

Rezumatul activității și a rezultatelor obținute în proiect perioada 2020-2023 (obligatoriu)**Proiectul: „Soluții tehnice ecoinovative de Eficientizare a consumului de energie în clădiri și elaborarea opțiunilor de dezvoltare a rețelelor inteligente cu integrare avansată a energiei regenerabile în R.M. (SINERGIE)”**Cifra proiectului 20.80009.7007.18

A fost elaborată o soluție tehnică inovativă de termoficare, care a fost numită sistem hibrid de termoficare. Sistemul respectiv include 2 elemente inovative (schimbător de căldură cu suprafață variabilă și recuperator hibrid de energie integrat cu pompă de căldură). Schimbătorul de căldură cu suprafață variabilă permite reducerea pierderilor de căldură în schimbător cu aproximativ 15% comparativ cu alte schimbătoare. Recuperatorul hibrid permite utilizarea energiei reziduale de la conducta retur a sistemului centralizat de alimentare cu energie termică, integrarea energiei din mediul exterior și integrarea energiei de la surse regenerabile (colectoare solare). Testările realizate asupra sistemului hibrid de termoficare și modulului de comandă și control cu acesta au demonstrat posibilitatea creșterii COP-ului pompei termice încadrate în acest sistem până la 6,9, ceea ce este cu aproximativ 20% mai mare decât cel declarat de producător. Totodată, implementarea surselor de energie regenerabilă în cadrul sistemului dat de termoficare reduce cu cel puțin 15% consumul de surse tradiționale de energie și crește eficiența turbinei generatorului de la CET-uri.

Au fost realizate 3 studii, în baza cărora s-a stabilit, că în ipoteza egalității energiei anuale produse de Sursele Eoliene (SE) și Sursele Fotovoltaice (SF) cu cea a cererii de energie, Ponderea Tehnică Maximă (PTM) nu depășește 71-72%, SE asigurând 65%, iar SF – 35% din acest volum, fiind cea mai optimă variantă. Celelalte 28-29% din energia produsă de SER ar trebui acumulată pentru a îndeplini integral cererea de energie.

S-a stabilit, că beneficiarii potențiali (teoretici), care ar putea aplica pentru schema de suport (contorizare netă) în domeniul producerii energiei electrice ar fi: 1057 Gospodării individuale (case, vile, reședințe, etc.), 3172 gospodării individuale asociate, 1057 gospodării țărănești. Acoperișurile blocurilor rezidențiale multietajate din orașul Chișinău, constituie 1 495 000 m², iar potențialul teoretic al instalațiilor fotovoltaice pe acoperișuri, constituie 84 MW.

S-a determinat, că utilizarea colectoarelor solare pe clădirile din Chișinău ar putea acoperi în jur 42% din necesarul de apă caldă de consum.

Pentru prima dată a fost demonstrat că aplatizarea curbei sarcinii de consum până la nivelul de 20% practic nu influențează gradul de acoperire a cererii de energie din Sursele eoliene + Sursele fotovoltaice, egal cu aproximativ 70%, iar majorarea nivelului menționat până la 80% duce la un grad de acoperire a cererii din partea tandemului în cauză, egal cu cca. 66%.

În rezultatul testărilor asupra acumulatorului de căldură elaborat, s-a stabilit posibilitatea utilizării efectului de stratificare pentru extinderea duratei de păstrare a căldurii. Eficiența utilizării acestui principiu crește odată cu creșterea volumului rezervorului de acumulare. Volumul minim a unui astfel de acumulator trebuie să înceapă de la 1000 m³.

S-a elaborat și testat o soluție tehnică inovativă, care permite reglarea parametrilor tensiunii într-un diapazon extins ($\pm 27\%$) după modul și la un decalaj de fază de $\pm 30^\circ$. Nivelul de simetrie a reglării per fază este de peste 97%. Soluția tehnică dezvoltată permite reducerea puterii nominale a instalației cu până la 25% comparativ cu alte instalații ce asigură aceleași funcții, având un grad de flexibilitate net superior celor existente.

Au fost elaborate recomandări privind reducerea impactului negativ al surselor regenerabile de energie asupra regimurilor de funcționare a rețelelor electrice dar și a parametrilor de calitate a energiei electrice.

English

An innovative technical heating solution was developed, which was called a hybrid heating system. The respective system includes 2 innovative elements (heat exchanger with variable surface and hybrid energy recuperator integrated with heat pump). The heat exchanger with variable surface allows to reduce heat losses in the exchanger by approximately 15% compared to other exchangers. The hybrid recuperator allows the use of residual energy from the return pipe of the centralized thermal energy supply system, the integration of energy from the external environment and the integration of energy from renewable sources (solar collectors). The tests carried out on the hybrid heating system and the control module demonstrated the possibility of increasing the COP of the heat pump included in this system up to 6.9, which is approximately 20% higher than the one declared by the manufacturer. At the same time, the implementation of renewable energy sources within the given heating system reduces the consumption of traditional energy sources by at least 15% and increases the efficiency of the generator turbine from CHPs.

3 studies were carried out, on the basis of which it was established that, assuming the equality of the annual energy produced by the Wind Sources (SE) and the Photovoltaic Sources (SF) with that of the energy demand, the Maximum Technical Weight (PTM) does not exceed 71-72%, SE providing 65%, and SF – 35% of this volume, being the most optimal option. The other 28-29% of the energy produced by RES should be accumulated to fully meet the energy demand.

It was determined that the potential (theoretical) beneficiaries who could apply for the support scheme (net metering) in the field of electricity production would be: 1057 Individual households (houses, villas, residences, etc.), 3172 associated individual households, 1057 peasant households. The roofs of multi-storey residential blocks in the city of Chisinau are 1,495,000 m², and the theoretical potential of photovoltaic installations on roofs is 84 MW.

It was determined that the use of solar collectors on the buildings in Chisinau could cover around 42% of the hot water requirement.

For the first time, it was demonstrated that the flattening of the consumption load curve up to the level of 20% practically does not influence the degree of coverage of the energy demand from Wind Sources + Photovoltaic Sources, equal to approximately 70%, and increasing the mentioned level up to 80% leads at a degree of demand coverage from the tandem in question, equal to approx. 66%.

As a **result of tests** on the developed heat accumulator, it was established the possibility of using the stratification effect to extend the duration of heat retention. The efficiency of using this principle increases with the increase in the volume of the storage tank. The minimum volume of such an accumulator must start from 1000 m³.

An innovative technical solution has been developed and tested, which allows adjusting the voltage parameters in an extended range ($\pm 27\%$) according to the mode and at a phase difference of ± 300 . The level of symmetry of the regulation per phase is over 97%. The developed technical solution allows the nominal power of the installation to be reduced by up to 25% compared to other installations that provide the same functions, having a higher degree of flexibility than the existing ones.

Recommendations were developed regarding the reduction of the negative impact of renewable energy sources on the operation regimes of the electrical networks and also on the quality parameters of the electrical energy.