermale, colaborări cu experți din industrie și proiecte de cercetare care să implice studenții în mod activ. De asemenea, ar trebui să fie organizate seminarii, ateliere și campanii media pentru a educa publicul și autoritățile despre avantajele energiei geotermale.

Inovație și tehnologie

- **Cartografierea resurselor geotermale:** Este esențial să se efectueze studii geologice și geofizice detaliate pentru a identifica și cartografia resursele geotermale disponibile. Aceste studii includ analiza structurii subterane, temperaturii și permeabilității rocilor. Prioritizarea sistemelor geotermale cu temperatură joasă și medie: Aceste sisteme sunt adecvate pentru aplicații precum încălzirea clădirilor, agricultură (seră) și procese industriale. Prioritizarea acestor sisteme va permite utilizarea eficientă a resurselor geotermale disponibile.
- **Foraje exploratorii:** Realizarea de foraje exploratorii pentru a confirma prezența resurselor geotermale și pentru a evalua potențialul lor energetic. Aceste foraje ajută la colectarea de date esențiale despre caracteristicile rezervorului geotermal.

Formare și Dezvoltare Profesională: Investiții în programe de formare pentru a dezvolta competențele necesare în domeniul energiei geotermale. Colaborarea cu instituțiile de învățământ superior și centrele de cercetare este esențială pentru a forma specialiști calificați. Aceste programe ar putea include cursuri de specializare, certificări profesionale și stagii de practică în colaborare cu companii din industrie. De asemenea, ar putea fi create programe de formare continuă pentru specialiștii existenți, care să includă cursuri de actualizare și perfecționare.

Investiții în Infrastructură: Modernizarea rețelelor de distribuție și transport al energiei pentru a integra sursele de energie regenerabilă. Aceste investiții sunt esențiale pentru a asigura o distribuție eficientă și fiabilă a energiei geotermale. Modernizarea infrastructurii ar trebui să includă actualizarea echipamentelor, implementarea tehnologiilor inteligente și extinderea rețelelor pentru a acoperi zonele rurale și izolate. De asemenea, ar trebui să fie dezvoltate soluții de stocare a energiei și tehnologii de gestionare inteligentă a rețelelor pentru a optimiza utilizarea energiei geotermale.

Parteneriate Internaționale: Crearea de parteneriate cu companii internaționale pentru a facilita accesul la echipamente și servicii specializate. Aceste parteneriate pot ajuta la reducerea costurilor și la dezvoltarea capacităților locale. De asemenea, ar putea fi explorate oportunități de colaborare cu organizații internaționale și agenții de finanțare pentru a sprijini dezvoltarea infrastructurii necesare. Parteneriatele internaționale ar putea include transferul de tehnologie, formarea personalului și colaborarea în proiecte de cercetare și dezvoltare.

Subvenții și Stimulente: Extinderea subvențiilor și stimulentele pentru a reduce costurile inițiale ale proiectelor geotermale. Aceste subvenții ar putea include granturi pentru instalarea sistemelor geotermale, credite fiscale și alte forme de sprijin financiar pentru a reduce povara financiară asupra utilizatorilor finali.

De asemenea, ar putea fi create programe de finanțare dedicate pentru proiectele geotermale, care să includă facilități fiscale și stimulente pentru investitori.

Monitorizarea și Cercetarea: Implementarea unor sisteme de monitorizare a activității seismice și cercetarea continuă pentru îmbunătățirea tehnologiilor geotermale. Aceste măsuri sunt esențiale pentru a minimiza riscurile și a asigura viabilitatea pe termen lung a proiectelor geotermale. Investițiile în cercetare și dezvoltare ar putea include studii geologice și seismologice, dezvoltarea de modele predictive și testarea de noi tehnologii de foraj și monitorizare. De asemenea, ar putea fi create programe de colaborare între instituțiile de cercetare, guverne și industrie pentru a împărtăși cunoștințele și a dezvolta soluții inovatoare.

