

WIELKOBSZAROWA ANALIZA ZASIĘGU ZNISZCZEŃ W LASACH NA PODSTAWIE ZDJEĆ SATELITARNYCH SENTINEL-2

Agata Hościło, Aneta Lewandowska, Anna Mirończuk
Instytut Geodezji i Kartografii - Centrum Teledetekcji
www.igik.edu.pl; agata.hoscilo@igik.edu.pl



ROK 2017 - ROKIEM EKSTREMALNYCH ZJAWISK POGODOWYCH

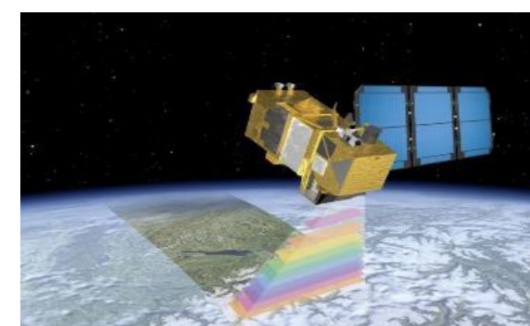
Zmiany klimatyczne i ocieplanie się klimatu powodują coraz częstsze występowanie ekstremalnych zjawisk pogodowych typu huragany, powodzie czy pożary. Naukowcy ostrzegają, że liczba ekstremalnych zjawisk w Europie będzie wzrastała [Haarsma i in. 2013; Forziero i in. 2016, 2017]. Rok 2017 został nazwany w wielu krajach rokiem ekstremalnych zjawisk pogodowych, klęsk żywiołowych i huraganów.

W 2017 r. huraganowe wiatry nie ominęły również Polski. W nocy z 11 na 12 sierpnia 2017 r. nad Polską przeszły gwałtowne burze, którym towarzyszyły porywy wiatrów dochodzące do 115 km/ha. Największe straty materialne odnotowano w województwach kujawsko-pomorskim, pomorskim i wielkopolskim.



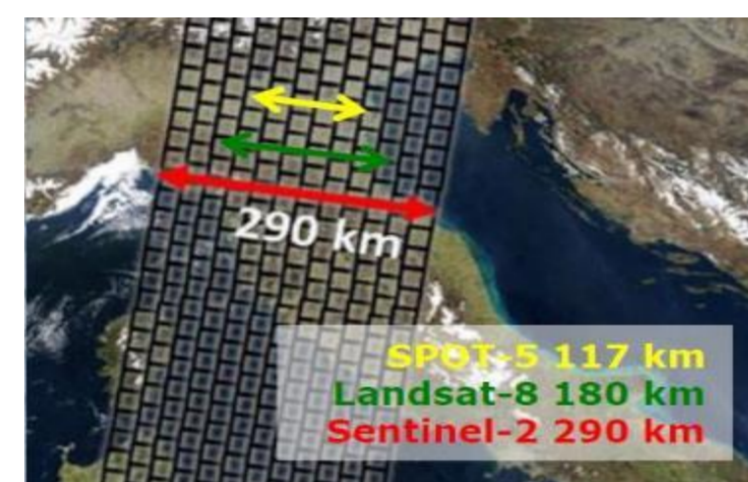
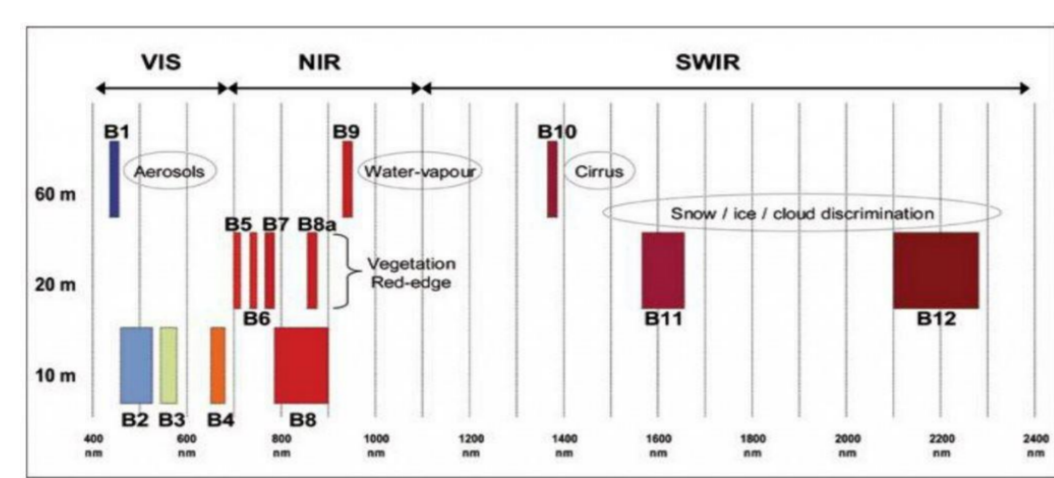
CEL PRACY

