

ИЗСЛЕДВАНЕ НА ОСНОВНИТЕ ПАРАМЕТРИ НЕОБХОДИМИ ЗА ИЗГРАЖДАНЕ И ПРОЕКТИРАНЕ НА ФОТОВОЛТАИЧНА ЦЕНТРАЛА

Андрей Карапетков
andrey.karapetkov@gmail.com;

**Висше транспортно училище „Тодор Каблешков“
София, ул. „Гео Милев № 158
РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ**

Ключови думи: ВЕИ, слънчева енергия, температура, налягане, валежи, вятър, UV облъчвания и светлина

Резюме: Енергията е двигател на цивилизацията, но човечеството е изправено пред опасността източниците за нея да се изчерпат. Ползните изкопаеми – нефт, газ и въглища намаляват. Благодарение на това, с течение на времето е необходимо е да се направи и трансформация на енергийния сектор. Трябва да се развият и изградят нови технологии и да се модернизират съществуващите. Нужно е да се заложи на технологична модернизация на производството и сградните инсталации и системи.

Разходите за заплащане на електрическата енергия имат важно значение за всички производствени, обществени и битови абонати. Постоянното нарастването на цените на електроенергията на енергийния пазар, предразполага търсенето на нови, алтернативни източници на електроенергия, както и необходимостта на изграждане на системи за автономно хранване на сградите. В последните години се насърчава търсенето на нови начини за електроснабдяване на сгради и предприятия чрез ВЕИ, с цел намаляване на стойността на електроенергията, или използване на произведената електроенергия за хранване на собствени нужди. Най-често срещаните системи, работещи чрез възобновяеми енергия са фотоволтаичните системи. Те имат най-голямо приложение спрямо другите възобновяеми енергийни източници. За правилното проектиране и функциониране на една такава система, е необходимо щателно проучване и правилно избиране на всеки един компонент от системата. За да подпомогне това, в доклада се представят изследвани параметри с метеорологична станция, необходими за изчисляване по методика, за изграждане на фотоволтаична система ситуирана върху покрив на съществуващо предприятие, за допълнително хранване с електрическа енергия, в която като източник на енергия се използва слънцето.

ВЪВЕДЕНИЕ

Основната цел на всеки технически проект за енергийно производство от ВЕИ, съгласно нормативните документи у нас, е да се намери оптимален начин за използване на ресурсите на ВЕИ. За да стане това, е необходимо предварително да се оцени енергийният потенциал на разполагаемите ресурси. Това е основната задача по отношение на оценката на слънчевия енергиен потенциал, значим за електропроизводството на фотоволтаичните електросистеми.

Под фотоволтаична електросистема разбираме минимум съвкупност от съоръжения, формираща цялостна инсталация за хранване на акумулаторни батерии и локални консуматори, които и на свързани с публична мрежа PV-системи. Във всеки фотоволтаичен проект главен проблем е неговата оптимална енерготехническа и инвестиционно-икономическа оптимизация. Ако за икономическата оптимизация има достатъчно много методики, алгоритми и софтуер, то за енерготехническата оптимизация няма универсални ефективни технически решения. За по-доброто и по-пълно използване на капацитета на фотоволтаиците е възможно, когато те се проектират не като елементарна съвкупност от панели, инвертори, контролери, кабели, различни въртящи се платформи и т.н., а като цялостна система. [6] За едно успешно проектиране и изграждане на инсталации, използващи ВЕИ, се предхожда от оценка за наличния и прогнозния потенциал на съответния ресурс за производство на енергия.

ИЗСЛЕДВАНЕ НА ТЕМПЕРАТУРА, НАЛЯГАНЕ, ВАЛЕЖИ, ВЯТЪР, UV ОБЛЪЧВАНИЯ И СВЕТЛИНА

За измерване на слънчевата радиация при стандартните метеорологични наблюдения се използват пирхелиометри, актинометри, пиранометри, албедометри и метеорологични станции. [4]

Професионалната метеорологична станция, може едновременно да изобрази до 6 различни измервания: температура, налягане, валежи, вятър, UV облъчвания и светлина. Важна е външната метеорологична станция на батерии, която е поставена навън, в непосредствена близост до предприятието. Оборудвана е с вятърни лопатки, сензор за измерване на скоростта на вятъра, UV/ светлинен сензор, термометър, овлажнител, барометър, дъждовен колектор и соларна слънчева станция. Станцията изпраща всички актуални данни за времето до стационарния приемник вътре, като по този начин информира за всички актуални събития. [5]

Видове сензори в метеорологичните станции:

Термометър – Термометърът измерва температурата, както температурата в закрити помещения, така и на открито.

