

Raport końcowy

zdarzenie meteorologiczne: intensywne opady w dniach 5-6 sierpnia 2023 roku

Opracowanie przygotowali:

Kierownik zespołu: dr Grzegorz Duniec

dr Joanna Wiczorek

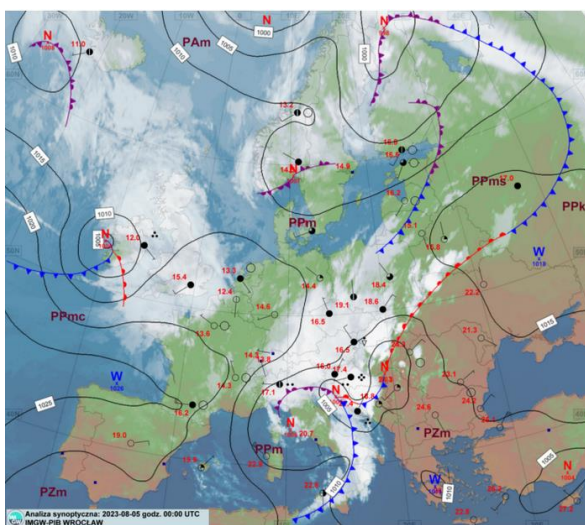
mgr Małgorzata Bachmatiuk

mgr Mateusz Barczyk

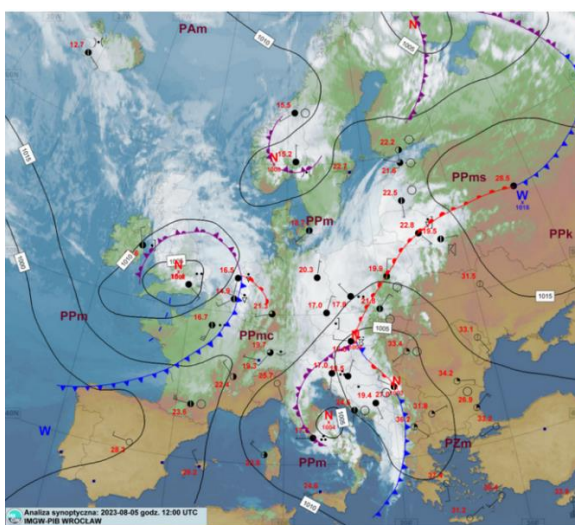
mgr Agnieszka Drwal Tylmann

mgr Robert Pyrc

1. Opis sytuacji meteorologicznej nad Polską w dniach 04.08.2023- 07.08.2023



5.08.2023 godz. 00 UTC



5.08.2023 godz. 12 UTC

W nocy z 4 na 5 sierpnia od południa nad Polskę zaczął nasuwać się niż znad Morza Śródziemnego, z którym związany był ciepły front atmosferyczny. W ciągu dnia 5.08, wraz z przemieszczaniem niżu z frontem w kierunku północnym, wschodnia część Polski znalazła się w jego zasięgu. Za frontem napływało gorące powietrze pochodzenia zwrotnikowego, a pozostała część kraju znajdowała się jeszcze w powietrzu polarnym morskim.

Pierwsze burze towarzyszące przemieszczaniu się ośrodka pojawiły się już w nocy z 4/5.08 na południowym wschodzie kraju. Towarzyszyły im liczne wyładowania, opady deszczu o natężeniu silnym i ulewnym, a także lokalnie opad gradu o wielkości do 2.5 cm (województwo podkarpackie nad ranem; Rudnik nad Sanem – informacja z przekazów medialnych).

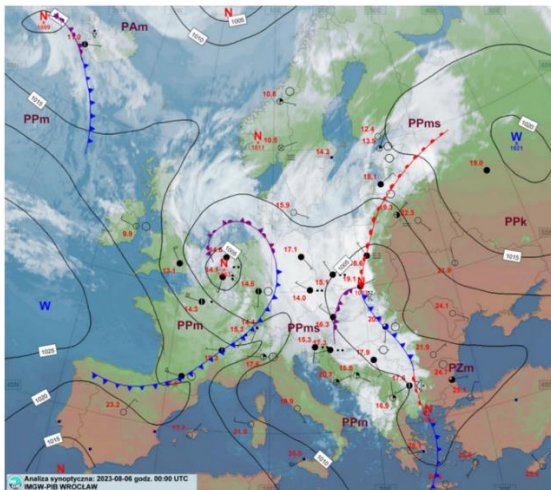
W ciągu dnia 5 sierpnia burze z silnymi i ulewnymi opadami deszczu, o lokalnej intensywności wynoszącej około 20 mm/godzinę, występowały na wschodzie kraju. Największą intensywność groźnych zjawisk w postaci licznych wyładowań atmosferycznych obserwowano w układzie liniowym przemieszczającym się z Podkarpacia na Lubelszczyznę pomiędzy godziną 4.30 a 11.00 czasu urzędowego. Wieczorem strefa burz nasunęła się nad Pojezierze Mazurskie. Występował wyraźny kontrast termiczny; maksymalna temperatura powietrza na zachodzie kraju wynosiła 19-21°C, a na wschodzie 26- 30°C.

Najwyższe sumy opadów zanotowano punktowo:

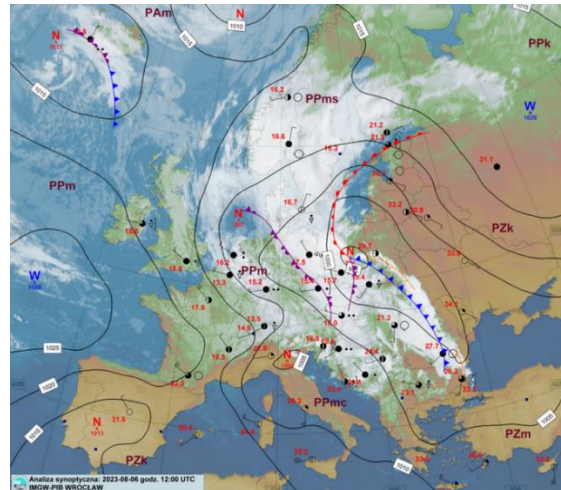
W nocy z 4 na 5 sierpnia 2023 roku: w Małopolsce 56 mm, na Podkarpaciu około 20 mm.

W dzień 5.08.2023 roku: Podlasie, Mazowsze, Lubelszczyzna 30 mm, Podkarpacie 27 mm, na Dolnym Śląsku: 39 mm.

W nocy 5 z na 6 sierpnia liczne burze przemieszczały się od Małopolski przez Mazowsze po Warmię i Mazury, a ich aktywność obserwowana była do godzin wczesno porannych. Od Dolnego Śląska i Wielkopolskę przez ziemię łódzką aż po Małopolskę występowały jednostajne opady deszczu, okresami o natężeniu umiarkowanym, silnym lub nawalnym, które stopniowo przemieszczały się w kierunku północnym kraju. Na krańcach wschodnich kraju opady zanikały. Natomiast na wschodzie i w centrum kraju miejscami wystąpiły mgły ograniczające widzialność do 200 m. Temperatura minimalna w nocy z 5/6.08 wahała się od 13°C na zachodzie do 22°C na wschodzie kraju.



6.08.2023 godz. 00 UTC



6.08.2023 godz. 12 UTC

W dzień 6 sierpnia ośrodek niżowy z centrum 994 hPa znajdował się w rejonie Mazowsza i pogłębiając się przemieszczał na północny zachód w kierunku Zatoki Gdańskiej, a wraz z nim układ frontów atmosferycznych.

Na krańcach wschodnich kraju opady przed południem nie występowały, za to po południu wykształciły się silne burze z gradem. Początkowo występowały na Podkarpaciu i Lubelszczyźnie a wraz z upływem dnia w całej wschodniej Polsce. Burzom towarzyszyły opady deszczu o natężeniu umiarkowanym lub silnym, a miejscami ulewy 5-20 mm/ 10 minut oraz bardzo silne porywy wiatru. Lokalnie występowały superkomórki powodujące nawałnice, porywy wiatru około 100 km/h. Gdzieśkolwiek wystąpił grad, o średnicy do 3cm (Nowe Miasto Lubawskie, z doniesień prasowych) . Na pozostałym obszarze kraju występowały opady deszczu, przeważnie jednostajne z przerwami, lokalnie również pojedyncze burze. Temperatura maksymalna w dzień 6.08 wynosiła od 14°C- 16°C na zachodzie do 32°C na wschodzie kraju.

Najsilniejsze porywy wiatru w dzień (6.08) oraz w nocy 6/7.08 zanotowano:

Olecko: 28 m/s

Mikołajki 19 m/s

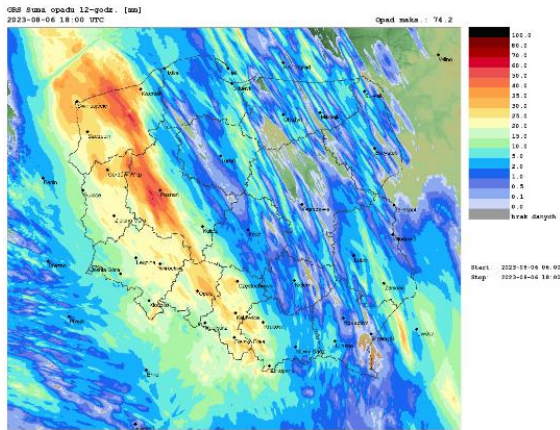
Kętrzyn 26 m/s

Na wybrzeżu zachodnim silny wiatr związany z dużym gradientem tylnej części niżu o średniej prędkości 50-60 km/h a w porywach prędkość wiatru osiągała wartość do 85 km/h.

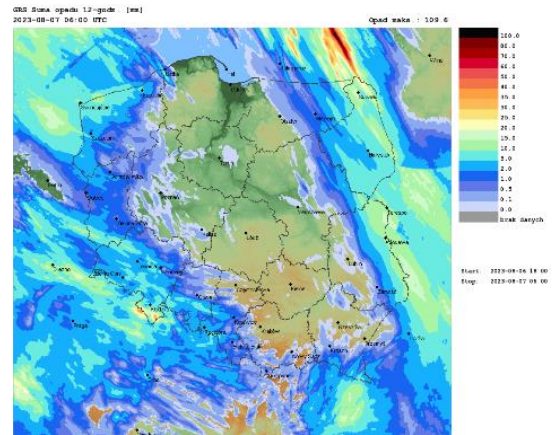
Najwyższe sumy opadów zanotowano punktowo:

Szóstego sierpnia na Pomorzu Zachodnim wysokość opadu wynosiła 60 mm (Kołobrzeg). Na Lubelszczyźnie zanotowano opad o wysokości 36 mm. W Wielkopolsce 48 mm, na Dolnym Śląsku 33 mm, w woj. łódzkim 31 mm, na Śląsku 23 mm, w Małopolsce 32 mm, w Tatrach 60 mm (Dolina Pięciu Stawów).

W nocy 6/7.08 na Pomorzu Zachodnim wystąpił opad 24 mm, na Dolnym Śląsku 43 mm (Zieleniec), na Podlasiu 18 mm.

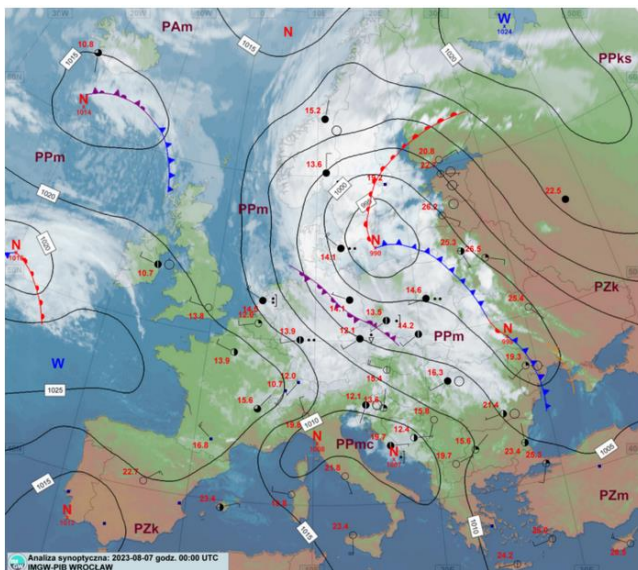


06.08.2023 roku, godz. 18 UTC



06.08.2023 roku, godz. 06 UTC

Sumy opadów za 12 godzin



7.08.2023 godz. 00 UTC

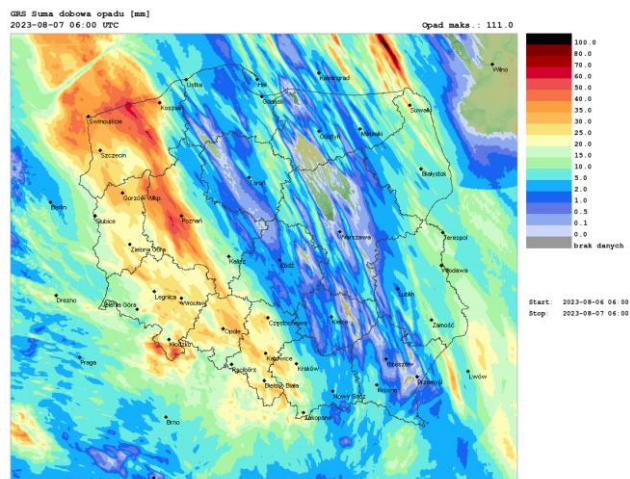
W nocy z 6 na 7 sierpnia ośrodek niżowy przemieścił się nad Bałtyk. Cały obszar kraju znalazł się w polarno-morskiej masie powietrza napływającej z zachodu. Opady występowały głównie w zachodniej i wschodniej części kraju. Ponieważ Pomorze znalazło się w zasięgu tylnej części niżu, wzmagał się wiatr, którego średnia prędkość w rejonie zachodniego wybrzeża osiągnęła wartość 50-65 km/h, a w porywach 95-100 km/h, kierunku północnym.

W ciągu dnia 7.08 ośrodek niżu nadal zalegał nad Bałtykiem południowym. Na wybrzeżu średnia prędkość wiatru osiągała wartość 50-65 km/h, natomiast w porywach prędkość wynosiła 95-100 km/h.

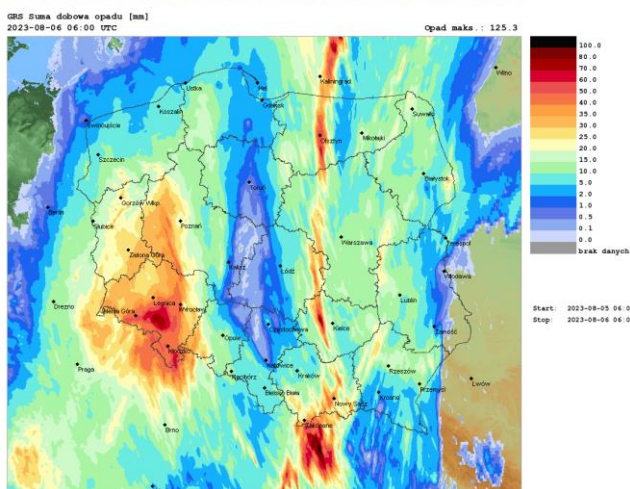
Najwyższe dobowe sumy opadów odnotowano:

W dzień 5.08 oraz w nocy 5/6.08

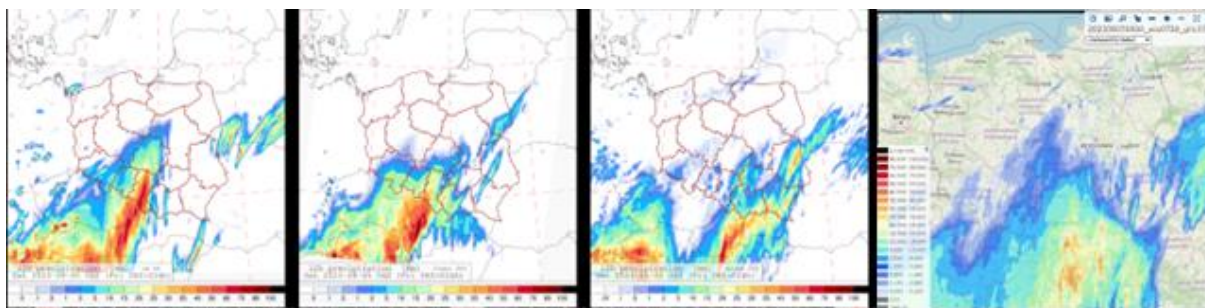
Warmińsko mazurskie: 64 mm (Olsztyn)
Wielkopolskie: 40 mm (Leszno)
Łódzkie: 40 mm (Opoczno)
Lubuskie 38 mm (Gorzów Wielkopolski)
Podlaskie: 36 mm (Narewka)
Dolnośląskie 90 mm (Stronie Śląskie)
Małopolskie: 56 mm (Hala Gąsienicowa).



