



Autorzy:

Artur Surowiecki IMGW-PIB, CMM

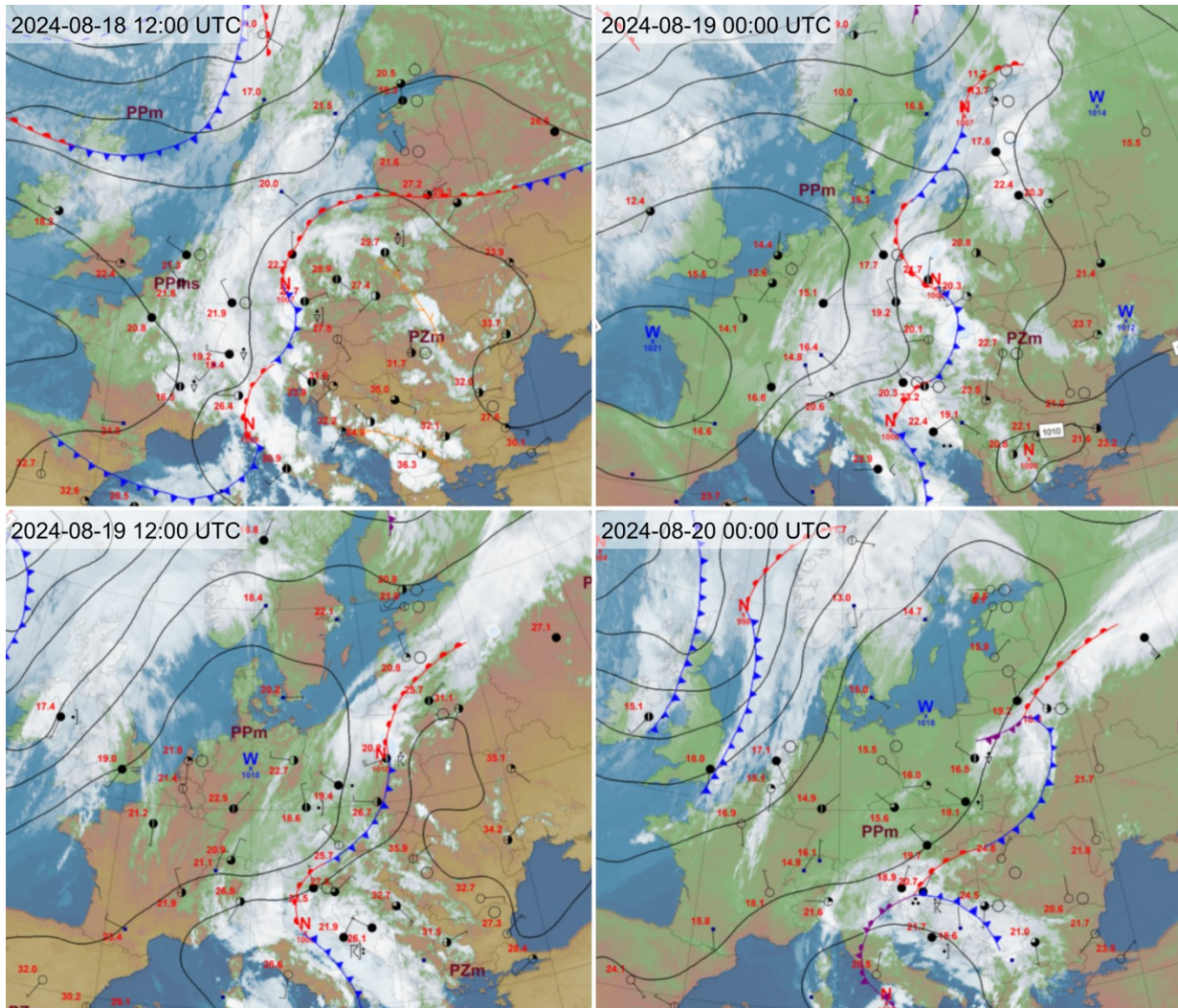
Natalia Pilguy IMGW-PIB, CMM

Piotr Szuster IMGW-PIB, CMM

Gwałtowne opady i burze w Polsce (19/20.08.2024)

Sytuacja synoptyczna

W dniu 18 sierpnia 2024 r. (niedziela) Polska znajdowała się w zasięgu napływającej od południa zwrotnikowej masy powietrza, w słabogradientowym polu barycznym. Wspomniana masa powietrzna charakteryzowała się występowaniem dużej zawartości pary wodnej oraz chwiejności atmosferycznej, co było przyczyną rozwoju burz na znacznym obszarze kraju. Nad Czechami, wschodnimi Niemcami i zachodnią Polską przebiegał pofalowany front atmosferyczny, który wolno przemieszczał się na wschód. Front ten oddzielał zwrotnikową masę powietrza od chłodniejszego powietrza polarnego morskiego. W niedzielę w godzinach wieczornych oraz w nocy z niedzieli na poniedziałek (18/19 sierpnia) nad południowo-zachodnią częścią Polski występował płytki ośrodek niskiego ciśnienia przemieszczający się na północny wschód (Rys. 1). Jego obecność była jedną z głównych przyczyn wystąpienia bardzo intensywnych opadów deszczu, szczególnie na Dolnym Śląsku. W kolejnych godzinach niż wraz z systemem frontów atmosferycznych przemieszczał się w kierunku środkowej części Polski (jednocześnie powoli wyptycając się) i powodował kolejne nadzwyczaj silne opady deszczu, głównie pochodzenia konwekcyjnego. W poniedziałek w godzinach wieczornych i nocnych niż odsunął się na wschód, jednak nad wschodnią i środkową częścią kraju zaznaczał się wyraźny wpływ jego frontu okluzji.