Zbadanie możliwości wykorzystania zobrażeń satelitarnych Sentinel-2 do określania zasięgu zniszczeń w lasach spowodowanych sierpniowym huraganem.



Misja Sentinel-2 to dwa siostrzane satelity:

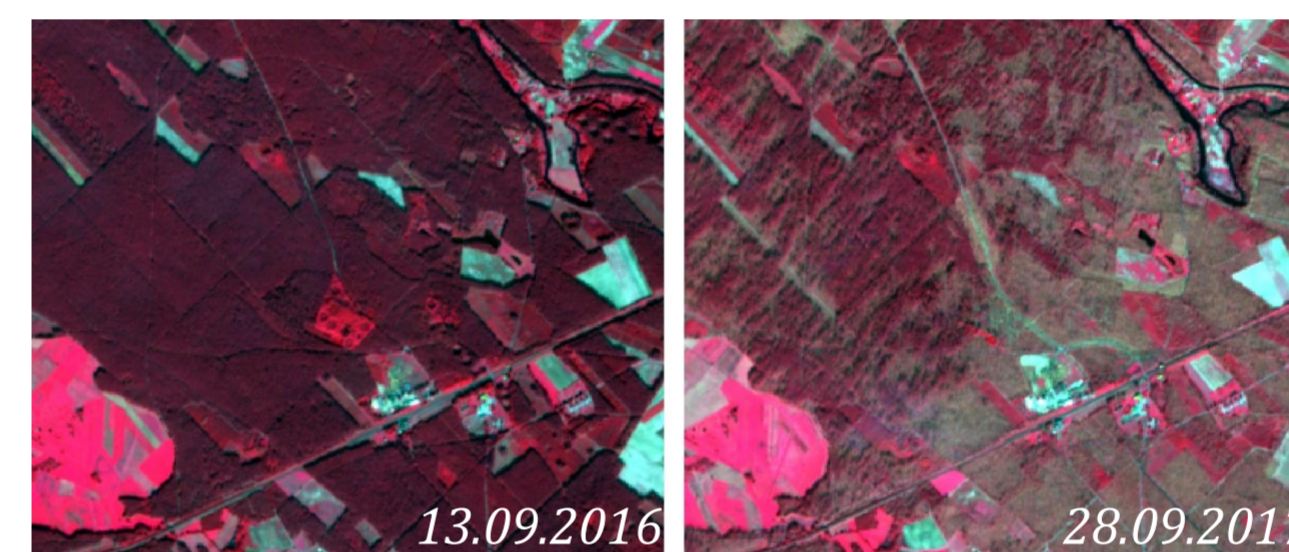
- 13 kanałów spektralnych
- rozdzielczość przestrzenna:
 - 10 m (4 kanały: widzialne + podczerwień),
 - 20 m (6 kanałów: bliższa i daleka podczerwień)
 - 60 m (3 kanały: do korekty atmosferycznej)
- szeroki pas obrazowania – 290 km
- skrócony czas rewizyty – 5 dni dla S2A&B



DANE I METODA

Dane Sentinel-2

- 14 par zdjęć przed i po przejściu nawałnicy:
 - 7 zdjęć przed nawałnicą (13.09.2016 i 30.07.2017)
 - 7 zdjęć po nawałnicy (24.08.2017 i 28.09.2017)

