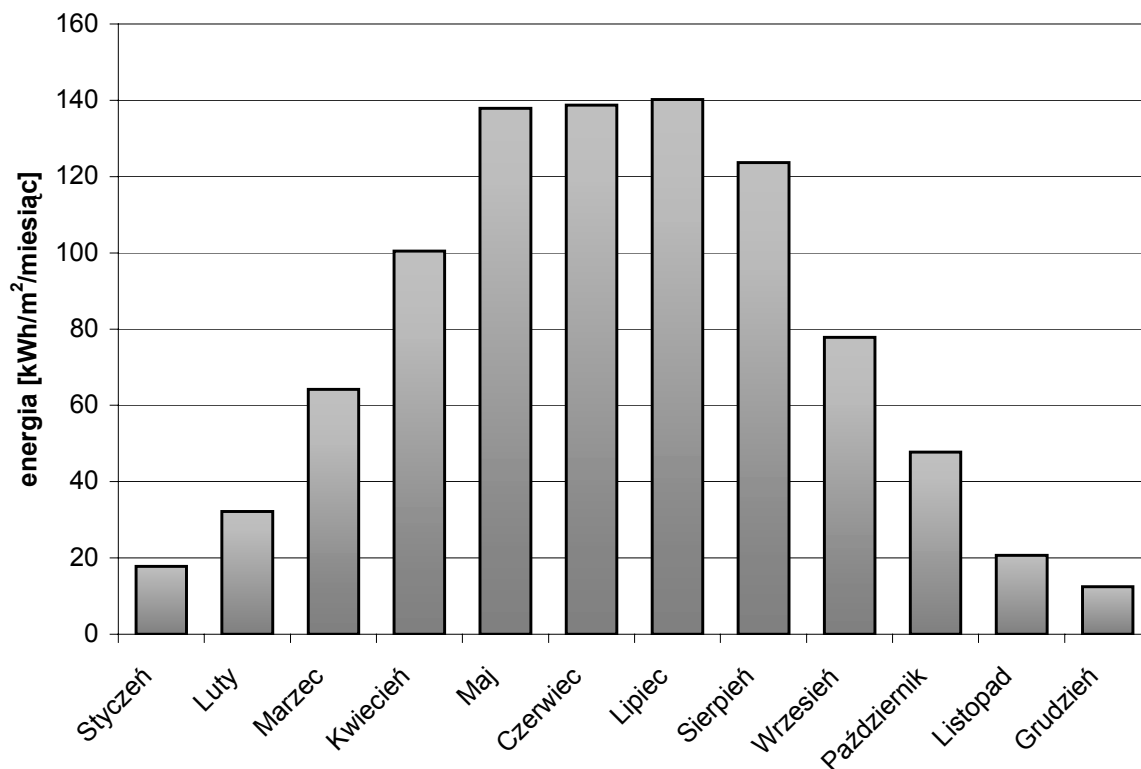


ziemi. W tabeli II.16 zestawiono godzinowe sumy miesięczne z 21 letniego okresu dla danych uśrednionych z centralnego obszaru województwa śląskiego. W tabeli tej zamieszczono również sumę roczną energii i jej odchyłkę od wartości średniej obliczonej dla prezentowanego okresu. Sumy energii w poszczególnych latach różnią się od wartości średniej nie więcej niż $\pm 15\%$. Roczne wahania ilości energii w poszczególnych miesiącach charakteryzują się dużą klimatyczną regularnością.