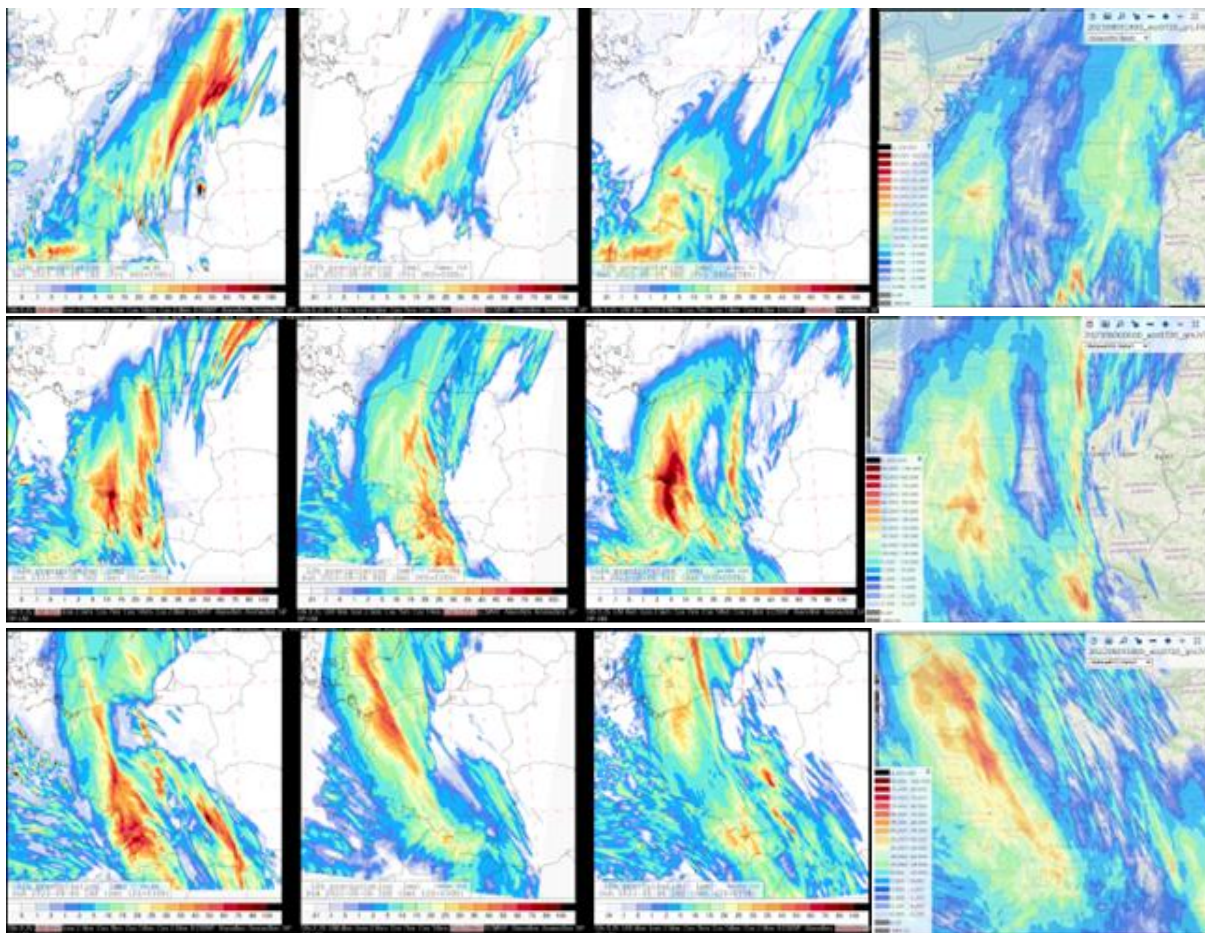
Zachodniopomorskie: 77 mm (Kotłobrzeg)
Wielkopolskie: 48 mm (Poznań), 44 mm Krzyż, 39 mm Kórnik, Lubuskie 36 mm (Gorzów Wielkopolski),
Dolnośląskie 66 mm (Zieleniec) i 50 mm (Stronie Śląskie),
Małopolskie 61 mm (Dolina Pięciu Stawów),
35 mm Bogdanówka.



2. Ocena materiałów prognostycznych i rzeczywiste przebiegi zdarzeń meteorologicznych



Najlepsze predykcje rozkładu przestrzennego i wielkości opadu, względem wartości rzeczywistych opadów 12h na noc 4/5.08.2023 przedstawił model AROME (predykcja z 4.08.2023 06UTC).

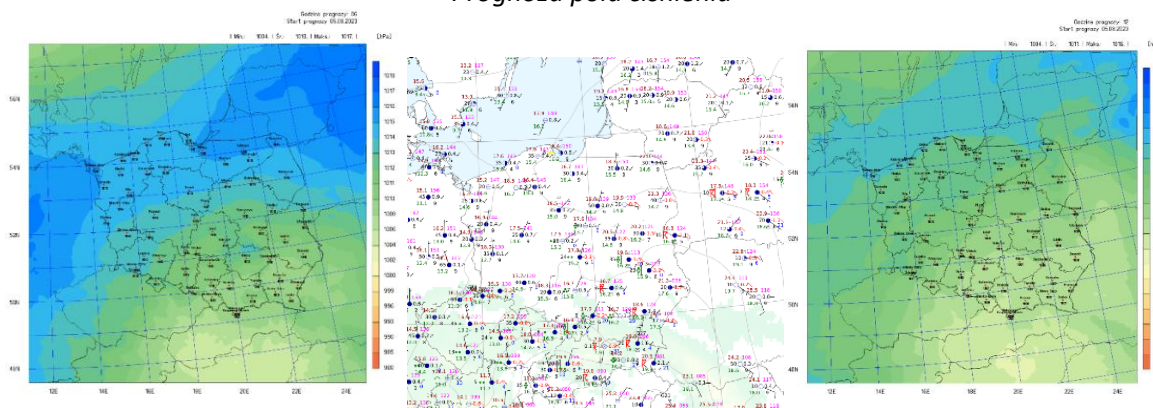


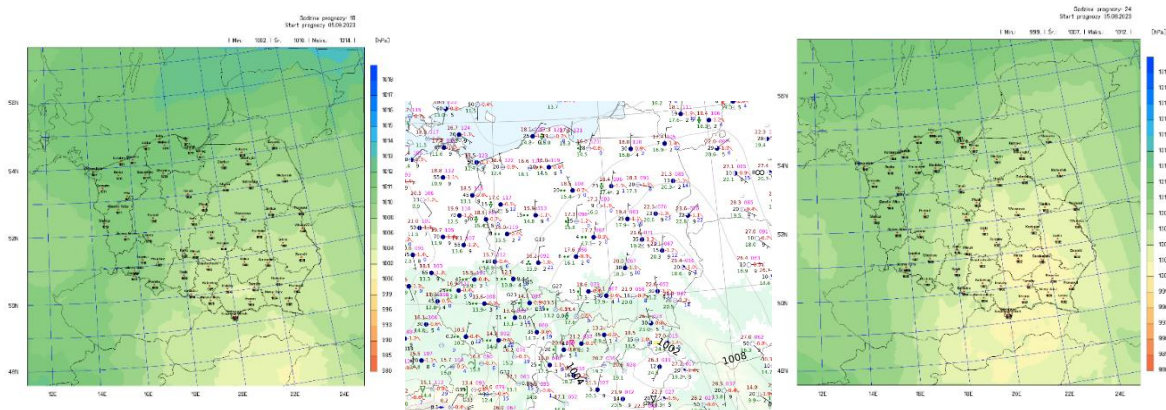
Porównanie prognoz opadu 12h na dzień 5.08 (również z przebiegu modelu z 4.08.23 g. 6 UTC) z polem opadu GRS wykazało, że najlepsze odwzorowanie dotyczyło z symulacji ALARO, choć strefy opadów były nieco przesunięte. Predykcje numeryczne ALARO opadu 12h na noc 5/6.08 z przebiegu modelu z 5.08.23 g. 00 UTC wykazały największą zgodność z polem opadu GRS, choć wyraźnie widać zawyżenie sum opadu na Śląsku i w Wielkopolsce. Natomiast na dzień 6.08 najlepsza okazała się prognoza opadu 12h zaproponowana przez model COSMO (aktualizacja z 05.08.2023_12UTC), choć w tym przypadku model nieco za bardzo zaniżył opad na północnym wschodzie Polski.

3. Opis sytuacji na produktach modelowych

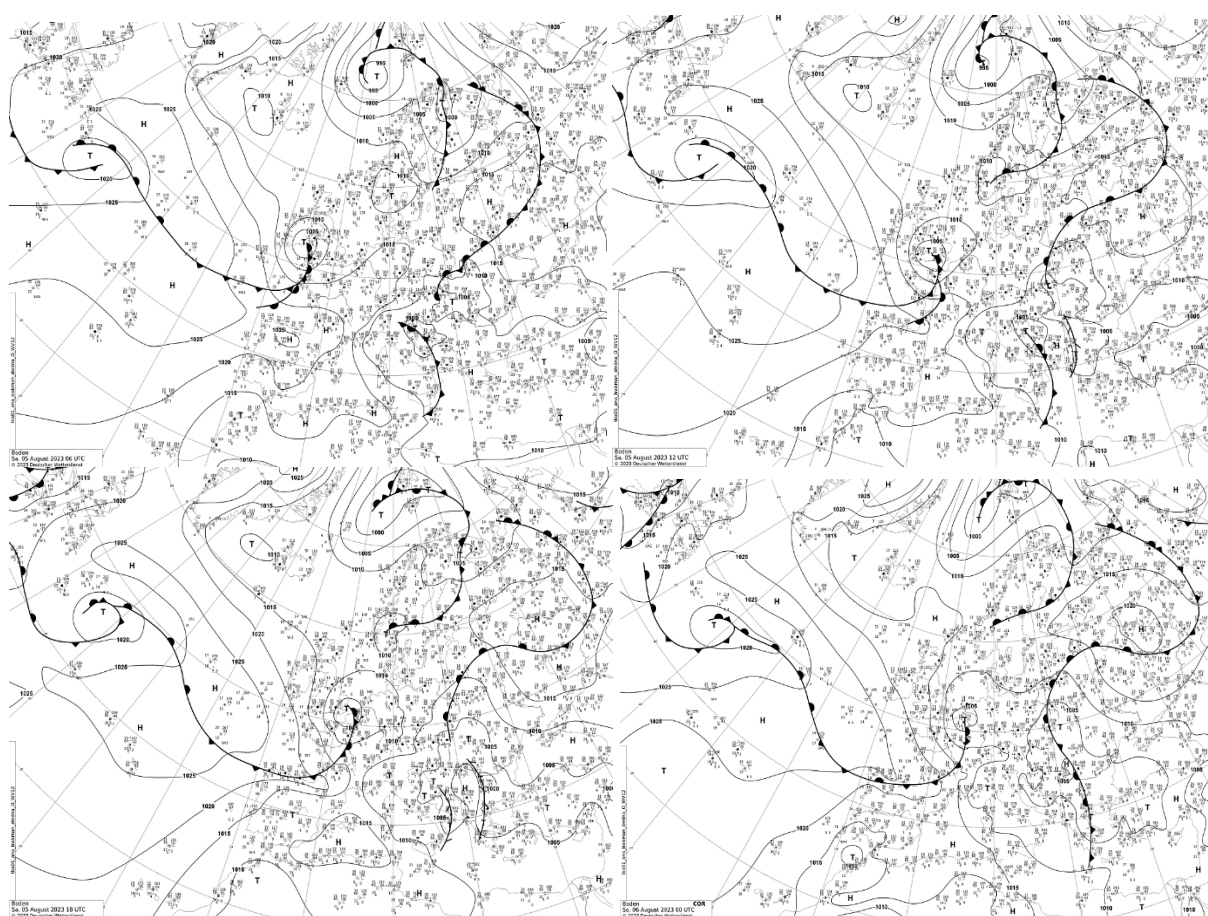
Sobota, 5 sierpnia 2023 roku

Prognoza pola ciśnienia



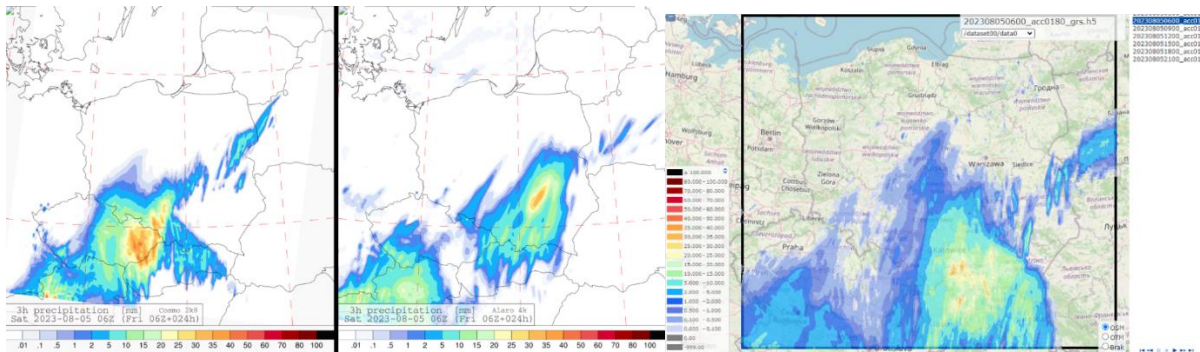


Z symulacji numerycznych pola ciśnienia wynikało, że ośrodek cykloniczny przemieszczał się z południa na północ kraju. Niżej się powoli pogłębiał. Prognoza numeryczna położenia ośrodka układu niżowego była w przybliżeniu zgodna z sytuacją rzeczywistą.

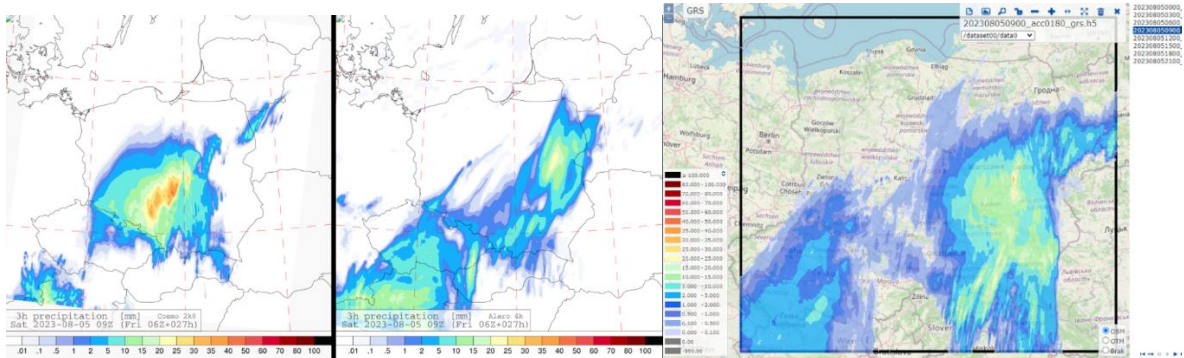


Numeryczna prognoza pola opadu – krok co 3h

Symulacje modelem ALARO były bardziej zbliżone do rzeczywistości, chociaż przesunięte w kierunku północno-wschodnim. Prognoza modelu COSMO wskazywała, że intensywny opad powinien wystąpić bardziej na zachód w stosunku do obserwacji.