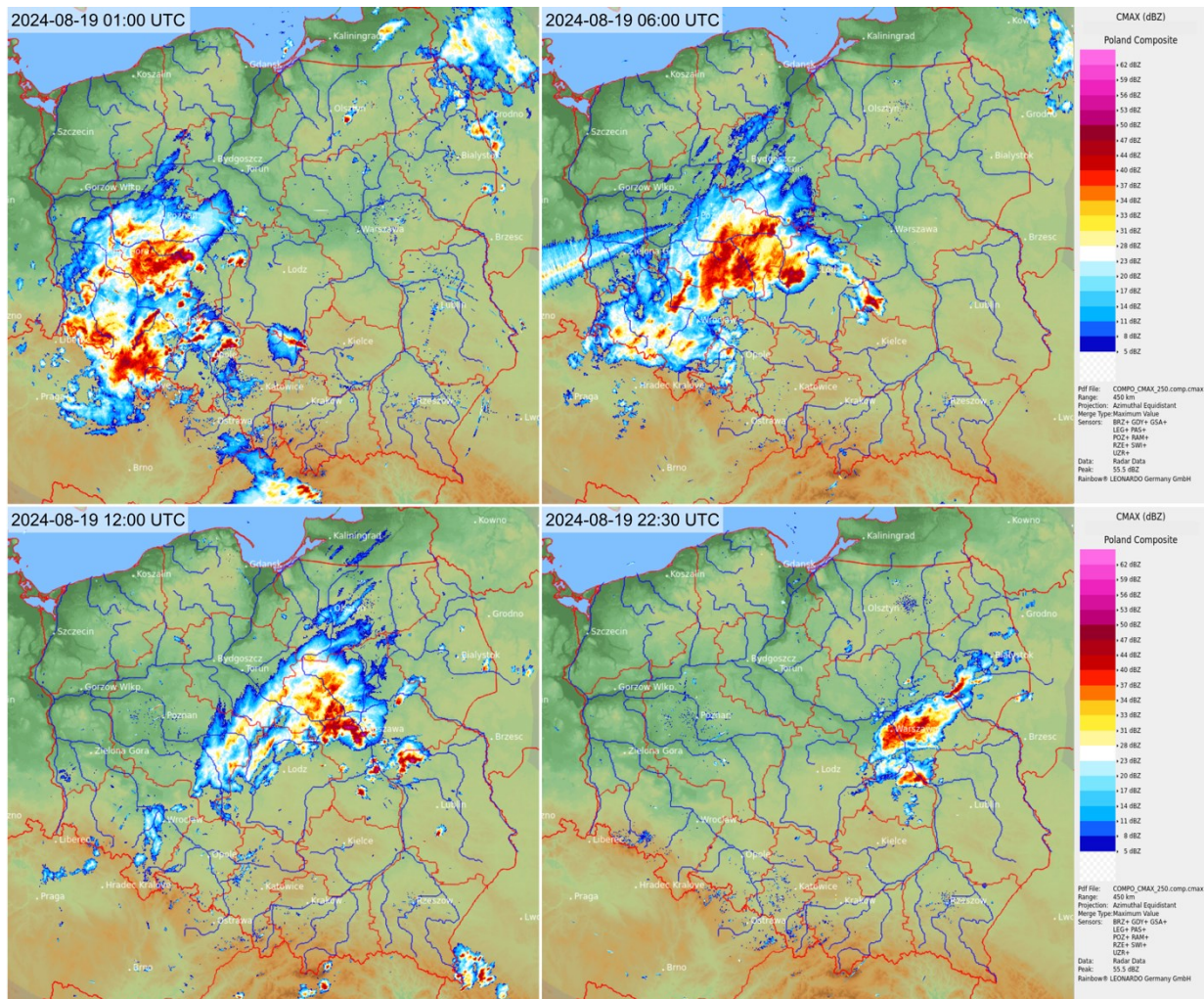
Rys. 1. Mapy synoptyczne z okresu 18.08.2024 12:00 UTC - 20.08.2024 00:00 UTC. Źródło: IMGW-PIB.

Charakterystyka zdarzeń

W nocy z 18 na 19 sierpnia 2024 r. strefa opadów i burz związanych z ośrodkiem niskiego ciśnienia znajdowała się nad obszarem południowo-zachodniej Polski. Zobrazowanie radarowe z godziny 1:00 UTC wskazywało na występowanie strefy silnych opadów deszczu w obrębie woj. dolnośląskiego, lubuskiego, wielkopolskiego i opolskiego (Rys. 2). Duże sumy opadów odnotowano szczególnie w rejonie Jeleniej Góry i Świeradowa Zdroju w województwie dolnośląskim. Sondaż aerologiczny wykonany we Wrocławiu o godzinie 00:00 UTC (Rys. 3) wskazywał na podwyższone wartości chwiejności (MUCAPE równe 1299 J/kg), oraz na dużą zawartość pary wodnej w pionowym profilu, gdzie wilgotność względna z warstwy 2-5 km wynosiła aż 87%. Na duży potencjał do generowania znacznych sum opadów wskazywała także wysoka wartość wskaźnika TPW, oznaczającego teoretyczną wysokość słupa wody na powierzchni ziemi po skropleniu i zamienieniu w opad atmosferycznym pary wodnej zawartej w słupie troposfery nad tą powierzchnią (47 mm).

