



**КОРИСТЕЊЕ НА
РУДНИЦИ И ДРУГИ
БРАУНДФИЛД ЛОКАЦИИ
ЗА ИЗГРАДБА НА СОЛАРНИ
И ВЕТЕРНИ ЕЛЕКТРАНИ
ВО СЕВЕРНА МАКЕДОНИЈА:
СТУДИЈА И МЕТОДОЛОГИЈА**



КОРИСТЕЊЕ НА РУДНИЦИ И ДРУГИ БРАУНДФИЛД ЛОКАЦИИ ЗА ИЗГРАДБА НА СОЛАРНИ И ВЕТЕРНИ ЕЛЕКТРАНИ ВО СЕВЕРНА МАКЕДОНИЈА: СТУДИЈА И МЕТОДОЛОГИЈА

Подготвено од:

ИЦЕОР-МАНУ како дел од проектот „Exploring Pathways for Low-Impact Energy Solutions in North Macedonia“ имплементиран од The Nature Conservancy, ИЦЕОР-МАНУ и Центарот за истражување и информирање за животна средина „Еко-свест“. Проектот е финансиски поддржан од The Nature Conservancy.

Членови на тимот:

акад. Григор Каневче

акад. Таки Фити

д-р. Александар Дединец, научен соработник

Проф. д-р Наташа Марковска

д-р. Верица Тасеска-Георгиевска

Дарко Јаневски дипломиран правник

Доцент. д-р Александра Дединец

д-р. Марица Антовска, научен соработник

м-р. Татјана Дранговска

м-р. Емилија Михајлоска

Дејан Димитриев, дипломиран електро инженер



СОДРЖИНА:

3 | Проширено извршно резиме

6 | Правни аспекти на браунфилд инвестициите

10 | Финансиски аспект на браунфилд инвестиции

14 | Важни услови за инвестиции во ветерни и фотонапонски електрани

18 | Потенцијални локации и критериуми за избор на локациите

22 | Резултати

30 | Резултати од приоритизирање на местата кандидати



ПРОШИРЕНО ИЗВРШНО РЕЗИМЕ

Заклучоците и целите донесени во рамки на Парискиот договор, ја афирмираат потребата од тоа здружено и на глобално ниво да се интензивира градењето на производни постројки, за производство на електрична енергија од обновливи извори (ОИЕ), со цел транзицијата кон чиста (електрична) енергија да биде успешна. Затоа, браунфилд, вклучувајќи ги и локациите како напуштените рудници, стануваат поатрактивни, бидејќи веќе имаат одредена инфраструктура што може да се искористи за изградба на обновливи извори на енергија (ОИЕ).

Во текот на изминатите неколку децении, многу студии и научни публикации ги имаат истражувано можностите за повторен развој или повторно искористување на одредени локации (браунфилдс).

Неодамнешната студија на Nature Conservancy за „Чисти и зелени начини за градење на производни постројки за производство на енергија од ОИЕ на глобално ниво“¹ посочува шест можни начини, за промовирање на соларната и ветерната енергија на места со ниско влијание врз природата, а коишто притоа се поддржани и од локалните заедници. Студијата вклучува неколку примери од Соединетите Американски Држави (САД), меѓу кои е „Проектот за реставрација на земјишта и енергетски постројки“ (RDEP), започнат од страна на Федералното биро за управување со земјишта (BLM) во 2009 година. Овој проект ги идентификува веќе нарушените и/или претходно развиени земјишта (како што се браунфилдс), а коишто би можело да се искористат за изградба и развој на производни постројки на електрична енергија од ОИЕ. Врз основа на обемниот процес на јавно консултирање, BLM и другите јавни субјекти идентификуваа 64 претходно нарушени локации на (федерални) државни, сојузни, општински и приватни земјишта кои можат да бидат погодни за пренамена и развој на постројки за производство на електрична енергија од ОИЕ. Типовите на локации вклучуваат: јами со чакал, рудници, депонии, изолирани парцели кои биле нарушени, маргинални или оштетени земјоделски површини². Проценките на локациите беа извршени со давање на пондерирана оценка за секоја од локациите на скала од 0 (најмал потенцијал за развој) до 100 (најдобар потенцијал за развој), врз основа на општата топографска локација и големината (на пр., наклонот на теренот за соларни проекти), соларна радијација, потенцијалот на ветерот, растојание до постојните електропреносни или електродистрибутивни мрежи, меѓусебни врски и патишта, растојание до различни типови на потрошувачи (точки на оптоварување), присуство

1 McKenney, Bruce and Jessica Wilkinson, "Clean and Green Pathways for the Global Renewable Energy Buildout", The Nature Conservancy, Arlington, VA, 2020

2 Arizona Restoration Design Energy Project, "Solar and Wind Energy Assessment of Nominated Sites", 2012

на значајни ресурси и потенцијално некомпатибилни ознаки за користење на земјиштето.

Слична проценка на потенцијалот за развој на обновлива енергија на броунфилдс во Северна Македонија не е направена. Сепак, веројатно постои висок потенцијал со оглед на очекуваната побарувачка за изградба на електрани за производство на електрична енергија од ОИЕ и бројот на потенцијално соодветни броунфилдс.

До 2040 година, во Северна Македонија треба да се изградат околу 1400 MW фотонапонски електрани и 750 MW ветерни електрани, како што е дефинирано во „Стратегијата за развој на енергетиката до 2040 година“³. Овој инсталиран капацитет заедно со постојните но и инвестициите во нови хидроелектрани ќе придонесе комплетно да се промени структурата за производството на електрична енергија во Република Северна Македонија. Во моментот, главен удел имаат електроенергетските постројки коишто работата на јаглен (лигнит), но согласно стратегијата за развој на енергетиката, до 2040 година се очекува составот на главните чинители со најголем удел во производството на ЕЕ да се промени, со тоа што повеќе од 80% од домашното производство би било од ОИЕ.

За да се постигне визијата за 2040 година, се наметнува потребата од забрзан развој на ОИЕ коишто се во непосредна близина на преносните и дистрибутивните капацитети во Државата. Дополнително, бројни ограничувања треба да се земат предвид, и голем број на различни засегнати страни треба да учествуваат во планирањето на идниот развој на енергетскиот систем во државата. Во оваа студија, посебно внимание се посветува на браунфилдс и рудниците, како потенцијални локации кои може да се обноват, а сега можат да се користат како локации за изградба на ОИЕ. Затоа, оваа студија најпрво дава анализа на правниот аспект на браунфилд инвестициите во обновливи извори на енергија, давајќи преглед на сите релевантни закони и правилници кои треба да се земат предвид при овој вид инвестиции. Дополнително, презентирана е и финансиска анализа на инвестициите во обновливи извори на енергија планирани на броунфилдс, при што се наведени различните видови трошоци и параметри за проценка на економската ефикасност и исплатливост на инвестициите, како и потенцијалните параметри и фактори со кои се одредува најповолната локација за изградба на фотонапонски (ФН) и ветерни електрани (ВЕЦ).

3 Влада на Република Северна Македонија, „СТРАТЕГИЈА ЗА РАЗВОЈ НА ЕНЕРГЕТИКАТА ВО РЕПУБЛИКА СЕВЕРНА МАКЕДОНИЈА ДО 2040 ГОДИНА“, 2019

ПРАВНИ АСПЕКТИ НА БРАУНФИЛД ИНВЕСТИЦИИТЕ

Бидејќи главниот потенцијал за браунфилд инвестиции се очекува да биде лоциран во рударски области - напуштени рудници или рудници што се очекува да бидат напуштени, како и рударски локации што овозможуваат изградба на дополнителни производствени капацитети во нив - правната анализа првенствено се фокусира на националното законодавство, поврзано со минералните сировини. Во тој поглед, клучните закони се:

- **Закон за минерални сировини** - со кој се утврдува дека минералните сировини се сметаат за сопственост на Република Северна Македонија, па затоа единствен начин за нивна експлоатација е да се добие концесија од надлежен државен орган и
- **Закон за концесии и јавно приватно партнерство** - кој треба да се запази во постапката за доделување на концесија за експлоатација на минерални сировини, при што одредбите од овој закон кои се однесуваат на времетраењето на договорот, сопственичките права и преносот се релевантни за браунфилд инвестициите.