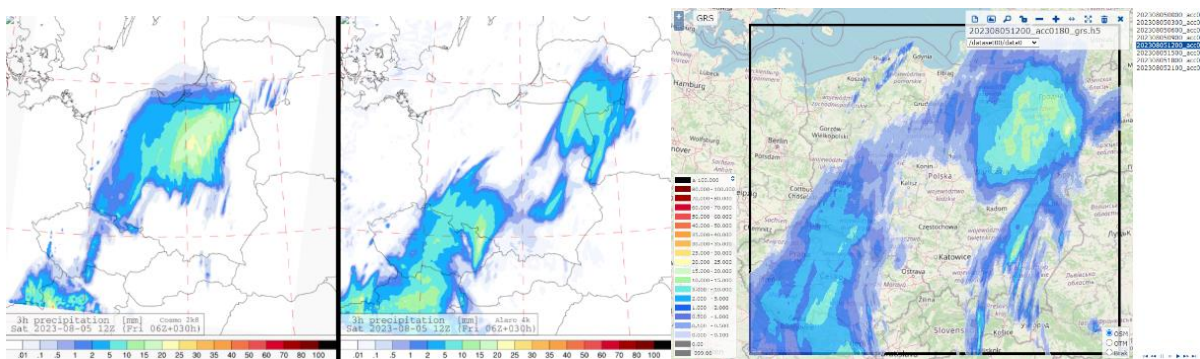


5 sierpnia 2023 roku, godzina 06 UTC



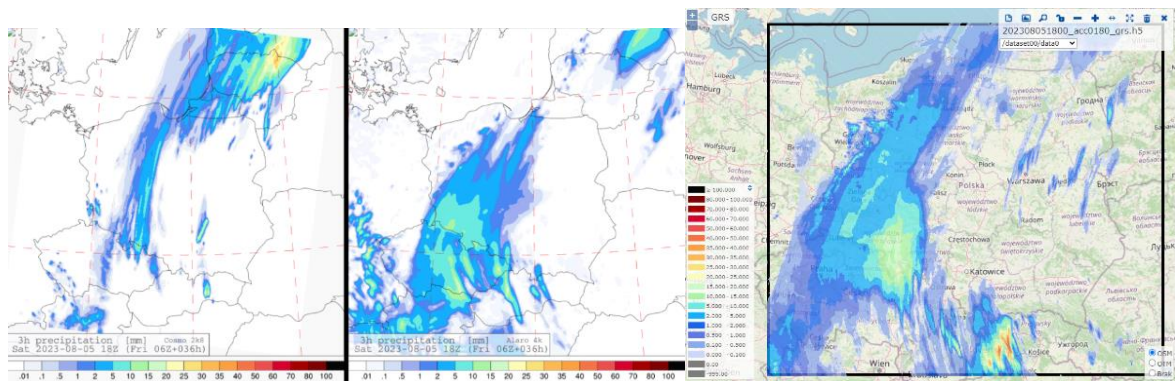
5 sierpnia 2023 roku, godzina 09 UTC

Na godzinę 9 UTC prognoza numeryczna ALARO lepiej odwzorowywała rzeczywistość, pomimo, że strefa intensywnych opadów nie pokrywała się z symulacjami numerycznymi. Według symulacji ALARO strefa intensywnych opadów była przesunięta w obszar północno wschodni, natomiast w rzeczywistość intensywne opady występowały w południowo wschodniej i wschodniej Polsce.



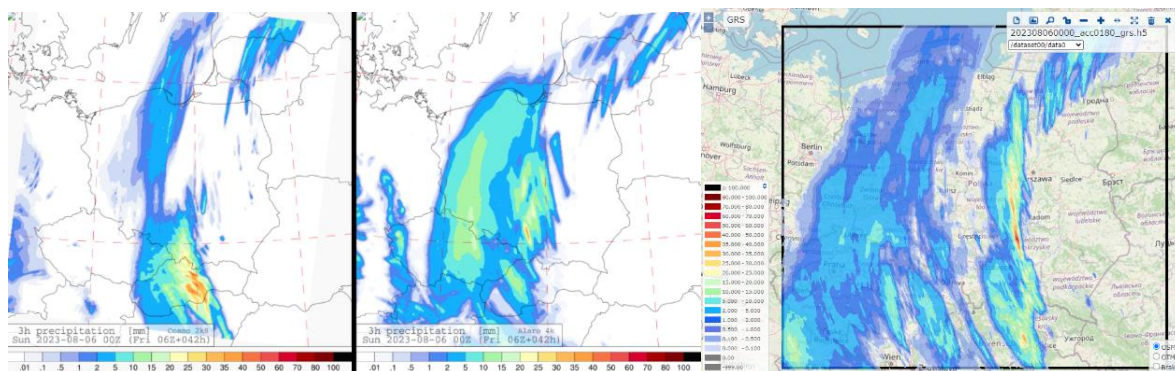
5 sierpnia 2023 roku, godzina 12 UTC

W prognozie na godzinę 12 UTC intensywność opadu ponownie była lepiej odwzorowana przez model ALARO. Prognoza intensywnych opadów na Podlasiu pokrywała się z obserwacjami. Strefa intensywnych opadów prognozowana przez model COSMO była przesunięta na zachód w stosunku do rzeczywistej strefy opadu. Opady symulowane w rejonie południowo zachodniej Polski częściowo pokrywały obszar wystąpienia opadów rzeczywistych. Prognozowane wartości opadów były lokalnie zgodne (COSMO). Z symulacji ALARO wynikało, że wielkość opadu będzie większa.



5 sierpnia 2023 roku, godzina 18 UTC

Z symulacji na godzinę 18 UTC model ALADIN zaprognozował strefę opadu w przybliżeniu zgodną z rzeczywistością. Brak zgodności dotyczył wielkości opadu. W północno wschodniej części kraju model ALADIN nie prognozował opadu (z wyjątkiem woj. warmińsko-mazurskiego). Według modelu COSMO w zachodniej i północnej części woj. warmińsko-mazurskiego prognozowane były opady. W porównaniu z obserwacjami to w południowo wschodniej części kraju występowały niewielkie strefy opadów. W modelu COSMO jednak tych stref było mniej prognozowanych i nie pokrywały się z rzeczywistymi strefami.

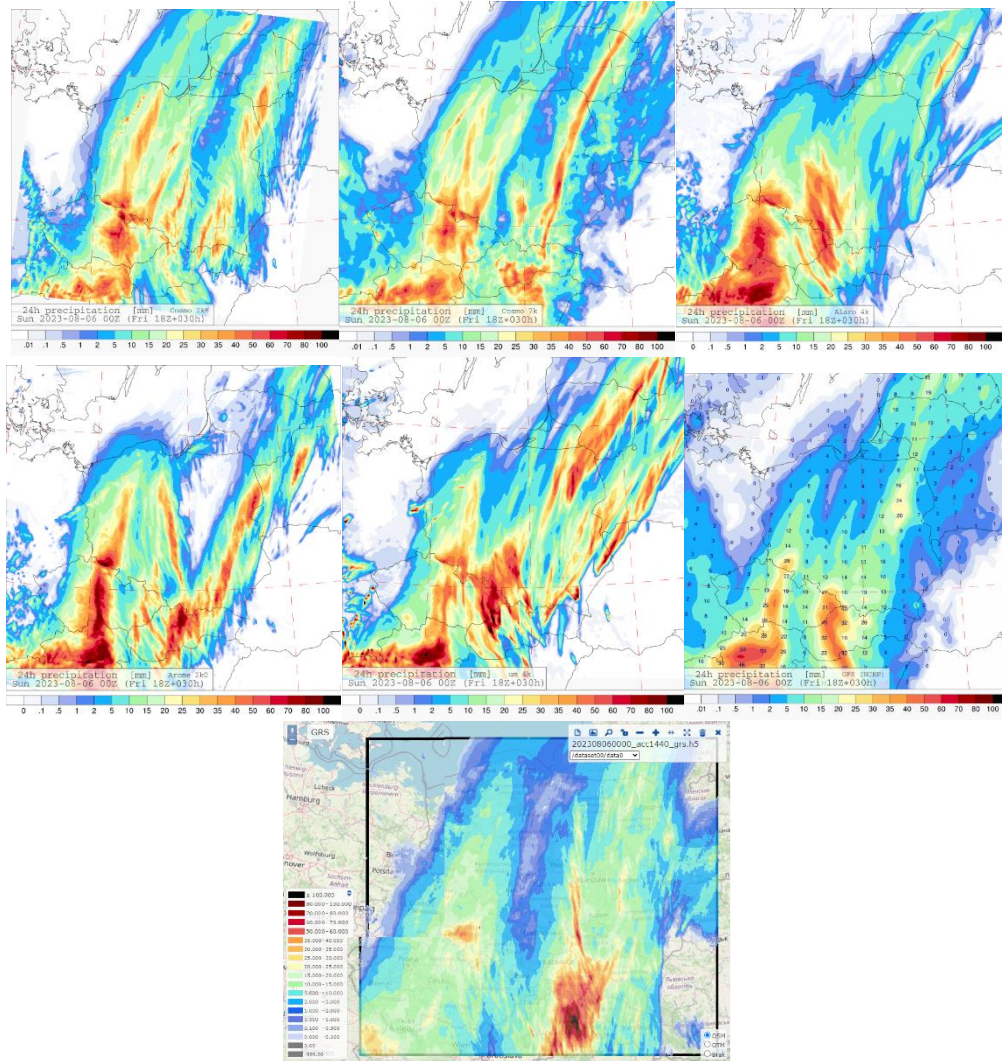


6 sierpnia 2023 roku, godzina 00 UTC

Symulacje na godzinę 00 UTC, 6 VIII 2023 roku, prognozowana strefa opadów przez model ALADIN była bliższa obserwacjom. W rzeczywistości rozległa strefa opadów była przedzielona strefą bezopadową, która nie została odwzorowana w symulacji modelem ALADIN. W symulacjach modelem ALADIN strefa bezopadowa została odwzorowana jako strefa z opadem o małej wysokości. Według modelu ALADIN w zachodnim rejonie kraju występować będzie strefa dość intensywnych opadów, co nie znajduje potwierdzenia. Prognozowana strefa opadów modelem COSMO nie odzwierciedla rzeczywistości. Prognozowana strefa powinna być wąska. Prognozowana intensywność opadu nie była zgodna z obserwacjami.

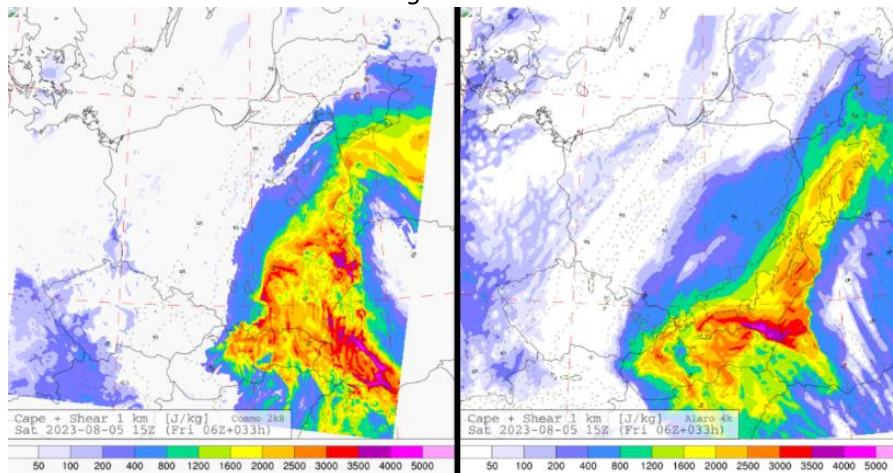
Numeryczna prognoza pola opadu za okres 24 h, 5 sierpnia 2023 roku

Wszystkie symulacje wskazywały na duże ilości opadu za okres 24 godzin, natomiast rozkłady pól różniły się między modelami. Model ALARO i AROME, w woj. warmińsko-mazurskim, częściowo mazowieckim i łódzkim zasymulował całkiem odmienne pola. Według symulacji modelem AROME, w ww. obszarze dobową wysokość opadu wynosiła zero, zaś według modelu ALARO wysokość opadu wynosi od 5 do 20 mm. Również wystąpiły różnice w zakresie rozkładu pola maksymalnych wysokości opadu. Pole opadu symulowane modelem COSMO 7k0 oraz 2k8 były do siebie zbliżone, chociaż występowały pewne niewielkie rozbieżności. Porównanie z danymi GRS wykazało, że o ile strefa opadu za 24 godziny była w przybliżeniu zgodna z symulacjami, niemniej jednak strefy dużych wielkości opadów deszczu nie były zgodne z rzeczywistością.

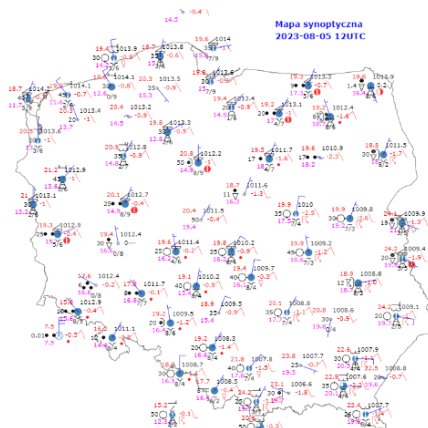
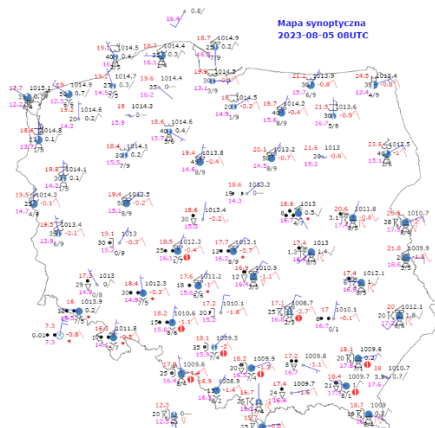


Symulowana wysokość opadu za 24 godziny (5.08.2023 roku).

Prognoza CAPE

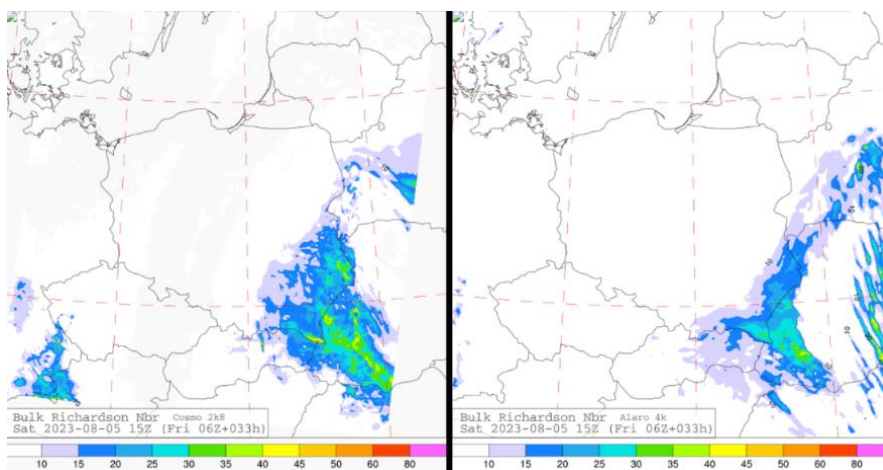


Prognoza wskaźnika konwekcyjnego CAPE sugerowała, że południowo wschodnim sektorze kraju wartości lokalnie osiągną wartość 3000-3500 J/kg, co wskazuje na silną konwekcję i występowanie chmury Cb.



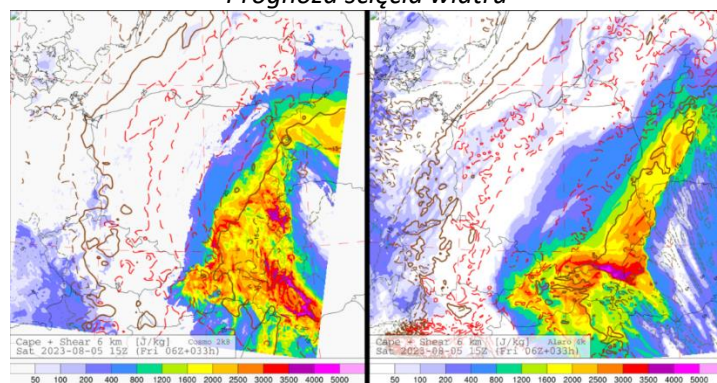
Przykładowa aktualna sytuacja synoptyczna z dnia 5 VIII 2023 roku, z godziny 08 UTC oraz 12 UTC. Co potwierdziły obserwacje synoptyczne.

Prognoza Bulk Richardson Number (BRN)



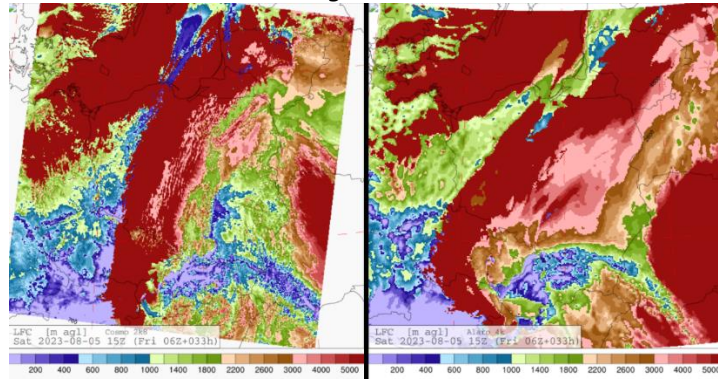
Predykcje modelu COSMO 2k8 i ALARO 4k0 z 05.08.2023_15Z wskazywały, że południowo wschodniej części kraju BRN (Bulk Richardson Number) osiągać może lokalnie wartość do 30-35. Na pozostałym zakreślonym obszarze BRN znacznie niższy, gdyż zaledwie 10-15, 25. Wartości BRN 10-50 wskazują na rozwój superkomórki. Duże wartości CAPE, ścięcie wiatru w warstwie 1 km do 5 m/s i lokalnie BRN wynoszący 35 wskazuje na rozwój burz wielokomórkowych.