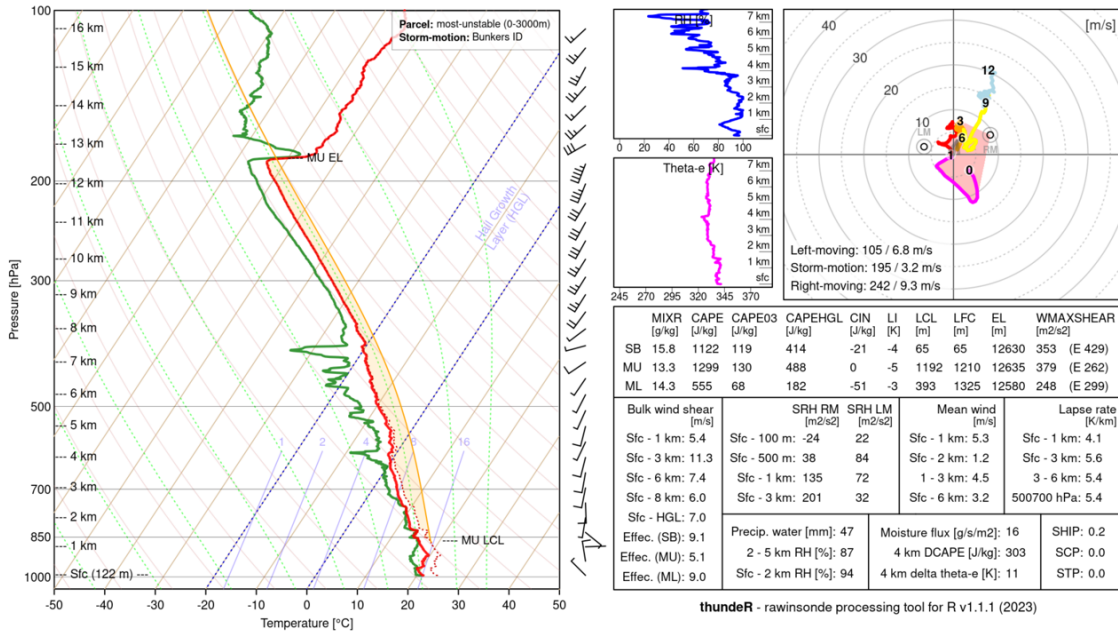
W kolejnych godzinach strefa ulewnych i nawalnych opadów deszczu przemieszczała się w kierunku woj. wielkopolskiego oraz łódzkiego (Rys. 2). Najbardziej obfite opady wystąpiły w powiatach oleśnickim (województwo dolnośląskie), ostrowskim, pleszewskim, jarocińskim, krotoszyńskim i kaliskim (województwo wielkopolskie). Po południu, pod wpływem sprzyjających warunków termodynamicznych, zmienności kierunku i prędkości wiatru w dolnej części pionowego profilu troposfery i wymuszania wznoszenia powietrza spowodowanym obecnością ośrodka

niskiego ciśnienia, w środkowej i w południowo-wschodniej części Polski rozwinęły się komórki burzowe, w tym także superkomórki. Warunki reprezentowane przez sondaż aerologiczny wykonany w Legionowie o godz. 12:00 UTC (Rys. 3), wskazywały na podwyższone wartości energii potencjalnej dostępnej drogą konwekcji (MUCAPE równe 2130 J/kg) oraz na dużą wartość pionowego spadku temperatury (szczególnie w warstwie przyziemnej). Jednocześnie w pionowym profilu troposfery występowała bardzo duża wilgotność względna, a wskaźnik TPW osiągnął 50 mm. Środowisko rozwoju zjawisk konwekcyjnych charakteryzowało się również podwyższonymi wartościami skrętności wiatru względem burzy (SRH 0-3 km równe 169 m²/s²), ale też dość niskie wartości pionowych uskoków prędkości wiatru (9,6 m/s z warstwy 0-6 km). Podsumowując, sondaż atmosferyczny z Legionowa wskazywał na warunki sprzyjające rozwojowi burz z nawalnymi opadami deszczu, w tym wysoko-opadowej odmiany superkomórek.

