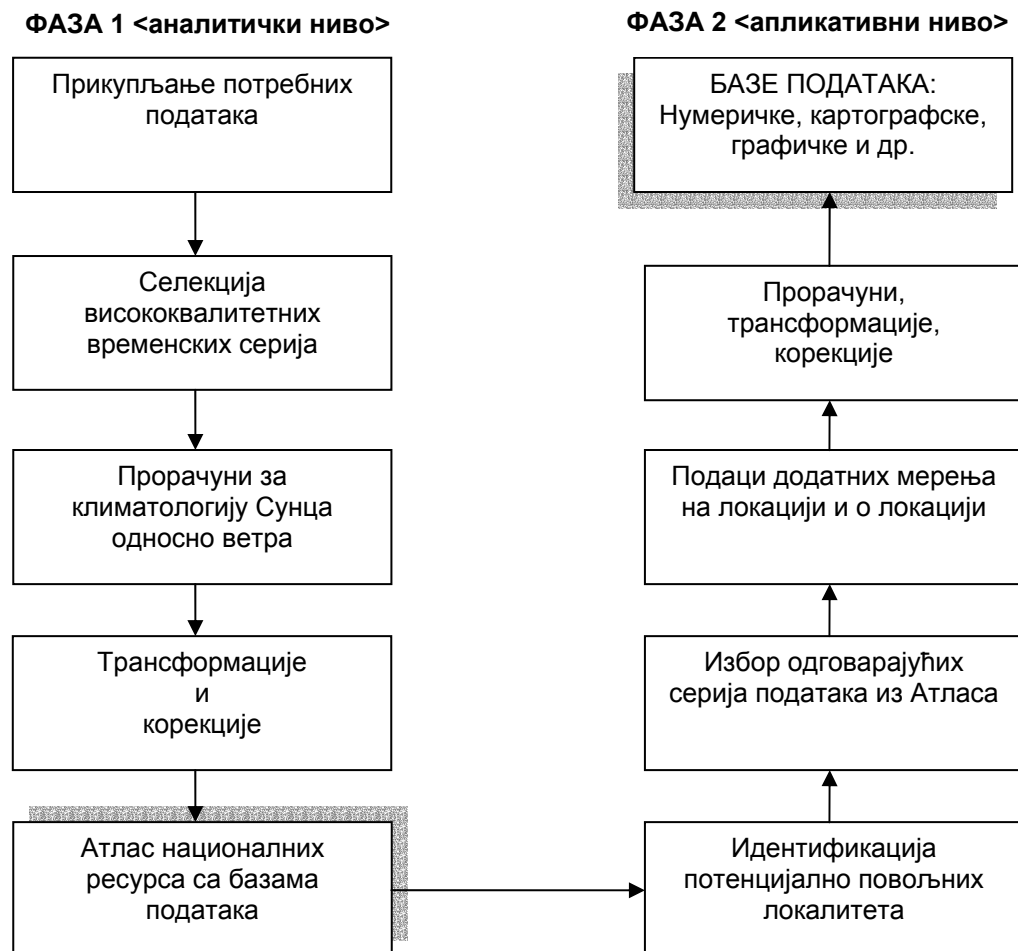


9.3 ПРЕДЛОГ МЕТОДОЛОГИЈА И МОДЕЛА ЗА ИДЕНТИФИКАЦИЈУ РЕСУРСА СУНЦА И ВЕТРА У СРБИЈИ

Како постоји више методологија и модела у зависности од нивоа на коме се ресурс процењује, дају се предлози, редом од општег приступа, преко аналитичког нивоа за ресурс сунца и за ресурс ветра до апликативног нивоа (модел) за ресурс сунца и за ресурс ветра.

1. Предлаже се да општи методолошки приступ у анализи и процени ресурса сунчевог зрачења и ветра буде, приступ који је примењен у Европским атласима сунчевог зрачења, односно, ветра (СЕС, 1984, 1989, 2000), ради унификације и касније стандардизације процедура процене ресурса.



2. Предлаже се да се у Србији као метеодологија, за аналитички ниво процене ресурса сунчевог зрачења (климатологија сунчевог зрачења), примењује основна методологија Светске метеоролошке организације (WMO, 1981), која је коришћена и у поменутим Европским атласима сунчевог зрачења, а користи се и у изради најновијих интерактивних мапа за Европу (СЕС-JRC, 2004). Ова референтна, методологија је описана у поглављу 3.1.1.