Prognoza ścięcia wiatru



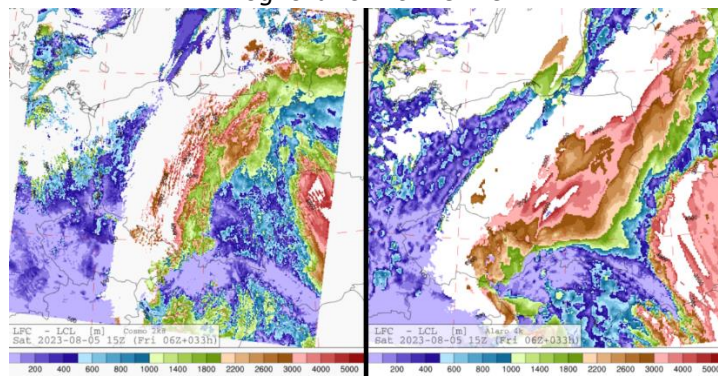
W warstwie 6 km prognozowane było numerycznie ścięcie wiatru o wartości 25 m/s.

Progniza LFC



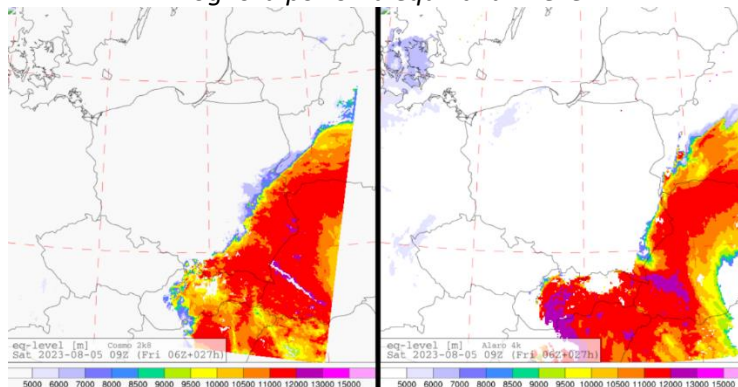
W południowo wschodniej części kraju modele symulowały wysokość LFC od 200-300 metrów (lokalnie) do 1600 metrów. W symulacjach numerycznych modelem COSMO 2k8 oraz ALARO 4k0 obszary niskich poziomów LFC tylko częściowo się pokrywały się ze sobą na południu kraju. Model COSMO sygnalizował, występowanie niższych wartości LFC także w woj. świętokrzyskim i częściowo łódzkie/mazowieckie (południowe rejony). Wysokość 1600 metrów to około 850 hPa, co wskazuje na możliwość silnej konwekcji. Niski poziom LFC wskazuje, że więcej CAPE jest w dolnej części troposfery, czyli jest możliwość wystąpienia niebezpiecznych zjawisk burzowych.

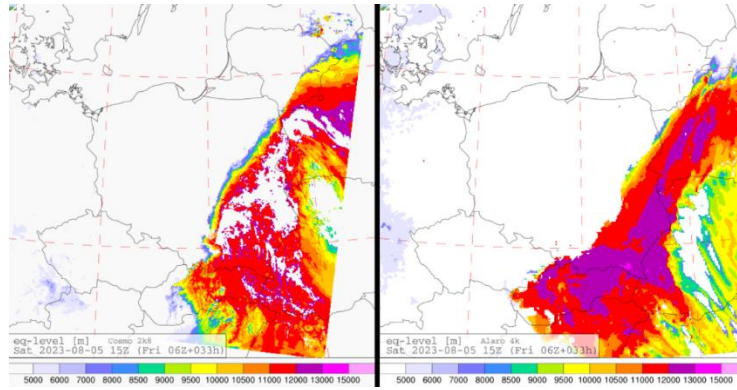
Progniza różnic LFC i LCL



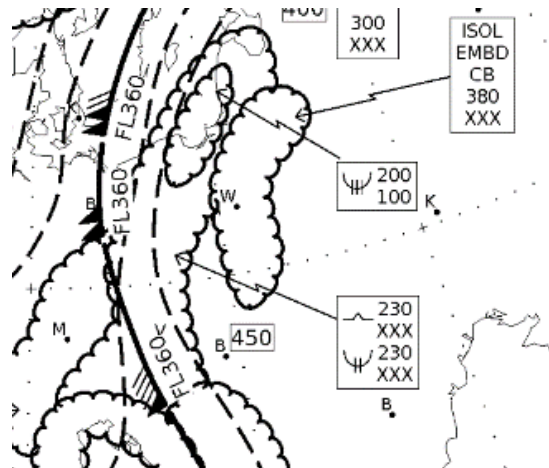
W rejonie południowo wschodnim różnica pomiędzy LFC i LCL była mała, zatem należałoby się spodziewać głębokiej konwekcji i, że zjawiska zachodzące w tym rejonie mogą być groźne.

Progniza poziomu equilibrium level

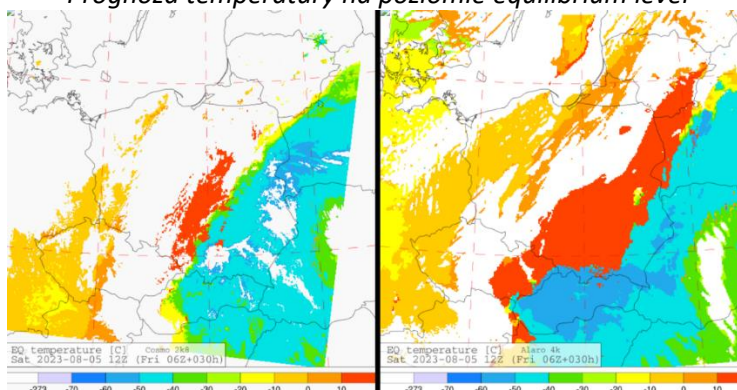




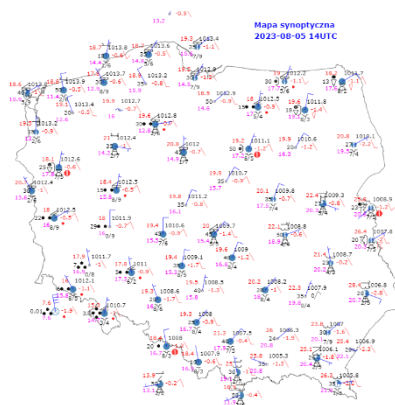
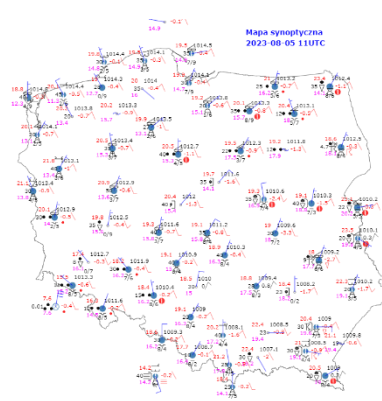
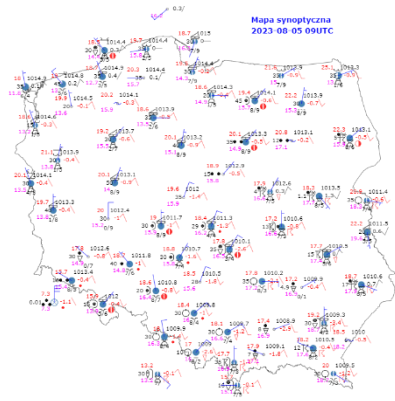
We wschodniej części kraju prognostyczna wysokość poziomu *equilibrium level* wyniosła 11-12 km, co wskazywało, że wierzchołki chmur Cumulonimbus mogą osiągać wysokość do 11-12 km. Z signficantu europejskiego na godzinę 12 UTC wynikało, że prognozowana wysokość wierzchołków chmur Cb powinna być na poziomie FL380, czyli 11582 m i wobec tego należy spodziewać się izolowanych, i wbudowanych w masyw chmurowy chmur Cb. Obszar, gdzie mogły występować chmury Cb miał obejmować Polskę wschodnią oraz także woj. mazowieckie oraz świętokrzyskie.



Progniza temperatury na poziomie *equilibrium level*



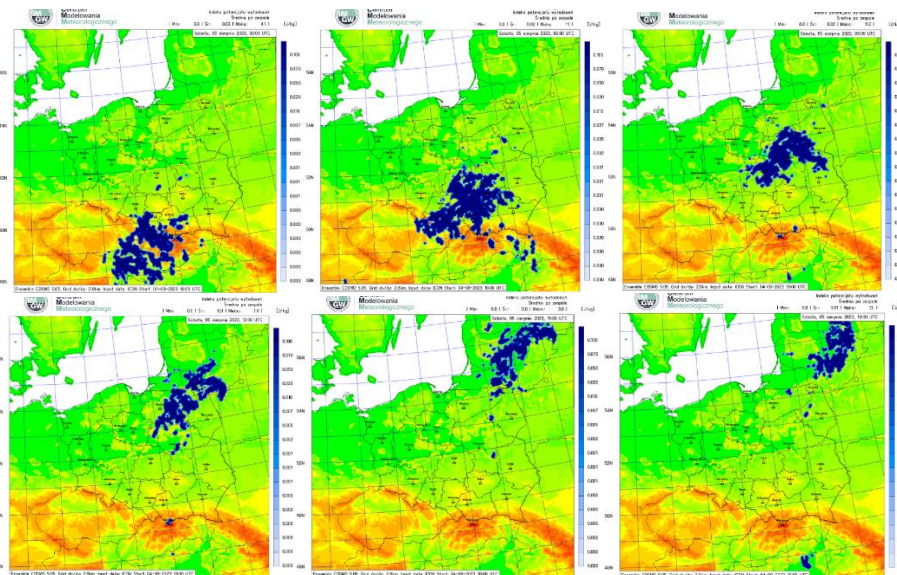
We wschodniej i południowo wschodniej części kraju temperatura na poziomie *equilibrium level* miała wynieść około -40 st. C. Wskazywało to, że temperatura wierzchołków chmur Cumulonimbus może osiągnąć wartość około -40 st. C. Z elektryczności chmur wiadomo, że w tych warunkach występować będą sprzyjające warunki do elektryzacji chmur, co umożliwi powstanie pola elektrycznego wymaganego do inicjacji wyładowań iskrowych w chmurach Cb.

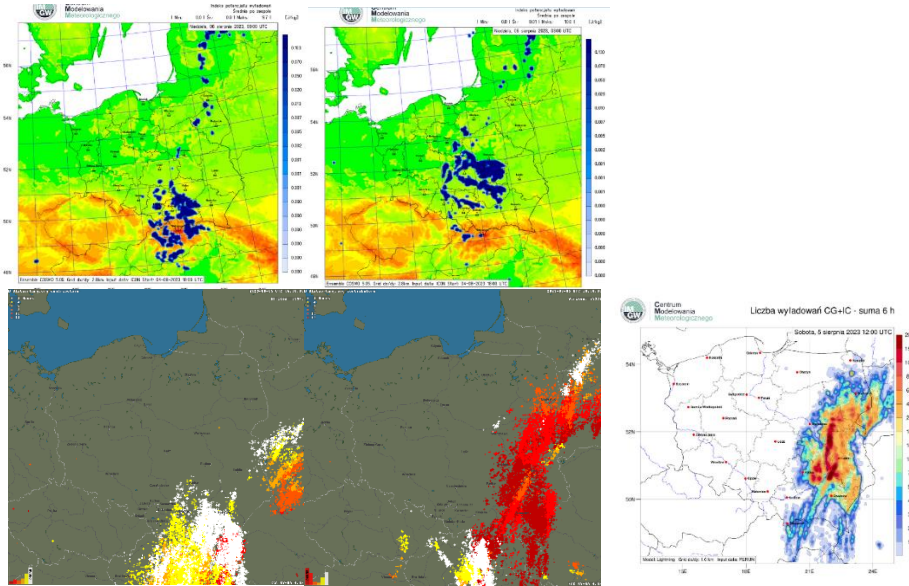


Z przeprowadzonych obserwacji na stacjach synoptycznych IMGW, sugerowany obszar występowania chmur Cumulonimbus pokrył się z rzeczywistym. Również we wskazanym obszarze występowały wyładowania atmosferyczne.

Prognoza wyładowań atmosferycznych

Model COSMO 2k8 przedstawia symulację pola indeksu potencjału wyładowań. Wartość indeksu potencjału wyładowań jest średnią po zespole (prognozy wiązkowe).

