

## Rezumatul activității și a rezultatelor obținute în proiect anul 2023

Proiectul „Potențialul Apelor Subterane: Argumentarea teoretică, Estimarea, Folosirea diversificată și Schimbări posibile (studiu de caz – Republica Moldova”

Cifrul Proiectului: 20.80009.7007.26

În cadrul teritoriului R.Moldova, având în vedere date noi hidrogeologice acumulate în ultimii 60 de ani, sa efectuat analiza integrată a categoriilor de apa subterană interstratală (sau de adâncime) și freatică cu efiđențierea stadiul actual al cunoașterii în acest domeniu. *Categoria zăcăminte de apă subterană potabilă și tehnică* a fost analizată, zăcămintele georeferențiate și cartografiate. Total, în țara noastră se exploatează 272 zăcăminte ape potabile și tehnice, care sunt repartizate neuniform în teritoriu. Cele mai multe zăcăminte sunt descoperite în lunca geomorfologică a r. Nistru. Analiza geostatistică arată, ca pentru acviferile Quaternare sunt caracteristice 19 zăcăminte, Sarmațiene – 221, Cretacice – 20, Silurieni – 7 și Vendian-Arheane – 5. Mineralizarea (M) apelor potabile este pînă la 1.0 g/l. Valorile (M) >1.0 g/l sunt caracteristice apelor tehnice. *Categoria apa subterană minerală* posedă o gamă largă de ape minerale, care se împart în două grupe – cu componenți specifici (J, B, Br etc) și fără componenți specifici, și aceste grupe formează subgrupe după componența gazelor naturale dizolvate (cu azot, metan etc). Total în perimetrul țării noastre sunt înregistrate 71 zăcăminte apă minerală. Acestea zăcăminte sunt repartizate neuniform în teritoriu și în secțiunea geologică. În acviferile Sarmațiene sunt 45 de zăcăminte, Paleogen – 2, Cretacic – 4, Silurian – 12 și in Vend–Arhean – 9. După valoarea (M) apa minerală poate fi dulce (0.0-1.0 g/l) – 13 zăcăminte, salmastră (1.0-3.0 g/l) - 35, sărată (3.0-10.0 g/l)- 20 și suprasărată (>10.0 g/l) - 3. *Categoria apa subterană industrială* (zăcăminte hidrominerale) conține elemente chimice rare (J, B, Br, Li, Cs ș.a.) și este răspîndită în toate diviziunile stratigrafico-hidrogeologice ale țării. Concentrații industriale de elemente chimice sunt descoperite numai în acviferile Paleozoice, Mezozoice și parțial Cenozoice. Pînă în prezent, oficial registrate sunt numai zăcămintele hidrominerale din sudul Moldovei (5 zăcăminte). Cercetările prezente și anterioare demonstrează prezența zăcămintelor hidrominerale și în alte părți ale R.Moldova. În regiunile r-nelor Ungheni și Nisporeni concentrațiile de J, B și Br sunt cu valori industriale. Helium (He) a fost descoperit în cantități industriale în nordul R.Moldova și se consideră cea mai anomală concentrație pe continentul Euro -Asiatic. Pentru zăcămintele cu Iod, Bor, Brom, Litiu, Rubidiu, Ceziu, Stronciu și Helium sunt elaborate scheme tehnologice de exploatare a zăcămintelor. *Categoria apa geotermală* sau zăcăminte geotermale (cu T=sau>20°C) este caracteristică pentru regiunile de centru – vest și sud ale țării. Aceste zăcăminte nu sunt în registru de stat a zăcămintelor minerale, fiindcă nivelul lor de studiu este slab. În majoritatea cazurilor, apele geotermale sunt autocurgătoare de la adâncimi mari la suprafața terestră (s. Gotești de la 600 m, t=37°C, acvifer Jurassic, debit 10 m<sup>3</sup>/oră din a.1961 ș.a. în multe locuri). Temperatura apelor subterane crește odată cu adâncimea poziției acviferului. Situația anomală a temperaturii apelor subterane este bine evidențiată prin distribuția anomală a gradientului geotermic (G) (T/100 m adâncime). La adâncimile de cca 250 m temperatura apelor subterane poate fi de cca 20-28°C, 500 m -30-35°C, 1000 m – 45-50 și 2000 m – 70-80°C. Ca regula, apele sunt mineralizate puternic, iar debitul sondelor este variabil.

Cu scopul integrării în normativele internaționale și asigurării exploatării durabile a apelor subterane pentru prima dată, în țara noastră, sa evaluat Potențialului Apelor Subterane (PAS). Pentru zăcămintele apa subterană potabilă sau selectat și sistematizat valorile transmisivității rocilor acvifere (T), debitul sondelor (Q), debitul specific al sondelor (q) și coeficientul de rezerve (S). Pentru fiecare parametru hidrogeodinamic a fost elaborată o clasificare și relația lor cu poziționarea și numărul de zăcăminte. După procesarea geostatistică, fiecare parametru hidrogeodinamic a fost cartografiat cu instrumentariile Surfer 22. Suma ponderilor statistice a parametrilor hidrogeodinamici reprezintă potențialul (P) sau la nivel regional potențialul apelor subterane (PAS) potabile. Valoarea (P) variază între minimum P=4 și maximum P=20 și respectiv patru categorii de valori (P) au fost evidențiate. Valoarea P1 prezintă potențial slab, P2 – moderat, P3 – bun și P4 – foarte bun și respectiv P1 = 11%, P2 – 66 %, P3 = 21 % și P4 = 2% din teritoriu țării. PAS este preponderent format din categoriile P2 (moderat) și P3(bun) (sumar cca 87%). Valoarea (PAS) a fost cartografiată pentru toată secțiunea hidrogeologică a țării, care conține ape potabile și tehnice. Informația cartografică este în concordantă cu structura geologo-hidrogeologică a țării. Deasemenea datele PAS sunt în bună corelare cu datele hărții hidrogeologice a Europei (foaia E5, București, a.2013). Rezultatele obținute au fost demonstrate în 10 publicații științifice.