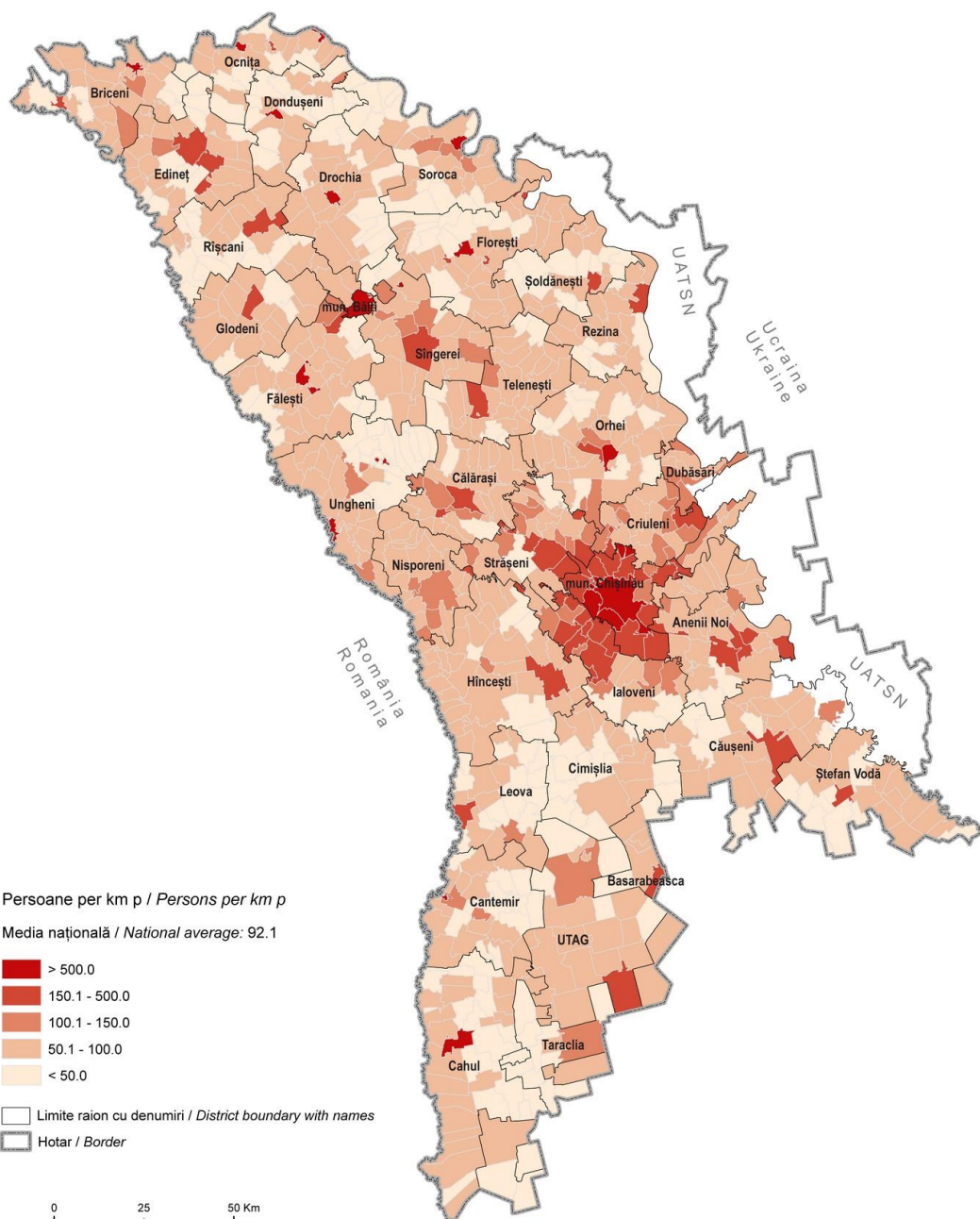
Achiziții în Masă: Promovarea achizițiilor în masă și a proiectelor regionale pentru a reduce costurile unitare. Acest lucru ar putea implica colaborarea între diferite comunități și organizații pentru a achiziționa echipamente și servicii la scară largă, ceea ce ar putea duce la economii de scară și la reducerea costurilor per unitate. De asemenea, ar putea fi implementate programe de cooperare regională pentru a facilita schimbul de resurse și expertiză între diferite regiuni și țări.

Simplificarea Procedurilor Administrative: Simplificarea procedurilor administrative și garantarea drepturilor de proprietate asupra resurselor geotermale. Acest lucru ar putea implica revizuirea și actualizarea reglementărilor existente pentru a reduce complexitatea și durata proceselor de autorizare. De asemenea, ar putea fi create ghiduri și orientări clare pentru investitori și dezvoltatori, pentru a facilita navigarea prin procedurile administrative.

Crearea unei Autorități Unice: Înființarea unei autorități unice de acordare a licențelor și de gestionare a resurselor geotermale. Această autoritate ar putea centraliza și simplifica procesul de obținere a autorizațiilor, oferind un punct unic de contact pentru investitori și dezvoltatori. De asemenea, ar putea oferi suport tehnic și consultanță pentru a ajuta la navigarea prin procedurile administrative și pentru a asigura conformitatea cu reglementările.

Implementarea acestei strategii pe termen lung va contribui la depășirea barierelor și la promovarea energiei geotermale în Republica Moldova. Colaborarea între guvern, părțile interesate din industrie și comunități este esențială pentru a accelera adoptarea energiei geotermale și pentru a atinge obiectivele naționale de energie și mediu.