Хигрометър – Хигрометърът измерва относителната влажност.

Барометър – Барометърът измерва атмосферното налягане.

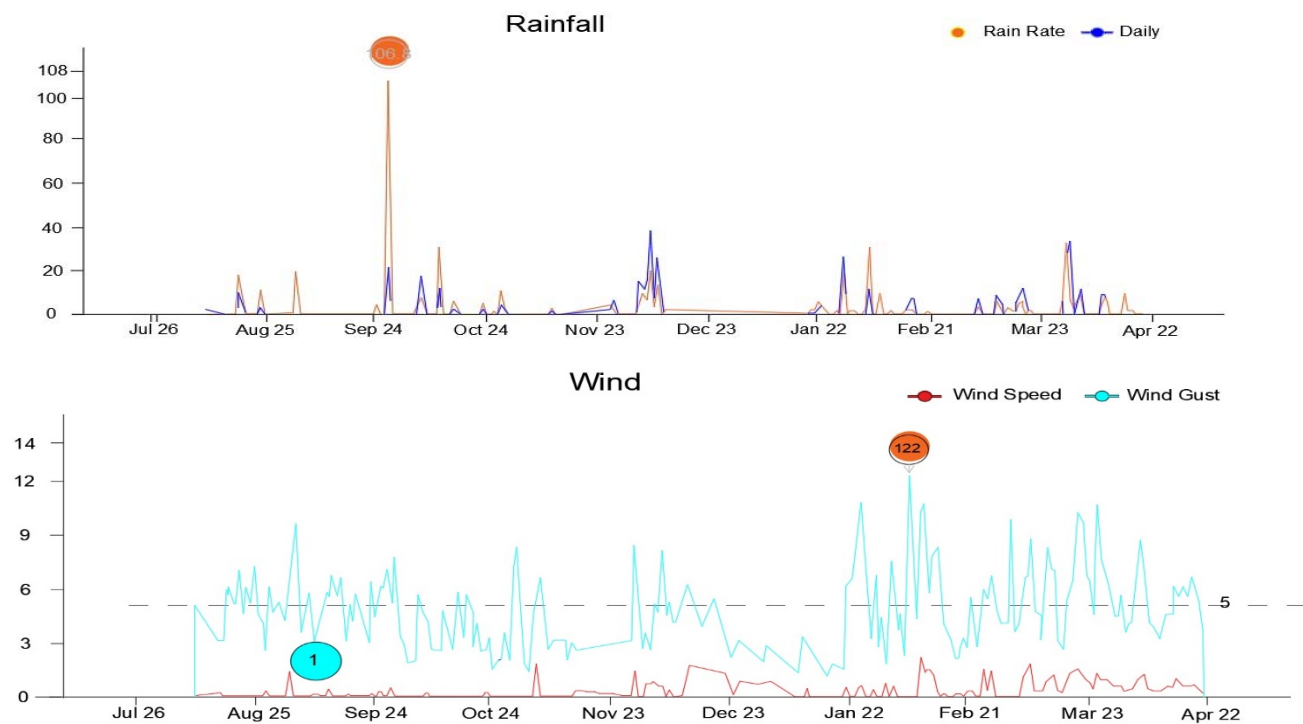
Анемометър – Анемометърът измерва скоростта на вятъра.

Вятърна перка – или ветропоказател е инструмент, който определя посоката на вятъра.