Дополнително, следните делови од законодавството се исто така анализирани поради нивната релевантност во идентификацијата и користењето на локациите за изградба на постројки за производство на електрична енергија (ЕЕ) од Обновливи извори на енергија (ОИЕ):

- **Закон за животна средина** - како чадор закон кој ги вклучува одредбите за спроведување на одредени видови проценки на влијанието врз Животната средина од страна на различни чинители, вклучувајќи ги и производните постројки за производство на ЕЕ од ОИЕ:
- **Закон за урбанистичко планирање** - кој ги разработува процедурите за урбанизирање на одредени видови на земјиште, со што се овозможува изградба на производствени капацитети на ЕЕ од ОИЕ на нив, и
- **Правилник за урбанистичко планирање** - кој го дефинира типот на класна намена на секое урбанизирано земјиште, каде што припаѓаат рударските и енергетските капацитети, како и флексибилноста за промена на првично дефинираната класа на намена.

За секој дел од легислативата кој е предмет на анализа се разгледуваа што секој дел од легислативата обработува. Дополнително направен е преглед на најважните одредби, завршувајќи со краток заклучок за нивната применливост за браунфилд инвестиции во ОИЕ или доколку се потребни промени. Генерално, сегашната правна рамка е поволна за браунфилд инвестиции во ОИЕ, додека одредени модификации може да придонесат за понатамошно подобрување и обезбедување на дополнителна правна сигурност.

Се чини дека има прилично несовпаѓање меѓу напишаното во **Законот за минерални сировини** и она што се случува во пракса. Прво, Владата се уште ја нема усвоено својата Стратегија за геолошки истражувања, одржливо користење и експлоатација на минерални сировини за период од 20 години, која, како и со секој стратешки документ, треба да ги постави насоките

во однос на видот и големината на земјиштето што може и треба да се користи за геолошки истражувања и експлоатација, конкретни активности кои би се преземале за да се направи одржливо користење и експлоатацијата на земјиштето итн. Дополнително на тоа, Владата нема усвоена годишна програма за рехабилитација и повторна употреба на земјиштата, а со којашто би можело попрецизно да се определи површната и/или земјиштата коишто би биле предмет на рехабилитација (чистење на земјиштето кое било зафатено со поставување јаловина, на начин што земјиштето се враќа во задоволителна состојба, особено во однос на квалитетот на почвата, дивниот свет, природните живеалишта, слатководните системи, пејзажот и соодветните корисност од него) и рекултивација (враќање во корисна состојба, земјиште кое било деградирано со геолошки преглед или со експлоатација и преработка на минерални суровини) како задолжителни активности во секоја доделена концесија.

Законот за минерални суровини дозволува изградба на инфраструктурни објекти во концесиониот простор и експлоатационото поле доколку објектите кои треба да се изградат се од јавен интерес и не ја нарушуваат експлоатацијата на минералните суровини. Според Законот за енергетика, изградбата и работењето на постројки за производство на ЕЕ е активност од јавен интерес, па затоа, тие можат да се градат во рамките на рудник/место за експлоатација на минерални суровини кои сè уште е во функција. Овие одредби даваат дополнителни можности за браунфилд инвестиции.

Законот за концесии и јавно-приватно партнерство (ЈПП) ги регулира процедуралните аспекти на доделување концесии и ЈПП. Сепак, одредбите поврзани со времетраењето на договорот, неговата преносливост и сопственичките права на субјектот на концесијата се важни за браунфилд инвестиции. Времетраењето на договорите може да биде пократко од 35 години, што значи дека многу доделени концесии за експлоатација на минерални суровини може да истечат во блиска иднина и да се користат за други цели доколку се исцрпи експлоатацијата на локацијата. Јавниот партнер останува сопственик или ја добива сопственоста по истекот на периодот на концесија и може да одлучува за иднината на тоа земјиште и објектите изградени на него. Тоа значи дека државата како јавен партнер може, без никакви измени во законот, да одлучува за намената за користење на земјиштето,

Законот за животна средина и подзаконските акти кои произлегуваат од него, предвидуваат различен третман (потребни еколошки документи) за различни видови технологии за производство на ЕЕ од ОИЕ. Инвеститорите во хидро и ветерни електрани со инсталирана моќност до 10 MW и други електрани од ОИЕ со инсталирана моќност до 200 MW мора да изработат еколошки „елаборати“⁴ кои треба да се достават на одобрување до Министерството за животна средина и просторно планирање. Проектите за кои мора да се спроведе постапка за оцена на влијанието врз животната средина, која е посложена и поиздржана од постапката за одобрување на елаборат за животна средина, вклучуваат големи хидроелектрани со инсталирана моќност

4 Според македонскиот Закон за животна средина, правните или физичките лица чии активности или работи не опфаќаат проекти кои се предмет на постапка за оцена на влијанието врз животната средина, мора да изработат „елаборат“ за оцена на влијанието врз животната средина и да го достават до органот на државната управа надлежен за одобрувањето и спроведувањето на проектот. „Елаборат“ претставува брза и помалку детална проценка на влијанието врз животната средина.



од над 10 MW и инсталации за користење на енергија од ветер за производство на електрична енергија (т.н. ветерници).

Стратешка оценка се врши на планските документи доколку предвидуваат реализација на проекти за кои се спроведува постапка за оценка на влијанието врз животната средина или кои влијаат на заштитените подрачја. Тука, меѓу другото, се вклучени сите краткорочни, среднорочни и долгорочни документи за рударско и енергетско планирање, како и поединечни енергетски активности за обезбедување на сигурност во снабдувањето со различни видови енергија.

Законот за урбанистичко планирање не ги уредува прашања кои се однесуваат на периодот за кој ќе се донесува националниот просторен план, постапката за негово донесување и измена, како и неговата основна содржина. Сегашниот национален просторен план е донесен во 2004 година за периодот до 2020 година. Очигледна е потребата да се донесе нов национален просторен план, со што ќе се обезбеди правна сигурност во постапката за донесување просторни и урбанистички планови на хиерархиско пониско ниво.

Следниве видови на планови се соодветни за планирање на капацитетите за производство на ОИЕ:

- **Урбанистички план за надвор од населено место** - донесени меѓу другото за поголеми градови или инфраструктурна изградба од локално значење, лоцирани надвор од населените места и
- **Урбанистички план за површини и објекти од државно значење** - донесен за подрачја со надградни и инфраструктурни комплекси, системи, згради и придружни објекти од државно значење.

Постапки за донесување на урбанистички план за надвор од населено место може да трае до 18 месеци, додека урбанистичките планови за површини и објекти од државно значење може да траат до 36 месеци. Законот дава можност земјиштето опфатено со донесениот урбанистички план да остане земјоделско земјиште, што се чини доста погодно за оние урбанистички планови кои предвидуваат изградба на инфраструктурна линија (пр. приклучок на мрежата) или дури и ФН централа, што како технологијата има најмало влијание врз земјиштето односно најмалку го деградира. Во случај електраната за ОИЕ да се гради на една катастарска парцела, може директно да се започне постапката за донесување на урбанистичкиот проект, без претходно да постои урбанистички план, со што ќе се скрати периодот на инвестирање. Во случај на браунфилд инвестиции, урбанистичките планови веќе постојат, но најверојатно ќе треба да се изменат за да се предвиди друга класна намена (видот на објектот што треба да се изгради), но постапката за таква измена е пократка од процедурата за донесување на комплетно нов урбанистички план.

Од особена важност за браунфилд инвестициите е дефинираниот систем на секции на класи на намени во **Правилникот за урбанистичко планирање**. Класите на намени се инструмент кој се користи за дефинирање на намената на земјиштето во урбанистичките планови и урбанистичките проекти. Дури и ако постојниот урбанистички план ја специфицира класата на намена на

ниво на подкласа, тоа не значи дека промените не се можни, особено ако промената е од поригидна во пофлексибилна подкласа (пр. промена од подкласа класа Д1 - Рударство што се смета како тешка и загадувачка индустрија во подкласа Д3 - енергија од обновливи извори каде што се применуваат незагадувачки технологии).