Tabela II.16. Sumy miesięczne [$kW \cdot h/miesiąc/m^2$] i roczne [$kW \cdot h/rok/m^2$] oraz odchylenie od wartości średniej 945,5 w [%] w okresie od 1980 do 2000 roku

	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Styczeń	19	17	17	15	14	18	15	19	16	15	16	16	14	19	14	20	20	21	24	26	18
Luty	26	26	29	28	29	31	31	31	29	32	35	33	31	32	30	37	40	42	40	29	35
Marzec	56	67	69	58	63	58	65	57	56	70	66	65	70	56	58	64	68	76	74	69	63
Kwiecień	90	100	89	97	98	101	107	96	104	98	85	98	96	109	103	106	113	99	99	100	121
Maj	132	129	142	132	123	127	134	126	137	137	144	131	141	144	131	147	118	133	150	169	160
Czerwiec	122	123	140	134	128	124	144	134	128	133	140	144	149	139	140	146	152	159	143	120	174
Lipiec	112	137	138	145	127	134	143	139	140	138	135	143	150	138	160	189	145	122	136	157	118
Sierpień	108	111	126	122	120	111	109	113	115	112	128	115	137	124	115	139	123	147	141	133	140
Wrzesień	74	82	86	80	68	74	69	81	66	76	69	88	80	77	76	65	54	99	81	102	86
Październik	45	45	50	46	45	44	51	47	48	43	53	48	43	44	50	59	47	54	42	47	52
Listopad	17	16	20	23	23	18	22	16	19	21	18	18	19	19	20	25	27	24	20	22	28
Grudzień	11	12	9	13	10	10	12	10	10	12	11	10	11	11	11	16	20	14	17	18	16
Rok	811	867	914	893	847	851	898	868	868	884	899	909	941	911	909	1012	925	990	968	992	1011
Odchylenie	11%	-5%	0%	-2%	-7%	-7%	-2%	-5%	-5%	-3%	-2%	0%	3%	0%	0%	11%	1%	9%	6%	9%	11%

Na rycinie II.12 przedstawiono roczny rozkład uśrednionych z okresu 21 lat sum miesięcznych.



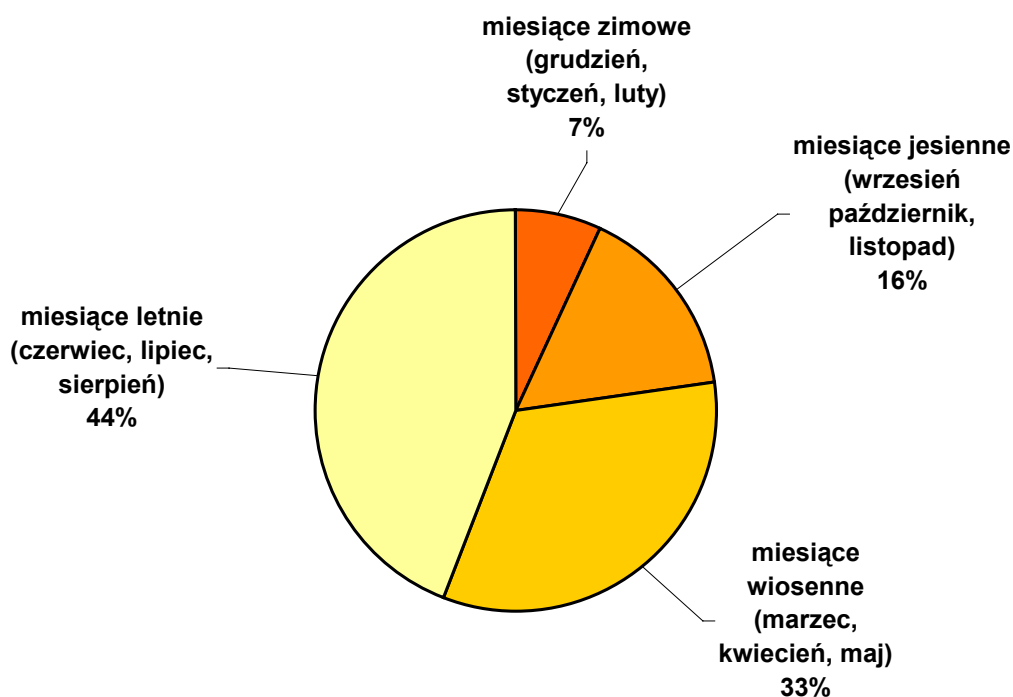
Ryc.II.12 Uśrednione miesięczne sumy energii słonecznej dla centralnych obszarów województwa

Ilość energii dostępna w styczniu jest wielokrotnie mniejsza od ilości energii w miesiącach wiosenno-letnich.