Within the territory of the Republic of Moldova, taking into account new hydrogeological data accumulated in the last 60 years, the integrated analysis of the confined and unconfined groundwater categories was carried out, highlighting the current state of knowledge in this field. The drinking and technical groundwater deposits category was analyzed, the deposits georeferenced and mapped. In total, 272 potable and technical water deposits are exploited in our country, which are distributed unevenly in the territory. Most deposits are discovered in the geomorphological meadow of the Dniester river. The geostatistical analysis shows that 19 deposits are characteristic of Quaternary aquifers, Sarmatian – 221, Cretaceous – 20, Silurian – 7 and Vendian-Archaeal – 5. The mineralization (M) of drinking water is up to 1.0 g/l. Values (M) >1.0 g/l are characteristic of technical waters. The mineral underground water category has a wide range of mineral waters, which are divided into two groups – with specific components (J, B, Br, etc.) and without specific components, and these groups form subgroups according to the composition of dissolved natural gases (with nitrogen, methane etc). A total of 71 mineral water deposits are registered within the perimeter of our country. These deposits are distributed unevenly in the territory and in the geological section. In the Sarmatian aquifers there are 45 deposits, Paleogene – 2, Cretaceous – 4, Silurian – 12 and in Vend–Archeal – 9. According to the value (M) the mineral water can be sweet (0.0-1.0 g/l) – 13 deposits, brackish (1.0-3.0 g/l) - 35, salty (3.0-10.0 g/l)-20 and over-salted (>10.0 g/l) -3. The category of industrial groundwater (hydromineral deposits) contains rare chemical elements (J, B, Br, Li, Cs, etc.) and is distributed in all the stratigraphic-hydrogeological divisions of the country. Industrial concentrations of chemical elements are found only in Paleozoic, Mesozoic and partially Cenozoic aquifers. Until now, only the hydromineral deposits in the south of Moldova (5 deposits) are officially registered. Current and previous researches demonstrate the presence of hydro-mineral deposits in other parts of the Republic of Moldova. In the regions of Ungheni and Nisporeni, the concentrations of J, B and Br are of industrial values. Helium (He) was discovered in industrial quantities in the north of the Republic of Moldova and is considered the most anomalous concentration on the Euro-Asian continent. For deposits with Iodine, Boron, Bromine, Lithium, Rubidium, Cesium, Strontium and Helium, technological schemes for exploiting the deposits are developed. The category of geothermal water or geothermal deposits (with  $T \geq 20^{\circ}\text{C}$ ) is characteristic for the central-western and southern regions of the country. These deposits are not in the state register of mineral deposits, because their level of study is poor. In most cases, geothermal waters are self-flowing from great depths to the land surface (Gotești village from 600 m,  $t=37^{\circ}\text{C}$ , Jurassic aquifer, flow rate  $10\text{ m}^3/\text{hour}$  since 1961 etc. in many places). The temperature of the groundwater increases with the depth of the aquifer position. The anomalous situation of the groundwater temperature is well highlighted by the anomalous distribution of the geothermal gradient (G) ( $T/100\text{ m depth}$ ). At depths of about 250 m, the temperature of underground water can be about  $20\text{-}28^{\circ}\text{C}$ , 500 m -  $30\text{-}35^{\circ}\text{C}$ , 1000 m -  $45\text{-}50^{\circ}\text{C}$  and 2000 m -  $70\text{-}80^{\circ}\text{C}$ . As a rule, the waters are strongly mineralized, and the flow rate of the wells is variable.

With the aim of integration into international norms and ensuring the sustainable exploitation of underground water, for the first time, in our country, the Underground Water Potential (UWP) was evaluated. For potable underground water deposits selected and systematized values of transmissivity of aquifer rocks (T), flow of wells (Q), specific flow of wells (q) and storage coefficient (S). For each hydrogeodynamic parameter, a classification and their relationship with the positioning and number of deposits was developed. After the geostatistical processing, each hydrogeodynamic parameter was mapped with the Surfer 22 instruments. The sum of the statistical weights of the hydrogeodynamic parameters represents the potential (P) or at the regional level the fresh groundwater potential (UWP). The value (P) varies between minimum  $P=4$  and maximum  $P=20$  and respectively four categories of values (P) were highlighted. The P1 value shows poor potential, P2 – moderate, P3 – good and P4 – very good and respectively  $P1 = 11\%$ ,  $P2 = 66\%$ ,  $P3 = 21\%$  and  $P4 = 2\%$  of the country's territory. UWP mainly consists of the P2 (moderate) and P3 (good) categories (total approx. 87%). The value of UWP has been mapped for the entire hydrogeological section of the country, which contains drinking and technical waters. The cartographic information is consistent with the geological-hydrogeological structure of the country. Also, the UWP data are in good correlation with the data of the hydrogeological map of Europe (sheet E5, Bucharest, year 2013). The results obtained were demonstrated in 10 scientific publications.