

**Autorzy:**

dr Natalia Pilguy, IMGW-PIB CMM  
mgr Artur Surowiecki, IMGW-PIB CMM  
mgr inż. Piotr Szuster, IMGW-PIB CMM

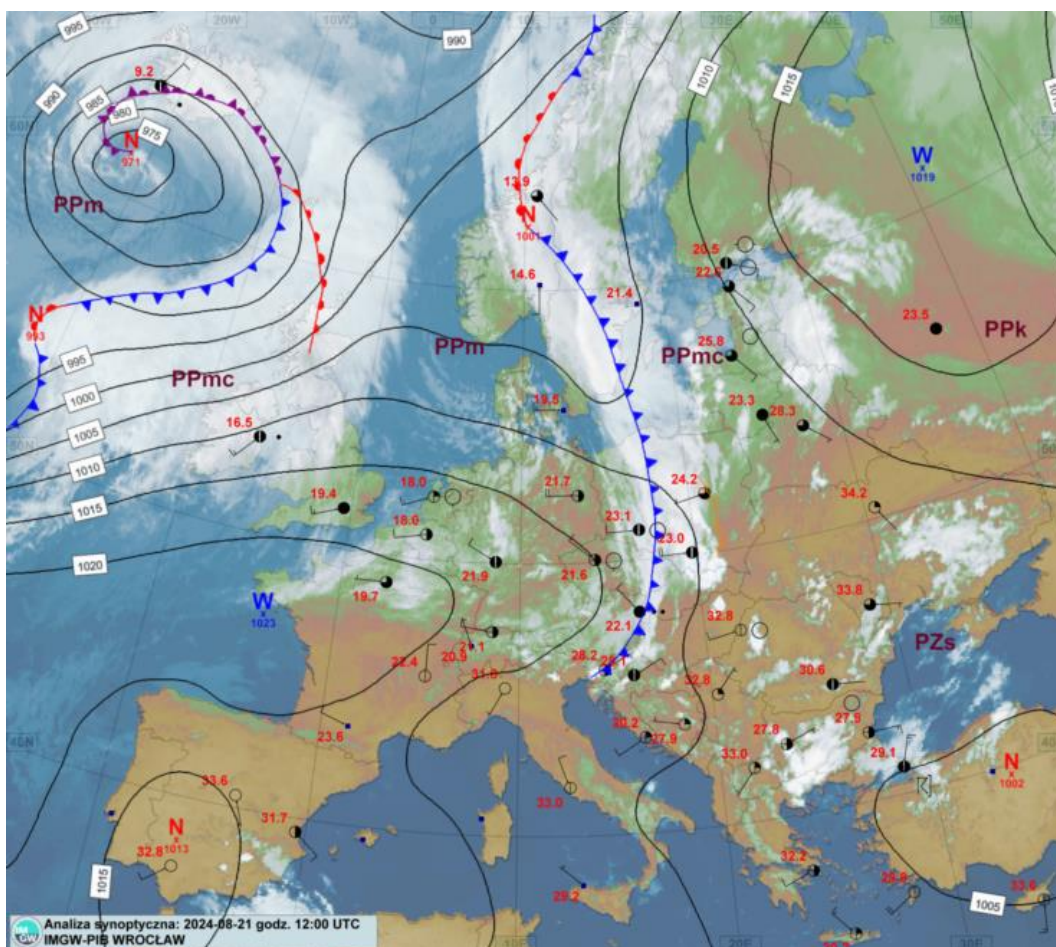
**Konsultacja merytoryczna:**

dr Grzegorz Duniec, IMGW-PIB CMOK  
prof. Mariusz Figurski, IMGW-PIB CMM

## Opady nawalne w Zamościu i okolicach (21.08.2024)

### Sytuacja synoptyczna

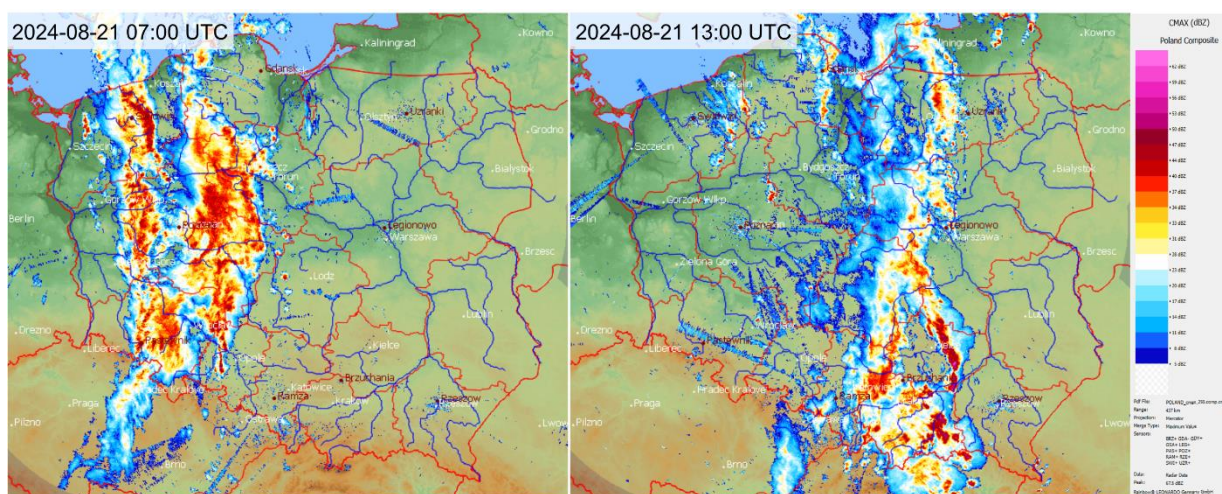
W środę 21 sierpnia 2024 r., Polska znajdowała się w zasięgu masy powietrza polarnej morskiej ciepłej (PPmc). Masa ta ustępowała napływającemu z zachodu chłodniejszemu powietrzu polarnemu morskiemu (PPm). Mapa synoptyczna z godziny 12:00 UTC (Rys. 1) wskazywała na obecność płytkiego ośrodka niskiego ciśnienia z centrum nad zachodnią Skandynawią, z którym związany był chłodny front atmosferyczny, przebiegający od Norwegii i Szwecji, przez obszar zachodniej Polski, aż do wybrzeży Morza Adriatyckiego. W kolejnych godzinach, front atmosferyczny, wraz z poprzedzającą strefą zbieżności przemieszczał się na wschód. W nocy ze środy na czwartek (21/22 sierpnia) chłodniejsza masa powietrza napływająca za frontem objęła swoim zasięgiem już obszar całego kraju.