Zmienność ilości energii słonecznej w ciągu roku utrudniają bardzo jej wykorzystanie w zastosowaniach całorocznych.. W celu zapewnienia wymaganej mocy w ciągu całego roku system należy brać pod uwagę również najgorsze warunki nasłonecznienia czyli okres jesienno-zimowym. Powoduje to że system musi posiadać wystarczającą powierzchnią do zaspokojenia potrzeb energetycznych. W tak dobranym systemie ilość energii będzie z kolei wielokrotnie większa w miesiącach wiosenno-letnich.

Dlatego najlepszą efektywnością charakteryzują się systemy optymalizowane do zastosowań sezonowych – w przypadku ciepłych kolektorów słonecznych, lub systemy zintegrowane z siecią energetyczną dla siłowni fotowoltaicznych.

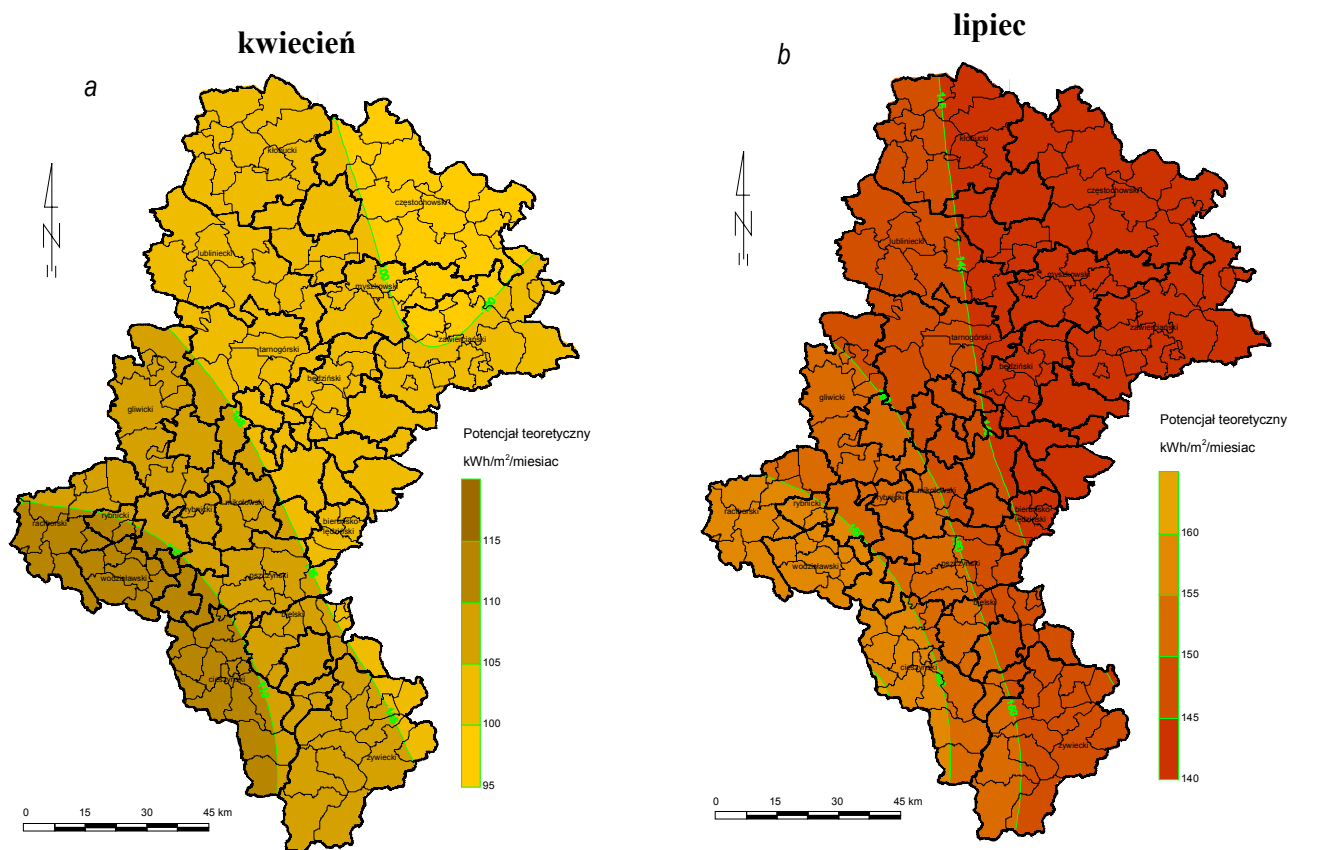
Na ryc.II.13 zestawiono procentowe udziały w całkowitej rocznej sumie energii słonecznej w poszczególnych porach roku. Ilość energii dostępna w zimie jest prawie pięciokrotnie mniejsza niż na wiosnę i ponad 6 razy mniejsza niż w lecie.