Како резиме може да се нагласи дека, иако генерално, сегашната правна рамка поврзана со браунфилд инвестиции е погодни за изградба на производствени капацитети на електрична енергија од ОИЕ е поволна, потребни се дополнителни подобрувања и измени:

- Да се прошири содржината на Регистарот на доделени концесии со вклучување на податоци за бројот на катастарска парцела и видот на земјиштето за кое се доделува концесијата и да се обезбедат овие податоци на изготвувачите на годишниот индикативен план за изградба на производни капацитети за ОИЕ, што треба да се воведат со измените на Законот за енергетика.
- Доколку е потребно, дополнително да се појасни во Законот за минерални сировини или кај одговорната институција за следење на спроведувањето на овој закон дека:
 - Изградбата на електрани од ОИЕ на активното поле за експлоатација за кое е доделена концесија е можно со образложение дека изградбата и работењето на електрани од ОИЕ е дејност од јавен интерес, и
 - Активностите за рехабилитација и рекултивација на експлоатираната локација не се задолжителни ако на таа локација се гради објект од јавен интерес, а коешто не повлекува санација и рекултивација на тоа одредено парче земја.
- Доколку е потребно дополнително да се појасни во Законот за урбанистичко планирање или кај одговорната институција за следење на спроведувањето на овој закон дека за изградба на одредени видови електрани од ОИЕ (ФН технологија) кои не го деградираат земјоделското земјиште, донесувањето на урбанистички план и пред се пренамена на земјоделско во градежно земјиште не е потребно, со што се скратуваат инвестициските процедури и се создава правна сигурност:

Од правен аспект, најлесниот и најбрзиот начин да се реализира браунфилд инвестиција во електрана за ОИЕ, која би се изградила на активен или напуштен рудник, е да се направи промена на класата за намена во постојниот урбанистички план, од земјиште наменето за рударство во земјиште наменето за производство на енергија од обновливи извори, а потоа со проектниот проект и другите документи да се добие градежна дозвола. По браунфилд инвестициите најлесен и најбрз начин за изградба на електрана за производство на ЕЕ од ОИЕ (ФН -технологија) на земјоделско земјиште од пониска категорија кое едвај може да се користи за земјоделски цели, е во постапката за донесување на соодветен урбанистички план за таа градба да не се прави пренамена на земјоделското во градежно. земјиште.



ФИНАНСИСКИ АСПЕКТ НА БРАУНФИЛД ИНВЕСТИЦИИ

Како дел од проектот беа анализирани и елаборирани следните финансиски аспекти: општата финансиска состојба во Република Северна Македонија, енергетскиот сектор во Република Северна Македонија, гринфилд и браунфилд инвестиции (ГБИ) во Северна Македонија и главните економски параметри со кои може да се одреди најсоодветната локацијата на изградба на постројки за производство на ЕЕ од сонце и од ветар (ВЕЦ).

ОПШТА ФИНАНСИСКА СОСТОЈБА НА РЕПУБЛИКА СЕВЕРНА МАКЕДОНИЈА

За преглед на општата финансиска состојба во земјата, овој извештај ги прикажува основните карактеристики на системот на јавни финансии и на банкарскиот систем на Република Северна Македонија.

Систем за јавни финансии – Пред 2008 година, Северна Македонија одржуваше ниски буџетски дефицити за релативно долг временски период (1994-2008). Во периодот 2008-2014 година земјата го удвои јавниот долг и го загуби фискалниот простор. Состојбата со јавниот долг стана покомплицирана за време на кризата предизвикана од пандемијата COVID-19. Буџетскиот дефицит во 2020 година надмина 8%. До крајот на 2020 година јавниот долг како дел од БДП надмина 60%. Според овој показател земјата е класифицирана во групата на умерено задолжени земји – всушност, за време на здравствената криза Северна Македонија постигна 11-ти најнизок пораст на јавниот долг меѓу 32 европски земји⁵.

Споредено со другите земји во регионот, Северна Македонија има релативно низок удел на јавни инвестиции во вкупните јавни расходи. Сепак, Северна Македонија има потенцијал за создавање поширок фискален простор за зголемување на јавните инвестиции, во главно инвестиции во капиталната инфраструктура, најмногу во делот на енергетска трансформација.

Банкарскиот сектор – дденес банкарскиот сектор на Северна Македонија се состои од 14 банки, од кои 5 се големи, 6 средни и 3 мали (класифицирани според големината на портфолијата и средствата со коишто располагаат). Банкарскиот систем на Република Северна Македонија е доминантен сегмент од финансискиот систем – тој сочинува околу 90% од финансискиот потенцијал на вкупниот финансиски систем на земјата. Општа оценка е дека банкарскиот систем е стабилен, со доминантно учество на странскиот капитал во вкупниот капитал на банките (речиси 70%), со солидна капитализација (адекватноста на капиталот е 18% и е повеќе од двојно од законскиот минимум) и со значителен напредок во корпоративното управување. Македонскиот банкарски систем не беше тешко погоден од актуелната криза. Кредитниот потенцијал на банките останува солиден – без проблем се способни да финансираат профитабилни проекти

⁵ Европска комисија: Европска прогноза, Институционален документ бр. 136/ 2020 година.

од македонскиот бизнис сектор. Дополнително на тоа, се повеќе се одобруваат еко-кредити (на компаниите и домаќинствата), вклучително и заеми за обновливи извори на енергија и подобрување на енергетска ефикасност и активно учествуваат во операционализација на странските кредитни линии кои се мобилизираат преку единствената државна банка во земјава – Развојната банка на Северна Македонија.

Во однос на состојбата во **платниот биланс**, треба да се нагласи дека Северна Македонија има хроничен трговски дефицит, кој доминантно резултира со дефицит во билансот на тековната сметка (% од БДП), кој во годините пред кризата (2010 – 2018 г.) се одржуваше на просечно годишно ниво од -3%⁶ но кој успешно се покрива со приливи од приватни трансфери (трансфери – дознаки на македонските граѓани кои работат во странство), со задолжување на меѓународните финансиски пазари и со приливи од ГБИ. Според Стандард и Пурс, кредитниот рејтинг на Северна Македонија останува стабилен за време на кризата, односно **BB-/Стабилен/Б**.

Неодамна, за финансирање на зелената транзиција, Северна Македонија обезбеди значителни средства од странски извори по поволни услови. Во исто време е забрзана процедурата за изградба на електраната Чебрин (најголемата инвестиција во енергетскиот сектор во Северна Македонија) и се градат фотонапонски електрани од ТЕ Осломеј. Во изградбата на гасоводот Александропулос учествува Владата на Република Северна Македонија со 10% (десет проценти) од вкупната инвестиција.

УЛОГАТА НА ЕНЕРГЕТСКИОТ СЕКТОР ВО НАЦИОНАЛНАТА ЕКОНОМИЈА

Енергијата е крвотокот на економијата бидејќи енергијата е витална компонента во сите економски процеси, а со тоа е и составен елемент на трошоците за производство и на цените на стоките и услугите. Поради изразениот енергетски дефицит, Северна Македонија спроведува амбициозна Национална стратегија за развој на енергетиката до 2040 година. Трансформацијата на енергијата се заснова на неколку столбови: прво, значително зголемување на учеството на обновливите извори на енергија во вкупното производство на енергија (од 18% во 2019 година до 50% во 2040 година), второ, зголемување на енергетската ефикасност (намалување на потрошувачката на енергија за 27% во периодот од 2019 до 2040 година, со истовремен раст на БДП), трето, намалување на емисијата на стакленички гасови за 55% до 2040 година, во споредба со 1990 година, четврто, промена на владината регулатива во областа на енергетиката и енергетските политики и нивната усогласеност со стандардите на Европската Унија (ЕУ) и Европската енергетска заедница. Постигнувањето на горенаведените цели подразбира почеток на силен инвестициски циклус во енергетскиот сектор, врз основа на имплементација на иновативни енергетски технологии – зелени инвестиции. Во Стратегијата се планира да се инвестираат 4,7 милијарди евра во енергија до 2025 година. Зелените инвестиции во енергетиката ќе имаат бројни ефекти: зголемување на енергетската ефикасност.

⁶ (нашите пресметки се врз основа на податоците од Народната банка на Република Северна Македонија – www.nbrm.mk)

зачувување на работните места и отворање нови работни места во енергетскиот сектор, а преку мултипликаторот на вработеност ќе се отворат нови работни места во другите сектори. Процесот на декарбонизација, зголемувањето на уделот на обновливите извори на енергија и преминувањето кон кружна економија ќе придонесат за заштита на животната средина како една од компонентите на одржливиот развој. Како резултат на најголемиот енергетски шок на глобално ниво, предизвикан од војната во Украина, земјата започна процес на засилени инвестиции во обновливи извори на енергија и енергетска ефикасност. Во меѓувреме, направена е промена во законодавството за обновливи извори на енергија (Сл. весник бр. 112.19): домаќинствата и поединците сега добиваат статус на производители и имаат можност да инсталираат обновливи извори на енергија. Интересот за овој вид инвестиции во земјава е голем, многу повеќе од очекуваното, а бројот на компании и домаќинства кои инвестираат во обновливи извори на енергија постојано расте.