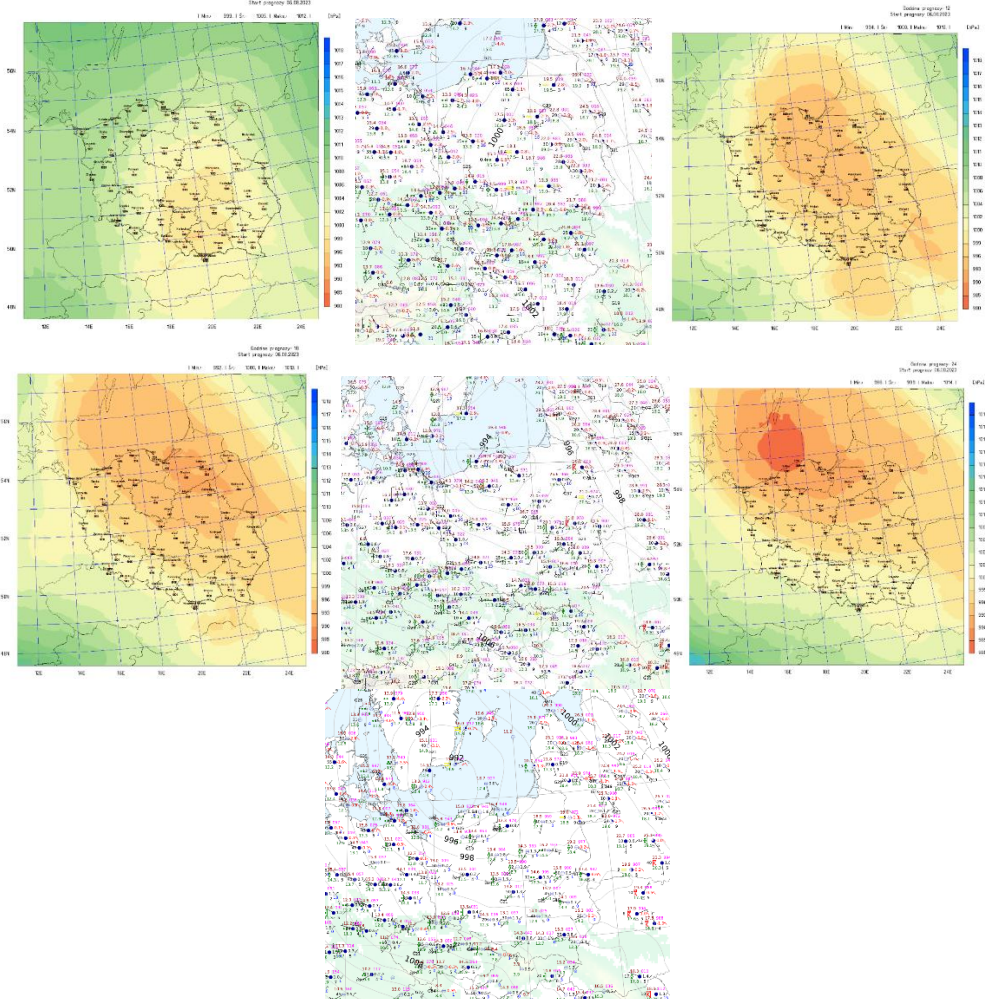




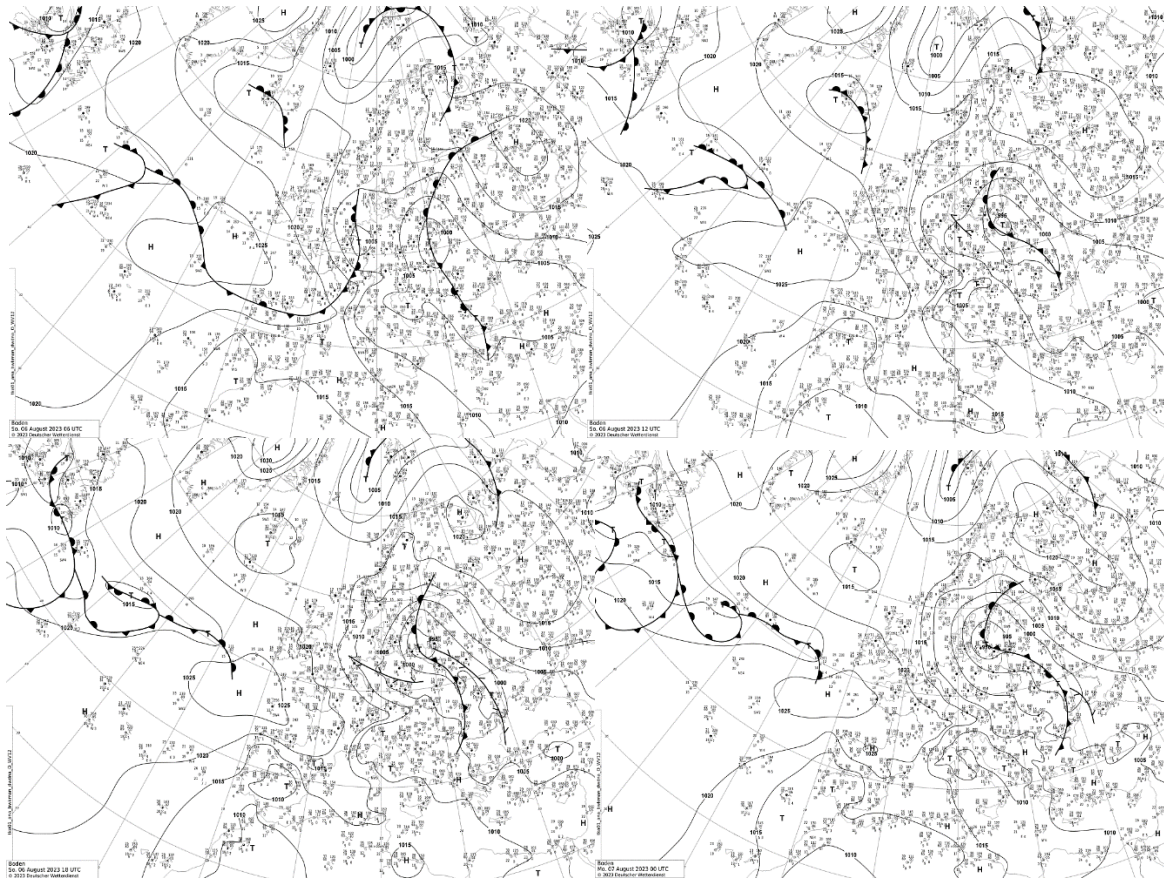
Wyładowania z 5 VIII 2023 roku. Symulacja potencjału wyładowań w przybliżony sposób odwzorowała rzeczywistość.

[Niedziela, 6 sierpnia 2023 roku](#)

Numeryczna prognoza pola ciśnienia

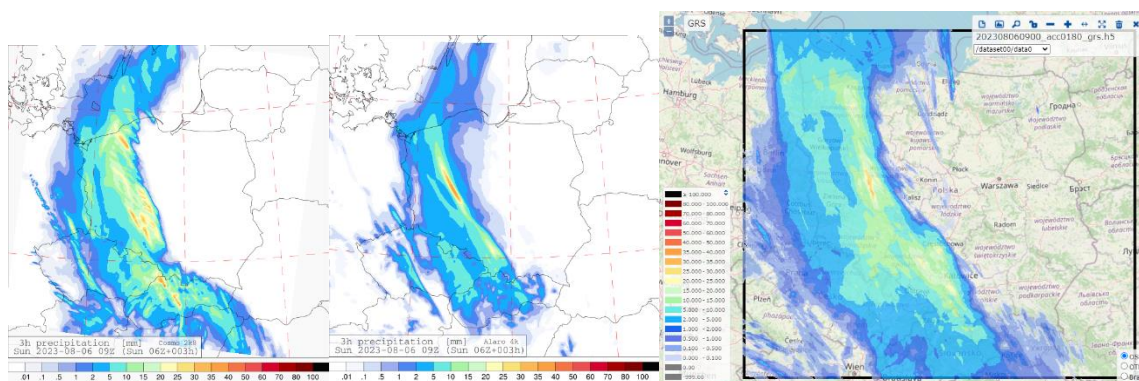


W godzinach porannych ośrodek niżu znajdował się w Małopolsce. Ośrodek przemieszczał się w kierunku N/NNW i już o północy z niedzieli na poniedziałek ośrodek znalazł się nad Bałtykiem. Niż cały czas się pogłębiał.



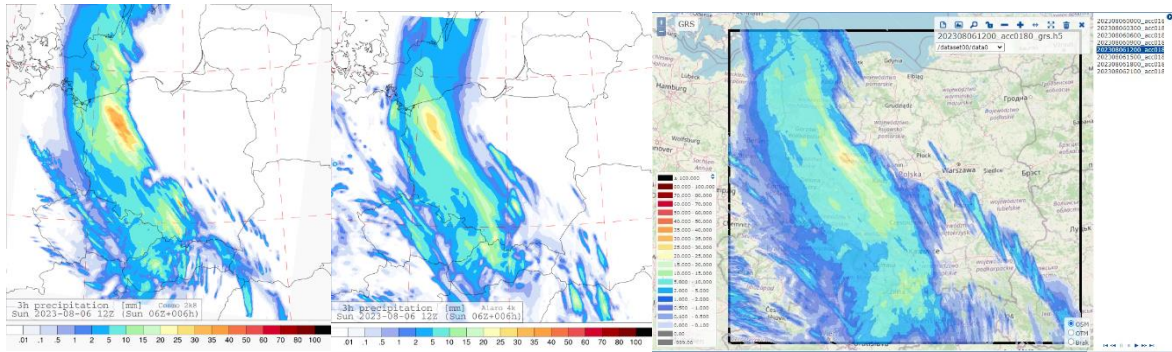
Jedyna różnica dotyczy zalegania ośrodka niżowego o godzinie 18 UTC oraz głębokości niżu. Z załączonej mapy synoptycznej wynika, że nad Bałtykiem zalega ośrodek o głębokości 992,1 hPa natomiast z symulacji numerycznych wynikało, że głębokość niżu wynosi 980 hPa.

Numeryczna prognoza pola opadu z krokiem co 3 h, 6 VIII 2023 roku



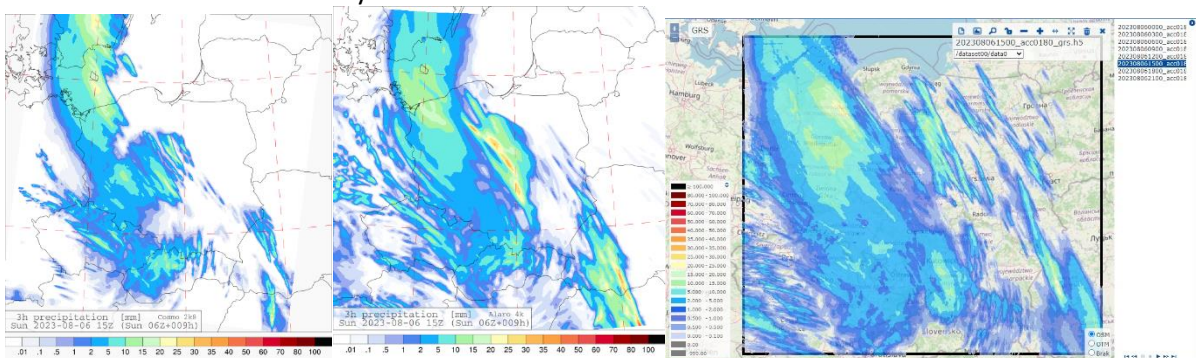
6 sierpnia 2023 roku, godzina 09 UTC

Modele w miarę poprawie zaprognozowały obszar występowania opadu. Model COSMO przeszacował wysokość opadu we wschodnim obszarze strefy opadowej. Model ALADIN w sposób poprawny odwzorował opad w woj. wielkopolskim.



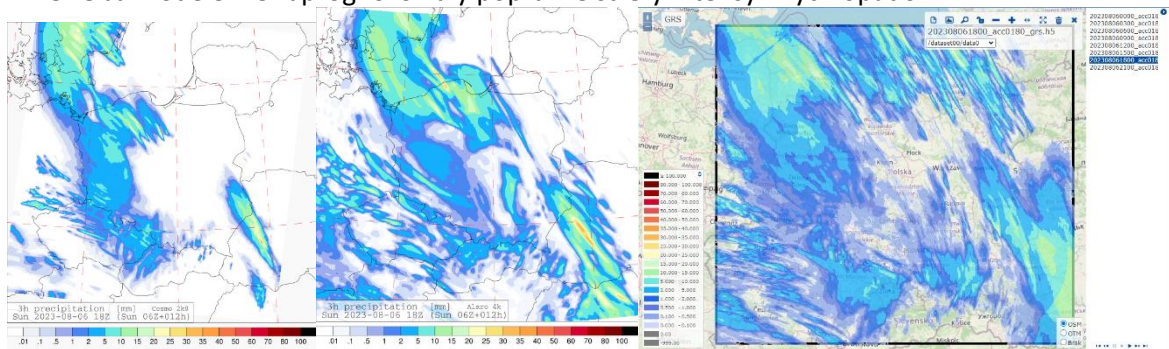
6 sierpnia 2023 roku, godzina 12 UTC

Strefa opadu została dobrze odwzorowana w modelach numerycznych. Jedynie rozbieżność dotyczy wielkości opadu. Oba modele, COSMO i ALADIN, błędnie zaprognozowały, przeszacowały. Model COSMO poprawnie zaprognozował pole opadu w południowo wschodniej Polsce, różnice dotyczą rozbieżności w zakresie intensywności.



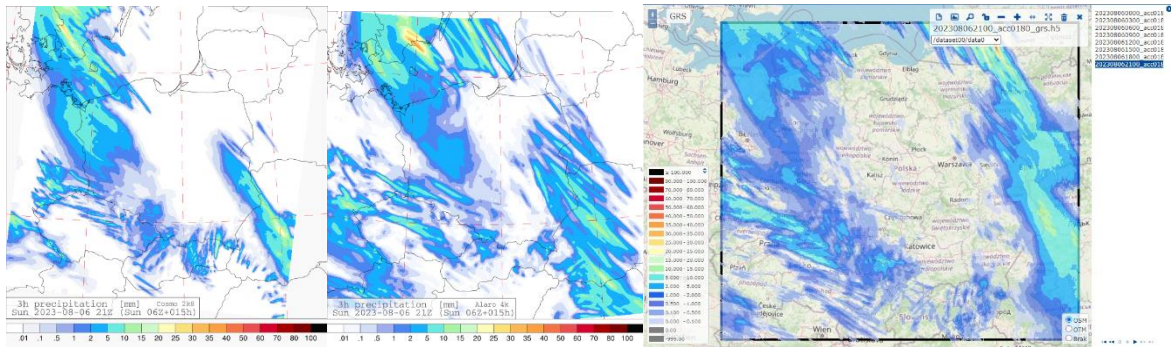
6 sierpnia 2023 roku, godzina 15 UTC

Rozsiane strefy opadowe we wschodniej i północno wschodniej części kraju nie zostały prawidłowo zaprognozowane. Strefę opadu znajdująca się w zachodniej części kraju, lepiej odwzorował model ALARO. Oba modele nie zaprognozowały poprawie strefy intensywnych opadów.



6 sierpnia 2023 roku, godzina 18 UTC

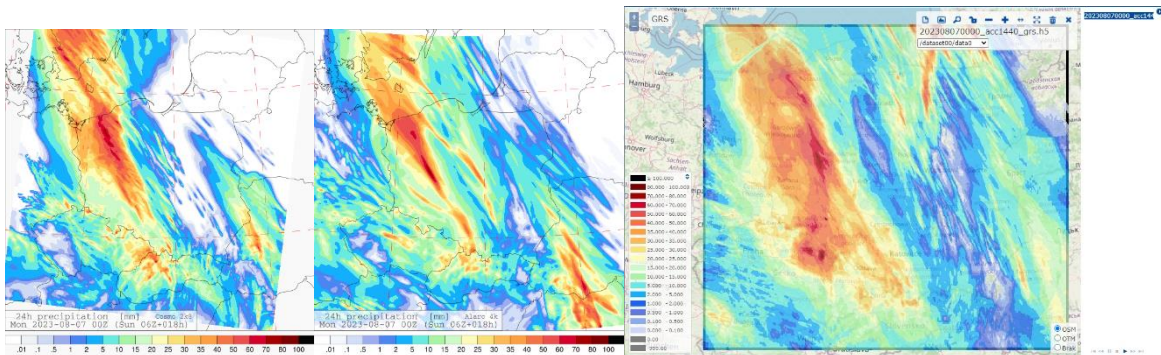
W północno wschodniej Polsce żaden model nie prognozował opadu. W rzeczywistości opady wystąpiły. Strefę opadów w zachodniej części kraju gorzej zaprognozował model COSMO. Model COSMO prognozował opady na zachodzie i północnym zachodzie oraz w południowo zachodniej części kraju. Oba modele prognozowały opady w południowo wschodniej części kraju, o różniących się szerokościach strefy. Intensywność opadu nie pokrywa się z rzeczywistością, z wyłączeniem regionu północno zachodniego, gdzie modele zgodnie prognozowały intensywne opady.



6 sierpnia 2023 roku, godzina 21 UTC

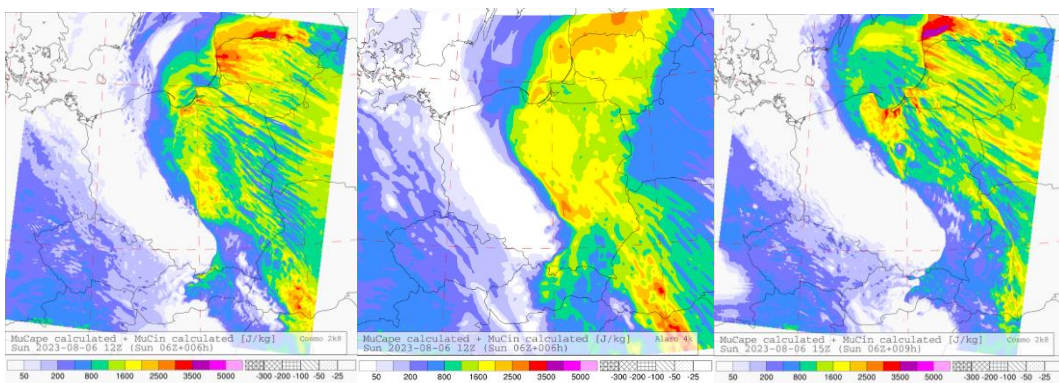
W symulacji na godzinę 21 UTC oba modele ALARO oraz COSMO w sposób zbliżony zaprognozowały obszar wystąpienia opadu. Brak zgodności w zakresie ilości opadu.

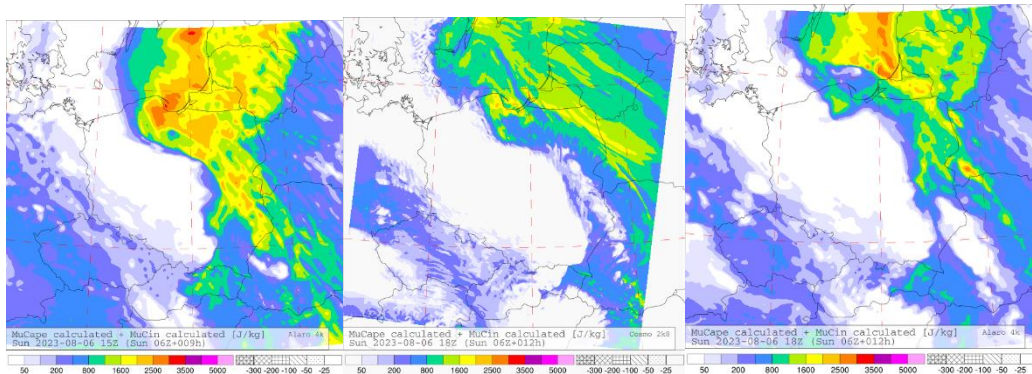
Numeryczna prognoza pola opadu za okres 24 h, 5 sierpnia 2023 roku



Oba modele, COSMO i ALARO, zgodnie prognozowały sumaryczną wartość opadu o dużej wysokości w północno zachodniej części kraju. Na pozostałym obszarze kraju model COSMO oraz ALARO nie zaprognozowały ilość opadu w sposób prawidłowy. Modele nie zaprognozowały poprawie wielkości opadu w północno wschodniej części kraju. W pasie Polski centralnej aż po podkarpacie oraz w woj. warmińsko-mazurskim model COSMO nie prognozował sumarycznego pola opadu.