**Rys. 1.** Mapa synoptyczna z terminu 21.08.2024 12:00 UTC. Źródło: IMGW-PIB.

## Charakterystyka zdarzeń

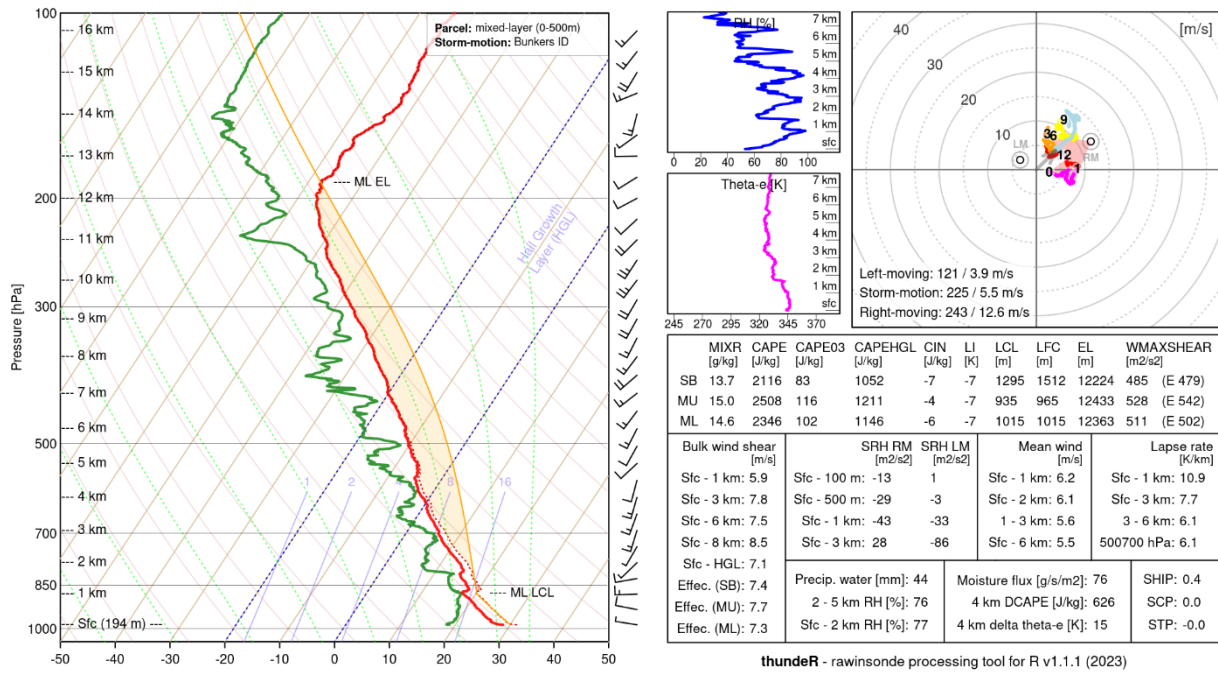
Pierwsze burze związane z przedfrontową strefą zbieżności pojawiły się w drugiej części nocy z wtorku na środę (20/21 sierpnia) w woj. lubuskim i dolnośląskim. W godzinach porannych, silnie rozwinięta strefa opadów konwekcyjnych i wielkoskalowych objęła swoim zasięgiem województwa opolskie, wielkopolskie, zachodniopomorskie, kujawsko-pomorskie oraz pomorskie (Rys. 2). W kolejnych godzinach, strefa zachmurzenia i opadów przemieściła się dalej na wschód, przy czym jej północna część znacznie osłabła. Po południu, burze występowały w województwach śląskim, małopolskim, łódzkim i świętokrzyskim. Szczególnie intensywny rozwój zjawisk nastąpił na południe od konurbacji górnośląskiej, na Podhalu, w Beskidzie Makowskim i Wyspowym. Opady miejscami osiągały tam natężenie dochodzące do 30-40 mm/h. Ponadto, zobrazowania radarowe z godziny 13:00 UTC wskazywały na rozwój niewielkiego liniowego układu konwekcyjnego w rejonie Kielc (Rys. 2).



