

Autorzy:

Artur Surowiecki IMGW-PIB, CMM

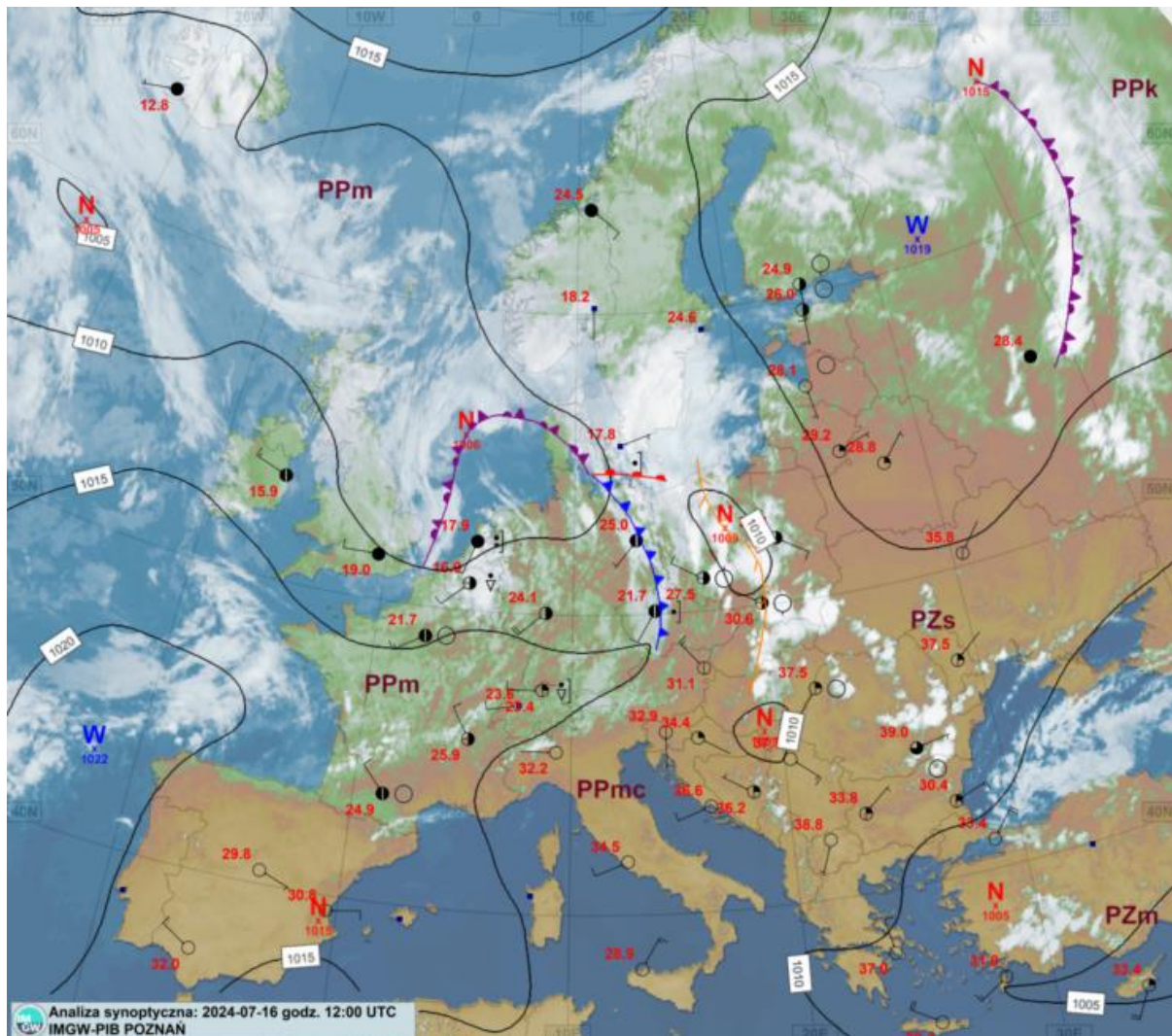
Natalia Pilguy IMGW-PIB, CMM

Mateusz Zamajtys IMGW-PIB, CBPM

## Burze w dniu 16.07.2024 - cała Polska

### Sytuacja synoptyczna

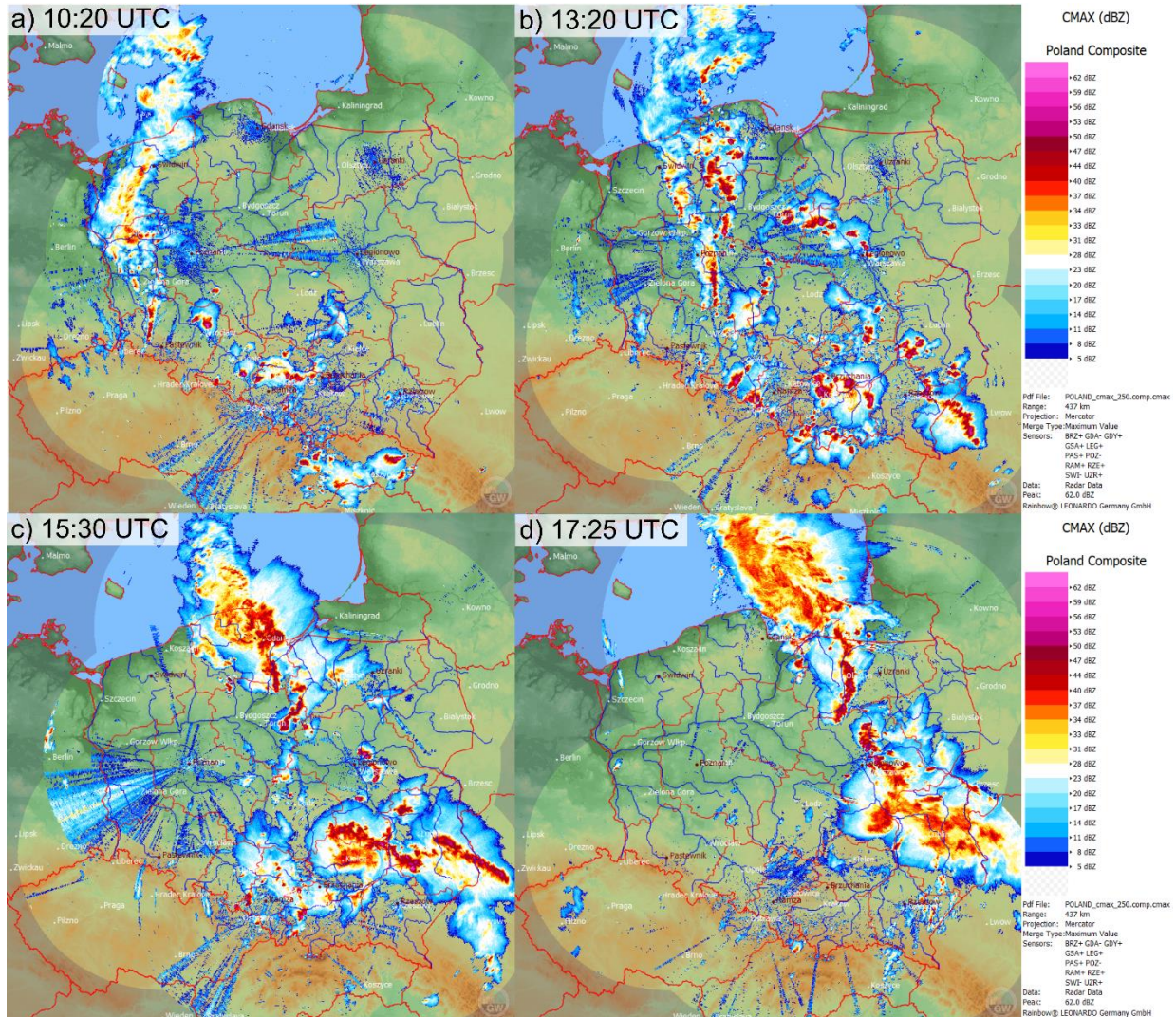
We wtorek 16 lipca 2024 r. nad obszar Polski napływały wilgotne masy powietrza zwrotnikowego. Mapa synoptyczna z godziny 12:00 UTC (Rys. 1), wskazuje na obecność płytkiego układu niskiego ciśnienia w centrum kraju, a także na występowanie strefy zbieżności wiatru, która ciągnęła się od obszaru Austrii, aż po polskie wybrzeże. Stefa ta poprzedzała chłodny front atmosferyczny, który przemieszczał się znad obszaru Niemiec.