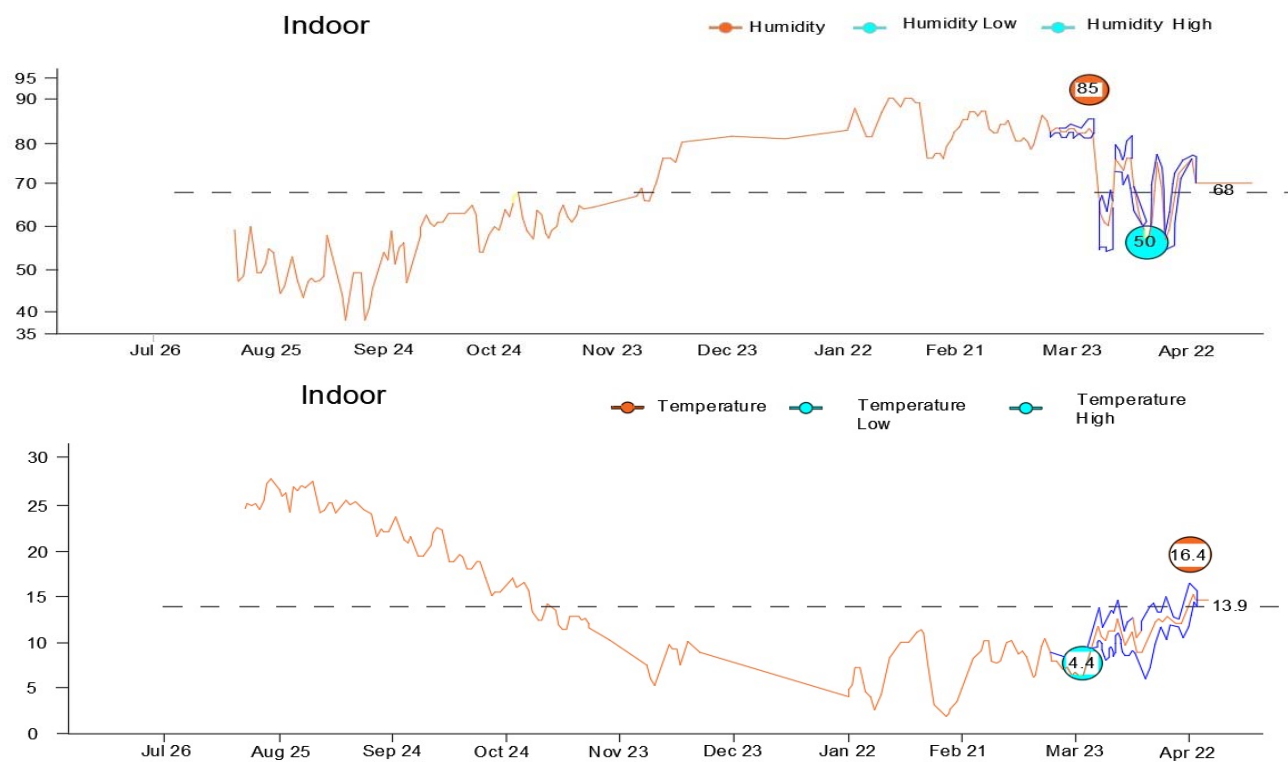
Дъждомер – Дъждомерът измерва количеството на валежите.

Местоположение на измервания обект : гр. София, ул. 51-ва, кв. Враждебна Фирма - ПРИНТАКС ТРЕЙД БЪЛГАРИЯ ООД

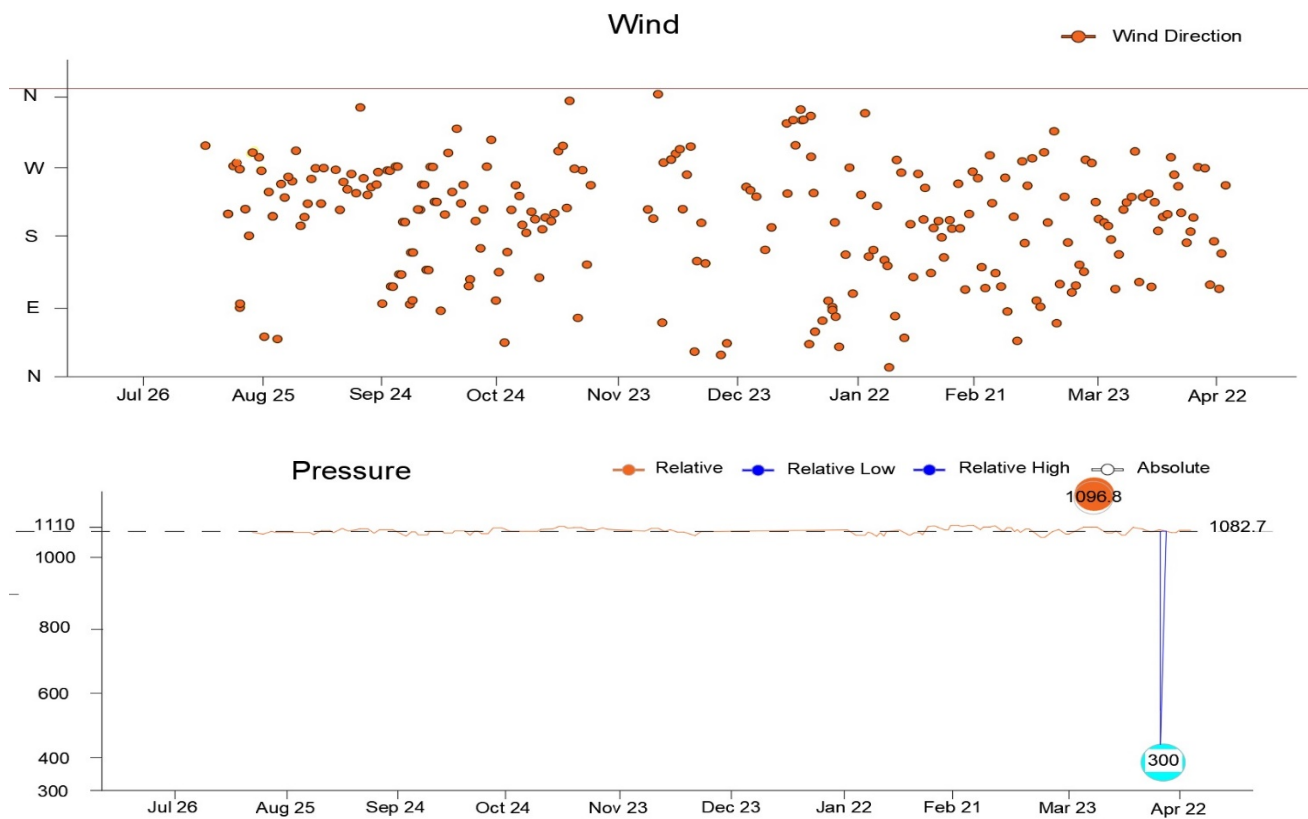
Чрез приложението “WS View” за периода от 11.08.2020 . до 22.04.2021 г. са измерени и отчетени следните данни:



