

Кандидат: маг. инж. Елизабета Трайко Арсова
Придобиване на образователна и научна степен „Доктор“
Област на висше образование – 5. Технически науки
Професионално направление – 5.2. Електротехника, електроника и автоматика
Специалност – „Електроснабдяване и електрообзавеждане“

Резюметата на рецензираните публикации, на български език и на един от чуждите езици, които традиционно се ползват в съответната научна област

Група Г.7. Научна публикация в издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация

Г.7.1. Arsov B., **Arsova E.**, Sadinov S., Measurements of the non-ionizing radiation of 5G base station of Mobile operator Makedonski Telekom AD Skopje and electricity supply with Photovoltaic plant, International Conference on Electronics, Engineering Physics and Earth Science (EEPES 2023) which will be held on 21st-23rd June, 2023 in Kavala, Greece. (Indexing and Publishing AIP Conference Proceedings is indexing in: Scopus, CPCI (part of Web of Science), Inspec index, **SJR 0.19**) (in Print, приложен сертификат)
<https://pubs.aip.org/aip/acp>

Резюме: Широколеновият интернет достъп е технология от 5-то поколение, предоставяща на клиентите на електронни комуникационни услуги отличен обмен на медийно съдържание, много полезни приложения, нови услуги, от които всеки клиент може да се нуждае. Основното изискване към 5G технологията е да предостави на клиента всички желани услуги (достъп до интернет, телевизия, телефония и др.) независимо от времето и местоположението. Всеки оператор на електронна съобщителна мрежа трябва да има и инсталира телекомуникационни мрежи с отлично качество, поради факта, че широколеновият 5G изисква много бързи връзки, които могат да осигурят пренос на всяко съдържание и услуги към клиентите. Технологията от 5-то поколение осигурява много по-бърз достъп до мрежовите услуги, много надежден и много ефективен обмен на данни в сравнение с по-старите етапи на същата технология. Този документ представя някои измервания и оценка на параметрите на базовата станция за предаване на 5G сигнали в мрежата на Македонски телеком АД Скопие в центъра на град Скопие с анализ на резултатите и с решение за електроснабдяване чрез фотоволтаична електрическа система.

Abstract: Concerning the broadband internet access, the 5th generation technology provides the customers of electronic communication services with an excellent media content exchange, very useful applications, new services, that can be needed by any customer. The main requirement to 5G technology is to supply the customer with all desired services (internet access, TV, telephony etc.) despite the time and location. Every Operator of Electronic Communication Network must have and install telecommunication networks with excellent quality, because of the fact that the broadband 5G requires very fast connections that can provide transfer of every content and services to the customers. The 5th generation technology ensure much faster access to the net services, very reliable and very effective data exchange compared to the older stages of the same technology. This paper presents some measurements and evaluation of the parameters of the base station for transmitting 5G signals in the network of Makedonski telekom AD Skopje at one location in the center of the city Skopje with analysis of the results, and the electricity supply with solution of photo voltaic electrical power.

Група Г.8. Научни публикации в нереферирани списания с научно рецензиране или в редактирани колективни томове

Г.8.1. Arsova E., Expansion of renewable energy sources in 2022 in the RN Macedonia, 7th International Scientific Conference – TechCo 2023, June 2023, Technical College Lovech – Bulgaria https://www.tugab.bg/images/tk-lovech/programa_TechCo-2023_n.pdf

Резюме:

В публикацията са направени анализи на инсталирания капацитет на възобновяеми енергийни източници (ВЕИ) в Република Северна Македония през 2022 г. и 2021 г. и сравнение на тяхното годишно производство. Интересът на инвеститорите към ВЕИ рязко нарасна през 2022 г. Инвеститорите проявиха най-голям интерес към фотоволтаичните централи от всички начини за производство на възобновяема енергия. Увеличени са инсталираните мощности и производството от ВЕИ. Причината за това са високите цени на електроенергията на Електрическата борса. Много фирми се сблъскаха с високата цена на електроенергията, което доведе до решението им да изградят покривни фотоволтаични централи и да влязат в категорията на професионалистите. С тази стъпка те намериха най-доброто решение за намаляване на цената на енергията и печалба от продажбата на енергия на либерализирания пазар. Също така се появиха нови чуждестранни и местни инвеститори, особено за фотоволтаичните централи в областта. Правителството на Република Северна Македония подкрепя ВЕИ и дава много ползи на инвеститорите. Направени са заключения и предизвикателства, които ще дойдат от ВЕИ в Република Северна Македония.