СТРАНСКИ ДИРЕКТНИ ИНВЕСТИЦИИ – ПРЕГЛЕД НА ГРИНФИЛД И БРАУНФИЛД ИНВЕСТИЦИИ

Постојат два главни типа на меѓународни текови на капитал: **странски директни инвестиции (СДИ) и портфолио - инвестиции (ПИ)**.

Во зависност од видот на инвестицијата, странските директни инвестиции можат да се поделат на два сегменти: гринфилд инвестиции и браунфилд инвестиции.

Република Северна Македонија е во групата земји во транзиција и земји во развој со релативно слаби перформанси во делот на привлекување СДИ. Една деценија по независноста, СДИ во земјата, де факто, беа отсутни или маргинални. По 2006 година, Владата на Република Македонија промовираше силна стимулативна политика за привлекување СДИ, особено во Технолошко индустриските развојни зони (ТИРЗ) и индустриските зони. Во периодот (2006-2020), во Северна Македонија, просечните годишни нето-приливи на СДИ изнесуваат 363,4 милиони УСД, додека просечните годишни нето-приливи како учество во БДП изнесуваат 3,6%⁷.

Во зависност од насоката на инвестицијата, Статистичкиот преглед на НБРСМ за директни инвестиции опфаќа податоци за залихите и тековите на директни инвестиции во странство (Надворешни директни инвестиции) и директни инвестиции во земјата (Внатрешни директни инвестиции). Дополнително, статистиката за директни инвестиции на НБРСМ ги опфаќа годишните приливи на СДИ и она што е познато како салдо на залихите (т.е. акумулирани приливи за одреден временски период). Во зависност од структурата на директните инвестиции, Статистичкиот преглед на НБРСМ за директни инвестиции во земјата опфаќа податоци за залихите на нови, постоечки и други инвестиции. Податоците за залихите за директните инвестиции се вреднуваат според книговодствената вредност. Промените на залихите помеѓу два периода на известување може да произлезат од трансакции, промени на цените и/или промени на девизниот курс и други промени во обемот⁸.

7 (UNCTAD: World Investment Report, 2019 стр. 2016. стр. 219).

8 <https://www.nbrm>

Сепак, статистиката на НБРСМ **не ги следи одделно гринфилд и браунфилд инвестициите, туку дава сумарни податоци во категоријата странски директни инвестиции.** За потребите на овој проект е важна разликата помеѓу двата вида СДИ, бидејќи економските трошоци кои ја одредуваат локацијата на зелените инвестиции во енергетиката се вообичаено помали кај браунфилд инвестициите, пред се поради помалите трошоци поврзани со потребната инфраструктура и особено електродистрибутивната мрежа: Понатаму поради фактот што во случај кога локацијата на електраната е во постоечка компанија (браунфилд инвестиции) се заштедува на трошоци за едукација и обука на вработените итн.

ЕКОНОМСКИ ФАКТОРИ И ПАРАМЕТРИ КОИ ЈА ОДРЕДУВААТ ЛОКАЦИЈАТА НА ВЕТЕРНИТЕ И ФОТОНАПОНСКИ ЕЛЕКТРАНИ

РАЗЛИЧНИ ВИДОВИ ТРОШОЦИ И ПАРАМЕТРИ ЗА ПРОЦЕНКА НА ЕКОНОМСКАТА ЕФИКАСНОСТ И ПРОФИТАБИЛНОСТ НА ИНВЕСТИЦИИТЕ

Еден од најкористените методи за утврдување на ефикасноста и оправданоста на инвестициите е анализата на трошоците и придобивките. На страната на трошоците, важни се просечните трошоци за производство на енергија, додека на страната на придобивките од примарно значење е количината на произведената електрична енергија. За оваа конкретна анализа на трошоци и придобивки на страната на трошоците, релевантни се поделбата на инвестициите и трошоците за работа и одржување (O&M - трошоци).

Трошоците за O&M, за инвестиции во постројки за производство на ЕЕ од ОИЕ, се значително помали и искуството покажува дека тие претставуваат околу $\frac{1}{4}$ во вкупните трошоци, додека трошоците за тековно одржување на конвенционалните електрани се многу повисоки и претставуваат речиси 80% во вкупните трошоци. Во подоцнежните фази на експлоатација на електраните (ВЕЦ и ФН), од особено значење се трошоците поврзани со затворање на електраната или нејзино обновување и повторно отворање. Треба да се земе предвид дека различните компоненти кои учествуваат во дефинирање на фиксните трошоци имаат различен век на употреба и периоди на амортизација. Ова има влијание врз трошоците за замена на старата опрема со нова опрема. По периодот на амортизација, кога старата опрема ќе се замени со нова, овие трошоци се значително помали во споредба со обновување на електраната и нејзино повторно отворање, бидејќи некои од веќе направените инвестиции (на пример – патната пристапна инфраструктура и енергетската инфраструктура) би можеле дополнително да се искористат за новата инвестиција. На овој начин се намалуваат фиксните трошоци и со тоа се помали вкупните трошоци.

На страната на придобивките, најважен индикатор е производството на енергија. Покрај производството на енергија, евидентни се и други придобивки класифицирани како позитивни социо-економски придобивки: генерирање нови работни места на локално ниво, да биде извор на приходи за локалните компании вклучени како подизведувачи изградбата или подобрувањето на патната пристапна инфраструктура на локацијата на инвестицијата и други придобивки.

ВАЖНИ УСЛОВИ ЗА ИНВЕСТИЦИИ ВО ВЕТЕРНИ И ФОТОНАПОНСКИ ЕЛЕКТРАНИ

ПАРАМЕТРИ И ФАКТОРИ КОИ ЈА ОДРЕДУВААТ ЛОКАЦИЈАТА НА ВЕТЕРНИТЕ ЕЛЕКТРАНИ

Изградбата на ветерните електрани е одредена од брзината на ветерот и турбуленцијата на ветерот на локацијата (ова се технички параметри, кои сепак имаат силно влијание врз економските трошоци), заедно со фактори како што се постојната енергетска инфраструктура и пристапот - патната инфраструктура. Доколку локацијата има микроклима (природен фактор кој има влијание и на економските трошоци), а климата е сурова (ладни зими и топли лета), тогаш трошоците за одржување се зголемуваат. Во помала мера, трошоците може да се зголемат поради изработка на студии за заштита на животната средина генерално, а посебно за студии за заштитени подрачја или студии за заштита на археолошки локалитети. Близината на планираната локација за инвестирање до населени места (<500 метри),

Идното производство на електрична енергија, профитабилноста на проектот и периодот на враќање на инвестицијата зависат од измерената брзина на ветерот на локацијата. Локациите со поголема просечна брзина на ветерот се поповолни за изградба на ветерни постројки. Степенот на турбуленција на ветрот може да ги зголеми инвестициските трошоци поради потребата од поставување на еластични типови на турбини на ветер. Во исто време, почестите високи турбуленции може да ги зголемат и трошоците за одржување на турбините.

Во случаите кога постојната електричната мрежа е далеку од локацијата за изградба инвестициските трошоци значително се зголемуваат заради потребата од изградба на подолги интерконективни далноводи и дистрибутивни линии. Значајно влијание врз инвестициските и градежните трошоци има и изградбата на нова трафостаница за приклучување на електричната мрежа. Патната пристапна инфраструктура може да ги зголеми инвестициските трошоци во случај кога локацијата е на поголема оддалеченост од постојната инфраструктура и потребна е изградба на подолги пристапни патишта за транспорт на турбините.

Накратко, при изградба на ветерна централа на која било локација, прво треба да се исполни суштинскиот услов - измерената просечна брзина на ветерот на микролокацијата, што директно влијае на исплатливоста на проектот, како и на периодот на враќање на инвестиција да биде во рамки на тоа е што е потребно. Доколку овој суштински услов е исполнет, тогаш треба да се земат предвид клучните економски фактори.

При изградба на ветерни постројки на браунфилд локации, следните економски параметри како влезни податоци во анализата на трошоците и придобивките се од клучно значење:



Страна на трошоци: енергетска инфраструктура, пристап до патната инфраструктура, трошоци за откуп на земјиште и на постојните објекти, комунални трошоци за изградба, градежни дозволи, лиценци за производство на електрична енергија, трошоци за заштита на дивниот свет (птици, лилјаци итн.), соработка со локални подизведувачи, достапна квалификувана работна сила која може да биде ангажирана за новата инвестиција, трошоци поврзани со близината на населените места, заштитените подрачја, националните паркови и археолошките локации.

Страна на придобивки: годишно производство на електрична енергија.