Densitatea populației pe comune
Population density by communes



Sursa datelor statistice / Source of statistical data:
Recensământul Populației și Locuințelor 2014, Republica Moldova
2014 Population and Housing Census, Republic of Moldova

Sursa datelor geografice / Source of geographic data: ARFCIALRC

Transnistria și comunele Chițcani, Cremenciug, Gâsca, Corjova și mun. Tighina nu au fost recenzate

Transnistria and the communes of Chițcani, Cremenciug, Gasca, Corjova and Tighina Mun. were not enumerated

© 2017 Biroul Național de Statistică / National Bureau of Statistics

Această hartă a fost elaborată cu suportul Biroului de Cooperare al Elveției în Moldova (SDC) și UNFPA, Fondul ONU pentru Populație în Moldova, și nu prezintă în mod necesar punctul de vedere al SDC, UNFPA, al Organizației Națiunilor Unite, sau oricare din organizațiile sale afiliate

This map was produced with the support of the Swiss Agency for Development and Cooperation (SDC) and UNFPA, United Nations Population Fund in Moldova, and does not necessarily represent the views of SDC, UNFPA, the United Nations or any of its affiliated organizations

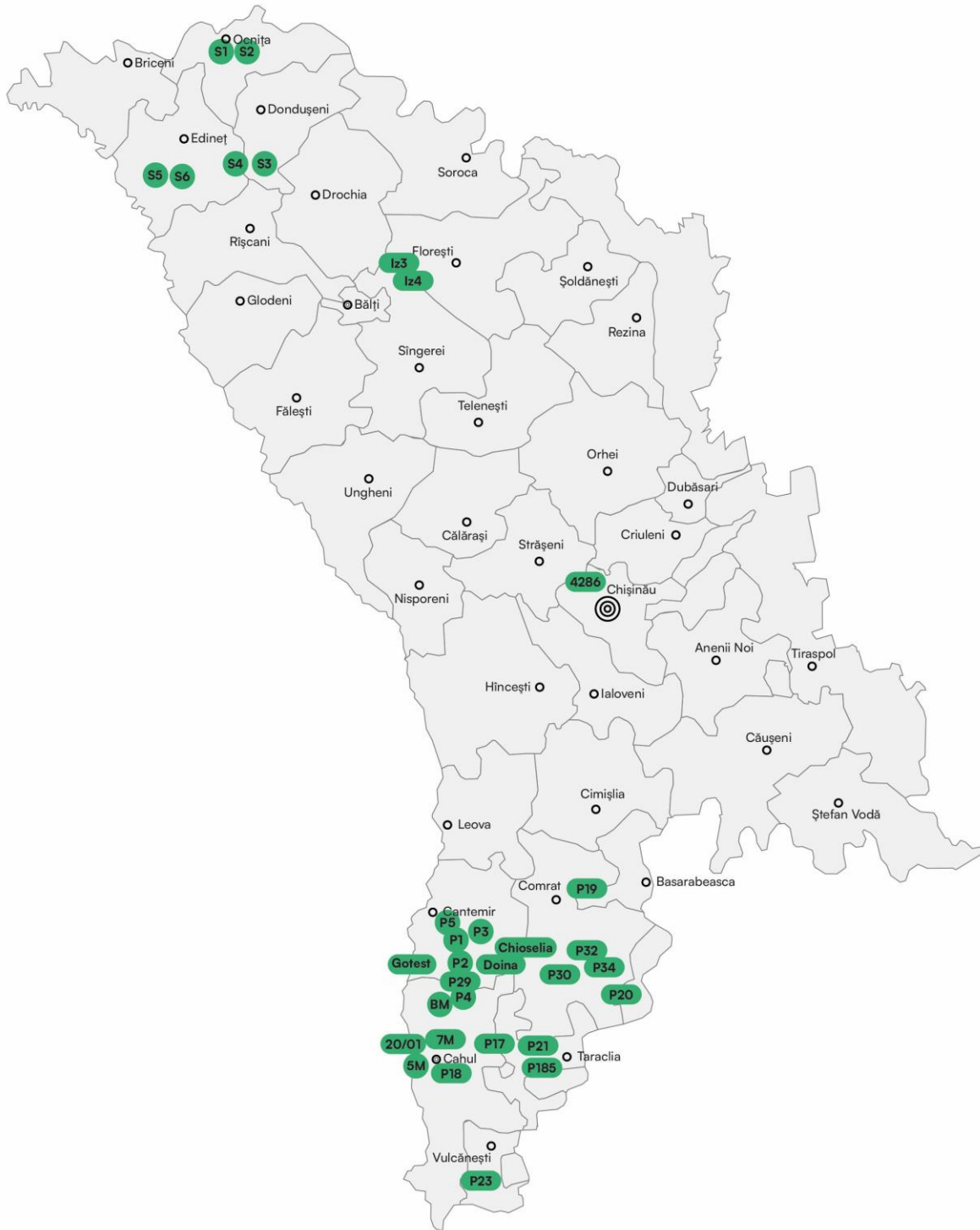


Figura 5.10

Implementarea Proiectelor Geotermale Pilot

- Implementarea unor proiecte-pilot în regiunile cu cel mai mare potențial geotermal (încălzirea unor clădiri publice, spitale, școli și în mediul rezidențial), pentru a testa viabilitatea tehnologică și economică prin încălzire centralizată cu această sursă de energie verde.
- Demararea unor proiecte de demonstrare a eficienței economice și ecologice a geotermiei în diverse regiuni ale țării.
- Implementarea de soluții geotermale la scară mică pentru utilizarea în sectoare precum agricultura, sericicultura, sau alimentarea cu apă caldă.