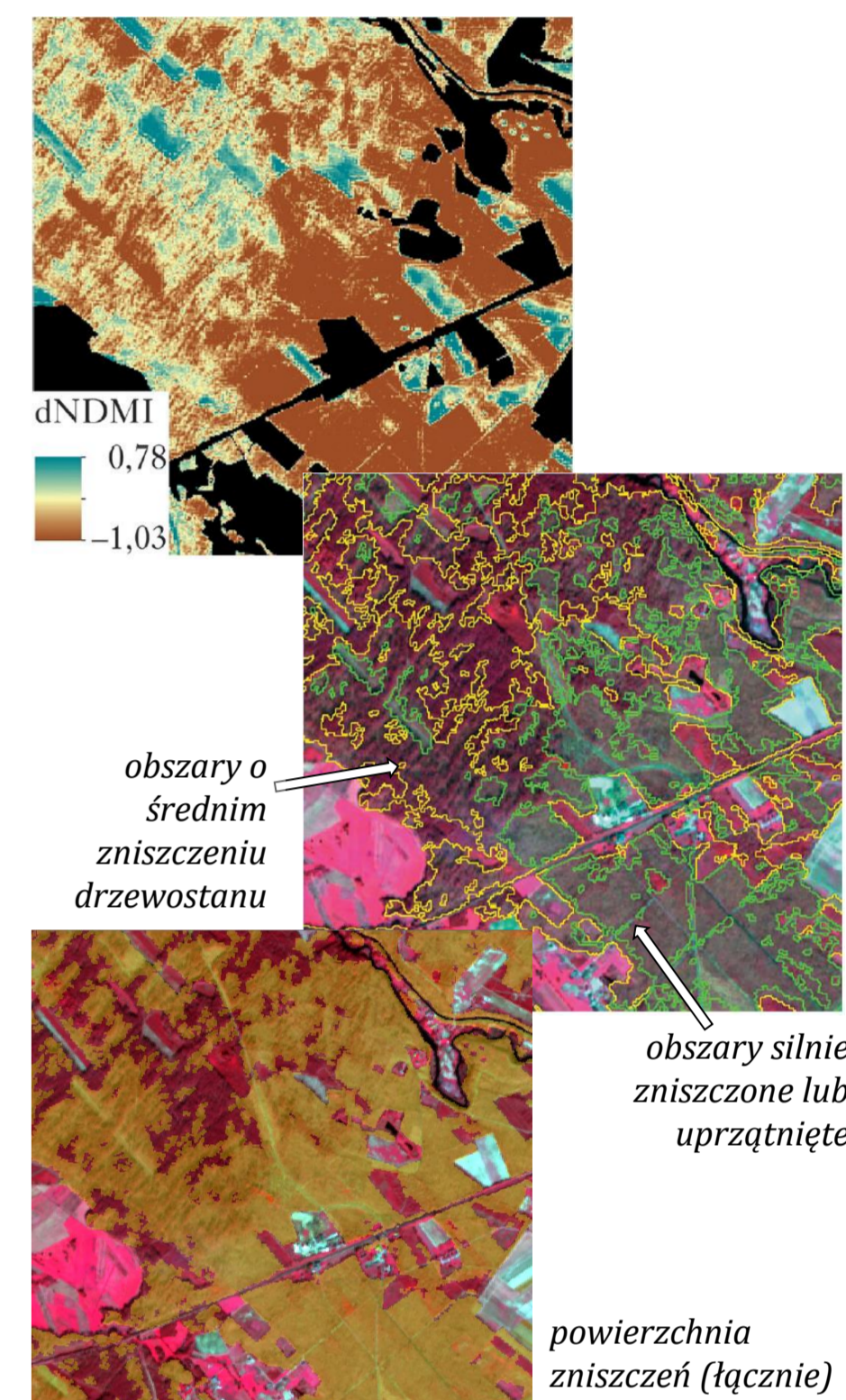


Znormalizowany różnicowy wskaźnik wilgotności (NDMI)