3. Предлаже се да се, на аналитичком нивоу процене ресурса ветра (климатологија енергије ветра), у Србији примењује методологија развијена за потребе израде европског атласа ветра (СЕС, 1989), уз корекције због специфичности топоклиматских услова. Ова референтна, методологија је описана у поглављу 3.1.2.

4. Предлаже се да се на апликативном нивоу анализе ресурса сунчевог зрачења, односно при идентификацији и карактеризацији повољних локација у Србији примењују следеће методологије:

У дефинисању зона са сличном ирадијационом климом предлаже се методологија примењена у Европском атласу (СЕС, 2000).

У дефинисању зона са сличним параметрима продукције биомасе такође се предлаже методологија примењена у Европском атласу (СЕС, 2000) али у пуном облику, без ограничења, односно узимајући у обзир реалну дужину вегетационог периода.

У дефинисању референтних метеоролошких година предлаже се методологија селекције кандидат месеци и типичних месеци, примењена у развоју типичне метеоролошке године у САД (ТМУ-2, NREL, 1995), са тим да се тежински фактори за параметре који се користе могу мењати у зависности од климатских услова локације.

5. Предлаже се да се на апликативном нивоу анализе ресурса ветра, односно при идентификацији и карактеризацији повољних локација у Србији, примењује методологија "siting-a" развијена и коришћена у изради европског атласа ветра (СЕС, 1989).

6. Предлаже се да аналитички модел климатологије сунчевог зрачења, заснован на методологији предложеном под **2.**, као и база података са временским серијама и подацима геометрије Сунце-Земља, буду интегрисани у ГИС, односно, да се при прорачунима користи дигитални модел терена.

7. Предлаже се да као аналитички модел климатологије ветра буде усвојен модел WA^{SP} који је развила, Данска национална лабораторија (RISO – СЕС, 1991а), са тим да овај модел као и база података буду интегрисани у ГИС као и дигитална мапа терена.

8. Предлаже се да се на апликативном нивоу анализе ресурса сунчевог зрачења, односно при идентификацији и карактеризацији повољних локација у Србији примењују следећи модели:

Модел зонирања ирадијационе климе примењен у Европском атласу (СЕС, 2000), али по могућству да се интегрише у ГИС како би се у прорачунима узели у обзир локални топографски услови.

Модел зонирања подручја са сличним параметрима продукције биомасе, такође се предлаже методологија примењена у Европском атласу (СЕС, 2000) али у пуном облику, без ограничења. Потребно је користити ралну дужину вегетационог периода, податке о клоичини падавина, односно снабдевености биљке водом, као и јесењу ревегетацију. И овај модел по могућству треба интегрисати у ГИС.

Као модел референтне метеоролошке године предлаже се модел ТМУ-2 (NREL, 1995) јер има оптимални обухват параметара, а може се користити и у редукованој форми, према захтевима различитих симулационих програма у енергетском инжењерингу, уз потребну конверзију формата података.

9. Предлаже се да као аналитички модел климатологије ветра буде усвојен WA^{SP} модел "siting-a" (RISO – СЕС, 1991а) са тим да овај модел, база података и дигитална мапа терена буду повезани са ГИС.

9.4 ПРЕДЛОГ ПРОГРАМА КОНТИНУИРАНИХ МЕРЕЊА СУНЧЕВОГ ЗРАЧЕЊА

Анализом расположивих података мерења сунчевог зрачења у Србији (поглавље 6 студије), утврђено је да се од 1991. године не мери сунчево зрачење иако је одговарајућим резолуцијама Светске метеоролошке организације (СМО) утврђено да се врше систематска континуирана мерења, а техничким документима СМО регулисана упутства и критеријуми за практичан рад мреже станица и националних центара који управљају мрежом (WMO, 1996), (WMO, 1981a).