PROIECTE PILOT pentru sonde existente	Identificarea sondelor
	Evaluarea sondelor
	Testarea sondelor (debite, temperaturi)
	Creșterea debitului prin aplicarea unor tehnologii noi (pompe submersibile, stimularea acviferului prin diferite metode prietenoase cu mediul) Sanatoriul din Mihăileni Sondele existente din proximitatea or. Cahul

Propunere de PROIECTE PILOT regional	<ul style="list-style-type: none"> • Orașul Cahul (adâncimi 500-600 m pentru explorarea sarmațianului superior având la bază datele de referință a sondei 7M care a produs 835m³/24h și sonda 2001 care este limitată la 10m³/h <p>In perioada anilor 1974-1976 Partidul Hidrogeologic Comrat a realizat lucrări de explorare detaliată a zăcămintului Cahul pentru apele minerale, slab termale, saline, sulfurice, iod-bromice. Au fost forate două sonde: nr. 7M - explorare/exploatare și nr. 9M - explorare. Sonda nr. 9m a fost forată prima, pe partea dreaptă a luncii r. Frumoasa, la o distanță de 1,5 km față de sonda nr. 80, amplasată la joncțiunea a două falii adânci, ce străbat formațiunile precainozoice. În sonda nr. 9M au fost deschise apele minerale cu același conținut de iod și brom ca în sondele nr. 7M și 80. Prin urmare, pătrunderea apelor subterane adânci are loc prin zona joncțiunii faliilor (posibil numai o parte din fluxul de apă). Sonda de explorare/exploatare nr. 7M a fost forată în lunca r. Frumoasa, la o distanță de 170 m față de sonda nr. 80, deci putem concluziona că sonda este amplasată la cota absolută cea mai joasă, ceea ce permite traversarea stratului acvifer la o adâncime mai mică și obținerea nivelului hidrostatic la o adâncime mai aproape de suprafață. Sonda nr. 80 s-a exploatat 4-5 luni/an în perioada anilor 1965-1971, la sfârșitul exploatării sa identificat conținut de nisip în apă și mineralizare scăzută. În anul 1972 sonda a ieșit din funcție definitiv, în locul acesteia fiind exploatată sonda nr. 7M, cu același regim de lucru. În baza datelor privind lucrările efectuate, au fost evaluate și prezentate pentru aprobare rezervele de ape subterane în volum de 945 m³/zi (430 m³/zi conform categoriei B și 515 m³/zi după categoria C1) în conformitate cu HG Nr. 1001/2016 cu privire la concesionarea zăcămintului de apă minerală naturală "Cahul"</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Orașul Chișinău (str. Chișinău Ghidighici - sonda săpată oferea temperaturi de până la 53°C la adancimea 1140m
	<ul style="list-style-type: none"> • Aeroportul Mărculești, s. Gura Căinarului și s. Mărculești

Sonde de mica adâncime

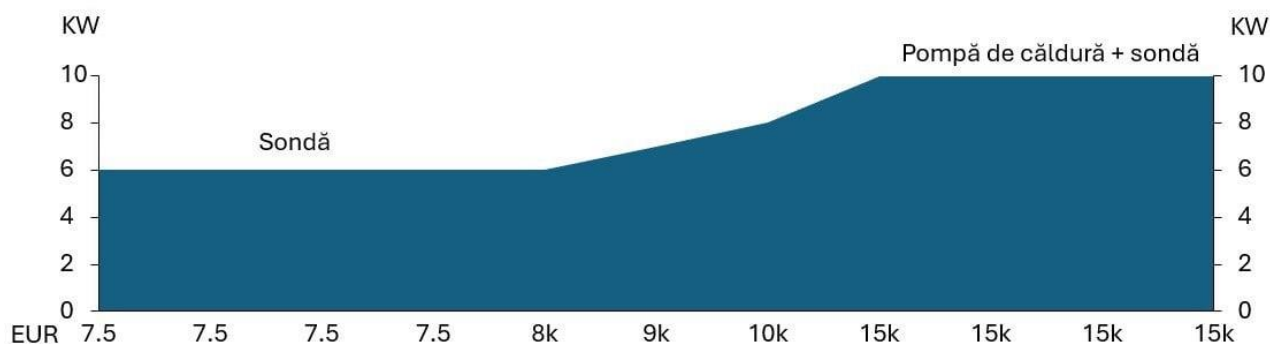
Pot fi implementate oriunde pe teritoriul Republicii Moldova – 40w/m.