**Rys. 2.** Zobrazowania radarowe z wartościami odbiciowości maksymalnej CMAX dla Polski z terminów 7:00 UTC i 13:00 UTC z dnia 21.08.2024. Źródło: IMGW-PIB.

Późnym popołudniem, strefa najaktywniejszych zjawisk głębokiej i wilgotnej konwekcji objęła swoim zasięgiem woj. podkarpackie i lubelskie. Warunki określające środowisko rozwoju burz w Polsce południowo-wschodniej reprezentuje sondaż aerologiczny wykonany w Tarnowie o godz. 12:00 UTC (Rys. 3). Pomiary w pionowym profilu atmosfery wskazywały na podwyższone wartości energii potencjalnej dostępnej drogą konwekcji (MUCAPE 2508 J/kg), oraz na znaczne spadki temperatury wraz z wysokością, szczególnie w warstwie przyziemnej (Lapse Rate 0-1 km równe 10,9 K/km). W kontekście omawianych zjawisk, bardzo istotne są wysokie wartości wskaźnika Precipitable Water (44 mm), a także niskie wartości pionowych uskoków prędkości wiatru (poniżej 10 m/s). Warunki reprezentowane przez sondaż w Tarnowie, sprzyjały rozwojowi komórek i układów konwekcyjnych przynoszących intensywne opady deszczu, co w połączeniu z niskimi prędkościami wiatru w pionowym profilu i powolnym przemieszczaniem się struktur, mogło skutkować występowaniem wyjątkowo dużych sum opadu atmosferycznego w krótkim przedziale czasowym.