Rys. 1. Mapa synoptyczna z dnia 16.07.2024 godz. 12:00 UTC. Źródło: IMGW-PIB.

### Charakterystyka zdarzeń

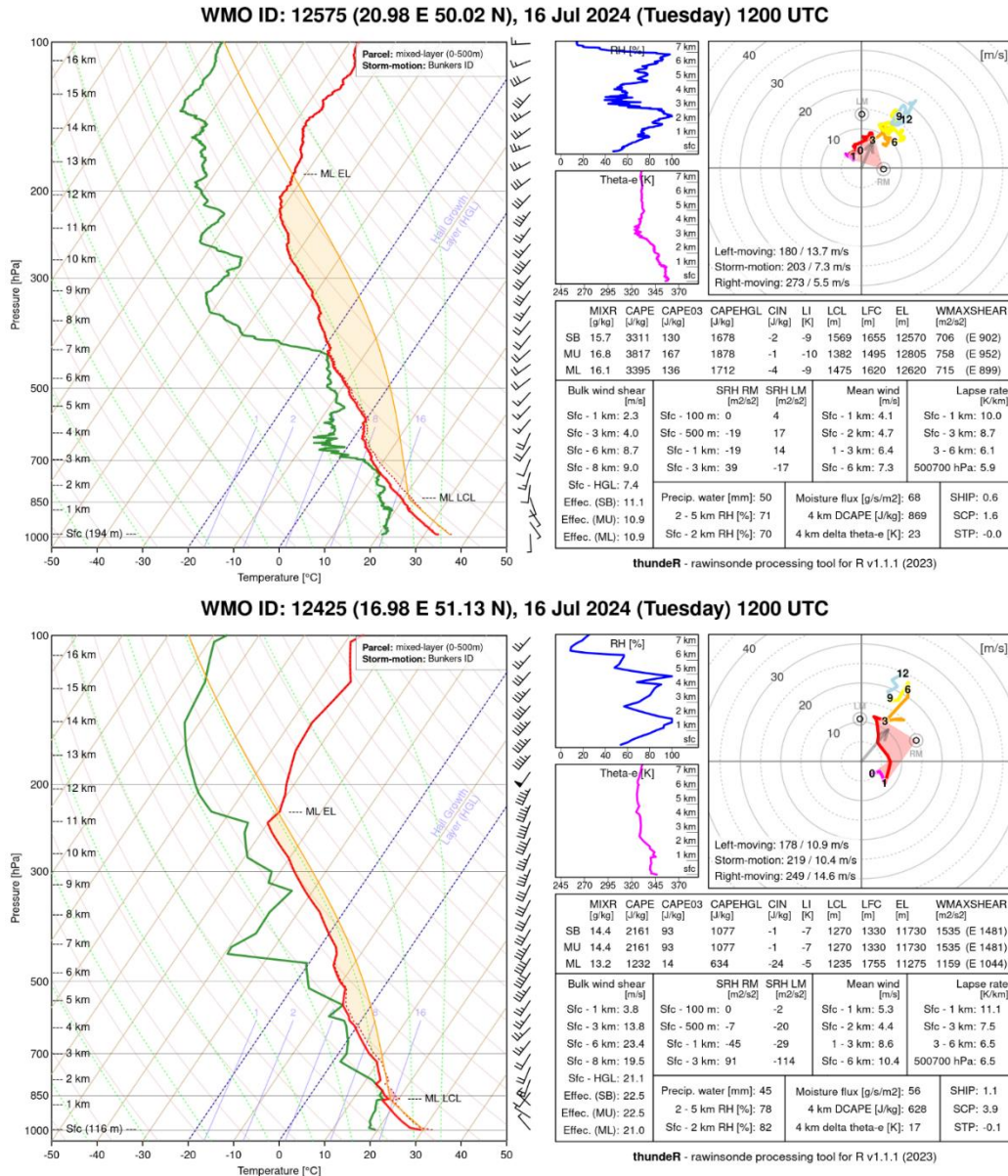
Silne ośrodki burzowe, które pojawiły się nad Polską w omawianym dniu, przybrały formy superkomórek burzowych i wielokomórkowych układów konwekcyjnych, w tym układów o rozmiarze mezoskalowych układów konwekcyjnych (*Mesoscale Convective System, MCS*). W układach MCS doszło do rozwoju linii szkwałów (Rys. 2c,d).