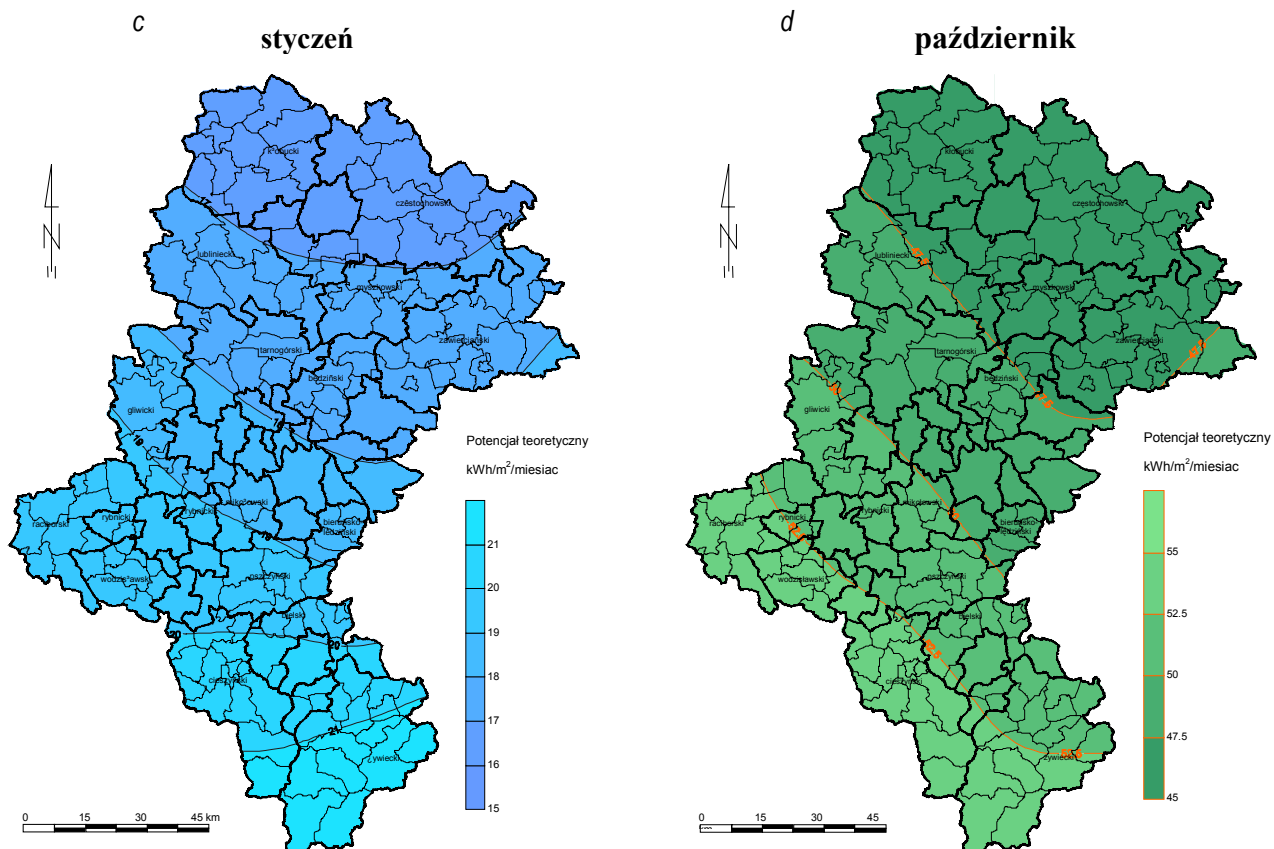
Ryc. II.13 Potencjał energii słonecznej dostępny w poszczególnych porach roku.