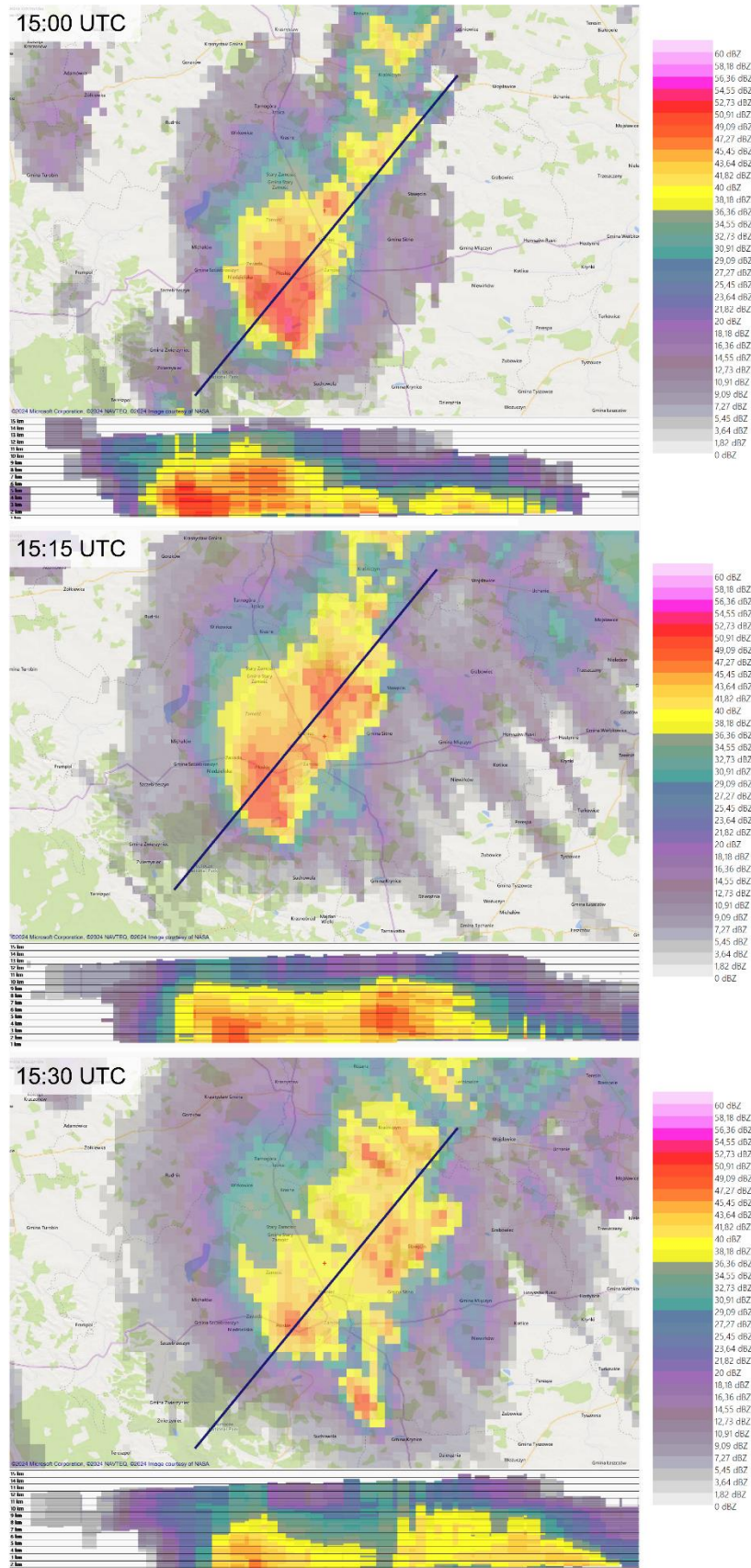
**WMO ID: 12575 (20.98 E 50.02 N), 21 Aug 2024 (Wednesday) 1200 UTC**



**Rys. 3.** Sondaż aerologiczny ze stacji Tarnów (12575) z terminu 21.08.2024 12:00 UTC. Źródło: <http://rawinsonde.com/>.

Pod wpływem wspomnianych warunków, około godziny 14:30 UTC nad południową częścią woj. lubelskiego, na wschód od głównej strefy opadów, doszło do rozwoju pojedynczych komórek konwekcyjnych. Niespełna 10 minut później, struktury te zaczęły się szybko wypiętrzać i łączyć ze sobą. Ostatecznie, około godziny 15:00 UTC niewielki układ wielokomórkowy przekształcił się w jedną silną komórkę burzową, która przez długi okres znajdowała się nad Zamościem i jego okolicami (Rys. 4). Omawiany układ burzowy w kolejnych kilkudziesięciu minutach kolejny raz zmienił formę organizacji przechodząc ponownie w burzę wielokomórkową. Ostatecznie omawiany układ został wchłonięty przez znacznie większy układ wielokomórkowy, który przemieszczał się z południowego zachodu. Intensywne opady w rejonie stacji meteorologicznej w Zamościu trwały z krótkimi przerwami przez 3 godziny.