Предлаже се:

1. Поновно успостављање мреже станица за сунчево зрачење

У првој фази мрежа ради само по основном програму који обухвата следеће параметре:

Параметар	Временски интеграл	Тачност
Глобално зрачење	Часовни и 10-мин.	+/- 25 Wm ⁻² < 50Wm ⁻² или 5% > 50Wm ⁻²
Трајање сијања сунца	Часовни	+/- 10%

У другој фази би програм требало проширити следећим параметрима:

Параметар	Временски интеграл	Тачност
Директно или дифузно зрачење	Часовни и 10-мин.	+/- 25Wm ⁻² < 50Wm ⁻² или 5% > 50Wm ⁻²
Глобално зрачење на нагнуте и различито оријентисане површине	Часовни и 10-мин.	+/- 30Wm ⁻² < 50Wm ⁻² ; +/-50% 100-200Wm ⁻² ; или +/-10% > 200Wm ⁻²

Касније, када се успостави оперативно функционисање мреже било би потребно, бар на репрезентативним станицама, увести мерења краткоталасног рефлектованог зрачења и биланса зрачења.

2. Формирање Националног центра за сунчево зрачење са следећим почетним програмом рада:

- Успостављање примарног еталона (национални стандард) који је потребно калибрисати у односу на примарни етлон региона (регионални стандард за Европу)
- Успостављање два секундарна еталона које је сваке две године потребно упоредити са примарним еталоном
- Успостављање радних еталона који се сваке године упоређују са секундарним еталоном и служе за контролу инструмената у мрежи станица
- Организовање прикупљања, контроле, обраде и презентације података (публикације, сајт, и сл.)
- Формирање базе података сунчевог зрачења која би обухватила и све историјске податке из периода ранијих мерења
- Организовање интеркомпарације пиранометара који се користе у технологијама примене сунчеве енергије, сваке две године.

9.5 ПРЕДЛОГ ПРОГРАМА ЕПИЗОДНИХ И МАРШРУТНИХ МЕРЕЊА СУНЧЕВОГ ЗРАЧЕЊА И ВЕТРА

Метеоролошке службе оперативно обезбеђују опште податке о сунчевом зрачењу и меродавним метеоролошким елементима (сагласно релевантним документима СМО) у оквиру националних и међународног система осматрања. У оквиру овог редовног програма мерења и осматрања метеоролошке службе немају обавезу да обезбеђују податке за апликације на неком специфичном месту. Међутим, обезбеђивањем општих података климатологије сунчевог зрачења (метеоролошка служба) и обезбеђивањем неколико сетова података за истраживања (сарадњом мет. службе и корисника) могу се добити драгоцене базе података које би задовољиле потребе већине корисника.

Другим речима, неопходно је, поред редовних мерења, организовати и епизодна и маршрутна мерења, а по могућству и мерења у дужем периоду (пет година), по специфичном програму и на специфичним локацијама, намењеним истраживањима. Густина мреже мерних места за оваква мерења треба да буде таква да у свакој климатској зони буде једна станица. Додатно, избор мерних места треба да буде такав да задовољи потребе широког круга корисника, што се постиже добром координацијом стручњака и истраживача у области атмосферских наука и у области енергетике (WMO, 1981).

Маршрутна (или мобилна) мерења су неопходна на локацијамана којим аје изражен градијент сунчевог зрачења. То су у нашем подручју планинске области и велике урбане средине. У планинским областима, у краћим периодима и на различитим висинама, се мобилном станицом мере одговарајуће компоненте зрачења. У урбаним срединама се, у краћим периодима на више локација у граду, такође мобилном станицом, мере компоненте зрачења.

Предлаже се следећи Програм епизодних и маршрутних мерења за истраживања везана за коришћење сунчеве енергије

Параметар	Приоритет	Корисник	Временски интервал	Примена
Глобално зрачење	(1)	1, 2, 3	1–мин интеграл	Неконцентришући уређаји, климатологија, развој модела
Трајање сијања сунца	(1)	1, 2, 3	% по сату	
Директно зрачење	(1)	1, 2, 3	1–мин интеграл	Концентришући уређаји
Дифузно зрачење	(1)	1, 2, 3	1–мин интеграл	
Глобално зрачење на нагнуте површине	(1)	1, 2, 3	1–мин интеграл	Пројектовање система и градње
Алbedo	(1)	3, 2, 1	1–мин интеграл	Развој модела
Долазно инфра-црвено зрачење	(1)	1, 2, 3	1–мин интеграл	Пројектовање система, ноћно хлађење
Одлазно инфра-црвено зрачење	(1)	1, 2, 3	1–мин интеграл	
Ултра-љубичасто зрачење	(1)	1, 2, 3	1–мин интеграл	Пропадање материјала
Спектрално (директно, дифузно, алbedo)	(2) ((1) за фотонап.)	1, 2, 3	1–мин интеграл	Пројект. PV система, фотохемијски проц., фотосинтеза