Abstract:

Analyses of the installed capacity of Renewable Energy Sources (RES) in the Republic of North Macedonia in 2022 and 2021 and a comparison of their annual production are done in the paper. The interest of investors for RES has rapidly increased in the 2022 year. The investors showed the biggest interest in Photovoltaic plants out of all ways of producing renewable energy. The installed capacity and production from RES have increased. The reason for this situation is the high prices for electricity at the Electricity Exchange. Many firms faced the high cost of electricity, which resulted in them deciding to build rooftop Photovoltaic Plants and entering the category of prosumers. With this step they found the best solution to reduce the cost of energy and to make a profit from selling energy on the Liberalized Market. Also, new foreign and domestic investors appeared, especially for Photovoltaic Plants in the field. The Government of the Republic of North Macedonia supports RES and gives a lot of benefits to investors. Conclusions about and challenges that will come of RES in the Republic of North Macedonia are made.

Г.8.2. Arsova E., Electricity crisis in 2021 in the RN Macedonia and recommendations for the future, 7th International Scientific Conference – TechCo 2023, June 2023, Technical College Lovech – Bulgaria

https://www.tugab.bg/images/tk-lovech/programa_TechCo-2023_n.pdf

Резюме:

2021 година беше една от най-трудните в енергийната индустрия в Република Северна Македония, поради ниския процент произведена електроенергия, липсата на въглища в мините в близост до топлоелектрическата централа (ТЕЦ) Оломей и ТЕЦ Битоля. В резултат на войната в Украйна и недостига на газ и електричество, цената на тока на борсите за електроенергия се повиши значително. Зависимостта на електроенергия от внос беше висока, а цената на електроенергията също растеше. Най-големият производител на електроенергия, за да осигури нуждите от електроенергия първо на универсалния доставчик, беше принуден да купува електроенергия на борсата на много по-висока цена и да я продава на значително по-ниски цени. Разликите между покупната и продажната цена на универсалния доставчик бяха поети от правителството на Република Северна Македония. В този документ е анализиран енергийният баланс в Република Северна Македония през 2021 г. в сравнение с 2020 г. Представени са и мерки и предложения за увеличаване на собственото производство на електроенергия.

Abstract:

The 2021 year was one of the most difficult in the Energy Industry in the Republic of North Macedonia, due to the low percentage of electricity produced, the lack of coal in the mines near the Therma Power Plant (TPP) Oslomej and TPP Bitola. As a result of the war in Ukraine and the shortage of gas and electricity, the price of electricity on the electricity exchanges has risen significantly. The import dependence of electricity was high, and the price of electricity was also rising. The largest producer of electricity, in order to provide the needs of electricity first to the universal supplier, was forced to buy electricity on the stock exchange, at a much higher price, and to sell it at significantly lower prices. The differences between the purchase price and the sale price of the universal supplier were covered by the Government of the Republic of North Macedonia. The energy balance in the Republic of North Macedonia in 2021 compared to 2020 is analyzed in this paper. Measures and proposals for increasing the domestic production of electricity are also presented.

Г.8.3. Arsova E., Tsankov P., Implementation of 40 MW photovoltaic power plant Bitola in RN Macedonia, International Scientific Conference UNITECH 2023, November 2023, Technical University in Gabrovo – Bulgaria

https://unitech2023.tugab.bg/images/thematic-sessions/ELECTRICAL%20ENGINEERING/s1_p44_v3.pdf

Резюме:

От 2021 г. до днес Република Северна Македонија е изправена пред значителен недостиг на електроенергија за потребителите. Според енергийните баланси вносот на електроенергија нараства, а втрешното производство на електроенергија намалюва. Причината за тази ситуација, която също допринесе за възникването на енергийна криза, е, че най-големиот местен производител на електроенергија АД ЕСМ Македонија произвежда все по-малки количества електроенергија. Най-големите производители на електрическа енергија ТЕЦ Битоля и ТЕЦ Осломедж са на 50-60 години, вглицата от мините Суводол и Осломедж са към своя край и имат много ниска калоричност. Според директивите на ЕС е необходимо топлоелектрическите централи, които са най-големите замърсители на електроенергија, постепенно да се затварят и да използват максимално възобновяеми източници на електроенергија. Всяка страна, в зависимост от нейното местоположение, географско разположение, както и климатични условия, трябва да използва значително своите възобновяеми енергийни ресурси. Македонија е благословена с много слънчеви дни, а слънчевата радиација варира от 1 168 kWh/m² до 1 650 kWh/m², но за съжаление използването на слънчевата енергија е най-малко използвано.

В този работен документ ще бъде разгледана мощността за свързване на фотоволтаична електроцентраля PvPP Bitola с инсталирана мощност от 40 MW към електрическата мрежа. ПВЕЦ Битоля с мощност 40 MW се намира в югозападния район на СР Македонија, където слънчевата радиација е значително висока и възлиза на 1 544,9 kWh/m². Ще бъдат показани няколко варианта за избор на оборудване, което да произвежда най-голямо количество електроенергија.

Като най-благоприятен вариант се приема оборудването с най-ниска цена, както и покритието му в избраната локация. За избора на местоположението е взета земя, собственост на АД ЕСМ Македонија, поради което няма да има допълнителни разходи за земята, а освен това е близо до съществуващата ТС 400/100 kV/kV, така че общата инвестиция ще струва по-малко.