Ze względu na bardzo duże wahania ilości energii w poszczególnych porach roku, na Ryc.II.14 a, b, c, d – zestawiono rozkład przestrzenny ilości energii dostępnej na terenie województwa śląskiego w reprezentatywnych dla czterech pór roku miesiącach. (zima – styczeń, wiosna – kwiecień, lato – lipiec, jesień – październik).

Zróżnicowanie ilości energii w poszczególnych regionach województwa śląskiego, podobnie jak w przypadku rocznej sumy energii jest niewielkie. Różnice spowodowane są głównie odmiennymi warunkami lokalnymi: wysokością nad poziomem morza, charakterystyką zachmurzenia, przejrzystością atmosfery itp.



Ryc.II.14 Rozkład przestrzenny ilości energii słonecznej dostępnej na terenie woj. śląskiego



Wpływ nachylenia płaszczyzny odbiornika (modułu fotowoltaicznego lub/i płaskiego kolektora cieplnego) na ilość produkowanej energii elektrycznej lub/i ciepłej

Istotnym parametrem przy doborze parametrów pracy konwertera energii słonecznej jest orientacja jego płaszczyzny względem słońca. Do porównania ilości energii jaką można uzyskać przy różnych orientacjach modułu użyto programu symulacyjnego PVSYST. Pozwala on na przeprowadzanie symulacji, wymiarowania, pomiarów i analizy systemów fotowoltaicznych. Symulacje dokonywane są w oparciu o meteorologiczne dane godzinne. Mogą to być dane doświadczalne lub syntetycznie wyliczone przez program dane godzinne na podstawie miesięcznych wartości nasłonecznienia.

Symulacja została przeprowadzona przy wykorzystaniu informacji z bazy danych projektu SoDa (SoDa Global Radiation Database) dla danych uśrednionych z terenu województwa śląskiego.

Z tabeli II.17 wynika że roczna suma energii promieniowania słonecznego jest największa dla kąta 30° – 50° . Dla systemu autonomicznego optymalna wartość kąta nachylenia modułu zmienia się w zależności od pory roku. Jeśli płaszczyzna odbiornika (modułu fotowoltaicznego lub/i płaskiego kolektora cieplnego) są zamontowane w sposób pozwalający na regulację kąta nachylenia, korzystna jest zmiana nachylenia w ciągu roku, w zakresie 10° w lecie do 70° w zimie.

Program PVSYST pozwala na bardzo dokładne określanie optymalnego położenia płaszczyzny, na którą pada promieniowanie słoneczne (zarówno nachylenie jak i kąt azymutu). Wyniki symulacji przedstawione są na kolejnych rysunkach. Wartości w tabeli określają stosunek FT (*ang. Transposition Factor*) natężenia promieniowania dla danej orientacji płaszczyzny do wartości natężenia promieniowania padającego na płaszczyznę poziomą. Przedstawione dane obejmują okresy: cały rok oraz okresy trzymiesięczne tj. grudzień, styczeń, luty; marzec, kwiecień, maj; czerwiec, lipiec, sierpień; wrzesień, październik i listopad, odpowiadające w przybliżeniu porom roku.

Dane zestawione w tabelach II.18 i II.19 obrazują zależność ilości generowanej energii do nachylenia płaszczyzny konwertera promieniowania słonecznego. Dodatkowo dla każdej pory roku określony jest zysk energetyczny uzyskany poprzez zastosowanie systemu śledzącego.