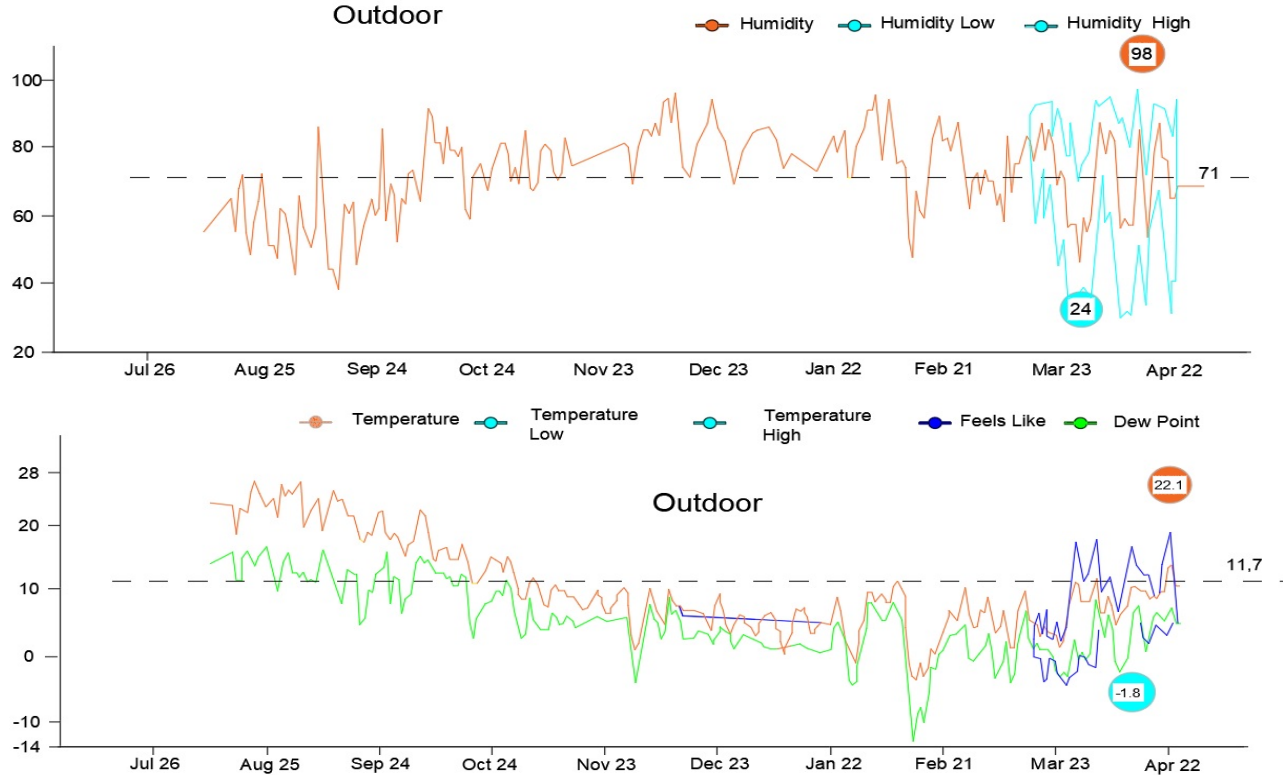
Фиг. 1 Стойност на валежи и скорост на вятъра