ПАРАМЕТРИ И ФАКТОРИ КОИ ЈА ОДРЕДУВААТ ЛОКАЦИЈАТА НА ФОТОНАПОНСКИ ЕЛЕКТРАНИ

Кај фотонапонските електрани изборот на локацијата се одредува според поголемиот број сончеви денови во годината, како и ориентацијата на локацијата во однос на Сонцето. Како и во случајот со ветерните електрани, постојната енергетска инфраструктура има влијание врз инвестициските трошоци. Влијанието на пристапната патна инфраструктура не е толку значајно како во случајот со ветерните електрани. При изградба на фотонапонски централа на некоја локација, прво треба да се исполни суштинскиот услов, а тоа се просечните годишни сончеви денови на микролокацијата, што директно влијае на исплатливоста на проектот, како и на периодот на враќање на инвестиција. Доколку е исполнет суштинскиот услов, тогаш треба да се земат предвид клучните економски фактори.

При изградба на фотонапонски електрани на кафени полиња следните економски параметри како влезни податоци во анализата на трошоците и придобивките се од клучно значење:

Страна на трошоци: енергетска инфраструктура, пристапна патна инфраструктура, трошоци за откуп на земјиште и на постојните објекти, комунални трошоци за изградба, градежни дозволи, лиценци за производство на електрична енергија, трошоци за заштита на дивниот свет (птици, лилјаци итн.), соработка со локални подизведувачи, расположлива квалификувана работна сила која може да се ангажира за новата инвестиција, трошоци поврзани со близината на населените места, заштитените подрачја, националните паркови и археолошките локации.

Страна на придобивки: годишно производство на електрична енергија.

Горенаведената анализа потврдува дека изградбата на ветерни и фотонапонски електрани на браунфилдс локации е детерминирана од бројни економски параметри и фактори, но и од други фактори, вклучувајќи технички, природни, еколошки итн. Техничките, природните и еколошките фактори имаат силно влијание на вкупните инвестициски трошоци и просечните трошоци за производство на енергија, вклучувајќи ја и цената на енергијата. Оттука, изборот на најсоодветната локација за тие типови електрани бара комплексна анализа на сите релевантни фактори бидејќи тие се меѓусебно зависни и заедно го одредуваат конечниот резултат – оптималната локација за изградба на електраните.

Да резимираме:

- Големата рецесија 2007-2009 година и рецесијата COVID-19 доведоа до значително ограничување на фискалниот простор во Северна Македонија – во 2008 година, односот долг - БДП изнесуваше 24%, а денес повеќе од 63%. Треба да се изгради соодветен фискален простор за да се зголемат јавните инвестиции и особено да се зголемат јавните инвестиции во енергетскиот сектор. Зголемувањето на учеството на јавните приходи може доминантно да се заснова на намалувањето на сивата економија (која се проценува на ниво од 30% - 35% од БДП), преку спречување на даночно затајување (тоа значи зголемување на ефикасноста на даночната администрација) и преку зголемување на даноците (прогресија во персоналниот данок на доход). На расходната страна на буџетот, има значителен простор за кратење на типично непродуктивната државна јавна потрошувачка. Овие мерки, заедно со подобрување на среднорочното и долгорочното буџетско планирање, може да придонесат за проширување на просторот за капитални инвестиции, вклучително и инвестиции во енергетиката. Поради енергетската криза, во наредниот период најверојатно ќе забави имплементацијата на владината стратегија за фискална консолидација, но истата притоа не треба да се напушта.
- За да се подобри општата финансиска состојба, да се зголемат јавните и приватните инвестиции и да се забрза економскиот раст во земјата, Владата на Република Северна Македонија и приватниот сектор треба максимално да ги искористат средствата за зелени инвестиции од ЕБОР, ЕИБ, КФВ, УНДП, УСАИД итн., како и иновативните инструменти за финансирање зелен раст, дел од Зелената агенда за Западен Балкан.
- Со измените во законската регулатива во Северна Македонија, домаќинствата и физичките лица добиваат статус на потрошувачи - производители (просумери) и имаат можност да инсталираат постојки за производство на електрична енергија од обновливи извори и вишокот енергија да го дистрибуираат до електродистрибутивната мрежа. Зголемен е интересот за



инвестирање во фотонапонски електрани (кај домаќинствата, физичките лица и деловните субјекти), но процедурите за добивање дозволи се сè уште сложени. Владата треба да го забрза процесот на поедноставување и да ја усогласи својата регулатива со стандардите на ЕУ. Иако поединечно тие претставуваат релативно мали средства, вкупно тие се голема сума, што може да придонесе за зголемување на производството на сончева енергија во Северна Македонија (280 сончеви денови во годината и најквалитетниот врв на сончевата енергија) и за енергетската транзиција во Државата.

- Да се поттикнат и поддржат инвестициите во обновливи извори на енергија на броунфилдс локации, да се искористат предностите што ги нудат (постоечка електрична енергија и патна инфраструктура, работна сила итн.)
- Во анализата на трошоците и придобивките за енергетските инвестиции, на страната на трошоците релевантни се инвестициските и трошоците за работа и одржување, на страната на придобивките најважно е производството на енергија, но евидентни се и други социо-економски придобивки. Општо земено, може да се заклучи дека изградбата на ветерни постројки и фотонапонски постројки на исцрпени рудници може да биде исплатлива, но треба да се исполнат следните услови: релевантна енергетска инфраструктура, патна инфраструктура, достапна работна сила итн.
- Техничките, природните и еколошките фактори имаат силно влијание врз вкупните инвестициски трошоци и просечните трошоци за производство на енергија. Оттука, изборот на најсоодветната локација бара комплексна анализа на сите релевантни економски, социјални, еколошки, технички и природни фактори бидејќи тие се меѓусебно зависни и заедно го одредуваат конечниот резултат – оптималната браунфилд локација за изградба на електраните.

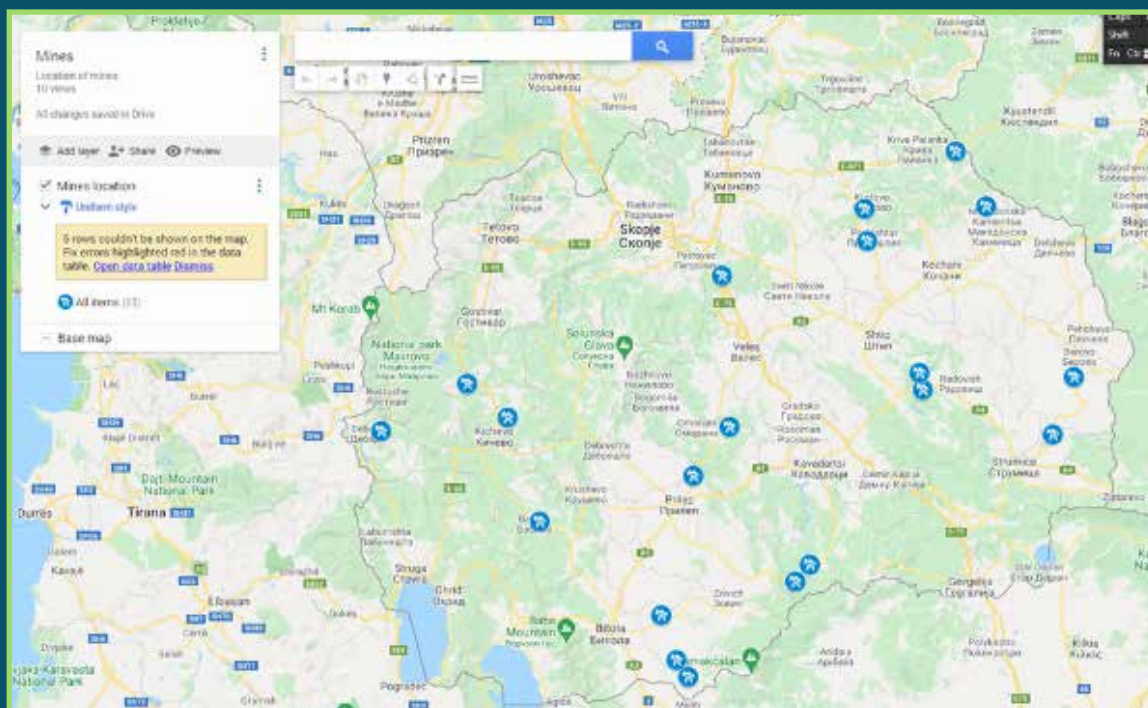


ПОТЕНЦИЈАЛНИ ЛОКАЦИИ И КРИТЕРИУМИ ЗА ИЗБОР НА ЛОКАЦИИТЕ:

Оваа студија се фокусира на потенцијални локалитети за развој на браунфилд инвестиции (brownfield), , особено рудници - постоечки, затворени и потенцијални рудници. За таа цел е изработена детална мапа на нивните локации (Табела 1, Слика 1). Постојат многу потенцијални локации на активни или рудници не се во функција и браунфилд полиња (brownfield) кои во иднина би требало успешно да се трансформираат во локации за ФН или ветерни постројки. Покрај големите рудници за јаглен „Осломеј“ кај Кичево, „Суводол“, „Брод Гнеотино“ и потенцијалниот рудник за јаглен „Живојно“ кај Битола, има рудник за јаглен и во југозападна Северна Македонија - „Пискупштина“ кај Струга со капацитет од 80-100 тони годишно. Постои и рудник за јаглен „Берово“. Дополнително, во околината на Скопје постои и рудник за јаглен „Катланово“ со вкупни геолошки резерви на јаглен, пресметани за горниот продуктивен хоризонт на локалитетот, одоколу 18,5 x 10⁶ тони. Понатаму, во источниот дел на државата има неколку рудници претежно за оловно -цинкова руда и тоа „Добрево (Злетово)“ кај Пробиштип, „Тораница“ кај Крива Паланка и „Саса“ кај Македонска Каменица. Во околината на Радовиш има два рудници „Бучим“ – единствениот рудник за бакар во Северна Македонија – и „Дамјан“ за железна руда. Во близина на Струмица се наоѓа рудникот за фелдспат „Хамзали – Дрвош“. Во јужниот дел на земјата, кај Зович, има два рудници, „Ржаново“ за фероникел и „Алшар“ познат по минералот талиум лорандит. Одејќи кон центарот на државата, во околината на Прилеп, се наоѓа рудникот за мермерна руда „Сивец“. Друг рудник за железна руда „Жван“ се наоѓа во југозападниот дел на Северна Македонија. Иако поголемиот дел од рудниците не се базирани на јаглен, тие претставуваат развиени области, во однос на користење на опремата, капацитетите, патиштата и поврзувањето со електрична енергија кои се веќе поставени.

ТАБЕЛА1. ПОЧЕТНА ЛИСТА НА РУДНИЦИ ВО СЕВЕРНА МАКЕДОНИЈА

МОЕТО ИМЕ	ТИП НА МОЈОТ	НАЈБЛИСКИОТ ГРАД	ОПЕРАТИВНИ
Осломеј	Лигнит	Кичево	затворена
Суводол	Лигнит	Битола	делумно под експлоатација
Брод Гнеотино	Лигнит	Битола	под експлоатација
Живојно	Лигнит	Битола	потенцијал
Пискупштина	Лигнит	Струга	под експлоатација
Брик Берово	Лигнит	Берово	под експлоатација
Катланово	Лигнит	Скопје	под експлоатација
Добрево	олово цинк	Пробиштип (Злетово)	делумно под експлоатација
Тораница	олово цинк	Крива Паланка	делумно под експлоатација
Саса	олово цинк	Мекедонска Каменица	делумно под експлоатација
Бучим	Бакар	Радовиш	затворена
Дамјан	Железна руда	Радовиш	затворена
Боров Дол	Бакар	Радовиш/Штип	под експлоатација
Хамзали - Дрвош	фелдспат	Струмица	под експлоатација
Ружаново	Фероникел	Кавадарци	затворена
Алшар	Талиум минерал лорандит	Валандово/Гевгелија	потенцијал
Сивец	Мермерна руда	Прилеп	под експлоатација
Жван	Железна руда	Демир Хисар	затворена
Извор	Талк	Велес	
Кнауф	Гипс	Дебар	под експлоатација
Тајмиште	Железна руда	Кичево	под експлоатација



Слика 1. Почетна карта на локации на рудникот

За да се креира листа на можни локации за изградба на ветерни или фотонапонски електрани значи дека треба да постои методологија за приоритизирање на локациите, која ќе определи кои локации се погодни за вакви видови инвестиции, а дополнително кои се најдобрите локации и тоа не само во финансиска смисла, туку и правна, еколошка и социјална. Во таа насока, оваа студија предлага методологијата за мултикритеријално одлучување, каде што секоја локација се оценува преку различни критериуми и тежините за секој критериум се одредуваат со користење на Аналитички хиерархиски процес. Еден многу важен дел од оваа методологија е изборот на критериуми според кои ќе се оценуваат различните локации, вклучително и критериумите за подобност. Процесот на избор на овие критериуми е сложен и ги вклучува резултатите од правните и финансиските анализи спроведени во рамките на оваа студија, како и мислењата на различните засегнати страни кои беа многу важни во овој процес. Врз основа на тоа, беа избрани следните критериуми за процесот на мултикритеријалната проценка:

- Поврзување со електричната мрежа;
- Оддалеченост од пат;
- Наклон;
- Заштита на дивниот свет (птици, растенија, итн.);
- Квалификувана работна сила која може да биде ангажирана за новата инвестиција;
- Близина до населени места;
- Оддалеченост до реки или езера;

- Метеоролошки параметри (сончево зрачење и брзина на ветерот);
- Тип на земјиште;
- Инсталирана моќност;

Дополнително, за подобност на проектот, избрани се следните критериуми:

- Дали проектот е во согласност со валидните политики и стратегии на ЕУ;
- Дали проектот е покриен со релевантен документ (секторска стратегија, секторски акциски план или секторски мастер план);
- Дали проектот придонесува за валидни национални развојни цели;
- Дали проектот е во заштитени подрачја;
- Можноста за откуп на земјиште и постоечки објекти;
- Градежни дозволи;

РЕЗУЛТАТИ

Методологијата развиена во овој документ е универзална и е применлива не само за рудници, туку и за сите други видови земјиште, а особено за неплодна земја. Затоа, во оваа почетна фаза на проектот беа избрани пет локации (рудници), за кои беа достапни сите потребни податоци (вклучувајќи слики од локациите). Сепак, во следната фаза од проектот оваа листа на локации ќе се прошири и ќе се применува истата методологија. Резултатите од примената на предложената методологија на овие пет локации покажуваат дека најсоодветен рудник за изградба на ФН е Суводол, а најпогодна локација за изградба на ветерна електрана е локацијата на рудникот Саса.

СУВОДОЛ

Овој рудник се наоѓа на оддалеченост од 5 km од најблиската поголема населба (Новаци). Локацијата Суводол е во близина на 400 kV преносна мрежа. До локацијата има и пат. Со помош на Google Earth се утврдува дека просечниот наклон на локацијата е 10% (слика 2), додека со помош на Глобалниот соларен атлас е одредено дека глобалното хоризонтално зрачење е 1538,5 kWh/m², а брзината на ветерот е 4,02 m/s. Според Катастарот на Република Северна Македонија, оваа локација е составена од катастарски парцели кои се претежно неплодни и пасишта, а притоа тие се во сопственост на Електраните на Северна Македонија (ЕСМ). Површината на локацијата е околу 6 km², на која може да се инсталираат околу 450 MW - ФН. Во однос на заштитата на животната средина, оваа локација не е во национален парк или заштитено подрачје, или во подрачје на заштитени растенија (IPA), но сепак се наоѓа во подрачје на заштитени птици (IBA).



Слика 2. Пресметка на наклон и пристап до патот со помош на google earth – суводол

Според Националниот геопортал (<http://nipp.katastar.gov.mk/>), земајќи ја предвид хидрографијата, Суводолска Река се наоѓа на 500 m од локацијата, а на локацијата каде што електраната би можело да се изгради (слика 3).

Од Агенцијата за вработување се користи Анкетата на невработени лица од 28.02.2022 година⁹ според која бројот на невработени во Битола (градот најблиску до локацијата) е 5 291 лица.



Слика 3. Река и езера во близина на Суводол, Катастар на Северна Македонија

БРОД ГНЕОТИНО

Овој рудник се наоѓа на оддалеченост од 12 km од најблиската поголема населба (Новаци). Локацијата Брод Гнеотино е во близина на 110 kV преносна мрежа. До локацијата има и пат (на околу 260 m). Со помош на Google Earth, утврдено е дека просечниот наклон на локацијата е 4,5% (слика 4), додека со помош на Глобалниот соларен атлас е утврдено дека глобалното хоризонтално зрачење е 1552,9 kWh/m², а брзината на ветерот е 4,17 m/s. Според Катастарот на Република Северна Македонија, оваа локација е составена од катастарски парцели кои се претежно неплодни, пасишта и ниви и кои се во сопственост на Електраните на Северна Македонија (ЕСМ) и Република Северна Македонија. Површината на локацијата е околу 2 km², на која може да се инсталираат околу 160 MW -ФН. Во однос на заштитата на животната средина, оваа локација не е во национален парк или подрачје на заштитени растенија, но се наоѓа во подрачје на заштитени птици.