$$NDMI = (NIR - SWIR) / (NIR + SWIR)$$

gdzie: NIR k. 8 = 842 nm, SWIR k. 11 = 1610 nm

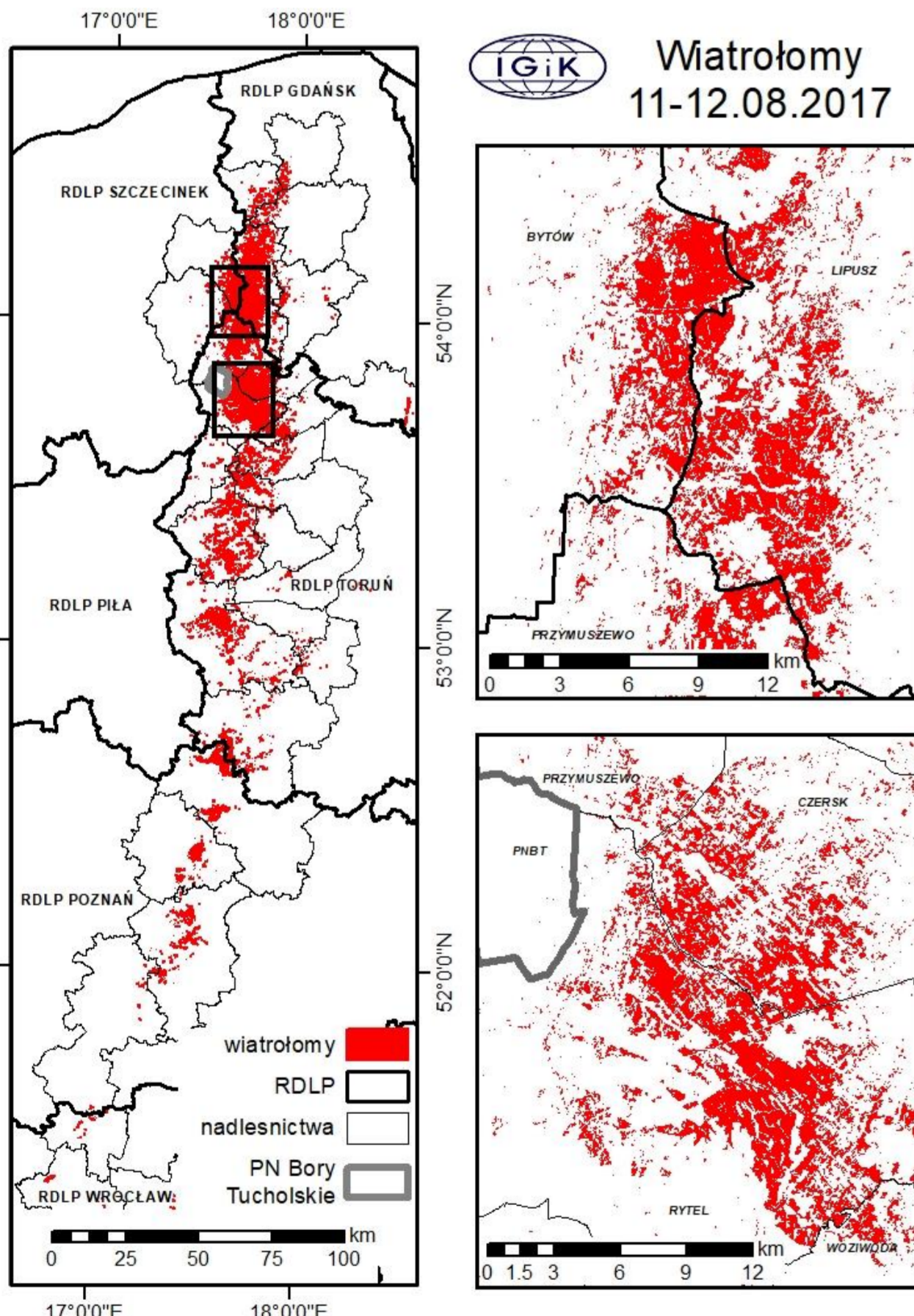
$$dNDMI = NDMI_{po} - NDMI_{przed}$$



WYNIKI

LP-Ac [ha]: pow. zniszczeń w Lasach Państwowych (LP)
LP-Ado [ha]: pow. do odnowienia (wg [BILP, 2017])
S2-Ac [ha]: pow. zniszczeń ogółem wg Sentinel-2
S2-ALP [ha]: pow. zniszczeń w LP (wg S2)
S2-Apoza [ha]: pow. zniszczeń poza LP (wg S2)