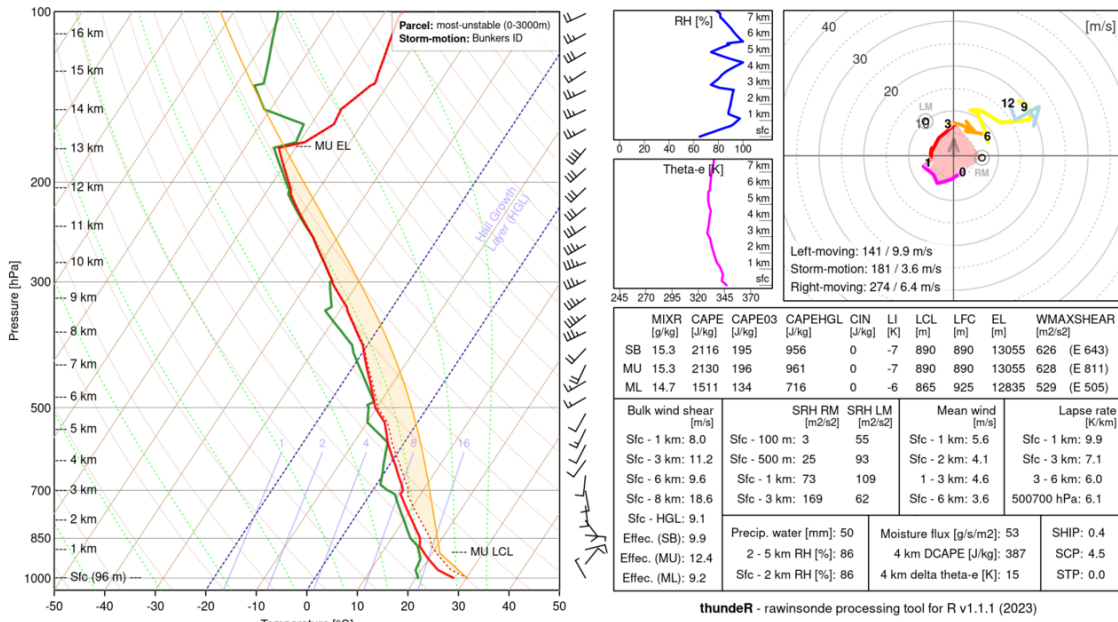


Rys. 2. Zobrazowania radarowe z wartościami odbiciowości maksymalnej CMAX dla Polski z wybranych terminów z dnia 19.08.2024. Źródło: IMGW-PIB.

WMO ID: 12425 (16.98 E 51.13 N), 19 Aug 2024 (Monday) 0000 UTC



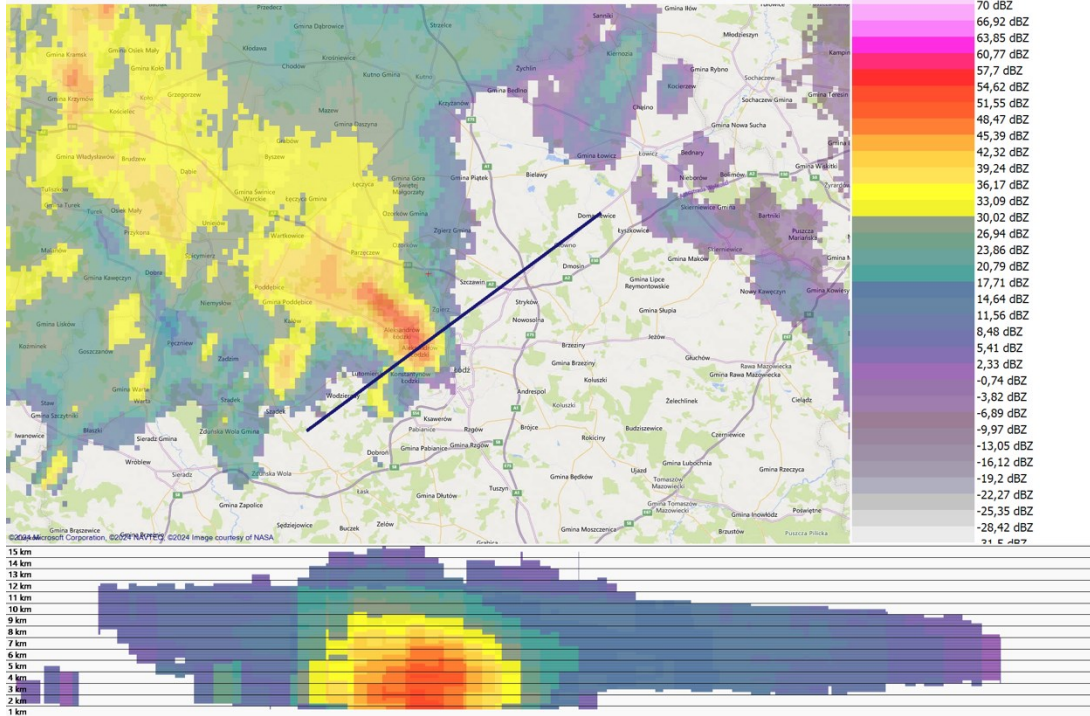
WMO ID: 12374 (20.97 E 52.40 N), 19 Aug 2024 (Monday) 1200 UTC



Rys. 3. Sondáže aerologiczne ze stacji Wrocław (12425) z terminu 19.08.2024 00:00 UTC i z Legionowa (12374) z terminu 19.08.2024 12:00 UTC. Źródło: <http://rawinsonde.com/>.