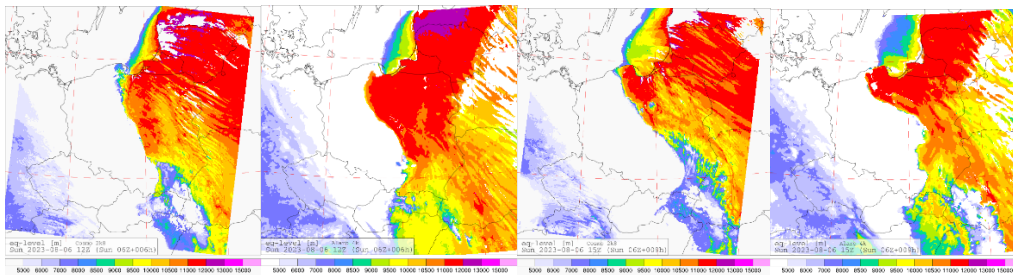
Prognoza MUCAPE





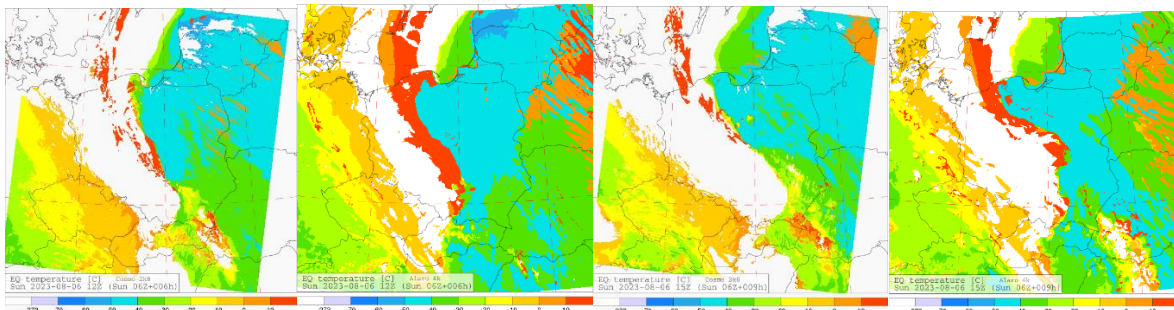
W pasie od centrum w kierunku wschodnim symulacje numeryczne prognozowały MUCAPE na poziomie 3000 J/kg (silna intensywność konwekcji) na północy kraju do 500 J/kg (słaba intensywność konwekcji) w południowo wschodniej Polsce.

Prognoza poziomu equilibrium level

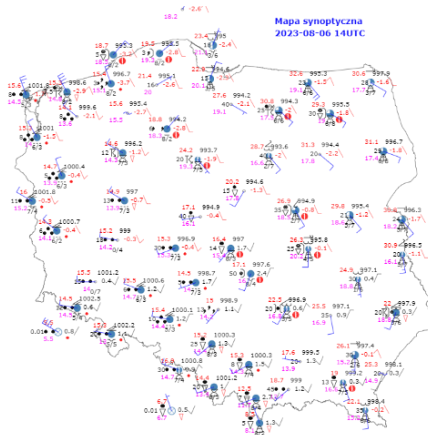
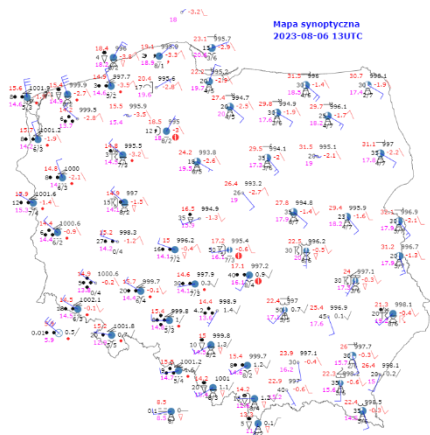


Prognoza poziomu *equilibrium level* pozwalała ocenić wysokość wierzchołków chmur Cumulonimbus, która w tym wypadku miała wynieść 9,5 –11 km.

Prognoza temperatury na poziomie equilibrium level

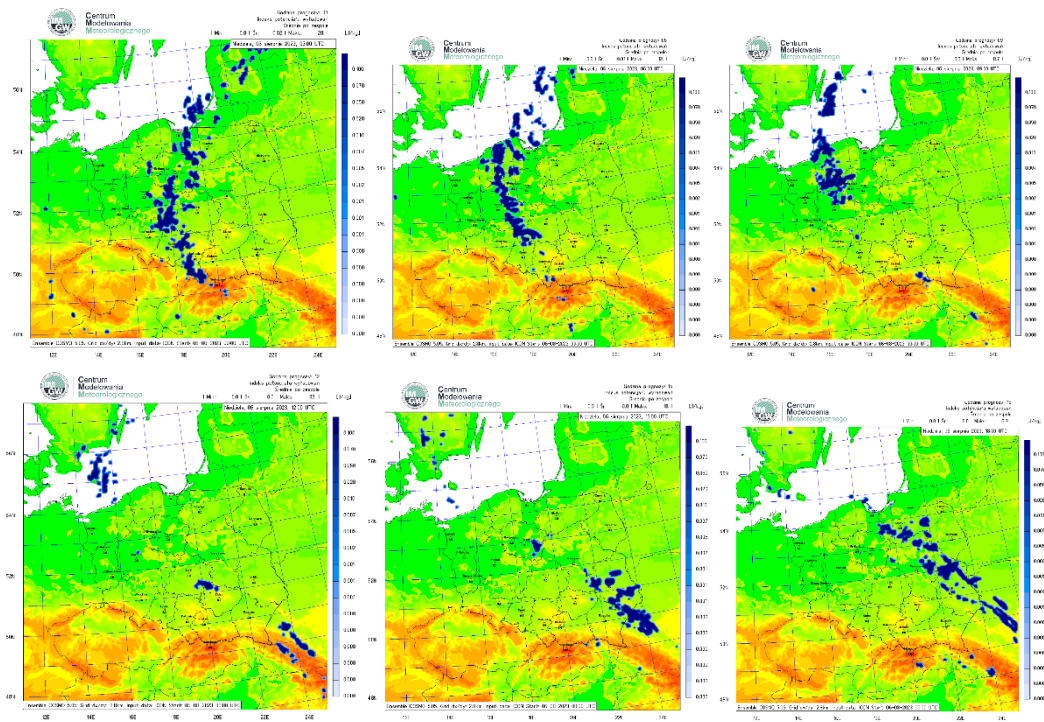


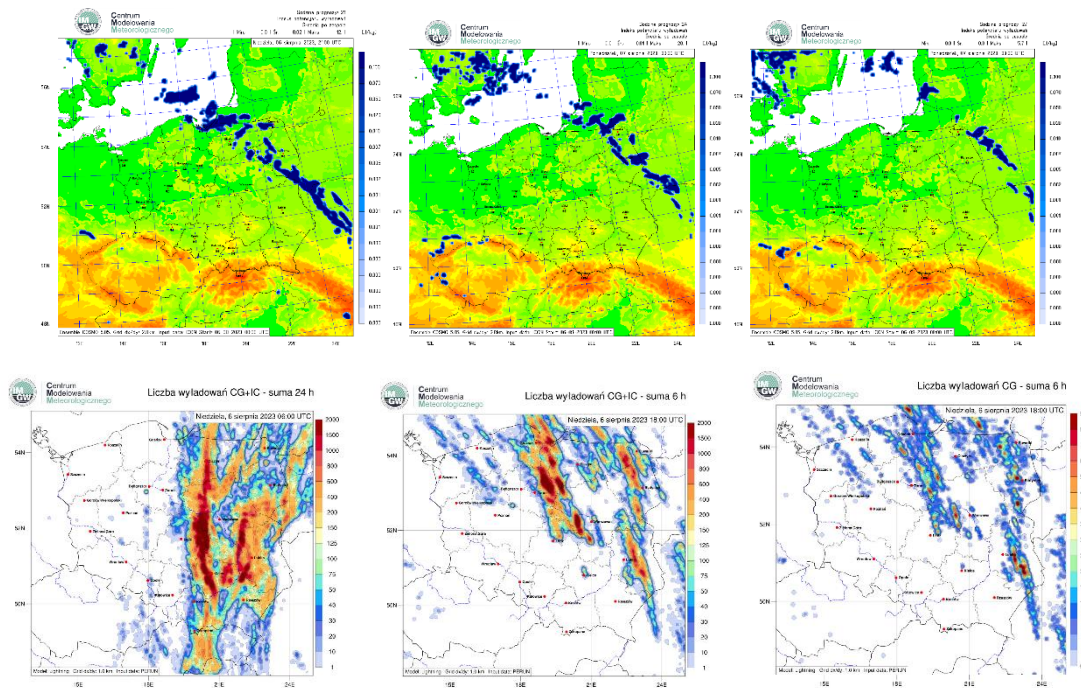
W pasie od dzielnic centralnych po krańce wschodnie prognozowana temperatura wierzchołków chmur Cb wynosiła -40/-50 st. C. W oparciu o prognozę MUCAPE oraz poziomu *equilibrium level* można było w sposób poprawny zaprognozować obszar wystąpienia chmur Cumulonimbus. Co widać w odniesieniu do mapy synoptycznej pogody bieżącej z godziny 15 i 16 czasu urzędowego (UTC+2).



Prognoza wyładowań atmosferycznych

Numeryczna prognoza wyładowań w godzinach nocnych z soboty na niedzielę (5/6 VIII 2023 roku) była nieprawidłowa. Symulacja numeryczna wskazywała na wyładowania atmosferyczne na zachód od Łodzi. W rzeczywistości wyładowania występowały na wschód od Łodzi, we wschodnim sektorze kraju. W ciągu dnia wystąpiła większa zgodność w zakresie obszaru wystąpienia wyładowań.





4. Czy analizowany przypadek był wizualizowany na produktach EFI?

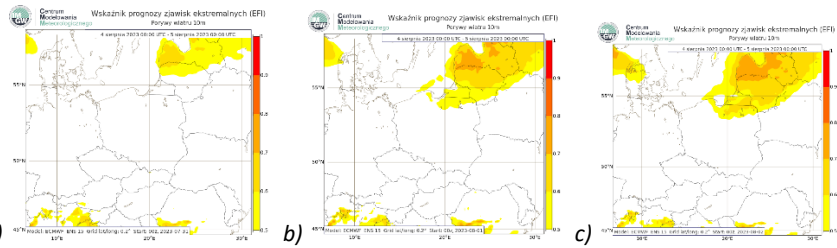
Wskaźnik EFI dla porywów wiatru na wysokości 10 m n.p.g. otrzymany z obliczeń modelem ECMWF, z przebiegu w dniu **31.07.2023 o godz. 00.00**, nie wskazywał zagrożenia w dniach od 04.08 00.00 do 06.08 00.00 (jedynie punktowo min. wartości EFI sugerowały zagrożenie bardzo lokalnie w górach). Dopiero dla kolejnej doby (6-7 sierpnia) model sygnalizował niewielkie wartości EFI (0,6) dla Polski południowo-wschodniej i lokalnie na Podlasiu.

Model liczony **01.08.2023 z godz. 00.00** prognozował w dniach 04.08-05.08 EFI minimalne wartości dla Polski północno-wschodniej i miejscami na Kaszubach. Dla doby 5-6 sierpnia wartość wskaźnika EFI wynosiły 0,5-0,6 dla rejonu Beskidów, zaś kolejnej doby wartość EFI wynosił do 0,7 w Polsce wschodniej i w rejonie Zatoki Gdańskiej.

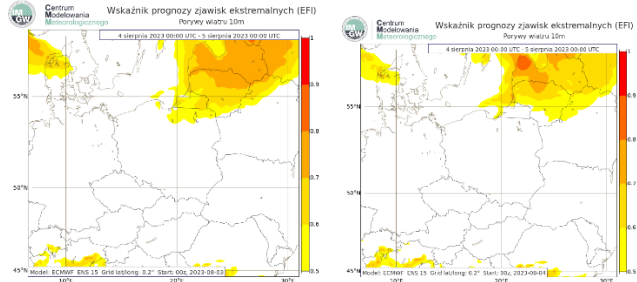
Model z dnia 02.08.2023 z godz. 00.00 dla okresu od 04.08 od godz. 00.00 do 06.08 do godz. 00.00 nie prognozował ekstremalnych porywów wiatru. Dopiero dla doby 6-7 sierpnia minimalne wartości EFI sygnalizowane były na krańcach wschodnich Polski i w Bieszczadach, czyli przewidywał bardzo podobne zagrożenie jak model liczony w dn. 31.07.2023.

Model z dnia 03.08.2023 z godz. 00.00 nie przewidywał zagrożeń występowania niebezpiecznych zjawisk meteorologicznych w dniach 04-06.08, z kolei dla doby 6-7 sierpnia takie zagrożenie sygnalizował we wschodniej i centralnej Polsce, w rejonie Zatoki Gdańskiej oraz miejscami na południu i tam te wartości (0,8) były wyższe niż prognozowane w poprzednich dniach.

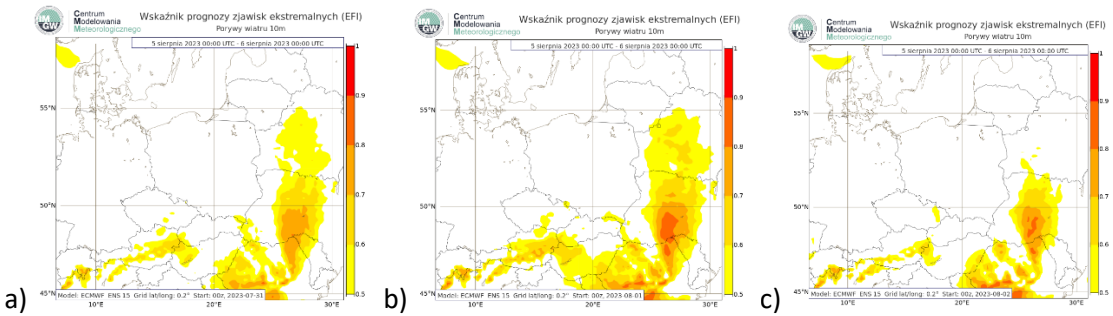
Model z dnia 04.08.2023 z godz. 00.00 generował wyniki jak poprzednie aktualizacje i nie przewidywał zagrożenia silnymi porywami wiatru na obszarze kraju w dniu 04-05.08.2023. W dniach 5-6 sierpnia możliwość pojawiła się na niewielkim obszarze na południu, z kolei dla doby 06.08-07.08 prognozowane były wysokie wartości EFI na przeważającym terenie Polski (poza zachodem).



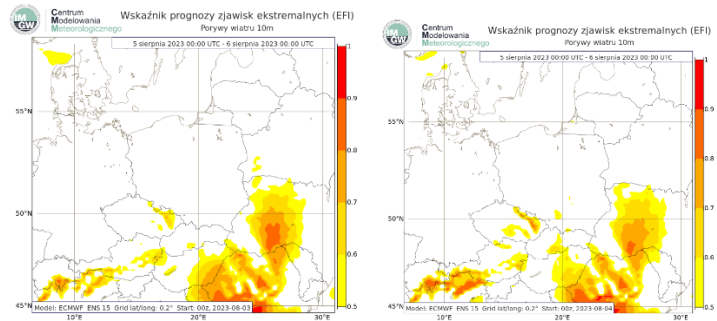
EFI dla porywów wiatru dla doby 04-05.08 z modelu liczonego: 31.07 (a), 01.08 (b) i z 02.08 (c).