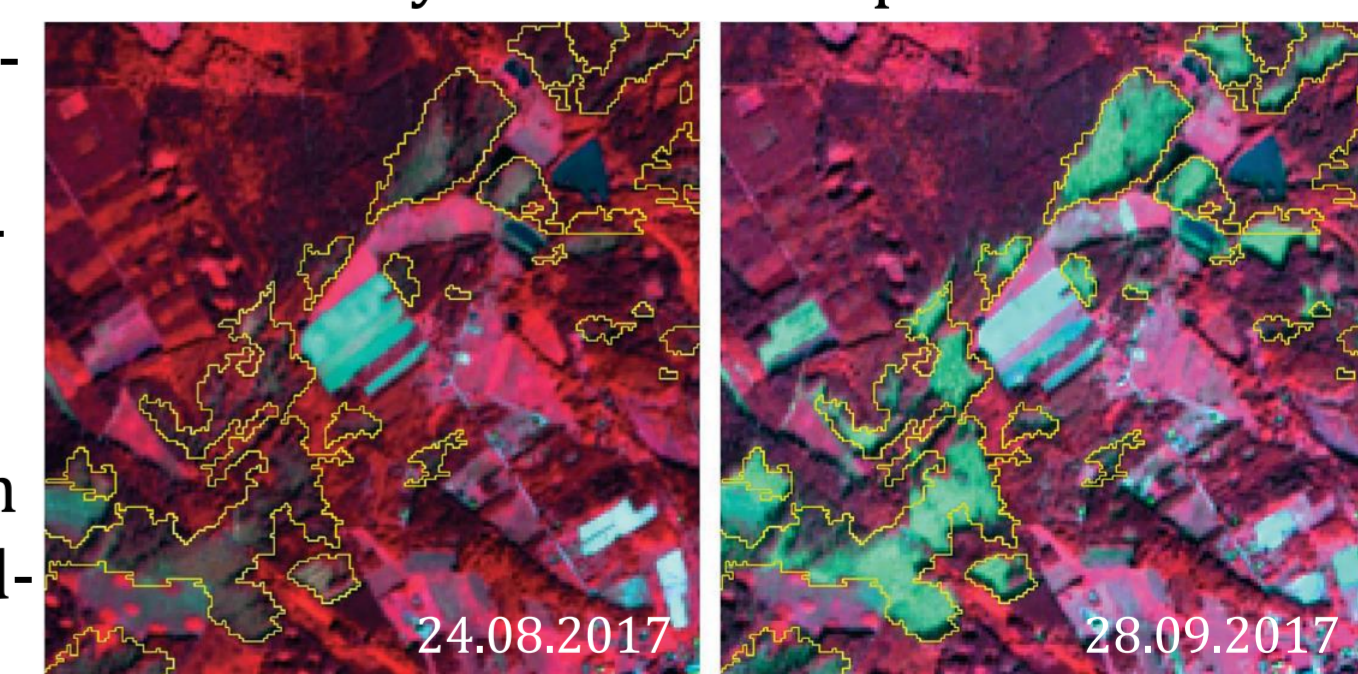
| | LP-Ac | LP-Ado | S2-Ac | S2-ALP | S2-Apoza |
|--------------------|--------|--------|--------|--------|----------|
| RDLP Toruń | 47 113 | 22 118 | 21 742 | 16 842 | 4 900 |
| Bydgoszcz | 950 | 71 | 32 | 19 | 13 |
| Czersk | 6 000 | 5 100 | 3 294 | 2 765 | 529 |
| Goląbki | 2 620 | 620 | 747 | 578 | 170 |
| Lutówko | | | 148 | 46 | 102 |
| Przymuszewo | 2 500 | 1 760 | 3 268 | 2 100 | 1 168 |
| Różana | 243 | 43 | 99 | 57 | 43 |
| Runowo | 5 800 | 2 200 | 3 940 | 3 141 | 799 |
| Rytel | 14 000 | 8 000 | 5 770 | 5 073 | 697 |
| Solec Kujawski | 500 | 500 | 69 | 64 | 6 |
| Szubin | 4 000 | 1 900 | 1 380 | 1 072 | 308 |
| Tuchola | 3 050 | 300 | 993 | 582 | 411 |
| Woziwoda | 3 000 | 804 | 633 | 455 | 178 |
| Zamrzeńca | 2 250 | 800 | 1 278 | 877 | 401 |
| Zołędowo | 2 200 | 20 | 43 | 15 | 28 |
| PN Bory Tucholskie | | | 47 | | 47 |
| RDLP Gdańsk | 10 044 | 10 044 | 7 977 | 5 371 | 2 606 |
| Cewice | 165 | 165 | 214 | 151 | 63 |
| Kartuzi | 55 | 55 | 125 | 53 | 72 |
| Kościerzyna | 36 | 36 | 130 | 89 | 41 |
| Lipusz | 9 636 | 9 636 | 7 308 | 4 929 | 2 379 |
| Lubichowo | 72 | 72 | 72 | 68 | 5 |
| Strzebielno | 80 | 80 | 129 | 82 | 47 |
| RDLP Poznań | 15 449 | 3 162 | 3 026 | 2 836 | 191 |
| Czerniejewo | 2 000 | 350 | 563 | 517 | 46 |
| Gniezno | 6 199 | 2 500 | 1 837 | 1 724 | 113 |
| Jarocin | 6 950 | 282 | 564 | 539 | 25 |
| Piaski | 300 | 30 | 62 | 55 | 6 |
| RDLP Szczecinek | 7 100 | 3 900 | 2 930 | 2 488 | 442 |
| Bytów | 3 900 | 3 700 | 2 751 | 2 359 | 393 |
| Osusznica | 3 200 | 200 | 179 | 129 | 50 |
| RDLP Wrocław | | | 134 | 128 | 6 |
| Oborniki Śl. | | | 92 | 86 | 6 |
| Oleśnica Śl. | | | 14 | 14 | 0 |
| Zmigród | | | 28 | 28 | 1 |
| Razem | 79 706 | 39 224 | 35 811 | 27 665 | 8 146 |



