## Modelowanie przestrzeni geograficznej

Ćwiczenie 9

## Temat: Analiza zacienienia przestrzeni miejskiej

Problemem współczesnych miast jest coraz większe zagęszczenie zabudowy powodujące, iż sąsiadujące ze sobą budynki nawzajem się zacieniają. Ograniczenie bezpośredniego promieniowania słonecznego może sprawiać dyskomfort dla lokatorów zamieszkujących niższe piętra.

Celem ćwiczenia jest analiza przebiegu cienia rzucanego przez budynki w dniach przesilenia letniego i zimowego oraz w dniu równonocy, i ocena procentowej wartości nasłonecznienia bezpośredniego sąsiedztwa budynków.

 Do wykonania tego ćwiczenia niezbędna jest instalacja wtyczki UMEP w QGIS. UMEP to skrót od Urban Multi-scale Environmental Predictor. Jest to zestaw narzędzi dedykowanych do analiz miejskiego klimatu, a w szczególności planowania przestrzennego, w którym brane są pod uwagę uwarunkowania klimatyczne.

Aby zainstalować wtyczkę UMEP w menu *Wtyczki->Zarządzanie wtyczkami* wybierz zakładkę *Wszystkie,* wyszukaj wtyczkę UMEP i kliknij *Zainstaluj wtyczkę*. Po instalacji potrzebne będzie ponowne uruchomienie QGIS.

Anglojęzyczną dokumentację opisującą UMEP znajdziesz pod adresem: <u>https://umep-docs.readthedocs.io/en/latest/index.html</u>

- W folderze z danymi do ćwiczenia znajdziesz numeryczny model pokrycia terenu (NMPT, ang. DSM) fragmentu Kielc. Jest on zapisany w układzie współrzędnych EPSG: 2178 (Poland CS2000 zone 7). Otwórz go w QGIS. Jest to jedyna warstwa źródłowa potrzebna do przeprowadzenia analizy zacienienia.
- W menu wtyczki UMEP (pojawi się w QGIS po zainstalowaniu tej wtyczki) otwórz następujące narzędzie: UMEP->Processor->Solar radiation->Daily Shadow Pattern Wykonaj pierwszą analizę dla przesilenia letniego (czerwcowego) w 2020 r. Skorzystaj z ustawień takich, jak na rycinie 2. Tabelę z przesileniami znajdziesz na stronie https://pl.wikipedia.org/wiki/Przesilenie

W dalszej kolejności wykonaj taką analizę dla przesilenia zimowego (grudniowego) w 2020 r. i dni równonocy w 2020 r. <u>https://pl.wikipedia.org/wiki/R%C3%B3wnonoc</u>

W wyniku analiz w wybranym folderze wygenerowane zostaną mapy z przebiegiem zacienia w co 1 godzinę w dniach przesilenia i równonocy (rastry o nazwie shadow...) oraz rastry pokazujące w procentach trwania dnia ilość czasu ze słońcem (shadow fraction...; wartość 0 oznacza brak bezpośredniego promieniowania słonecznego, wartość 1 oznacza, że przez cały dzień miejsce jest oświetlone) (ryc. 1).