Do rozwoju superkomórki burzowej doszło już w godzinach porannych na obszarze woj. łódzkiego (Rys. 4). Struktura ta przynosząc silne opady deszczu doprowadziła do licznych podtopień oraz szkód wiatrowych m.in. w rejonie Aleksandrowa Łódzkiego. Superkomórka przemieszczała się na północny wschód wzdłuż wschodniej flanki strefy opadów wielkoskalowych, a do jej zaniku doszło około 9:55 UTC w okolicy Wyszogrodu.

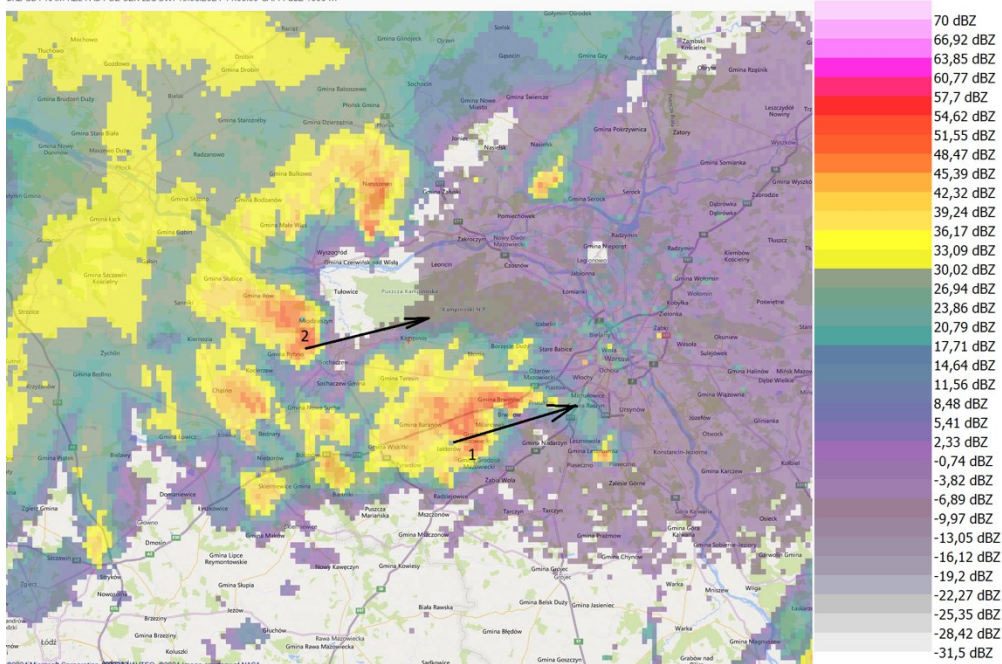
BRZ GDY RAM RZE PAS POZ UZR LEG SWI 19.08.2024 07:00:08 CAPPI dBZ 1000 m



Rys. 4. Zobrazowanie odbiciowości radarowej (CAPPI) superkomórki burzowej nad Aleksandrowem Łódzkim z godziny 7:00 UTC. Linia prosta na mapie wyznacza płaszczyznę wykonania przekroju pionowego, widocznego w dolnej części ryciny.

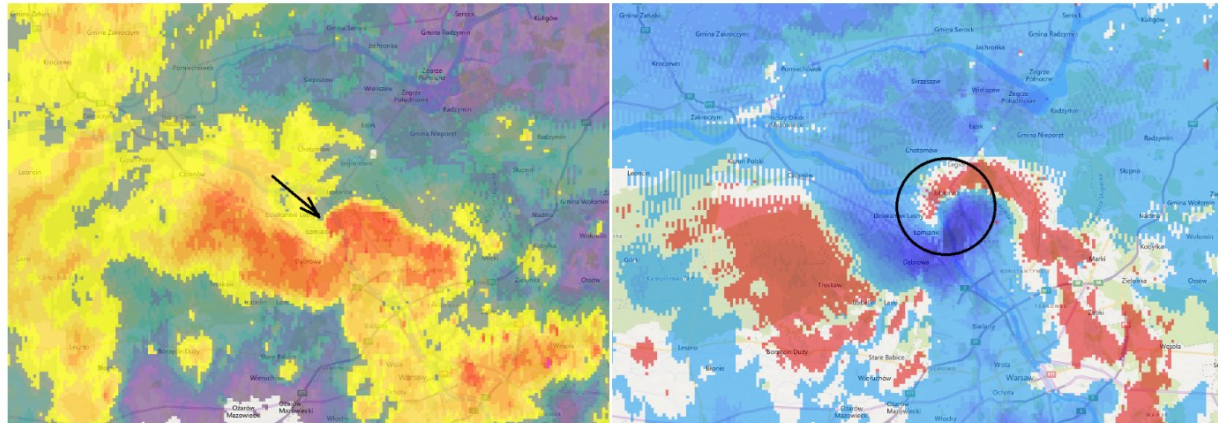
O godzinie 10:00 UTC w rejonie Skierniewic doszło do szybkiego rozwoju nowych komórek konwekcyjnych. W ciągu 30 minut nad Puszcą Mariańską uformowała się wysoko-opadowa superkomórka burzowa, która przemieszczała się ze stosunkowo niewielką prędkością w kierunku Warszawy, obejmując Żyrardów, Grodzisk Mazowiecki, Pruszków oraz Piaseczno (1) (Rys. 5). Dodatkowo znad okolic Sochaczewa nad Puszcze Kampinoską nasuwała się kolejna, mniejsza superkomórka burzowa (2).