Exemplu:

Sondă săpată la 150 x40= 6 kw. Folosind o pompă de căldură rezultă 10 kw.

Costuri: o sonda de productie la 1500m costa 1,5 - 2,2 mln euro, Una la 1200m costa 1,2 - 1,5 mln euro.

CET de suprafata cu capacitate - 1 MW costa cam între 2 - 7 mln euro, functie de ce apa gasesti in sonda de productie si ce temperatura are.

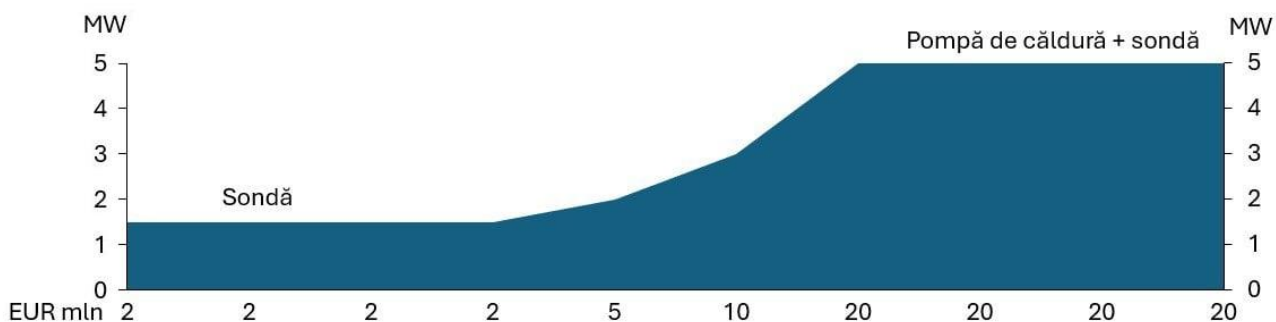


Sonde de mare adâncime

Exemplu:

Sondă din Elveția – sondă săpată la adâncimea de 1547 m

- *Temperatura apei la suprafață de 67 grade Celsius*
- *Debitul sondei - 25 l /secundă*
- *Puterea reziduală – 1500 kw*



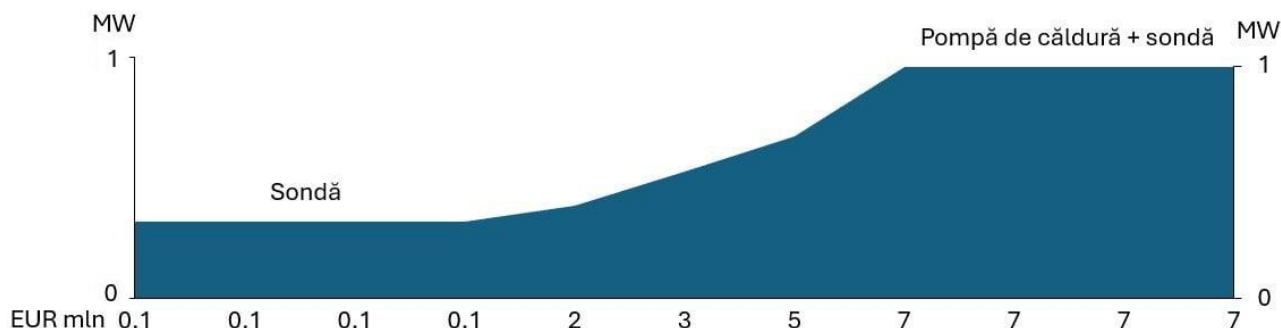
Folosind o pompă de căldură, puterea a fost ridicată la 5 mw.

Proiectul presupune și o sondă de injecție săpată la 1247 m, distanța între ele fiind de 1 km.

Extrapolând datele de mai sus, la sonda 7M din orașul Cahul săpată la adâncimea de 563 m, având un debit de 10l/sec și o temperatură de 35 grade.

Puterea rezultată este de P:313 kw. Folosind o pompă de căldură, puterea poate fi crescută la 1 mw.

Sondele mici costa aproximativ 50 euro/m. Asta inseamna la 150 m cam 7500 euro + echipamentul de suprafata care la fel te duce intre 5000 (10kw) - 10000 euro (20 kw).



Sustenabilitatea și protecția mediului

- **Managementul resurselor geotermale:** Este esențial să se asigure un management sustenabil al resurselor geotermale pentru a preveni suprasolicitarea acestora. Acest lucru implică utilizarea responsabilă și eficientă a resurselor disponibile, evitând exploatarea excesivă care ar putea duce la epuizarea lor. De asemenea, trebuie implementate practici care să minimizeze impactul asupra mediului înconjurător, protejând ecosistemele locale și biodiversitatea. Acest lucru poate include utilizarea tehnologiilor avansate pentru a reduce emisiile și deșeurile generate de activitățile geotermale.