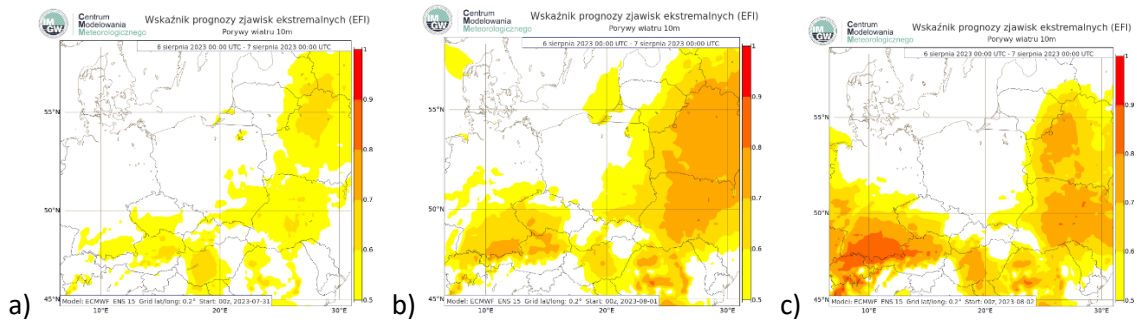
EFI dla porywów wiatru dla doby 04-05.08 z modelu liczonego 03.08 (z lewej) i z 04.08 (z prawej).



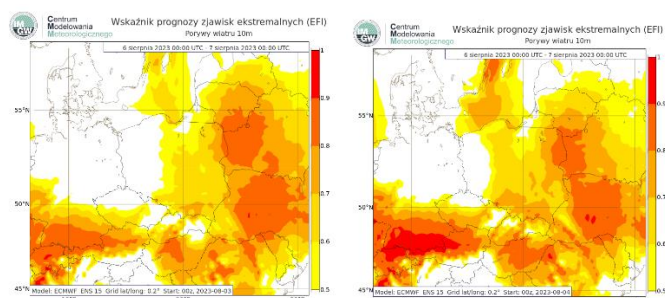
EFI dla porywów wiatru dla doby 05-06.08 z modelu liczonego 31.07 (a), z 01.08 (b) i z 02.08 (c).



EFI dla porywów wiatru dla doby 05-06.08 z modelu liczonego z 03.08 (z lewej), i z 04.08 (z prawej).



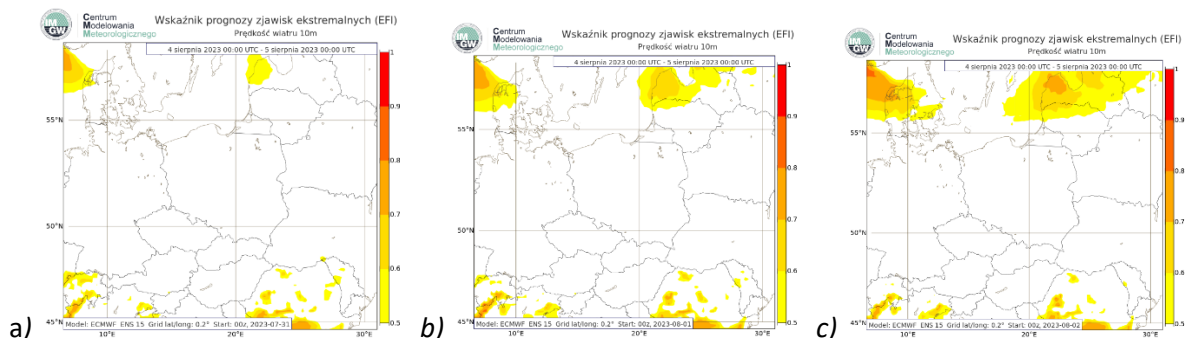
EFI dla porywów wiatru dla doby 06-07.08 z modelu liczonego 31.07 (a), 01.08.2023 (b) i z 02.08.2023 (c).



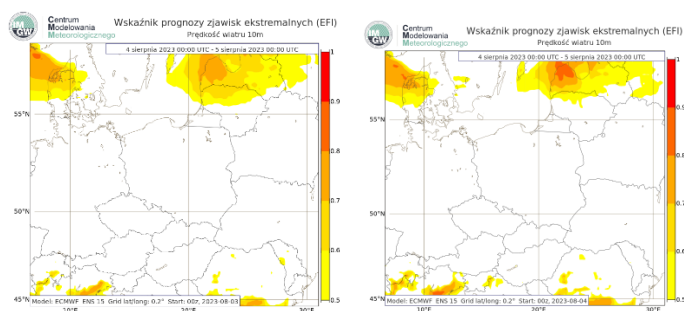
EFI dla porywów wiatru dla doby 06-07.08 z modelu liczonego z 03.08 (z lewej) i z 04.08 (z prawej).

Kolejne aktualizacje modelu w okresie od 31.07.2023 do 04.08.2023 generalnie nie prognozowały ekstremalnych porywów wiatru w dniach 04.08-06.08. Modele zaczęły sygnalizować możliwość silniejszych porywów wiatru głównie na dobę 06-07.08.2023 r. Z tym, że model z 01.08 prognozował silne porywy wiatru na większym obszarze niż model z aktualniejszymi danymi tj. z 02.08.2023. Z kolei wg modelu z 03.08.2023 obszar zagrożeniem silnymi porywami w dniach 6-7.08.2023 był większy, ale nadal EFI nie osiągało maksymalnych wartości. Dopiero model z dnia 04.08.2023 widział zagrożenie porywami na znacznie większym obszarze, jak również większą ich intensywność. Na wschodzie model wskazywał już wysokie wartości wskaźnika (około 0,9). I faktycznie w dniu 06.08.2023 wystąpiły silne burze z porywami dochodzącymi do 100 km/h, a dodatkowo porywy nie związane z burzami objęły także wybrzeże, co również najlepiej odzwierciedlił model z aktualizacją 04.08.2023.

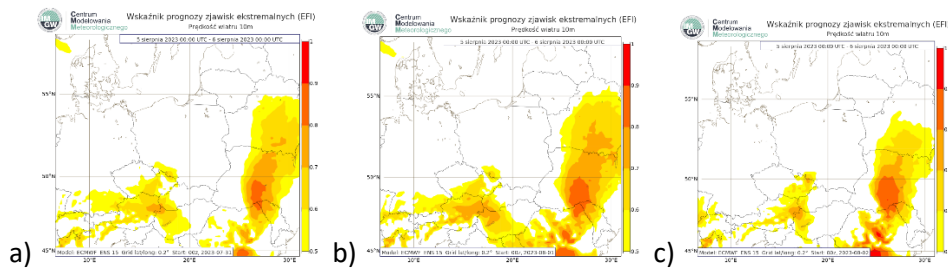
Analizując wskaźniki EFI dla średniej prędkości wiatru na wysokości 10 m n.p.g., to podobnie jak w przypadku porywów wiatru, model z godz. 00.00 w dniach 31.07-04.08.2023 nie prognozował wystąpienia ekstremalnych prędkości wiatru w dniach 04.-05.08. Dopiero niewielkie wartości EFI prognozowane są przez modele dla doby 05.08 od godz. 00.00 do 06.08 do godz. 00.00. Z każdym kolejnym przeliczeniem obszar, który początkowo zajmował niewielką część wschodnich Sudetów (przebieg modelu z 31.07), powiększał się i tak modele w kolejnych dniach prognozowały już coraz większą strefę zagrożoną silnym wiatrem, szczególnie dotyczy to modelu z dnia 03.08 i 04.08. Jeśli chodzi o dzień 06.08-07.08 modele już od 31.07 sygnalizowały możliwość wystąpienia ekstremalnego zjawiska (tu: silnego wiatru), z tym, że z każdą kolejną aktualizacją również zwiększały się zagrożony obszar i wartość EFI. Wyjątkiem był model z 02.08.2023, który sugerował potencjalne zagrożenie na mniejszej powierzchni niż model z 01.08.2023.



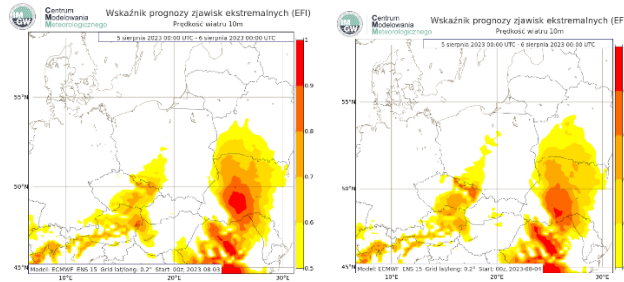
Wskaźnik EFI dla prędkości wiatru na 10 m za dobę 04-05.08 z modelu liczonego z dnia 31.07 (a), z 01.08 (b), z 02.08 (c).



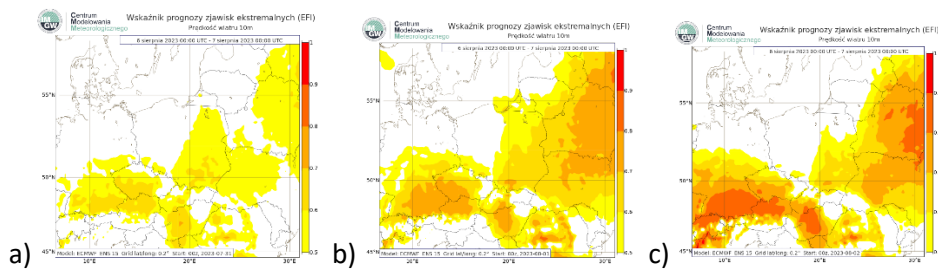
Wskaźnik EFI dla prędkości wiatru na 10 m za dobę 04-05.08 z modelu liczonego z dnia 03.08 (z lewej) i z 04.08 (z prawej).



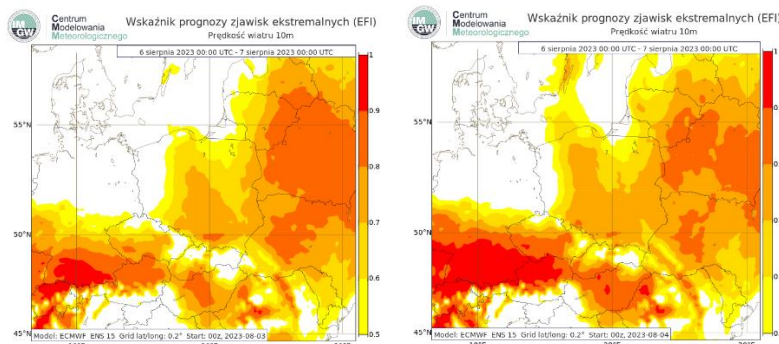
Wskaźnik EFI dla prędkości wiatru na 10 m za dobę 05-06.08 z modelu liczonego z dnia 31.07 (a), z 01.08 (b), z 02.08 (c).



Wskaźnik EFI dla prędkości wiatru na 10 m za dobę 05-06.08 z modelu liczonego z dnia 03.08 (z lewej) i z 04.08 (z prawej).

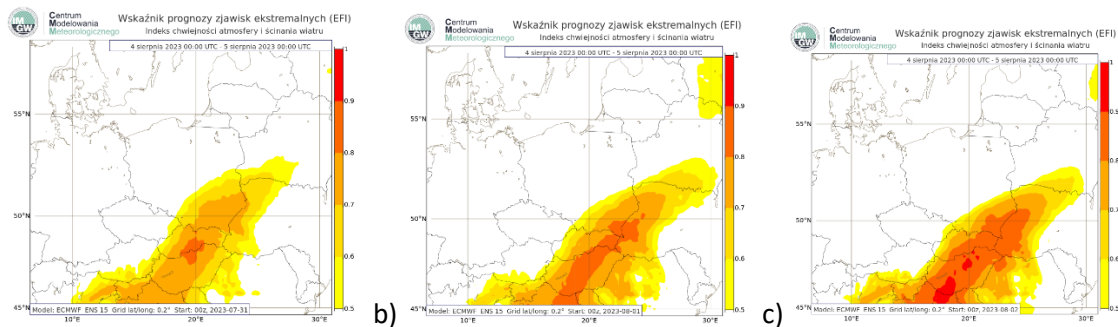


Wskaźnik EFI dla prędkości wiatru na 10 m za dobę 06-07.08 z modelu liczonego z dnia 31.07.2023 (a), z 01.08 (b) i z 02.08 (c).

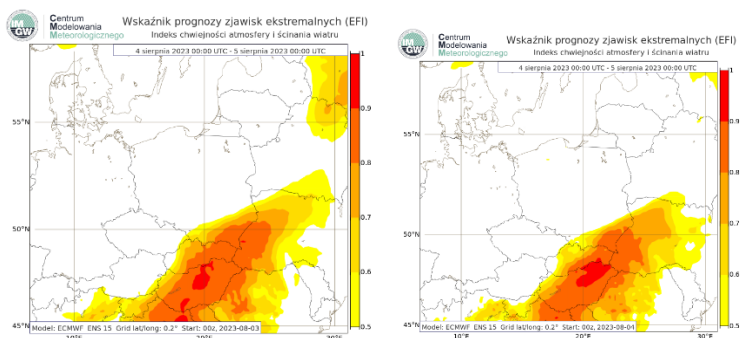


Wskaźnik EFI dla prędkości wiatru na 10 m za dobę 06-07.08 godz. 00.00 z modelu liczonego z dnia 03.08 (z lewej) i z 04.08 (z prawej).

Wskaźniki EFI dla chwiejności atmosfery i ścinania wiatru, wizualizowane były już w przebiegu modelu z dnia 31.07.2023 z godz. 00.00 UTC. W miarę uzyskiwania aktualniejszych danych, wartości EFI dla CAPE i SHEAR były coraz dokładniejsze. I tak dla doby **04-05.08** ekstremalnymi zjawiskami zagrożona wg modelu była Polska południowo wschodnia (wraz z Tatrami). Obszar z każdym przeliczeniem nieco się zwiększał, jak również nieco wzrastały wartości EFI np. od 0,7 w Bieszczadach wg modelu z dnia 31.07 do 0,8-0,9 wg modeli z kolejnych dni.

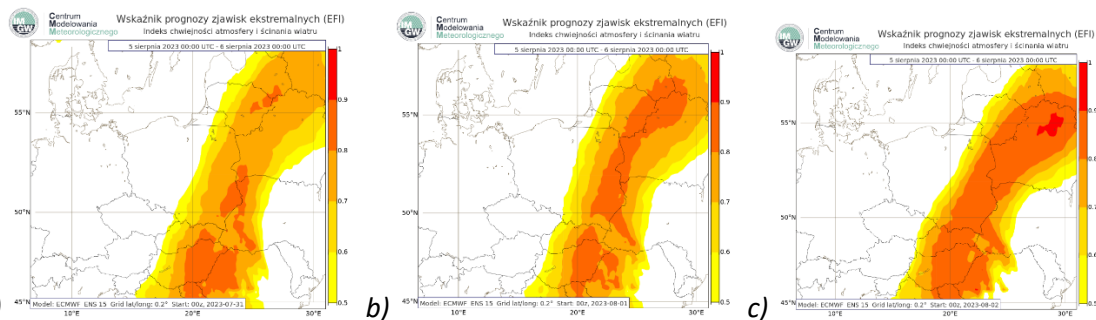


Wskaźnik EFI chwiejności i ścinania wiatru za dobę 04-05.08.2023; dane z modelu z 31.07.2023 (a), 01.08 (b) i z 02.08 (c).

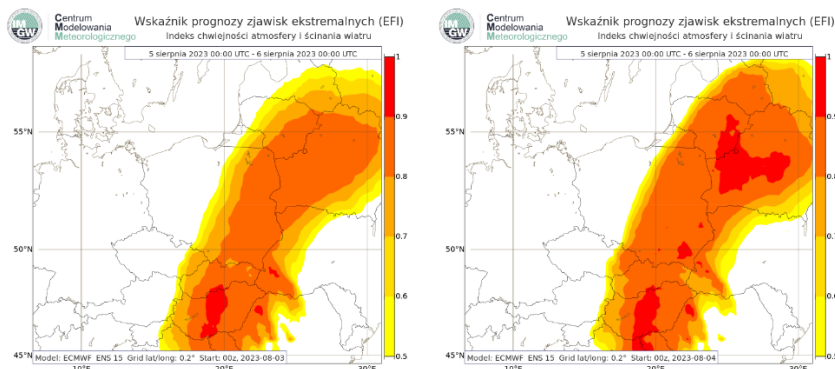


Wskaźnik EFI chwiejności i ścinania wiatru za dobę 04-05.08.2023; dane z modelu z 03.08 (z lewej) i z 04.08.2023 (z prawej).

Podobnie było z wskaźnikiem EFI dla chwiejności i ścinania wiatru w dniach **05-06.08**, kiedy to model już z 31.07.2023 sygnalizował niebezpieczne zjawiska dla Polski wschodniej, z wartościami EFI dochodzącymi do 0,8 w ww. obszarach. Z każdym kolejnym dniem i nowym przeliczeniem, obszar podwyższonych wartości EFI powiększał się. Model z aktualizacją z dnia 04.08 wskazywał na wysokie wartości EFI (0,9) prawie w całej wschodniej Polsce, a lokalnie na południowym wschodzie nawet maksymalną wartość wskaźnika (1,0).