BRZ GDY RAM RZE PAS POZ UZR LEG SWI 19.08.2024 11:00:09 CAPPI dBZ 1000 m



Rys. 5. Zobrazowanie odbiciowości radarowej (CAPPI) superkomórek burzowych w rejonie Warszawy. Przybliżone kierunki ruchu zaznaczono strzałkami.

O godzinie 12:00 UTC, wspomniane superkomórki (1) i (2) uległy potężeniu nad obszarem Kampinoskiego Parku Narodowego. Kilka minut później (godz. 12:08 UTC) zaobserwowano wyraźne sygnatury wskazujące na obecność rotacji w bezpośrednim sąsiedztwie Legionowa: echo radarowe w kształcie haka oraz charakterystyczny rozkład prędkości radialnej wiatru (Rys. 6). Po opuszczeniu aglomeracji warszawskiej konwekcja przybrała postać struktury liniowej, która znacząco osłabła wraz z dalszym przemieszczaniem się zgodnie z kierunkiem przepływu mas powietrza.

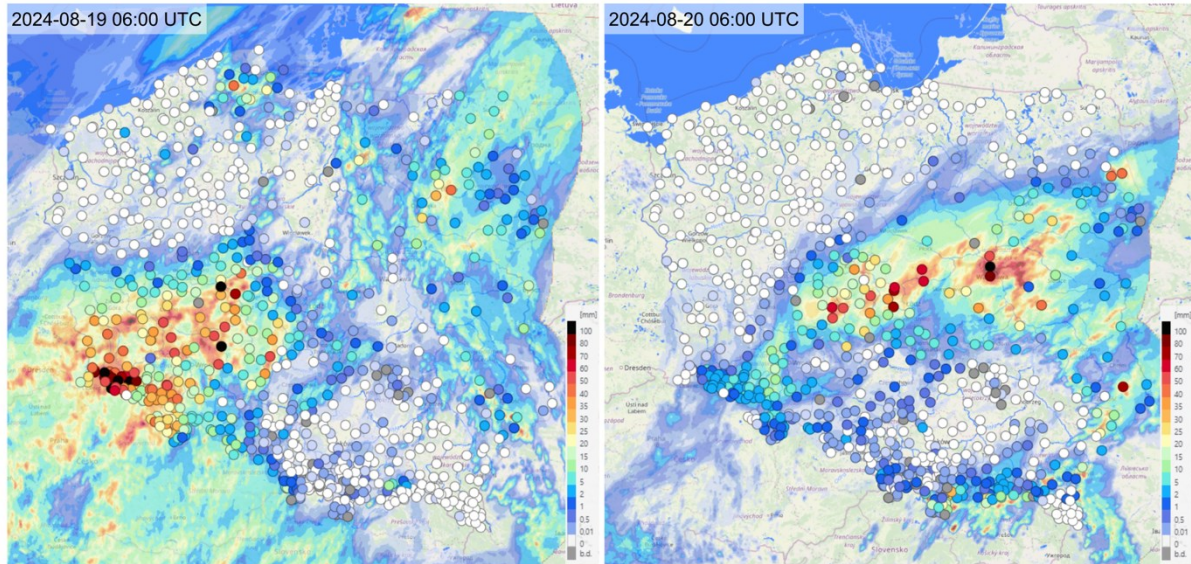


Rys. 6. Odbiciowość radarowa (CAPPI) i echo radarowe w kształcie haka (zaznaczono strzałką; po lewej). Rozkład przestrzenny prędkości radialnej wiatru, wskazujący na obecność ruchu wirowego (obszar zawirowania zaznaczono okręgiem; po prawej).

W związku z obecnością stref opadów konwekcyjnych i wielkoskalowych, które tworzyły się w obrębie przemieszczającego się niżu i systemu frontów atmosferycznych, na stacjach i posterunkach meteorologicznych odnotowywano nadzwyczaj duże sumy opadów (Rys. 7). W kilku przypadkach odnotowano najwyższe dobowe sumy opadu od początku prowadzenia w tych miejscach pomiarów. W poniedziałek (19.08) szczególnie wysokie dobowe sumy opadu wystąpiły na stacji synoptycznej w Jeleniej Górze (153,4 mm, nowy rekord) i na okolicznych stacjach niższego rzędu, w tym w Stankowicach (130,1 mm, nowy rekord), w Starej Kamienicy (121,30 mm, nowy rekord) i w Jakuszykach (101,2 mm). Na obszarze Sudetów i Przedgórze Sudeckiego opady występowały w porze nocnej, przy czym najwyższa godzinowa suma opadu w Jeleniej Górze została odnotowana o godzinie 1:00 UTC (Rys. 8). W późniejszych godzinach wraz z przemieszczaniem się strefy opadów, sumy opadu przekraczające 50 mm zostały odnotowane na kolejnych stacjach położonych w województwie dolnośląskim, a następnie w południowej części województwa wielkopolskiego. Bardzo wysokie dobowe sumy opadu wystąpiły między innymi w Drottowicach (135,1 mm), w Żerkowie (107,0 mm, nowy rekord) i Choczu (70,3 mm). W późniejszych godzinach duże sumy opadu odnotowywano również w pasie od okolic Kalisza przez zachód i północ województwa łódzkiego po okolice Warszawy. W pierwszej części nocy z poniedziałku na wtorek (19/20.08) na terenie aglomeracji warszawskiej (po godz. 19:00 UTC) rozwinęła się kolejna strefa ulewnych, a punktowo nawalnych opadów deszczu. Ze względu na występowanie komórek konwekcyjnych, rozkład przestrzenny opadów był silnie zróżnicowany. Szczególnie silne i długotrwałe opady objęły północne i zachodnie dzielnice Warszawy, jednak skutki ich wystąpienia były dostrzegalne również w innych częściach stolicy. Na stacjach meteorologicznych IMGW-PIB znajdujących się w obrębie miasta odnotowano najwyższe w historii pomiarów wartości dobowej sumy opadów. Stacja Warszawa-Bielany zarejestrowała sumę opadu równą 119,5 mm