Monitorizarea impactului ecologic

- Crearea unui sistem de monitorizare și raportare continuă a impactului ecologic al proiectelor geotermale este crucială. Acest sistem ar trebui să includă măsurători regulate ale emisiilor de CO₂ și ale consumului de apă, pentru a asigura că proiectele respectă standardele de mediu și nu contribuie la poluare.
- Monitorizarea continuă permite identificarea rapidă a oricăror probleme ecologice și implementarea măsurilor corective necesare. De asemenea, raportarea transparentă a acestor date către autorități și publicul larg contribuie la responsabilizarea operatorilor și la creșterea încrederii în proiectele geotermale.
- În plus, este important să se evalueze impactul pe termen lung al acestor proiecte asupra mediului, pentru a asigura că beneficiile energetice nu vin în detrimentul sănătății ecosistemelor și a resurselor naturale.

Monitorizarea progresului și ajustarea strategiei prin evaluarea performanțelor:

- Este esențial să se creeze un sistem robust de monitorizare a progresului implementării strategiei geotermale. Acest sistem ar trebui să includă indicatori cheie de performanță (KPI) care să reflecte obiectivele principale ale strategiei.
- Printre KPI-urile relevante se numără capacitatea instalată de energie geotermală, care măsoară cât de multă energie geotermală a fost instalată și este operațională. Acest indicator ajută la evaluarea progresului în creșterea utilizării energiei geotermale.
- Reducerea emisiilor de CO₂ este un alt KPI crucial, deoarece reflectă impactul pozitiv al utilizării energiei geotermale asupra mediului. Monitorizarea acestui indicator ajută la cuantificarea contribuției strategiei la reducerea amprentei de carbon.
- Reducerea costurilor energetice este, de asemenea, un KPI important, deoarece utilizarea eficientă a energiei geotermale poate duce la economii semnificative. Acest indicator ajută la evaluarea beneficiilor economice ale strategiei.

- Strategia geotermală trebuie revizuită și ajustată periodic pentru a rămâne relevantă și eficientă. Aceasta implică evaluarea continuă a evoluțiilor tehnologice, economice și de piață care pot influența implementarea strategiei.
- Evoluțiile tehnologice pot include noi descoperiri sau inovații în domeniul geotermal, care pot îmbunătăți eficiența și rentabilitatea proiectelor. Este important să se integreze aceste inovații în strategie pentru a maximiza beneficiile.
- Schimbările economice și de piață, cum ar fi fluctuațiile prețurilor energiei sau modificările în cererea de energie, pot afecta viabilitatea proiectelor geotermale. Ajustarea strategiei în funcție de aceste schimbări ajută la menținerea competitivității și sustenabilității.
- Feedback-ul primit din partea părților interesate, inclusiv companii, autorități locale și cetățeni, este esențial pentru ajustarea strategiei. Acest feedback oferă perspective valoroase asupra implementării strategiei și poate identifica probleme sau oportunități care nu au fost inițial prevăzute.
- Prin revizuirea și ajustarea periodică a strategiei, se asigură că aceasta rămâne adaptabilă și capabilă să răspundă provocărilor și oportunităților emergente, contribuind astfel la succesul pe termen lung al proiectelor geotermale.

Indicatori de succes:

- Creșterea capacității de producție a energiei geotermale.
- Creșterea numărului de proiecte de încălzire geotermală.
- Reducerea consumului de energie fosilă în sectorul rezidențial și industrial.
- Reducerea emisiilor de CO₂ prin utilizarea de surse de energie regenerabilă.
- Diversificarea surselor de energie: Reducerea dependenței de importurile de energie, contribuind la securitatea energetică a țării.
- Promovarea tranziției energetice prin contribuirea la obiectivele naționale de reducere a emisiilor de gaze cu efect de seră și la implementarea politicii energetice sustenabile.
- Creșterea eficienței energetice prin utilizarea optimă a resurselor geotermale pentru încălzirea clădirilor, alimentarea cu apă caldă și dezvoltarea de soluții inovative.

Concluzie

Energia geotermală are potențialul de a juca un rol semnificativ în mixul energetic al Republicii Moldova până în 2035. Prin implementarea acestei strategii, Moldova poate reduce dependența de sursele externe de energie, poate contribui la combaterea schimbărilor climatice și poate stimula dezvoltarea economică durabilă. Este esențial ca toate părțile implicate autoritățile publice, investitorii, societatea civilă și sectorul privat — să colaboreze pentru a realiza aceste obiective ambițioase. Printr-o abordare strategică bazată pe evaluarea resurselor, crearea unui cadru legislativ favorabil și implementarea unor proiecte inovative, Republica Moldova poate deveni un lider în utilizarea energiei geotermale în regiune.