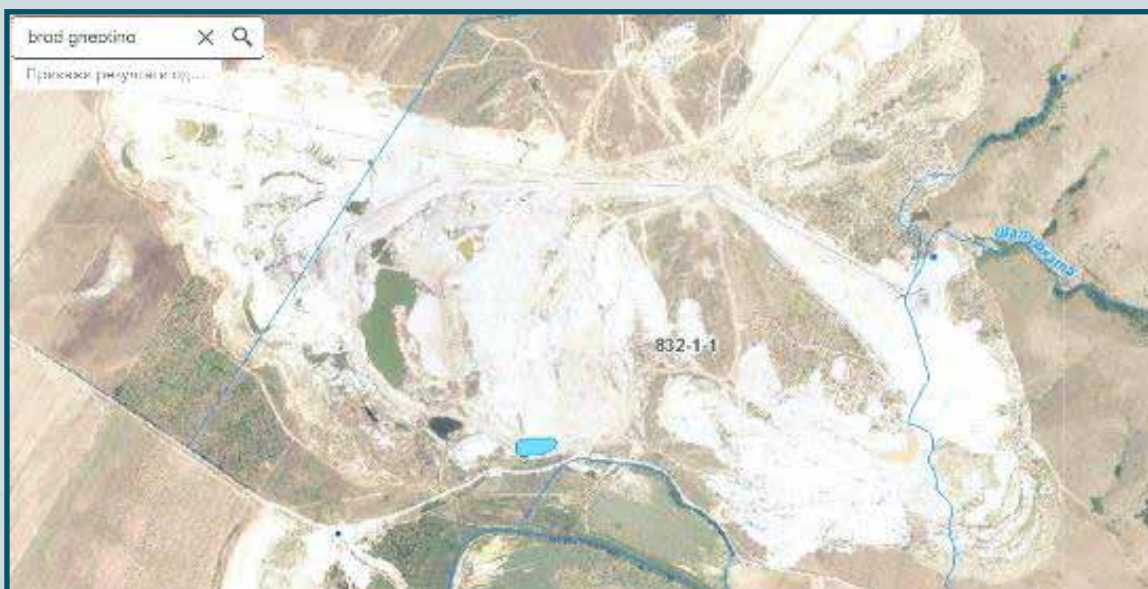
⁹ (https://av.gov.mk/content/Statisticiki%20podatoci/%D0%A4%D0%B5%D0%B2%D1%80%D1%83%D0%B0%D1%80%D0%B8%202022/p1_gradselo022022.xls.pdf),



Слика 4. Пресметка на наклон и пристап до патот со помош на Google Earth – Брод Гнеотино

Според Националниот геопортал (<http://nipp.katastar.gov.mk/>), земајќи ја предвид хидрографијата, во близина на локацијата каде што би се изградила електраната се наоѓа мало езеро (слика 5).

Од Агенцијата за вработување се користи Анкетата на невработени лица од 28.02.2022 година¹⁰ според кој бројот на невработени во Битола (градот најблиску до локацијата) е 5 291 лица.

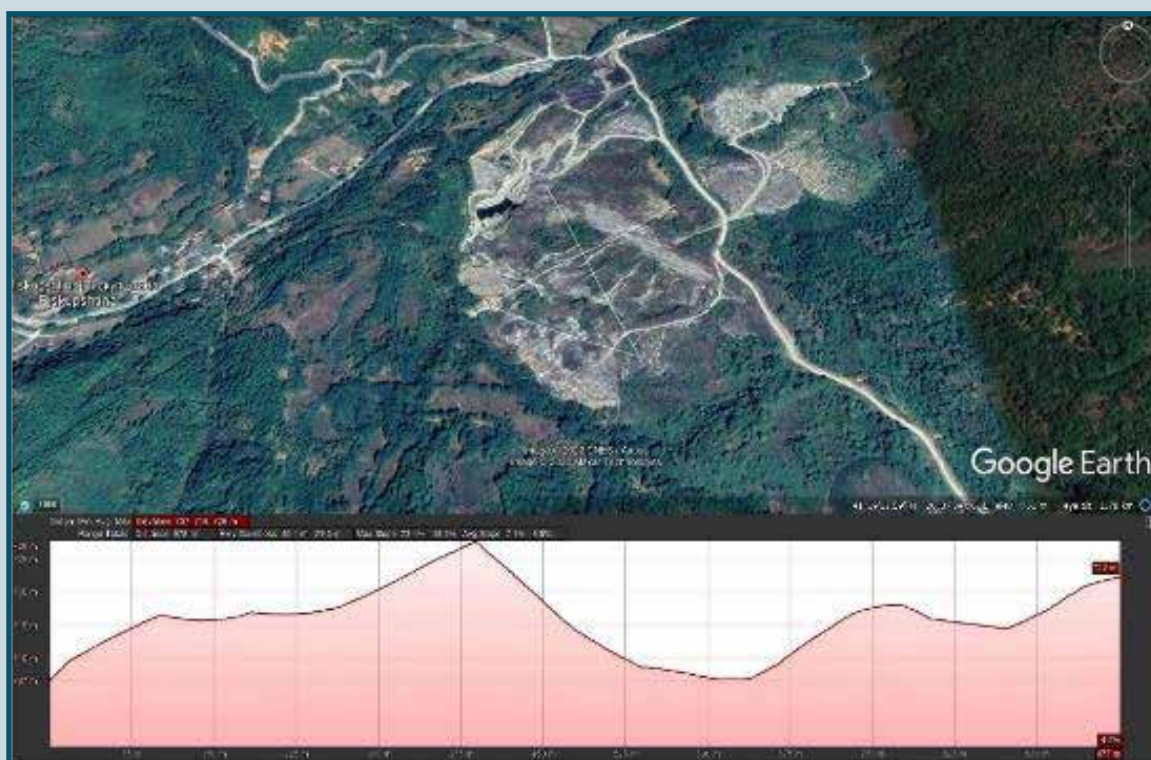


Слика 5. Река и езера кај Брод Гнеотино, Катастар на Северна Македонија

¹⁰ (https://av.gov.mk/content/Statisticki%20podatoci/%D0%A4%D0%B5%D0%B2%D1%80%D1%83%D0%B0%D1%80%D0%B8%202022/p1_gradselo022022.xls.pdf)

ПИСКУПШТИНА

Овој рудник се наоѓа на оддалеченост од 4 km од најблиската поголема населба (Бороец). Локацијата Пискупштина е во близина на 110 kV преносна мрежа. До локацијата има и пат. Со помош на Google Earth, утврдено е дека просечниот наклон на локацијата е 7,1% (слика 6), додека со помош на Глобалниот соларен атлас е утврдено дека глобалното хоризонтално зрачење е 1469,4 kWh/m², а брзината на ветерот е 4,1 m/s. Според Катастарот на Република Северна Македонија, оваа локација е составена од катастарски парцели кои се претежно неплодни, пасишта и ниви и кои се во сопственост на Република Северна Македонија и некои приватни сопственици. Површината на локацијата е околу 0,11 km², на која може да се инсталираат околу 9 MW - ФН. Во однос на заштитата на животната средина, оваа локација не е во национален парк или подрачје на заштитени растенија или птици.



Слика 6. Пресметка на наклон и пристап до патот со помош на Google Earth – Пискупштина

Според Националниот геопортал (<http://nipp.katastar.gov.mk/>), имајќи ја предвид хидрографијата, реката Волнешки Трапој, како и уште една река, се наоѓа на местото каде што би се изградила електраната. (Слика 7).

Од Агенцијата за вработување се користи Анкетата на невработени лица од 28.02.2022 година¹¹ според кој бројот на невработени во Струга (градот најблиску до локацијата) е 3 660 лица.