Rys. 2. Odbiciowość maksymalna z radarów sieci Polrad w poszczególnych godzinach dnia 16.07.2024. Źródło: IMGW-PIB

Ośrodki burzowe rozwijały się w warunkach dużej chwiejności oraz niewielkiego do umiarkowanego pionowego ścinania wiatru. Im dalej na zachód Polski, tym mniejsza była wartość energii potencjalnej dostępnej drogą konwekcji, przy jednoczesnym wzroście pionowego ścinania wiatru, zwłaszcza w warstwie 0-6 km AGL. Wskazały to sondáže atmosferyczne wykonane o godz. 14:00 czasu lokalnego (12:00 UTC) na stacjach aerologicznych we Wrocławiu oraz w Tarnowie (Rys. 3). W przypadku obu tych sondażów wystąpiła duża niestabilność atmosferyczna wyrażona przez wysokie wartości energii potencjalnej dostępnej drogą konwekcji (CAPE) oraz wskaźnik Lifted Index (LI). Pomiar wykonany o 12:00 UTC w Tarnowie wskazał wartość CAPE z najbardziej niestabilnej warstwy ponad 3800 J/kg. Tą stację cechowały niższe wartości pionowych uskoków prędkościowych wiatru, gdzie w warstwie 0-6 km było to niespełna 8,7 m/s. Na zachodzie kraju (pomiar z Wrocławia) energia CAPE dla cząstki powietrza startującej z najbardziej niestabilnej warstwy była niższa i wyniosła

2150 J/kg, jednak wartość pionowego ścinania wiatru 0-6 km osiągnęła 23 m/s. Warunki atmosferyczne występujące we Wrocławiu były sprzyjające dla rozwoju trwałych i zorganizowanych układów konwekcyjnych, w szczególności dla superkomórek. Pomiary obydwu stacji wskazywały na występowanie dużej wilgotności względnej w dolnej i środkowej troposferze (ponad 70%).



Rys. 3. Sondáže aerologiczne ze stacji Tarnów (12575) i Wrocław (12425). Źródło:

<http://rawinsonde.com/>

Pierwsze burze utworzyły się jeszcze przed godz. 07:00 czasu lokalnego na południu (woj. śląskie) i zachodzie (woj. lubuskie) kraju. Z upływem godzin, kolejne komórki rozwijały się głównie na południu. Wśród nich doszło do rozwoju superkomórek burzowych, jak np. w okolicy Wrocławia po godz. 12:00 (10:00 UTC; Rys. 4). W kolejnych godzinach doszło do rozwoju komórek burzowych w przeważającej części kraju. Z upływem dnia organizowały się one w układy wielokomórkowe i układy MCS, przemieszczające się przez obszar Polski północnej i wschodniej, powodując znaczne szkody. Odnotowano liczne przypadki zatarasowanych przez powalone wiatrem drzewa szlaków komunikacyjnych oraz podtopienia dróg, budynków i posesji, zwłaszcza na terenach o znacznym

stopniu zurbanizowania. Wystąpiły także uszkodzenia infrastruktury (zerwane linie energetyczne) oraz uszkodzenia budynków (zerwane dachy i uszkodzenia elewacji).