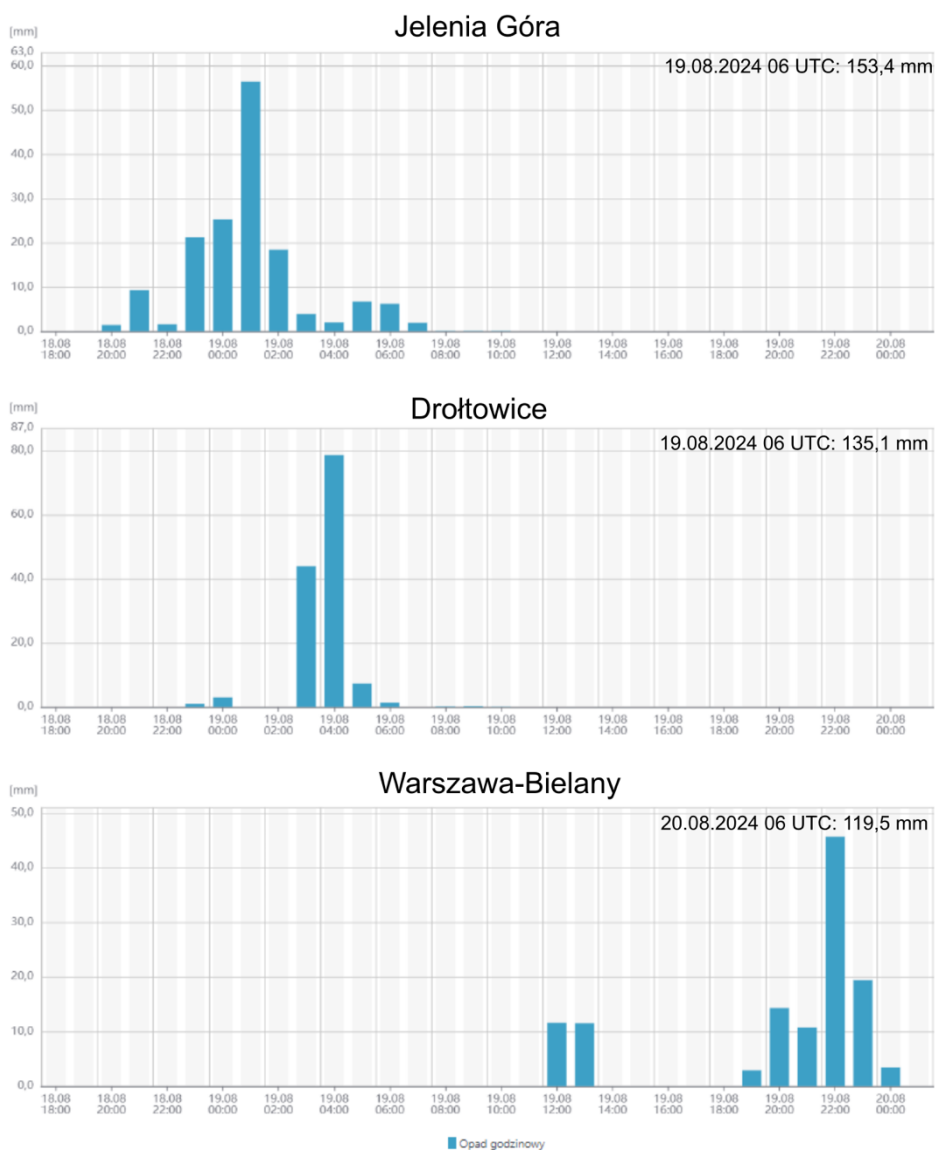
(dotychczasowy rekord z czerwca 1987 wynosił 69 mm), a stacja Warszawa-Okęcie 93,8 mm (rekord z lipca 2011 to 75,8 mm).

Dobowa suma opadu na stacjach i według modelu RainGRS



Rys. 7. Dobowa suma opadu na stacjach i według modelu RainGRS z terminów 19.08.2024 06 UTC i 20.08.2024 06 UTC. Źródło: IMGW-PIB.

Godzinowe sumy opadów na stacjach



Rys. 8. Godzinowe sumy opadów na wybranych stacjach. Źródło: IMGW-PIB.