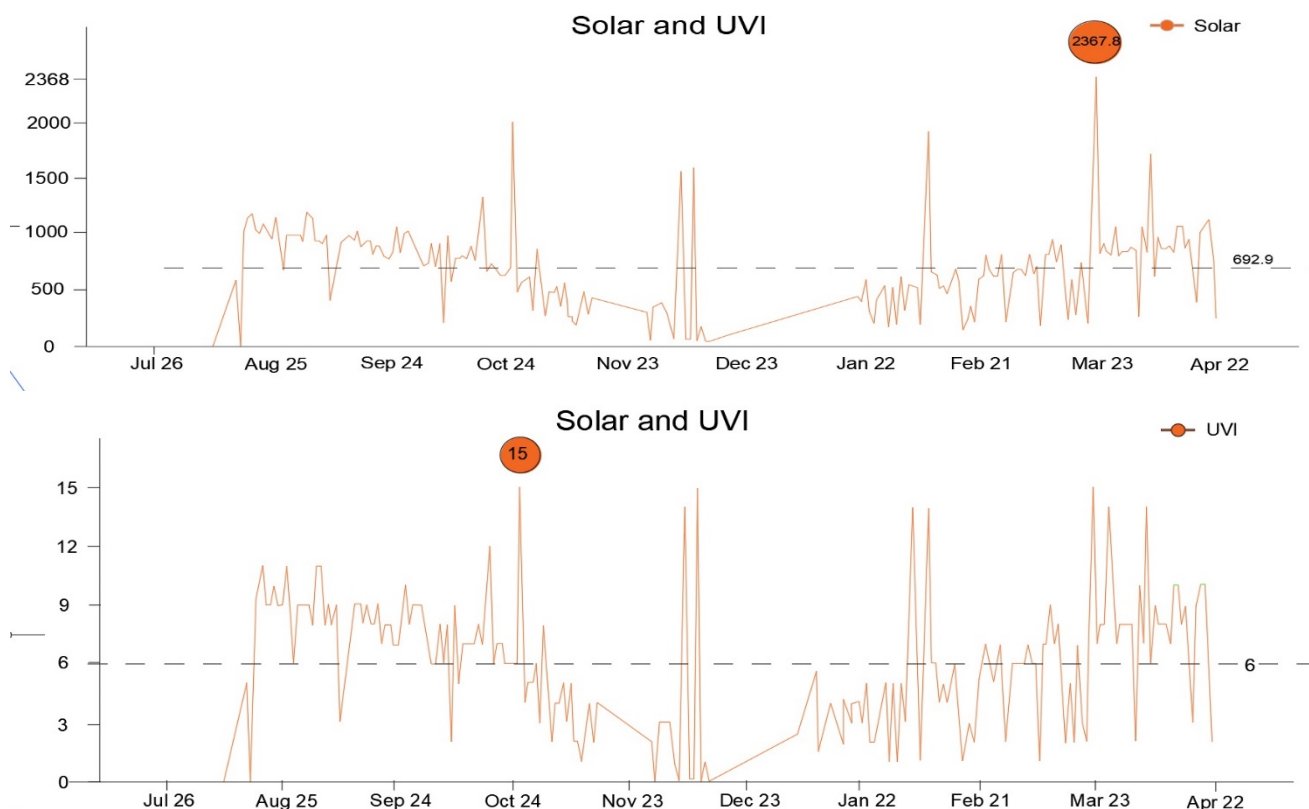
Фиг. 2 Вътрешна температура и влажност на въздуха



Фиг. 3 Посока на вятъра и налягане



Фиг. 4 Външна температура и влажност на въздуха



Фиг. 5 Слънчева енергия и UV облъчване

АНАЛИЗ НА ДАННИТЕ ОТ ПОЛУЧЕНАТА ИНФОРМАЦИЯ:

Във основа на изследваните данни, дадени от предходните графики по-горе, се стигна до следният анализ:

- Средната температура е $11,7\text{ }^{\circ}\text{C}$ (максималната е $27,4\text{ }^{\circ}\text{C}$) / Фиг. 4/
- Средната слънчева енергия е 692 W/m^2 (максималната е $2367,8\text{ W/m}^2$) / Фиг. 5/
- Средното UV облъчване по международно приета скала за индекса е 6 (максимум 15) / Фиг. 5/
- Средното налягане е $1082,7\text{ hPa}$ (максималното е $1096,8\text{ hPa}$) / Фиг. 3/
- Средната годишна стойност на валежите е 328.2 mm (максималното е $21,4\text{ mm}$) / Фиг. 1/
- Средната скорост на вятъра е 5 m/s (максималната е $12,2\text{ m/s}$) / Фиг. 1/
- Средната посока на вятъра е $243^{\circ}\text{ S} \gg \text{W}$ / Фиг. 3/
- Средната стойност на вътрешна температура е $13,9\text{ }^{\circ}\text{C}$ / Фиг. 2/
- Средната стойност на вътрешна влажност на въздуха е 68 g/m^3 / Фиг. 2/

ИЗВОДИ:

Като се има предвид изследваните параметри получени чрез метеорологичната станция, за нуждите на производствена сграда, свързана към вътрешната електрическа мрежа, предназначена за захранване на собствени нужди на административни и производствени помещения на предприятие, се препоръчва:

Да се изгради фотоволтаична мрежова електроцентрала, ситуирана върху покрива с инсталирана мощност 100 kWp .

Избираме техническите параметри на фотоволтаичните модули:

Поради ограничената площ на покрива, се препоръчва да се използват по-мощни фотоволтаични модули. Препоръчват се 540W PV модули, модел ZXM7-SPLD144 с

графеново покритие, и двойно стъкло. Допълнително преимущество на този модел модули, е че имат 30 години гаранционен срок, както и по-голям КПД на модула спрямо други сходни модули.

ЛИТЕРАТУРА:

- [1] ДЗЗД „Чиста Енергия“, 2019 година, Наръчник към интегрирана стратегия за развитие на енергийна ефективност на ниво трансграничен регион Русе - Гюргево
- [2] Веско Панов, Стефка Неделчева, Детелин Марков, Веселин Чобанов. - Хибридна тригенерираща енергопреобразуваща система, известия на ТУ-Сливен, № 3, 2013
- [3] Неделчева С., Електрически Мрежи. София, МП издателство на ТУ-София, 2005.
- [4] Нотов П., С. Неделчева. Електроенергетика, част първа, София, изд. на ТУ-София, 2009.
- [5] Райна Младенчева. Фотоволтаични електросистеми – трето допълнително издание. Ековат технологии
- [6] Вълков М., И. Петров, Иновативен метод за добиване на възобновяема електрическа енергия. Годишник на ТУ – София, т.63, кн. 6, 2013 г., стр. 95-102

INVESTIGATION OF THE BASIC PARAMETERS NECESSARY FOR CONSTRUCTION AND DESIGN OF A PHOTOVOLTAIC POWER PLANT

Andrey Karapetkov

andrey.karapetkov@gmail.com;

**Todor Kableshkov University of Transport
Sofia, 158 Geo Milev Str.
THE REPUBLIC OF BULGARIA**

Key words: *Renewable energy sources, solar energy, temperature, pressure, precipitation, wind, UV radiation and light*

Abstract: *Energy is the engine of civilization, but humanity is in danger of running out of resources. Minerals - oil, gas and coal - are declining. Due to this, over time it is necessary to make a transformation of the energy sector. New technologies need to be developed and built and existing ones modernized. It is necessary to rely on technological modernization of production and building installations and systems. Electricity billing costs are important for all industrial, public and household subscribers. The constant increase in electricity prices on the energy market predisposes to the demand for new, alternative sources of electricity, as well as the need to build systems for autonomous power supply of buildings. In recent years, the search for new ways to supply electricity to buildings and enterprises through renewable energy sources has been encouraged, in order to reduce the value of electricity, or to use the produced electricity to supply their own needs. The most common systems running on renewable energy are photovoltaic systems. They have the greatest application compared to other renewable energy sources. For the proper design and operation of such a system, it is necessary to carefully study and properly select each component of the system. To support this, the report presents the studied parameters with a meteorological station, necessary for calculation by methodology, for building a photovoltaic system situated on the roof of an existing enterprise, for additional power supply, in which the sun is used as an energy source.*