Rys. 4. Superkomórka burzowa obserwowana we Wrocławiu (16.07.2024 godz. 11:55 czasu lokalnego, widok na obszar mezocyklonu). Autor: Natalia Pilguy

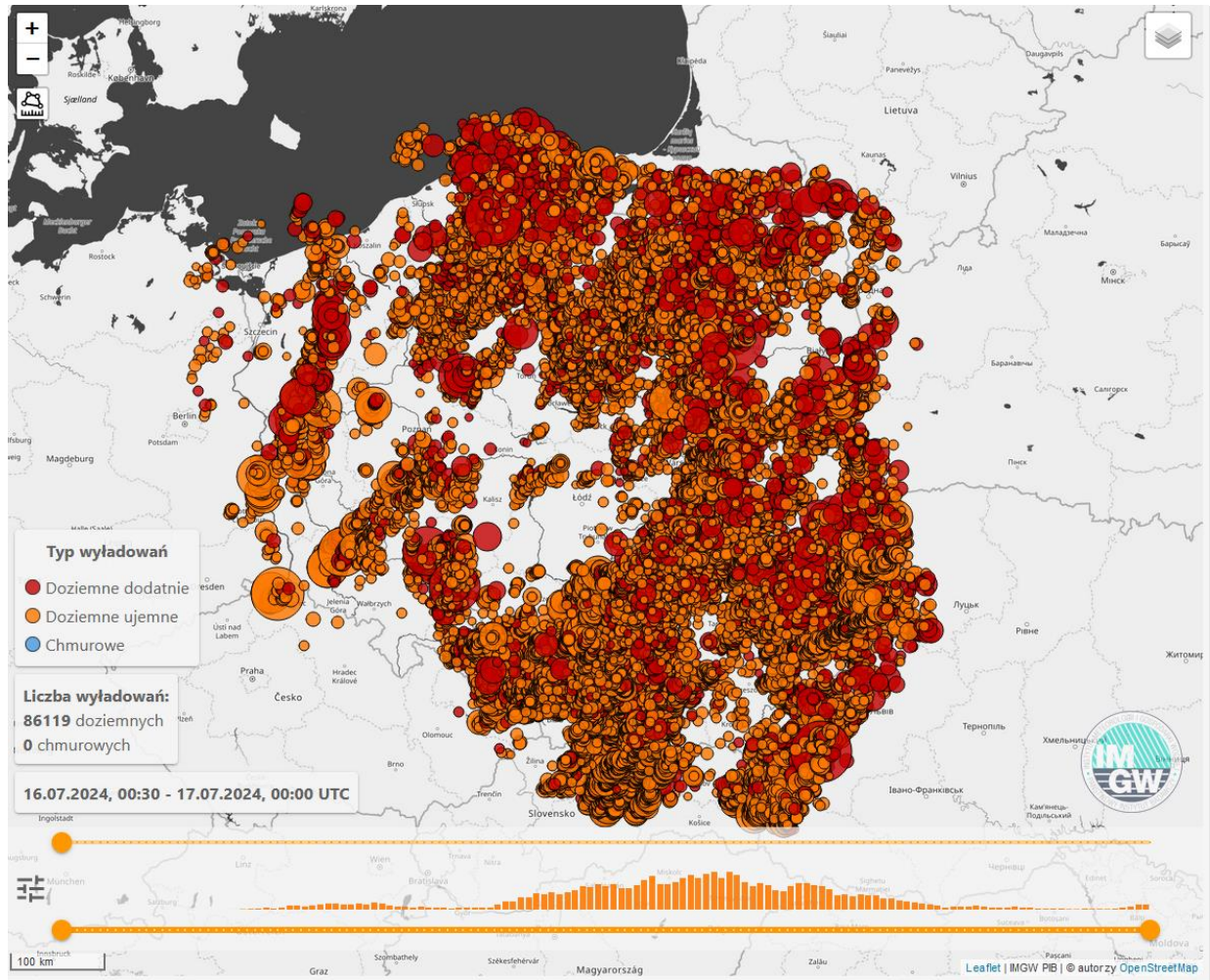
### Skutki

W wyniku wystąpienia burz odnotowano 4998 interwencji straży pożarnej. Działania te były związane przeważnie z usuwaniem skutków porywistego wiatru oraz ulewnych i nawałnych opadów deszczu. Burze w szczególności dotknęły miasta takie jak Gdynia, Sopot, Gdańsk, Grudziądz i Kraków. Dnia 16.07 detektory sieci wyładowań atmosferycznych PERUN zarejestrowały 86119 wyładowań doziemnych (Rys. 5). Poniżej omówienie najważniejszych i najbardziej charakterystycznych zdarzeń związanych z przejściem burz.