Skutki

Omawiany incydent występowania burz i intensywnych opadów deszczu związany był z licznymi interwencjami Państwowej Straży Pożarnej. Liczba wszystkich zdarzeń atmosferycznych w poniedziałek, 19 sierpnia 2024 r. wyniosła 2247, przy czym najwięcej interwencji odnotowano w województwie wielkopolskim (877), mazowieckim (765) oraz łódzkim (290). W dniu 20 sierpnia 2024 r. do godz. 06:00 liczba interwencji związanych ze zjawiskami atmosferycznymi wyniosła 394, przy czym 385 interwencji podjęto w województwie mazowieckim. Warto podkreślić, że na terenie Warszawy podczas rozpatrywanego okresu odnotowano 700 interwencji, w powiecie grodziskim 200, w pruszkowskim 130, a w mińskim 90¹. Interwencje polegały głównie na usuwaniu skutków

¹ [W poniedziałek 19 sierpnia na... - Państwowa Straż Pożarna | Facebook](#)



intensywnych opadów deszczu, jednak część z nich była również związana z wystąpieniem silnego wiatru.

Poniżej przedstawiono najważniejsze i najbardziej charakterystyczne zdarzenia z analizowanego okresu.

- woj. wielkopolskie, noc 18/19 sierpnia 2024 – bardzo silne opady na południu województwa, zalane miejscowości i części miast w powiatach ostrowskim, kaliskim, pleszewskim, jarocińskim i krotoszyńskim. Liczne podtopienia wystąpiły w Ostrowie Wielkopolskim, w gminach Pleszew, Gołuchów i Dobrzyca. W powiecie pleszewskim wystąpiły również liczne awarie energetyczne². Na skutek występujących opadów rzeka Kuroch w Odolanowie znacząco przekroczyła stan alarmowy.
- woj. łódzkie, godziny poranne 19 sierpnia 2024 – przez zachodnią i północną część aglomeracji łódzkiej przechodzi superkomórka z silnymi porywami wiatru oraz intensywnymi opadami deszczu. Na skutek przejścia burzy straż pożarna odnotowała około 300 zgłoszeń, głównie z powiatu zgierskiego, pabianickiego, wieluńskiego i sieradzkiego. Działania straży pożarnej polegały głównie na usuwaniu skutków nawalnych opadów deszczu i silnych porywów wiatru, w tym powalonych drzew i uszkodzonych budynków³. Powalone wiatrem drzewa uszkodziły linie energetyczne, skutkiem czego wystąpiły przerwy w dostawie energii elektrycznej⁴.
- woj. mazowieckie (zachodnia, środkowa i północna część aglomeracji warszawskiej), wczesne popołudnie 19 sierpnia 2024 - przejście superkomórki wysokoopadowej. Szczególnie dużo zniszczeń w pasie od Żyrardowa po Grodzisk Mazowiecki, gdzie nawalne opady deszczu spowodowały wystąpienie licznych podtopień i doprowadziły do poważnych uszkodzeń 3 hal magazynowych⁵. W samej Warszawie znaczne szkody odnotowano na południu dzielnicy Mokotów i w Wilanowie, gdzie obok nawalnego deszczu występował silny wiatr łamiący konary drzew. Na Targówku w wyniku uderzenia pioruna w dźwig obrażeń doznała 1 osoba⁶. Na Okęciu podczas przejścia superkomórki zmierzono 10-minutowy opad o wysokości 20 mm.
- woj. mazowieckie (aglomeracja warszawska), noc 19/20 sierpnia 2024 – w rejonie miasta powstała strefa komórek konwekcyjnych, które szybko łączyły się tworząc układ wielokomórkowy. Towarzyszyły im intensywne opady deszczu zaznaczające się w szczególności w zachodnich i północnych dzielnicach Warszawy. Stacje meteorologiczne należące do sieci IMGW-PIB odnotowały rekordowe sumy dobowe opadów atmosferycznych. We wtorek (20 sierpnia) w godzinach porannych, wiele głównych ulic i tras było nieprzejezdnych na skutek zalania. W wyniku ulewy w wielu miejscach zalane zostały piwnice i garaże podziemne⁷. W rejonie ulicy Arbusowej na pograniczu Wilanowa i Mokotowa doszło do wylania Potoku Stłużewieckiego⁸.

² [Zalane pola, piwnice i posesje, zablokowana droga krajowa. Strażacy walczą ze skutkami obfitych opadów deszczu | Pleszew Nasze Miasto](#)

³ [Potężna ulewa w zachodniej części województwa łódzkiego. Ponad 300 zgłoszeń. Wiatr powalił stodołę! | Express Ilustrowany](#)

⁴ [Nawałnica w woj. łódzkim. Zalania, podtopienia i burze \[ZDJĘCIA\] \(tvp.pl\)](#)

⁵ <https://regiony.tvp.pl/80325019/zawalily-sie-dachy-trzech-hal-trwa-akcja-sluzb>

⁶ [Warszawa. Burza przeszła przez Warszawę. Piorun uderzył w dźwig budowlany, ranny pracownik | TVN Warszawa \(tvn24.pl\)](#)

⁷ [Warszawa po ulewach. Utrudnienia | TVN Warszawa \(tvn24.pl\)](#)

⁸ https://www.rmf24.pl/regiony/warszawa/news-kilkadziesiat-domow-w-warszawie-zagrozonych-zalaniem-wylal-p,nld,7760442#crp_state=1