Abstract:

From 2021 until today, RN Macedonia is facing a significant shortage of electricity for consumers. According to the energy balances, the import of electricity is increasing, while the domestic production of electricity is decreasing. The reason for this situation, which also contributed to the emergence of an energy crisis, is that the largest domestic electricity producer JSC ESM Macedonia produces smaller and smaller amounts of electricity. The largest producers of electrical energy, TPP Bitola and TPP Oslomej are 50-60 years old, the coal from the Suvodol and Oslomej mines is nearing its end and has a very low calorific value. According to the EU directives, it is necessary for thermal power plants, which represent the biggest polluters of electricity, to gradually shut down and to use renewable sources of electricity as much as possible. Each country, depending on its location, geographical location, as well as climatic conditions, should make significant use of its renewable energy resources. Macedonia is blessed with many sunny days, and the solar radiation ranges from 1 168 kWh/m² to 1 650 kWh/m², but unfortunately the use of the sun's energy is the least used.

In this working paper, the power for connecting a photovoltaic power plant PvPP Bitola with an installed power of 40 MW to the power grid will be considered. PvPP Bitola with 40 MW is located in the south-western region of RN Macedonia, where solar radiation is significantly high and amounts to 1 544,9 kWh/m². Several variants will be shown for choosing the equipment that would produce the largest amount of electricity.

The equipment with the lowest price, as well as its coverage in the selected location, is taken as the most favourable variant. For the selection of the location, land owned by JSC ESM Macedonia was taken, and thus there will be no additional costs for the land, and it is also close to the existing TS 400/100 kV/kV, so the total investment would cost less.

Г.8.4. Arsova E., Tsankov P., Design of 20 MW Photovoltaic power plant Oslomej in RN Macedonia, International Scientific Conference UNITECH 2023, November 2023, Technical University in Gabrovo – Bulgaria

https://unitech2023.tugab.bg/images/thematic-sessions/ELECTRICAL%20ENGINEERING/s1_p45_v3.pdf

Резюме:

Северна Македонија има добро местоположение и климат, с голям брой слънчеви дни в годината. Слънчевата радиация варира от 1 168 kWh/m² до 1 650 kWh/m², но слънцето, като възобновяем и безкраен източник на енергия, особено за производство на електричество, за съжаление е най-малко използвано.

Този документ представя планирането и изграждането на нова фотоволтаична електроцентрала Oslomej с инсталирана мощност от 20 MW. Местоположението е избрано близо до топлоелектрическата централа Oslomej с инсталирана мощност от 125 MW. Разстоянието на Oslomej от TS 110/35/10 Oslomej kV/kV/kV е до 5 km, а земята е държавна собственост, така че JSC ESM Македонија може лесно да я поеме, тъй като този най-голям производител в RN Македонија е в имоти държавна собственост. Представени са изчисленията, получени с помощта на софтуера PVsyst. Избрани са най-подходящите видове панели и инвертори, които се предлагат на пазара в Република Македонија. Изложението на панелите е изток-запад. Тоест половината от панелите ще бъдат разположени на изток, а другата половина на запад. В същото време ще бъде избран най-благоприятният ъгъл към слънцето, който да използва максимално слънчевата енергия през деня. По този начин PvPP Oslomej с 20 MW ще произведе най-голямо количество електроенергия.

С изграждането на ФЕЦ Oslomej с 20 MW, топлоелектрическата централа Oslomej, която използва въглища с много ниска калорична стойност от близката мина Oslomej, ще бъде премахната. Чрез внедряването на възобновяеми енергийни източници ще се защити околната среда.

Abstract:

North Macedonia has a good location and climate, with a large number of sunny days a year. Solar radiation ranges from 1 168 kWh/m² to 1 650 kWh/m², but the sun, as a renewable and never-ending source of energy, especially to produce electricity, is unfortunately the least used.

This paper presents the planning and construction of a new photovoltaic power plant PvPP Oslomej with an installed capacity of 20 MW. The location was chosen close to the Oslomej thermal power plant with an installed capacity of 125 MW. The distance of PvPP Oslomej from TS 110/35/10 Oslomej kV/kV/kV is up to 5 km, and the land is in state property, so JSC ESM Macedonia can easily take it over since this largest producer in RN Macedonia is in state ownership property. The calculations obtained using the PVsyst software are presented. The most suitable type of panels and inverters that are available on the market in RN Macedonia are selected. The orientation of the panels is east-west. That is, half of the panels will be placed towards the east and the other half towards the west. At the same time, the most favorable angle towards the sun will be chosen, which would make the most of the sun's energy during the day. In this way, PvPP Oslomej with 20 MW, would produce the largest amount of electricity.

With the construction of the PvPP Oslomej with 20 MW, the Thermal Power Plant, Oslomej which uses very low caloric value coal from the nearby Oslomej mine, would be phased out. By implementing renewable energy sources, the environment will be protected.