Źródło: Hościło A., Lewandowska A., 2018, Zastosowanie danych z satelity Sentinel-2 do szacowania rozmiaru szkód spowodowanych w lasach huraganowym wiatrem w sierpniu 2017 roku, Sylwan R. CLXII (8):619-627, 2018

WNIOSKI

- Według analiz zdjęć Sentinel-2 uszkodzeniu uległy lasy o łącznej powierzchni 35 811 ha, z czego 27 665 ha stanowią uszkodzenia lasów na terenie LP, zaś pozostałe 8 146 ha to uszkodzenia w lasach niebędących własnością LP.
- Według raportu opublikowanymi przez DGLP [BILP 2017] do odnowienia zakwalifikowano powierzchnię 39 224 ha, czyli o ponad 11 000 ha większą niż powierzchnia zniszczeń w LP określoną na podstawie danych satelitarnych.
- Ograniczeniem dla satelitów optycznych jest silne zachmurzenie. W przypadku sierpniowego huraganu bezchmurne zobrazenia dla całego obszaru zostały zarejestrowane ponad miesiąc po nawałnicy (alternatywą może być stosowanie danych z różnych sensorów).
- Powierzchnie lasów, na których nastąpiło prawie całkowite zniszczenie drzewostanu charakteryzują się homogeniczną teksturą o dominacji odbicia spektralnego od pokrywy glebowej.
- W przypadku drzew częściowo uszkodzonych, znaczące zmiany w strukturze ulistnienia, zawartości wody w liściach w porównaniu do nieuszkodzonych drzewostanów, będą mogły być określone metodami teledetekcyjnymi po upływie dłuższego okresu.
- Na zdjęciach późniejszych widać postęp prac porządkowych.



MONITOROWANIE OBSZARÓW POKŁĘSKOWYCH