Замућеност атмосф.	(1)	3, 2, 1	1–мин интеграл	Развој модела, климатологија
Угаона расподела дифузног зрачења	(3)	2, 3, 1	1–мин интеграл	Развој модела и пројектовање система
Температура ваздуха	(1)	1, 2, 3	1–мин интеграл	Климатологија, пројект. система
Тачка росе	(1)	1, 2, 3	1–мин интеграл	
Брзина ветра	(1)	1, 2, 3	1–мин интеграл	
Смер ветра	(1)	1, 2, 3	1–мин интеграл	
Атмосферски притисак	(1)	3, 2, 1	Сатни интеграл	
Облачност	(1)	3, 2, 1	Сатни интеграл	
Веменске појаве	(1)	3, 2	Према потреби	Климатологија, развој модела
Количина падавина	(1)	3, 2, 1	10–мин узорци	
Површина под снегом	(1)	3, 2, 1	Према потреби	
Дебљина снежног покривача	(1)	3, 2, 1	Према потреби	Специјалне примене Продукција биомасе
Потенцијалне падавине	(1)	3	Сатна вредност	
Таложје прашине	(2)	2, 3	Дневна вредност	
Температура тла	(2)	2, 3	Средња дневна вредност	
Влажност тла	(2)	2, 3	Средња дневна вредност	

Приоритет:

- (1) Потребно
- (2) Препоручљиво
- (3) Пожељно

Корисничко подручје:

1. Пројектовање система
2. Истраживања у соларној енергетици
3. Истраживања у метеорологији

На аналитичком нивоу анализе **ресурса ветра** (у смислу методологије приказане у поглављу 3) углавном су довољни подаци мерења ветра у стандардној метеоролошкој мрежи. То су углавном мерења на висини од 10 метара од тла. Међутим, на апликативном нивоу на којем се процењује ресурс конкретне или потенцијалне локације (siting) за инсталацију система за конверзију енергије ветра, неопходно је успоставити епизодна мерења на датој локацији у трајању од најмање годину дана.

На одабраној локацији се обично поставља метеоролошки стуб висине најмање 50 метара. На стубу се региструју метеоролошки подаци на више различитих висина.

У одређеним случајевима, зависно од топографских услова у којим се налази локација (нпр. планинско подручје), потребно је вршити и мобилна мерења на различитим висинама ради идентификације карактеристика вертикалног профила ветра.

Предлаже се следећи Програм епизодних и маршрутних мерења потребних за истраживања и пројекте коришћења енергије ветра.

Фазе Категорије информација	А Истраживање		Б Планирање			В Оператива		Напомене
	При- према	Прели- минарни пројекат	Оцена лока- ције	Пројекат		Прог- ноза	Оцена	
				Велики	Мали			
брзина ветра, на 1 и/или 3 часа: Измерена: Осмотрена: Смер ветра:	X X (X)	X (X) (X)	X X X	X X	X (X) X	X X	X X	Према стандар- дној процедури 10мин средње вредности на 10m од тла.
Висински подаци Ветар: Температура:	X X		(X) (X)					Осма- трања пилот балонима, радио- сондама и радарима
Температура ваздуха	X		(X)	X	X			
Влажност ваздуха			(X)	X				
Атмосферски притисак	X		(X)	X				Притисак на станици
Влажност				X				Киша, снег, снежни покривач, киселост
Лед		(X)	(X)	X	X		X	Залеђи- вање
Муње	(X)		X	X	X	X	(X)	Честина појаве
Екстремне вредности	(X)	X	X	X	X	X	(X)	Брзина ветра и темпера- тура
Екстремни феномени	(X)		X	X	X	X	(X)	Тропски циклони, торнада, пешчане олује