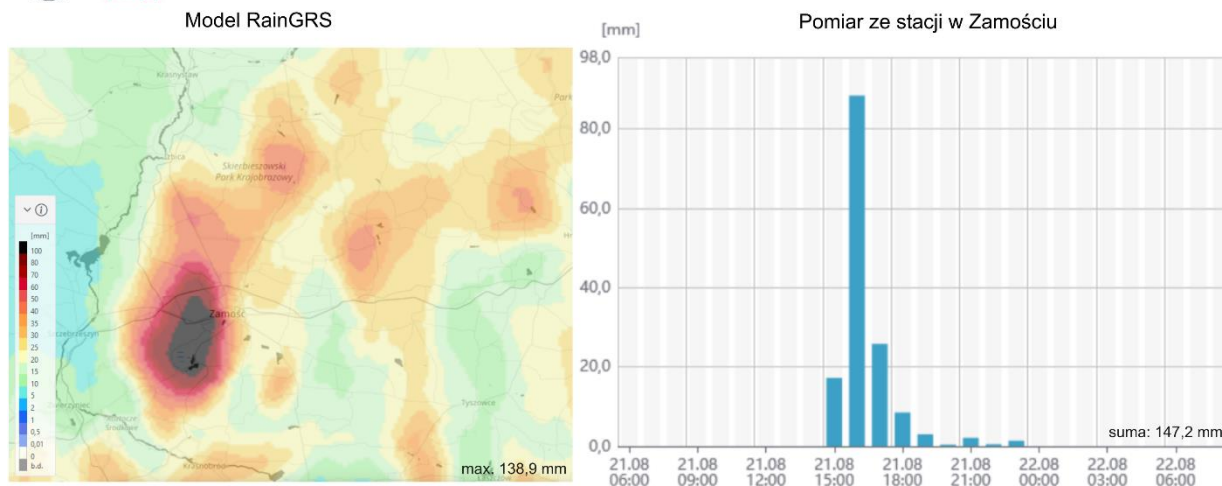




**Rys. 4.** Zobrazowania radarowe z wartościami odbiciowości maksymalnej CMAX z wybranych kroków czasowych z dnia 21.08.2024. Linia na mapie wyznacza płaszczyznę wykonania przekrojów pionowych.  
Źródło: IMGW-PIB

W ciągu trzech godzin na stacji w Zamościu odnotowano sumę opadów równą 131,3 mm, przy czym w ciągu jednej godziny (15:00-16:00 UTC) spadło aż 88,3 mm deszczu (Rys. 5). Po godz. 16:00 UTC nad woj. lubelskie dotarł rozległy układ wielokomórkowy, przynosząc kolejne porcje opadów. Całkowity opad zmierzony na stacji w Zamościu z okresu 21.08.2024 6:00 UTC – 22.08.2024 6:00 UTC wyniósł 147,2 mm, co stanowi nowy rekord dobowej sumy opadów dla tej stacji. Dane z modelu estymacji pola opadów RainGRS, wskazują, że najwięcej deszczu spadło w zachodniej części Zamościa i miejscowościach położonych na południowy zachód od miasta.

### Suma opadu atmosferycznego



**Rys. 5.** Suma opadu atmosferycznego z okresu 21.08 6:00 UTC – 22.08 6:00 UTC według modelu RainGRS (po lewej) i zmierzona na stacji IMGW-PIB w Zamościu (po prawej). Źródło: IMGW-PIB.

### Skutki

W związku z obserwowanymi wydarzeniami z dnia 21.08.2024 r., Państwowa Straż Pożarna odebrała 957 zgłoszeń dotyczących usuwania skutków gwałtownych opadów deszczu i silnego wiatru. Najwięcej interwencji miało miejsce w woj. lubelskim (185), przy czym aż 150 z nich, związanych było z podtopieniami budynków i ulic w Zamościu. Z dostępnych informacji medialnych wynika, że na skutek opadów, zalana została znaczna część ulic miasta. Woda dostała się również do wielu budynków, w tym obiektów użyteczności publicznej, a jej nadmiar spłynął między innymi do rzeki Łabuńka, powodując jej raptowny wzrost do stanu zagrażającego wylaniem na znaczny obszar miasta. Podtopione przez rzekę zostało między innymi zamojskie zoo oraz znajdujące się w pobliżu domostwa. W celu zmniejszenia poziomu wody w rzece, zdecydowano o tymczasowym zastawieniu betonowymi płytami dopływu rzeki i zalaniu łąk w miejscowości Żdanowice. Miejscowość ta jest położona na południowy zachód od Zamościa, w strefie, w której wystąpił największy opad.

Liczne interwencje PSP związane z występowaniem gwałtownych opadów i wiatru, miały miejsce też w innych częściach kraju, tj. w woj. wielkopolskim (158), podkarpackim (147), małopolskim (95), dolnośląskim (91), mazowieckim (78), śląskim (57) oraz świętokrzyskim (46).