¹¹ (https://av.gov.mk/content/Statisticki%20podatoci/%D0%A4%D0%B5%D0%B2%D1%80%D1%83%D0%B0%D1%80%D0%B8%202022/p1_gradselo022022.xls.pdf),



Слика 7. Река и езера во близина на Пискупштина, Катастар на Северна Македонија

CASA

вој рудник се наоѓа на оддалеченост од 10 km од најблиската поголема населба (Македонска Каменица). Локацијата Саса е во близина на 110 kV преносна мрежа. До локацијата има и пат. Со помош на Google Earth, се утврдува дека просечната наклонетост на локацијата е 11% (слика 8), додека со помош на Глобалниот соларен атлас, се утврдува дека глобалното хоризонтално зрачење е 1270,2 kWh/m², а брзината на ветерот е 6,9 m/s. Според Катастарот на Република Северна Македонија, оваа локација е составена од катастарски парцели кои се составени од претежно пусто земјиште во сопственост на Република Северна Македонија и Саса. Површината на локалитетот е околу 0,10 km², на која може да се инсталираат околу 8 MW ФН. Во однос на заштитата на животната средина, оваа локација не е во национален парк или подрачје на заштитени птици или растенија.



Слика 8. Пресметка на наклон и пристап до патот со помош на Google Earth – Sasa

Според Националниот геопортал (<http://nipp.katastar.gov.mk/>), имајќи ја предвид хидрографијата, реката Каменица како и уште едно мало езеро се наоѓа на местото каде што би се изградила електраната (слика 9).

Од Агенцијата за вработување се користи Анкетата на невработени лица од 28.02.2022 година¹² е 2 785 лица.



Слика 9. Река и езера во близина на Саса, Катастар на Северна Македонија

12 (https://av.gov.mk/content/Statisticki%20podatoci/%D0%A4%D0%B5%D0%B2%D1%80%D1%83%D0%B0%D1%80%D0%B8%202022/p1_gradselo022022.xls.pdf), според кој бројот на невработени во Кочани (градот најблиску до локацијата)

ДАМЈАН

Овој рудник се наоѓа на оддалеченост од 10 km од најблиската поголема населба (Радовиш). Дамјан е на околу 3 km од 110 kV преносната мрежа. До локацијата има пат. Со помош на Google Earth е утврдено дека просечниот наклон на локацијата е 7,6% (слика 10), додека со помош на Глобалниот соларен атлас е утврдено дека глобалното хоризонтално зрачење е 1513,4 kWh/m², а брзината на ветерот е 5,76 m/s. Според Катастарот на Република Северна Македонија, оваа локација е составена од катастарски парцели кои во најголем дел се во сопственост на Република Северна Македонија. Површината на локалитетот е околу 0,09 km², на која може да се инсталираат околу 7 MW – ФН. Во однос на заштитата на животната средина, оваа локација не е во национален парк или подрачје на заштитени растенија или птици.



Слика 10. Пресметка на наклон и пристап до патот со помош на Google Earth – Дамјан

Според Националниот геопортал (<http://nipp.katastar.gov.mk/>), имајќи ја предвид хидрографијата, едно езеро се наоѓа на местото каде што би се изградила електраната (слика 11).

Од Агенцијата за вработување се користи Анкетата на невработени лица од 28.02.2022 година според кој бројот на невработени во Радовиш (градот најблиску до локацијата) е 2491 лице¹³.

13 (https://av.gov.mk/content/Statisticki%20podatoci/%D0%A4%D0%B5%D0%B2%D1%80%D1%83%D0%B0%D1%80%D0%B8%202022/p1_gradselo022022.xls.pdf),



Слика 11. Река и езера во близина на Дамјан, Катастар на Северна Македонија



РЕЗУЛТАТИ ОД ПРИОРИТИЗИРАЊЕ НА МЕСТАТА КАНДИДАТИ

Резултатите од приоритизацијата се базираат на пресметаните и оценетите податоци за секоја од анализираните локации, кои се прикажани во Табела 1.

ТАБЕЛА 1. ВНЕСЕНИ ПОДАТОЦИ ЗА ПРИОРИТИЗАЦИЈАТА

	SUVODOL	BROD GNEOTINO	PISKUPSTINA	SASA	DAMJAN
Поврзување на електричната мрежа (kV)	400, речиси на локацијата	110, речиси на локацијата	110	110, речиси на локацијата	110, на 3 км
Растојание до патот (м)	130	260	1	1	110
Наклон (просечен)	10	4.4	7.1	11	7.6
Заштита на дивниот свет	Птици	Птици	Не, птици	Не, птици	Не, птици
Работна сила	5291	5291	3660	2785	2491
Близина до населени места (km) <i>vozdusno</i>	5	12	4	10	10
Растојание до реки или езера	500	0	0	0	0
Сончево зрачење (kWh/m ²) (GHI)	1538,5	1552,9	1469.4	1270,2	1513.4
Брзина на ветерот (m/s)	4.02	4.17	4.1	6.9	5.76
Вид на земјиште, сопственик	Неплодна, ЕСМ	Неплодна, ЕСМ и Република Северна +Македонија	Неплодна, Република Северна Македонија +приватно	Неплодна, Република Северна Македонија +САСА	Неплодна (каменосекач) Камењари, Република Северна Македонија
Инсталиран капацитет (кМ ²)	6	2	0,11	0,10	0,09
Сончева инсталирана моќност (MW)	480	160	9	8	7

Брзината на ветерот на локациите на рудниците Суводол, Брод Гнеотино и Пискупштина е околу 4 m/s што е помала од минималната потребна за изградба на ветерни електрани, така што овие локации не беа земени предвид. Резултатите од другите две локации се прикажани во табела 2. Може да се забележи дека локацијата на Саса е посоодветна за изградба на ветерна централа бидејќи според измерената брзина на ветерот има поголема вредност, а со тоа и повисока оценка. Резултатите од тежините за секој критериум, врз основа на мислењата на експертите, се прикажани и во Табела 2.

ТАБЕЛА 2. РЕЗУЛТАТИ ОД ПРИОРИТИЗАЦИЈАТА НА ЛОКАЦИИТЕ ЗА ВЕТЕРНИ ЕЛЕКТРАНИ

	САСА	ДАМЈАН	ТЕЖИНА НА КРИТЕРИУМИТЕ
Поврзување на електричната мрежа (kV)	5	5	15%
Растојание до патот (м)	5	5	6%
Наклон (просечен)	3	3	8%
Важна област за птици	5	5	10%
Работна сила	1	1	7%
Близина до населени места (км)	1	1	7%
Растојание до реки или езера	1	1	7%
Брзина на ветерот (m/s)	5	4	16%
Вид на земјиште	5	5	16%
Инсталиран капацитет (км ²)	1	1	8%
КРАЕН РЕЗУЛТАТ	3,68	3,52	

Резултатите за приоритизацијата на фотонапонските електрани се прикажани во Табела 3. Може да се забележи дека најпогодна локација е Суводол, поради големото сончево зрачење на локацијата, големата површина на која може да се постават фотонапонските панели. како и предноста поврзана со хидрологијата на локацијата (бидејќи на локацијата нема река или езеро, како што е случајот со другите локации).

ТАБЕЛА 3. РЕЗУЛТАТИ ОД ПРИОРИТИЗАЦИЈАТА НА ЛОКАЦИИТЕ ЗА ФОТОНАПОНСКИТЕ ЕЛЕКТРАНИ

	СУВОДОЛ	БРОД ГНЕОТИНО	ПИСКУПШТИНА	САСА	ДАМЈАН	ТЕЖИНА НА КРИТЕРИУМИТЕ
Поврзување на електричната мрежа (kV)	5	5	5	5	5	15%
Растојание до патот (м)	5	5	5	5	5	6%
Наклон (просечен)	3	5	3	3	3	8%
Важна растителна област	5	5	5	5	5	10%
Работна сила	5	5	3	1	1	7%
Близина до населени места (км)	3	3	3	1	1	7%
Растојание до реки или езера	5	1	1	1	1	7%
Сончево зрачење (kWh/m ²) (GHI)	5	5	4	1	5	16%
Брзина на ветерот						
Вид на земјиште	5	5	5	5	5	16%
Инсталиран капацитет (кМ ²)	5	2	1	1	1	8%
КРАЕН РЕЗУЛТАТ	4,70	4.34	3,80	3.04	3,68	

Од добиените резултати може да се дојде до заклучокот дека тестираните локации имаат голем потенцијал за изградба на фотонапонски електрани. Од друга страна, според капацитетот за изградба на ветерни електрани, се издвојува само една локација, но таа локација е со минимален потенцијал на ветер бидејќи брзината на ветерот е нешто над 6 m/s.



**ПЛАНСКИ
ЕКОЛОШКИ
ЕКОНОМИЧНО**

За енергетска транзиција
и користење на обновливи
извори на енергија