



Четврток, Април 13 2023



Академски календар

Настани

Соопштенија



Сончеви електрани - големи очекувања или големи разочарувања

📅 Published: 22 March 2023

👁 Hits: 1758



Потребата од енергија, особено електрична енергија (ЕЕ) како најсофистициран вид на енергија која денес се користи како во домаќинствата така и во администрацијата и индустријата е постојано во пораст. Намалувањето на резервите во примарни извори на енергија, особено фосилните горива кои денес се доминантен извор за производство на ЕЕ од една страна и нивното силно негативно еколошко влијание врз животната средина и живиот свет, резултираат со појава на т.н. *енергетска транзиција*. Енергетската транзиција генерално подразбира промена во начинот на добивање, но и на користење на електричната енергија, замена на фосилните горива (јаглен, нафта и природен гас) со еколошки прифатливи енергетски извори, како сончева енергија, енергија од ветар, енергија на плима и осека, биомаса и биогаз и во последно време енергија добиена од горивни ќелии и водород. Од страна на корисниците

на ЕЕ потребно е да се посвети поголемо внимание на начинот и методите на користењето на ЕЕ, особено на зголемување на енергетската ефикасност (количество потрошена ЕЕ за постигнат единица учинок), како и на заштедите на електрична енергија во смисла на нејзино рационално користење.

Трендот на енергетска транзиција, секако, не може да ја одмине и нашата држава. Во рамките на оваа енергетска транзиција важно место зазема промовирањето на обновливите извори на енергија и инвестирање во нив како извори за производство на ЕЕ. Обновливите извори на ЕЕ носат значајни придобивки за производителите на опремата за зголемување на сопственото производство, за инвеститорите во овие постројки од аспект на повраток на инвестициите и за корисниците на добиената ЕЕ од технолошки, економски и еколошки аспект. Северна Македонија полека, но сигурно, прави напори за промена во системите за производство на ЕЕ, од доминантно користење на нееколошки енергенси (нискокалоричен јаглен, т.е. лигнит и мазут и природен гас), кон еколошко прифатливи, односно обновливи извори на енергија, пред сè соларни електрани, ветерни електрани и хидроелектрани. Анализите покажуваат дека нашата држава се вбројува помеѓу земјите кои имаат поволни карактеристики за производство на ЕЕ со користење на соларни електрани. Само во последните неколку години, односно од почетокот на т.н. енергетска криза и значителното зголемување на цените на енергенсите на светските берзи, во земјава се издадени огромен број на лиценци за производство на ЕЕ од обновливи извори и тоа генерално од соларни електрани. Вредноста на одобрената инсталирана моќност дозволена со овие лиценци значително ги надминува потребите од ЕЕ на земјава. Според последната официјална *Стратегија за енергетскиот развој на нашата земја*, предвидено е изградба на нови 750 MW ветерни електрани и дури 1.400 MW соларни електрани! Од друга страна, според информациите од Регулаторната комисија за енергетика, како и двете домашни енергетски компании АД МЕРСО и АД ЕВН, во земјава постојат барања за двојно поголем инсталиран капацитет од оној предвиден во Стратегијата. Во тој контекст се поставува главното прашање: кој и колку има корист од толку голема инсталирана моќност која, само за потсетување на читателите има крајно непредвидлив карактер и тешко може да биде вклопена во постојниот електроенергетски систем за истиот да остане стабилен и сигурен во секој период од денот и годината.

Во овој дел, би сакал да се осврнам само на проблемите кои постојат или во иднина ќе заземаат значајно место во работата на домашниот електроенергетскиот сектор. Имено, очигледно е дека постои „глад“ за добивање на лиценци за инсталирање и работа на соларни електрани во државата. Притоа, како баратели на тие лиценци се јавуваат сите оние правни и физички лица кои мислат дека можат на овој начин брзо, лесно и економски прифатливо да дојдат до производство на ЕЕ за сопствени потреби или да остварат брз поврат на инвестицијата и економски профит. Со еден збор кажано, во оваа „фотоволатаична треска“ се вклучуваа многу субјекти кои

недоволно ги познаваат условите во овој сектор, односно се пријавува секој кој едноставно слушал дека тоа е добар бизнис или оној кој ќе биде привлечен од разните комерцијални информации или видел и чул дека некој друг веќе аплицирал, па сака и тој да проба да добие барем дел од тој т.н. „соларен колач“. Ова сè повеќе и повеќе заличува на „златната треска“ од крајот на 19 и почетокот на 20 век во САД. Се плашам дека на крај резултатите ќе бидат исти како и тие во САД.