Strategia dezvoltării potențialului geotermal din RM

Etape Cheie de Implementare

Faza 1: Pregătire și Planificare (2024–2035)

- **Realizarea studiilor geologice și de fezabilitate:**
 - Efectuarea de studii geologice detaliate pentru a identifica locațiile cu potențial geotermal ridicat. Aceste studii vor include analiza structurii subterane, temperaturii și permeabilității rocilor.
 - Realizarea studiilor de fezabilitate pentru a evalua viabilitatea economică și tehnică a proiectelor geotermale propuse.

- **Dezvoltarea unei hărți cuprinzătoare a resurselor geotermale:**
 - Crearea unei hărți detaliate care să identifice și să clasifice resursele geotermale disponibile în diferite regiuni ale țării. Aceasta va servi drept instrument esențial pentru planificarea și dezvoltarea proiectelor.
- **Crearea cadrului politic și a măsurilor de reglementare:**
 - Elaborarea și implementarea unui cadru legislativ și de reglementare clar și favorabil pentru explorarea și dezvoltarea resurselor geotermale. Acesta va include proceduri simplificate pentru obținerea licențelor și autorizațiilor necesare, precum și reglementări stricte de mediu.

Etape de dezvoltare a unei centrale termice geotermale cu progresia costurilor

(modificat după ESMAP, Raport Tehnic 002/12) 68.

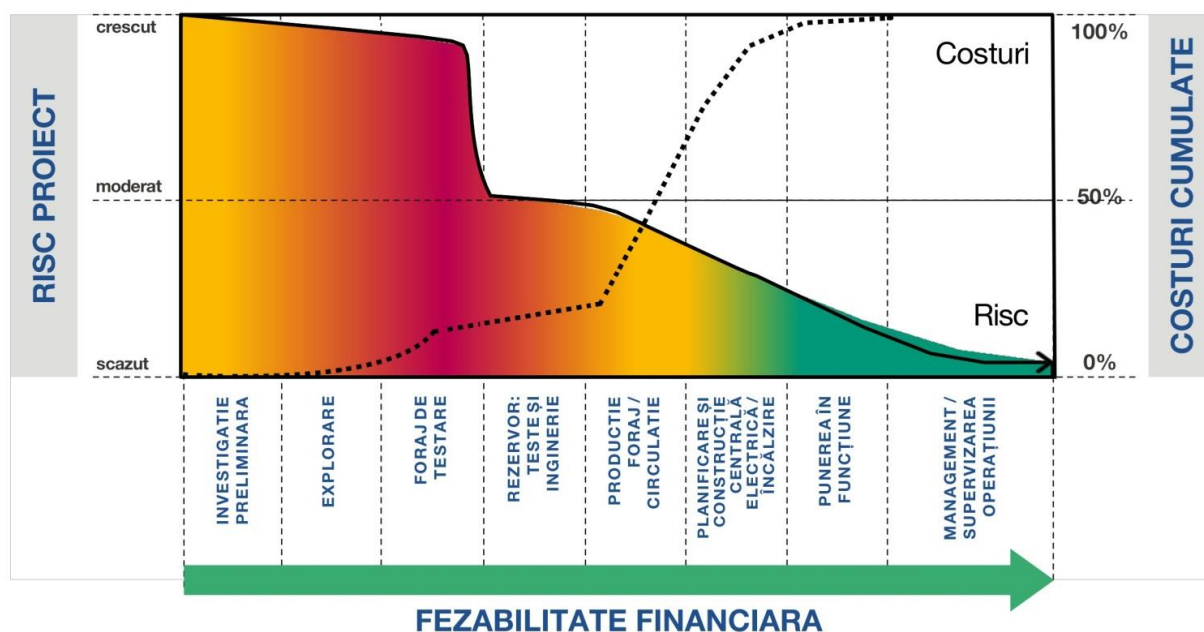


Figura 5.11

Faza 2: Proiecte Pilot (2027–2029)

- **Lansarea proiectelor pilot de încălzire și producere de energie geotermală în zone urbane:**
 - Implementarea unor proiecte pilot în orașele principale pentru a demonstra viabilitatea tehnologică și economică a soluțiilor geotermale. Aceste proiecte vor include instalarea de pompe de căldură geotermale și construirea de centrale geotermale de mică capacitate.
- **Testarea integrării sistemelor geotermale cu infrastructura energetică existentă:**
 - Evaluarea modului în care sistemele geotermale pot fi integrate cu rețeaua energetică existentă și cu alte surse de energie regenerabilă. Aceasta va include testarea stabilității și fiabilității sistemelor în condiții reale de operare.