- **Opady gradu na Śląsku.** Przyczyną wystąpienia opadów dużego gradu były dwie superkomórki przemieszczające się między godzinami 15:00 a 16:30 czasu lokalnego znad Czech w stronę południowej części woj. Śląskiego (Rys. 2b). Jedna z nich skierowała się nad Jastrzębie-Zdrój, a druga przeszła nad Skoczowem, a następnie przesunęła się nad Wilamowice i Zasole. Burze przyniosły opady gradu o średnicy dochodzącej do 4,5 cm.



- **Gwałtowne opady w Głogówku i okolicach (woj. opolskie).** Gwałtowne opady deszczu związane z quasi-stacjonarnym wielokomórkowym układem konwekcyjnym doprowadziły do wystąpienia lokalnych powodzi błyskawicznych, które spowodowały zalania ulic, domostw, piwnic. Układ burzowy przebywał nad zachodnią częścią gminy Głogówek i wschodnią częścią gminy Biała (pow. Prudnicki) przez około 1,5 godziny. Zakończenie intensywnych opadów deszczu nastąpiło w godzinach 16:30-16:50 czasu lokalnego (Rys. 2b).
- **Gwałtowne opady i bardzo silny wiatr na Pomorzu, Warmii i Mazurach.** Obserwowane zjawiska związane były z rozległym wielokomórkowym układem konwekcyjnym z wbudowaną linią szkwału. Późnym popołudniem (po godzinie 16:00) i wieczorem omawiany układ burzowy spowodował liczne szkody związane głównie z oddziaływaniem bardzo silnego wiatru i nawałnych opadów deszczu (w szczególności w okolicach Trójmiasta, Czerska, Czarnej Wody, Grudziądza, Tczewa, Malborka, Olsztyna i Rucianego Nidy). Układ rozwinął się w południowo-zachodniej części woj. pomorskiego i szybko swoim zasięgiem objął całą wschodnią część województwa. Podczas dalszej wędrówki na wschód od jego południowej strony dołączały mniejsze, przeważnie nowe układy burzowe, w tym antycyklonicznie rotująca superkomórka burzowa przemieszczająca się od okolic Golubia-Dobrzynia (woj. kujawsko-pomorskie) w kierunku Zatoki Gdańskiej. Cały układ burzowy wyraźnie osłabł dopiero po przejściu przez Krainę Wielkich Jezior Mazurskich (Rys. 2c,d).
- **Silne porywy wiatru związane z rozległym układem konwekcyjnym z wbudowanymi liniami szkwału w woj. małopolskim, świętokrzyskim, lubelskim i mazowieckim.** W godzinach popołudniowych (po godz. 13:00 czasu lokalnego) silna burza wielokomórkowa rozwinęła się na południu woj. małopolskiego, a następnie przemieściła się w stronę woj. świętokrzyskiego i mazowieckiego, gdzie osłabła. Gdy układ przechodził nad woj. świętokrzyskim, od jego wschodniej strony dobudowały się kolejne burze wielokomórkowe, które szybko zorganizowały się w linię szkwału obejmującą większą część woj. lubelskiego, wypełniając jednocześnie wolną przestrzeń pomiędzy omawianym układem a układem przechodzącym przez woj. podkarpackie i zachodnią część Ukrainy (Rys. 2c,d). Układ burzowy związany był z silnymi porywami wiatru powodującymi szkody w drzewostanie i w budynkach (m.in. zerwane dachy) oraz licznymi podtopieniami. Według danych PSP i ESWD, najwięcej szkód odnotowano między innymi w gminach Skąta (pow. krakowski), Złota (pow. pińczowski), Busko-Zdrój (pow. buski), Szczebrzeszyn (pow. zamojski), Trawniki (pow. świdnicki), w powiatach łukowskim i garwolińskim.



Rys. 5. Wyładowania doziemne w Polsce dnia 16.07.2024 z systemu detekcji wyładowań atmosferycznych PERUN. Dane: IMGW-PIB.