Не сакајќи да навлегувам премногу во технолошка аргументација, сепак морам најпрво да објаснам зошто сум скептик и песимист во оваа област. Гледано од технолошки аспект, постојат два начини за производство на ЕЕ, електродинамички врз база на *законот за електромагнетна индукција* првпат објавен од англискиот научник Мајкл Фарадеј, условно кажано електростатички, базиран на фотоволтаичниот ефект кој детално го опишал Алберт Ајнштајн и за кој во 1921 година ја добил Нобеловата награда за физика. Имено, кај првиот начин потребно е да постои електричен проводник поставен во променливо магнетно поле (полето да се менува во простор или време, а проводникот мирува, или пак обратно, полето е постојано, а проводникот да се движи во него) за да на краевите на проводникот се појавинапон, односно потенцијална разлика. Кај фотоволтаичниот ефект нема потреба од движење, затоа што кај овој процес определени хемиски елементи кога се бомбардирани од кванти на енергија наречени фотони на нивните краеве повторно може да се појави потенцијална разлика, односно електричен напон. И кај првиот и кај вториот начин кога овие два краја кои имаат различни потенцијали се поврзуваат со електричен проводник, односно потрошувач, се овозможува протекување на електрична струја и создавање на ЕЕ.

Да останеме сега само кај фотоволтаичниот ефект кој е клучен за производство на електрична енергија кај соларните (често се нарекуваат и фотоволтаични) ќелии или панели. Фотоните се, всушност, брзи субатомски и енергетски богати честички, без маса и без електричен полнеж кои потекуваат од внатрешноста на Сонцето. Секој фотон содржи во себе енергија која е обратнопропорционална на неговата бранова должина. Нашата планета е постојано бомбардирана со вакви фотонски честички чија вкупна енергија далеку ги надминува енергетските потреби на нашата планета. За жал, ние сме во можност да искористиме едвај неколку проценти од таа вкупна енергија која постојано паѓа на површината на Земјата. Користејќи ја оваа енергија, соларните или фотонапонските ќелии истата директно ја претворуваат во ЕЕ.

Откако техничко-технолошки го поедноставивме процесот на работа на соларните ќелии, сега да се вратиме во реалниот свет и во она што е цел на овој мој текст. Имено, секој што решил да инвестира во соларни електрани најпрво ќе треба да се одлучи и да направи избор помеѓу повеќе производители на соларните панели и соодветните DC/AC конвертори, затоа што соларните панели генерираат еднонасочна (DC) струја и напон, додека најголемиот дел од потрошувачите работат на наизменична (AC) струја и напон. Вообичаено е во

комерцијалните каталози за современите соларни панели да се даваат основните податоци од типот на максимална моќност, номинална моќност, работен напон и струја, работна температура и сл. За жал, најголемиот дел од овие податоци, соларни панели никогаш нема да ги постигнат во реални услови на работа. Постојат најмалку три главни причини за тоа и секој кој е сериозен во инвестирањето во соларни електрани треба овие три причини да ги има предвид.

Првата причина е начинот на кој се декларираат и гарантираат каталозките податоци за кој било соларен панел. На пример, да земеме еден монокристален соларен панел со декларирана максимална моќност од 360 W. Она што веднаш треба да ни биде јасно е дека оваа моќност е декларирана при определени меѓународно стандардизирани работни услови кои вообичаено се дефинираат како *стандардни услови на тестирање* (Standard Test Conditions) STC (AM, I_s, T_0). Притоа, AM означува под кој агол паѓа упадниот сончев зрак врз соларниот панел, I_s е јачината на сончевото зрачење, додека T_0 е вредноста на амбиентната температура. Вредноста на STC во каталозите најчесто се дава за ($AM=1,5, 1000 \text{ W/m}^2, 25^\circ$), што одговара на упаден агол на сончевото зрачење од $41,85^\circ$, односно агол под која паѓа сончевото зрачење на денот на пролетната и есенската рамноденица, сончев интензитет од 1000 W/m^2 и амбиентна температура од 25°C . Очигледно е дека овие три услови многу ретко, а може и никогаш, ќе бидат во целост постигнати при производството на ЕЕ од соларните електрани. Според тоа, веднаш паѓа во вода декларираната максимална моќност која тој соларен панел може да ја генерира. Со други зборови, секогаш треба дадената моќност на соларниот панел да се земе со резерва и намалена за најмалку 5-10%.

Втората причина е временската деградација на квалитетот на соларните панели. Имено, ако ефикасноста на еден соларен панел во моментот на инсталирање изнесувала помеѓу 18% и 21%, неговата ефикасност во текот на експлоатацијата опаѓа во просек помеѓу 0,5% до 1% годишно, односно за 10 години би паднала на околу 90% од првобитната ефикасност. Со други зборови кажано, производството на електрична енергија под исти услови за 10 години би се намалило за 10%, за 20 години дури за 20% од очекуваното на почетокот на експлоатацијата.