**Ryc. 1.** Mapy shadow\_fraction dla przesilenia zimowego (z lewej) i letniego (z prawej).

						В	uilding	and ground DSM:	sm_epsg2178		
						v	egetat	ion Canopy DSM:		Ŧ	
						Vege	tation	Trunk zone DSM:		-	
				Trunk zone DSM exist							
				Percent of canopy height: 25							
			include	faqad	e shad	ow out	put				
							W	/all height raster:		Ŧ	
							w	all aspect raster:		Ŧ	
G	June, 2020						0		Cast shadows only once		
	Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat		12:00:00		
23	31	1	2	3	4	5	6				
									The later of the two or the	_	
24	7	8	9	10	11	12	13		of each shadow:	y	
24 25	7 14	8 15	9 16	10 17	11 18	12 19	13 20		of each shadow:	y	
24 25 26	7 14 21	8 15 22	9 16 23	10 17 24	11 18 25	12 19 26	13 20 27		Ime interval between castin of each shadow:   01:00:00	ÿ	
24 25 26 27	7 14 21 28	8 15 22 29	9 16 23 30	10 17 24 1	11 18 25 2	12 19 26 3	13 20 27 4		Imme interval between castin   of each shadow:   01:00:00	<b>.</b>	
24 25 26 27 28	7 14 21 28 5	8 15 22 29 6	9 16 23 30 7	10 17 24 1 8	11 18 25 2 9	12 19 26 3 10	13 20 27 4 11		Daylight Saving Time?	\$	
24 25 26 27 28	7 14 21 28 5	8 15 22 29 6 Outpu	9 16 23 30 7 t folde	10 17 24 1 8 r: C: <i>N</i>	11 18 25 2 9 PROJE	12 19 26 3 10	13 20 27 4 11	(KA/MPG_cw_9/proba	Daylight Saving Time?	\$	
24 25 26 27 28	7 14 21 28 5	8 15 22 29 6 Outpu	9 16 23 30 7 t folde	10 17 24 1 8 r: C:/	11 18 25 2 9 PROJE	12 19 26 3 10	13 20 27 4 11	(KA/MPG_cw_9/proba	Daylight Saving Time?	\$	

Ryc. 2. Ustawienie narzędzia Daily Shadow Pattern

4. Przy pomocy narzędzia **Raster->Kalkulator rastra** oblicz średnie roczne procentowe nasłonecznienie badanego obszaru. Wykorzystaj przykładową formułę jak na rycinie 3. Po prostu jest to obliczenie wartości średniej z obu rastrów shadow\_fraction.

anały rastra				Warstwa wynikowa							
dsm_epsg217 shadow_fract		Warstwa	•	Į.	w_9\DSM_OK\srednia_SF.tif 🛛						
shadow_fract	tion_on_2020122	2@1		Format wyjściowy			GeoTIFF				
srednia_SF@1	1			Zasięg wybranej warstwy							
		X min 7471028,00000		00000	X Max 7471229,		50000 \$				
	i	Y min	5638480.0	0000	A Ymax	5638675 5	0000 🚖				
			5050 100,0		•	3030073,3	•				
		Kolumn 403			⊋ Wierszy 391		÷				
				Układ współrzędnych wyniku 🛛 EPSG:2178 - ETRS89 / Polanc 🔻 🛛 🤞							
				Dodai wynikowa warstwe do projektu							
Operatory +	*	sart	cos		sin	tan		log 10	(		
-		^	acos		asin at			In			
									, 		
<			!=			>=		AND	OR		
/razenie kali "shadow_fr	vaction_on_20	201222@1" +	"shadow_fra	action_	on_202000	620@1")	/ 2				

Ryc. 3. Formuła do obliczenia średniego rocznego nasłonecznienia.

5. Szczegółowo przeanalizuj uzyskane wyniki. Napisz jak zbadane zacienienie może wpływać na życie mieszkańców badanego osiedla. Napisz jakie widzisz inne zastosowanie tej wtyczki.

Gotową pracę w formie dokumentu tekstowego z wygenerowanymi mapami shadow fraction oraz analizą tekstową prześlij na adres prowadzącego zajęcia. Praca jest wykonywana indywidualnie i na ocenę.

Jeśli chcesz otrzymać wyższą ocenę spróbuj samodzielnie przeprowadzić taką analizę dla innej lokalizacji wykorzystując numeryczny model pokrycia terenu (NMPT) pobrany z geoportalu (<u>https://mapy.geoportal.gov.pl/imap/Imgp\_2.html?locale=pl&gui=new&sessionID=5161029</u>)

Pamiętaj, że na Geoportalu udostępniane są fragmenty NMPT w sekcjach zbyt dużych, aby je przeanalizować w UMEP. Przed przystąpieniem do analizy zacienienia trzeba przyciąć pobrany model do niewielkiego obszaru (np. kilku sąsiadujących ze sobą budynków).