Faza 3: Extindere și Scalare (2030–2033)

- **Extinderea sistemelor de încălzire geotermală în municipalități și zone rurale:**
 - Extinderea proiectelor de încălzire geotermală la scară largă în municipalități și zone rurale, pe baza lecțiilor învățate din proiectele pilot. Acest lucru va implica instalarea de noi pompe de căldură și extinderea rețelelor de distribuție a căldurii.
- **Construirea de noi centrale geotermale pe baza disponibilității resurselor:**
 - Dezvoltarea de centrale geotermale de mică și medie capacitate în regiunile cu potențial geotermal ridicat. Aceste centrale vor contribui la diversificarea surselor de energie și la reducerea dependenței de combustibili fosili.

Faza 4: Optimizare și Integrare (2034–2035)

- **Optimizarea sistemelor geotermale pentru eficiență energetică:**
 - Implementarea de tehnologii și practici avansate pentru a optimiza eficiența energetică a sistemelor geotermale. Acest lucru va include modernizarea echipamentelor și îmbunătățirea proceselor de operare și întreținere.
- **Integrarea completă a energiei geotermale în rețeaua energetică națională a Moldovei:**
 - Asigurarea integrării complete a energiei geotermale în rețeaua energetică națională, pentru a maximiza beneficiile acestei surse de energie regenerabilă. Aceasta va implica coordonarea cu operatorii de rețea și implementarea de soluții inteligente pentru gestionarea energiei.

Rezultate Așteptate până în 2035

1. **Independență Energetică:** Reducerea dependenței de importurile de energie printr-un portofoliu diversificat de energie regenerabilă, inclusiv geotermală.
2. **Creștere Economică:** Crearea de locuri de muncă în sectoarele energiei geotermale, stimulând economiile locale și atrăgând investiții.
3. **Beneficii de Mediu:** Reducerea emisiilor de CO₂ prin înlocuirea combustibililor fosili cu energie geotermală, contribuind la combaterea schimbărilor climatice.
4. **Acces Îmbunătățit la Energie:** Furnizarea de încălzire stabilă și accesibilă pentru zonele urbane și rurale, îmbunătățind calitatea vieții cetățenilor.

Investiții Necesare

- **Buget Estimat:** 300 milioane EUR pe parcursul a 12 ani.
- **Surse de Finanțare:**
 - Alocări guvernamentale
 - Ajutoare și granturi internaționale (UE, Banca Mondială etc.)
 - Investiții private prin parteneriate public-privat (PPP)

Prin valorificarea potențialului său geotermal, Republica Moldova poate atinge un viitor energetic mai curat, mai sigur și mai rezilient.

ETAPELE DEZVOLTĂRII SECTORULUI GEOTERMAL TERMIC / ELECTRIC ÎN REPUBLICA MOLDOVA

1. Etapa 1 (Data Pack 1) – Identificarea Potențialului Geotermal al Moldovei.

Output:

- A mapping report of the normative acts, which supports the promotion of geothermal heat pumps carried out.
- A report on available information regarding geothermal potential.
- A mapping report on the potential areas / locations for geothermal energy generation.
- A report identifying the barriers regarding the promotion of geothermal pumps at the national level elaborated.
- Strategia de Dezvoltare și Potențialul Geotermal în Republica Moldova (Roadmap).

2. Etapa 2 (Data Pack 2) – Proiectare și asistență tehnică pentru dezvoltarea potențialului geotermal.

Output:

- Crearea unui consorțiu de firme internaționale cu expertiză geotermală.
- Stabilirea beneficiarului proiectului pilot.
- Elaborarea proiectelor de foraj al sondelor.
- Proiectarea facilitatilor de suprafață.
- Stabilirea bugetului proiectului pilot cu o marjă de eroare +/- 10%.
- Stabilire bugetului pentru replicarea proiectului pilot cu o marjă de eroare +/- 10%.
- Stabilirea furnizorilor materialelor tangibile și serviciilor intangibile.
- Identificarea listei autorizațiilor pentru implementarea proiectului.
- Buget: 350000 – 400000 euro
- Perioada: 1.5 – 2 ani.

3. Etapa 3 (Data Pack 3) – Implementare proiectului pilot.

Output:

- Elaborarea proiectului pilot.
- Achiziția materialelor tangibile.
- Contractarea serviciilor intangibile.
- Construcția facilitatilor de suprafață.
- Punerea în funcțiune a unei rețele de monitorizare a seismicității naturale sau induse.
- Stabilirea beneficiarilor pentru proiectele pilot replicate.
- Buget: 30-40 mil euro (funcție de capacitatea dorită/estimată)
- Perioada: 1-1.5 ani (funcție de capacitatea estimată)

4. Etapa 4 (Data Pack 4) – Replicarea proiectului pilot.

Output:

- Identificarea locațiilor potrivite pentru dezvoltarea proiectelor geotermale.
- Replicarea proiectului pilot
- Aplicarea lecțiilor învățate pentru optimizarea operațiunilor și a costurilor.
- Buget: 150-160 mil euro (funcție de capacitatea dorită/estimată)
- Perioada: 1.5-2 ani (funcție de capacitatea estimată)