Третата причина која е реална, но која е најмалку видлива и вообичаено оние кои не се доволно стручни не можат да ја најдат е влијанието на амбиентната температура врз производството на ЕЕ. Инвеститорите често пати од една страна се соочуваат со намалено производство во однос на очекуваното или пак, од друга страна, забележуваат некои неочекувани и за нив нереални производни резултати. На пример, во убав сончев зимски ден имаат поголемо производство на ЕЕ на час во однос на производството на ЕЕ на час во топол сончев ден во летни месеци како јули или август. Имено, кај соларните панели постојат три многу важни коефициенти кои силно влијаат врз производството на ЕЕ. Тоа се т.н. *струен температурен коефициент a , напонски температурен*

коэффициент β и температурен коэффициент на моќност γ . Овие три коефициенти силно зависат од амбиентната температура на која работи соларниот панел. Додека струјниот коефициент вообичаено е позитивен, но со многу мала вредност, напонскиот коефициент е секогаш негативен и доминантен и придонесува температурниот коефициент на моќноста генерално да биде значително негативен со вредности од околу $-0,4\%$ до $-0,5\%$. Што, всушност, значи тоа во пракса: со покачување на амбиентната температура за 1°C излезната струја на панелот се зголемува за вредноста на коефициентот α , но се намалува за коефициентот β (кој е речиси 10 пати поголем од α), а со тоа се намалува и излезната моќност на соларниот панел за вредноста на коефициентот γ . Практично, ако амбиентната температура од номиналните 25°C порасне на 40°C , што често се случува во летните периоди и околу локациите каде што се инсталираат овие соларни електрани, тогаш излезната моќност на панелот би се намалила за 6% ($15^\circ\text{C} \times (-0,4\%) = -6\%$), што претставува навистина значајна вредност. Важи и обратното, ако температура падне од 25°C на 10°C , излезната моќност би се зголемила за 6% . Заради овој факт се доаѓа до навидум енергетски парадокс, соларните панели да даваат поголема часовна енергија во зима наместо во лето. За жал, во зимскиот период денот е значително пократок, па имаме помала количина на сончеви часови и генерално дневното производство на ЕЕ е помало од останатиот период на годината. Заради тоа, од исклучителна важност при поставување на соларните панели да се овозможи што е можно подобро ладење на истите за да се намали амбиентната работна температура на истите.

Постојат и други причини заради кои соларните електрани не можат и не ги оправдуваат во целост очекуваните резултати како од енергетски аспект, во смисла на произведени количини на ЕЕ според теоретскиот бизнис план и пресметките добиени пред да се реализира инвестицијата, како и од економски аспект во смисла на очекуваната стапка на повраток на инвестицијата и очекуваната финансиска добивка.

Во нашата земја сè уште нема соодветни анализи во смисла во колкава мерка се исплатливи инвестициите во соларните електрани и дали се оправдани очекувањата на инвеститорите во истите како од производствен, така и од економски аспект. За разлика од кај нас, во САД се направени соодветни испитувања на пазарот и добиени се релевантни податоци за исплатливоста и реализација на очекувањата од ваквите инвестиции. За жал, според овие истражувања, резултатите се прилично поразителни. Компанијата „Raptor Maps“ од САД редовно спроведува годишни извештаи под наслов *Глобален соларен извештај*. Во својот петти годишен извештај од 2022 година, „Raptor Maps“ направил анализа на постојни соларни електрани со инсталирана моќност од дури $24,5 \text{ GW}$ и открива дека *„загубата на електрична енергија во однос на претпоставени количини довела до проценета загуба во годишниот приход од цели 82 милиони американски долари. Ако оваа анализа се прошири на целата индустрија со исклучок на домаќинствата, загубите на приход најверојатно*

достигнуваат вредност дури од 2,5 милијарди американски долари", истакнуваат од „Raptor Maps“.

Според истата студија, незадоволството од работењето и перформансите на соларните проекти речиси двојно пораснало, од 1,61% во 2019 година на 3,13% во 2022 година со тенденција истото во иднина и понатаму да расте. Кај соларните електрани со инсталирана моќност над 200 MW, просечниот пад на очекувано производство е тројно зголемено во однос на 2019 година, од 1,1% на 4%, со тенденција во 2025 година тоа да изнесува дури 6%. Конечно, според извештајот на „Raptor Maps“, соларните електрани поголеми од 200 MW имаат економска загуба во просек од околу 4.329 американски долари по инсталиран MW, при што некои електрани имаат загуба дури од 12.900 американски долари по инсталиран MW!

Имајќи ги превид горенаведеното, може да се заклучи дека кај инвестициите во соларни електрани „не е злато сè што сјае“. Потребно е големо внимание и добра анализа пред да се влезе во авантурата наречена изградба на соларна електрана. Потребно е пред да се донесе одлука за инвестиција да се постават основните прашања: што, колку и за кој период проектот ќе му биде од корист на инвеститорот во соодветната соларна електрана и во количините на очекувано производство на ЕЕ, бидејќи треба да бидеме реални дека „нема бесплатен ручек“. Секое непредвидено отстапување од очекувањата ќе треба да го плати инвеститорот, особено кога станува збор за приватни инвестиции. Ситуацијата е уште полоша доколку инвеститорот е и корисник на произведената ЕЕ која очекува да ја добие од соларната инвестиција, а истата од горенаведените причини не се реализира! Тогаш финансиските импликации можат да бидат катастрофални. Заради тоа, нашиот народ рекол „два пати мери, еднаш сечи“, односно секогаш е подобро добро да се информираш пред да инвестираш.

Проф. д-р Влатко Чингоски

Редовен професор

Електротехнички факултет

Универзитет „Гоце Делчев“ - Штип