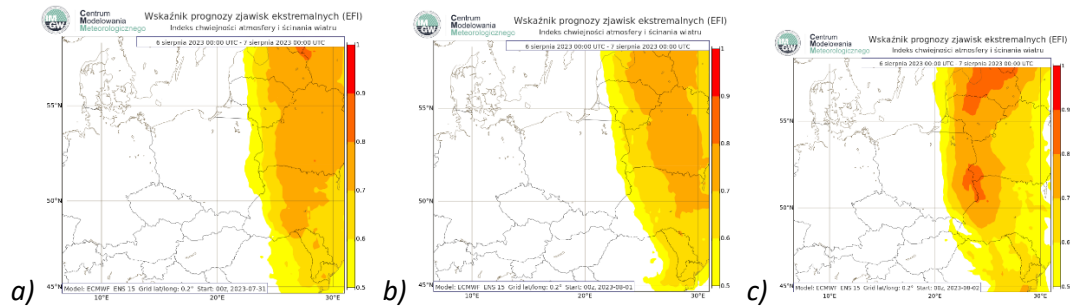


Wskaźnik EFI chwiejności i ścinania wiatru za dobę 05-06.08.2023; dane z modelu z 31.07 (a), z 01.08 (b), z 02.08.2023 (c).

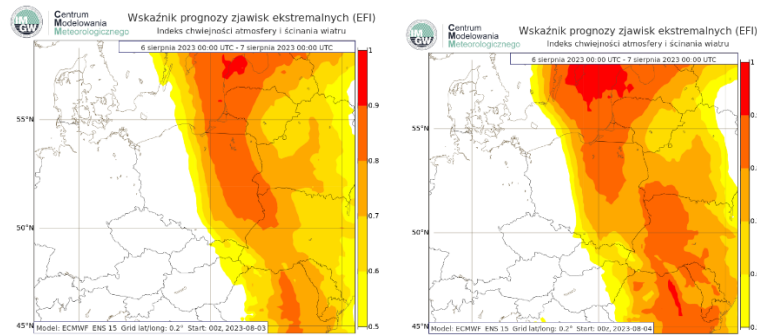


Wskaźnik EFI chwiejności i ścinania wiatru za dobę 05-06.08.2023; dane z modelu z 03.08 (z lewej) i z 04.08 (z prawej).

Modele już od 31.07 wskazywały na potencjalną możliwość wystąpienia ekstremalnego CAPE i SHEAR dla doby **06-07.08.2023**. I podobnie jak w przypadku wcześniejszej doby, z każdym kolejnym przeliczeniem zwiększały się obszar i wartości wskaźnika EFI. Modele z 31.07.2023 i z 01.08.2023 sygnalizowały nieznaczne (min. wartości EFI- 0,5) zagrożenie silnym wiatrem na krańcach wschodnich. Ale już model z 02.08 znacznie "odważniej" prognozował niebezpieczeństwo (EFI do 0,8) dla większego obszaru Polski wschodniej. Modele z 03.08 i 04.08.2023 (analogicznie do EFI dla porywów wiatru) rozszerzały strefę zagrożenia znaczną chwiejnością i ścinaniem wiatru, która obejmowała już nie tylko wschód, ale i centrum Polski, wraz ze wschodnią częścią Pomorza. A także wskazywały również większą wartości EFI - do 0,9 na przeważającej części tegoż obszaru.



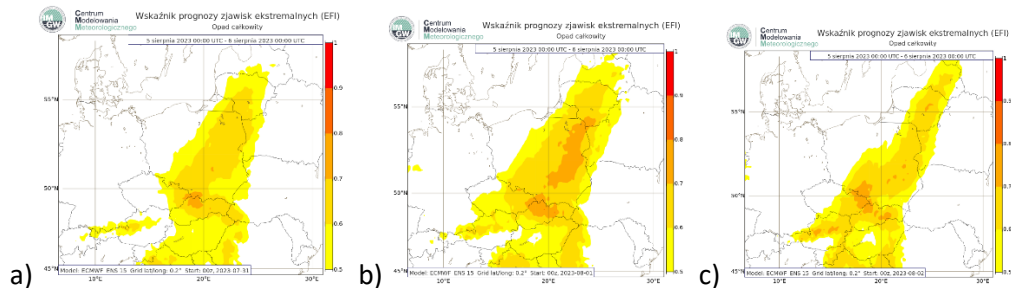
Wskaźnik EFI chwiejności i ścinania wiatru za dobę 06-07.08.2023; dane z modelu z 31.07 (a), z 01.08 (b) i z 02.08 (c).



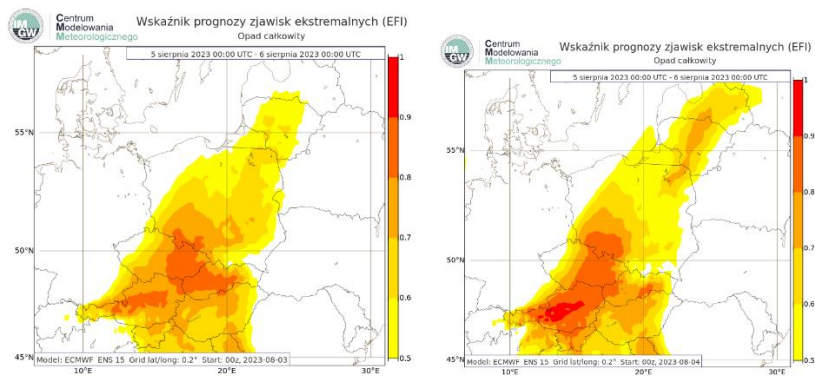
Wskaźnik EFI chwiejności i ścinania wiatru za dobę 06-07.08.2023; dane z modelu z 03.08 (z lewej) i 04.08 (z prawej).

Jeżeli chodzi o **EFI dla opadu całkowitego**, to modele praktycznie od samego początku (od dn. 31.07) nie prognozowały ekstremalnych opadów (poza niewielkim rejonem w górach z EFI o min. wartościach do 0,5) na dobę **04-05.08.2023**.

Za dobę **05-06.08** modele z 31.07 i 01.08 zaczęły sygnalizować takie niebezpieczeństwo na wschodzie, centrum i w górach (wartości do 0,7). Z kolei model z 02.08 zawęził obszar wystąpienia potencjalnie ekstremalnych opadów, pomijając np. Sudety. Kolejna symulacja z dnia tj. z 03.08.2023 prognozowała takie niebezpieczeństwo na znacznym obszarze Polski, poza zachodem i północą. EFI miejscami w górach dochodził do wartości 0,8. Model z 04.08.2023 przewidywał możliwość wystąpienia intensywnych opadów na jeszcze większym obszarze.

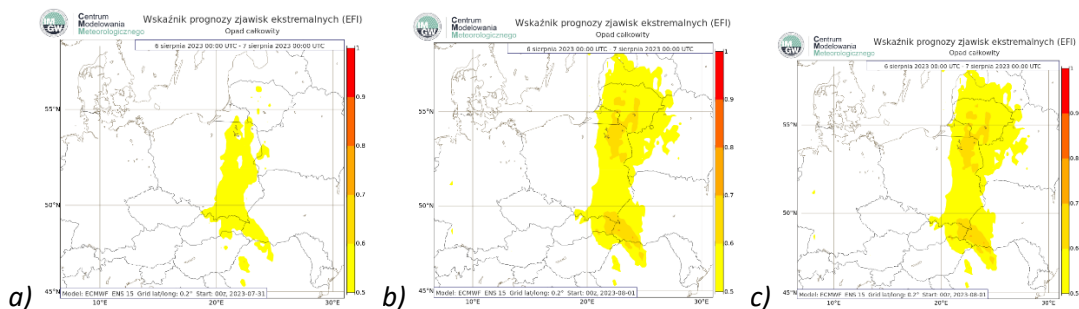


EFI dla opadu całkowitego za dobę 05-06.08.2023; dane z modelu z 31.07 (a), z 01.08 (b) i z 02.08.2023 (c).

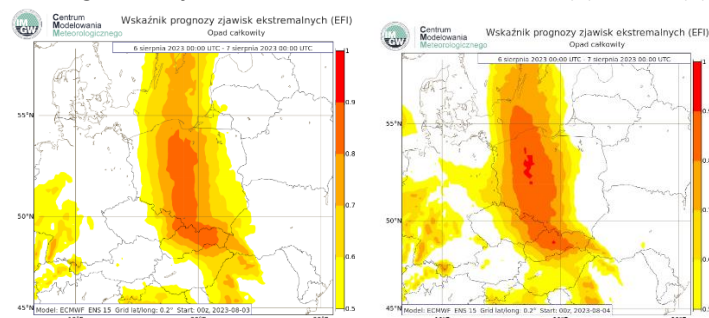


EFI dla opadu całkowitego za dobę 05-06.08.2023; dane z modelu z 03.08 (z lewej) i z 04.08 (z prawej).

Natomiast interesujący jest rozwój potencjalnego zagrożenia dla doby **06-07.08.2023**. Modele z 31.07 i 01-02.08.2023 słabo wizualizowały zagrożenie ekstremalnym opadem. Początkowo niewielkie wartości EFI 0,5-0,6 prognozowane były z modeli z dnia 31.07 i 01.08 oraz 0,7 w obliczeniach z modelu z 03.08 dla wschodniej Polski. Duży "skok" w prognozowaniu ekstremalnych opadów następuje w symulacjach z 03.08. Model wskazał wówczas, że przeważający obszar Polski jest zagrożony ekstremalnymi opadami (poza jedynie krańcami wschodnimi i zachodnimi). I o ile model z 03.08 wskazywał na wartości EFI do 0,8, o tyle już kolejne aktualizacje modelu z 04.08 nie tylko widzą niebezpieczeństwo w całej Polsce (poza krańcami wschodnimi), ale zwiększyły wartości EFI do 0,9, a miejscami w Wielkopolsce i wschodnich Kujawach wartości te osiągały maximum (1,0).



EFI dla opadu całkowitego za dobę 06-07.08.2023; dane z modelu z 31.07 (a), z 01.08 (b), z 02.08.2023 (c).



EFI dla opadu całkowitego za dobę 06-07.08.2023; dane z modelu z 03.08 (z lewej) i z 04.08.2023 (z prawej).

5. Dokumentacja zjawiska i doniesienia medialne

W wyniku strat powstałych po wydarzeniach meteorologicznych, które miały miejsce w dniach 5-7 sierpnia z samego tylko rejonu Górnej Wisły wpłynęło 7 wniosków o wydanie ekspertyzy.

Pieszców pow. Kielecki, Gmina Pińczów, Wiślica, Nowy Korczyn, Koniusza, Chęciny Górki, gmina Wiślica - w wyniku oddziaływania wiatru, doszło do uszkodzenia dachów oraz wyrwania drzew z korzeniami.

Wg PAP

W ciągu doby Straż Pożarna odnotowała 1175 zgłoszeń dotyczących usuwania skutków burz:

- woj. wielkopolskie – 307;
- woj. dolnośląskie – 124;
- woj. śląskie – 120;
- woj. mazowieckie – 103;
- woj. małopolskie – 102;
- woj. warmińsko-mazurskie – 91;
- woj. świętokrzyskie – 70;
- woj. Podlaskie – 63.

Źródło:

https://twitter.com/Kierzkowski_PSP/status/1688180686362935296?s=20

WAŻNIEJSZE DONIESIENIA MEDIALNE

5.08.2023

W wyniku uderzenia piorunów, ziemia osunęła się na drogę. Pierwsze skutki burz i ulew raportowano na południu kraju TVN Meteo | Polska 5 sierpnia 2023, 13:00 Autor: kw/dd Źródło: PAP, Kontakt 24, tvnmeteo.pl

- Stan na 13:00: Strażacy interweniowali już ponad 100 razy. Najwięcej razy do akcji strażacy wyjeżdżali w powiecie tarnowskim (43), krakowskim (20) i nowosądeckim (19). W woj. świętokrzyskim na obwodnicę Staszowa osunęła się ziemia z nasypu drogowego. W powiecie krakowskim w Małopolsce piorun uszkodził dach jednego z domów. 22 interwencje do połamanych drzew – 10 w powiecie sandomierskim:

<https://tvn24.pl/tvnmeteo/polska/pogoda-w-polsce-uderzenia-piorunow-ziemia-osunela-sie-na-droge-pierwsze-skutki-burz-i-ulew-na-poludniu-kraju-7279889>.

W związku z przechodzącymi burzami i intensywnym deszczem odwołano spływ "500 kajaków", który w sobotę przed południem miał po raz 10. wystartować na rzece Bug w Drohiczynie (woj. podlaskie). W tegorocznej edycji udział zgłosiło ok. 1000 osób.

- Białka w Białymstoku wystąpiła z brzegów, po ulewie która przeszła nad miastem około południa, zalany skwer Tamary Sołowiecz, ścieżka rowerowa bez przejazdu pod wiaduktem.



INSTYTUT METEOROLOGII I GOSPODARSTWA WODNEJ
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY
Centralne Biuro Hydrologii Operacyjnej w Warszawie
ul. Podleśna 61, 01-872 Warszawa
tel. (22) 66-84-140
e-mail: centrum_hydro@imgw.pl
www.imgw.pl
www.meteo.imgw.pl
www.slowowki.imgw.pl

OGÓLNOPOLSKA INFORMACJA O SYTUACJI HYDROLOGICZNEJ W OKRESIE ZAGROZENIA

z dnia 05.08.2023 r. godz. 17:00 cz. urzędowego

Stacja hydrologiczna	Rzeka	Województwo	Stan uśredniony [cm]	Stan alarmowy [cm]	Aktualny stan wody [cm]	Zmiana stanu wody [cm]	Osiągnięty lub przekroczony stan
CIEŻKOWICE	Biała	małopolskie	200	500	483	-15	nieprzekroczony
MOCHA	Lagowca	świętokrzyskie	370	420	398	52	nieprzekroczony
TOPOLINY	Ropa	podkarpackie	270	380	231	143	nieprzekroczony
SWIEBODZICE	Pelcznica	dolnośląskie	140	160	143	18	nieprzekroczony

- Zalane posesje, połamane konary na Lubelszczyźnie i Podkarpaciu.

W związku z burzami i silnymi opadami deszczu, które w sobotę przechodziły przez województwo lubelskie, odnotowano 24 interwencje, głównie w powiatach ryckim i lubelskim. Jak poinformował dyżurny Komendy Wojewódzkiej Państwowej Straży Pożarnej w Lublinie, działania strażaków polegały głównie na usuwaniu wiatrołomów ze szlaków komunikacyjnych (14) i wypompowywaniu wody z zalanych posesji i budynków (10). Najwięcej tego typu zdarzeń

- podał dyżurny - strażacy odnotowali w powiatach: ryckim (7), lubelskim (4), lubartowskim (3), opolskim (3) i puławskim (3).

40 razy wyjeżdżali strażacy do usuwania skutków burz, które w sobotę przechodziły przez Podkarpacie - poinformował w południe bryg. Marcin Betleja, rzecznik Komendy Wojewódzkiej Państwowej Straży Pożarnej w Rzeszowie. Interwencje strażaków polegały głównie na usuwaniu połamanych konarów drzew i gałęzi leżących na ulicach, chodnikach, posesjach i liniach energetycznych. Strażacy udrażniali przepusty drogowe oraz wypompowywali wodę z zalanych posesji oraz piwnic. Najwięcej interwencji odnotowali w powiatach leżajskim i rzeszowskim. Natomiast nikomu nic się nie stało, nikt nie został ranny.

6.08.2023

Zalania i podtopienia Olsztyn

<https://radioolsztyn.pl/strazacy-usuwaja-skutki-nawalnicy-ktora-przeszla-nad-regionem/01710094>

- Fot. OSP „Pomoc Maltańska” Klebark Wielki
Lokalne podtopienia i zrzucone przez wiatr konary drzew. Gwałtowne burze, które w nocy przeszły nad woj. warmińsko-mazurskim spowodowały szkody głównie w powiecie olsztyńskim.
- Nie ma osób poszkodowanych.
Łącznie zgłoszeń było ponad 40. Były to głównie działania prowadzone podczas wypompowywania wody z zalanych pomieszczeń i dróg. Najwięcej zdarzeń odnotowano w Olsztynie i powiecie olsztyńskim.
- Obecnie wypompowujemy wodę zalewającą drogę w Klebarku Wielkim i w Gutkowie usuwamy powalone drzewo - mówił w niedzielę rano. W Olsztynie zalane były między innymi ulica Piłsudskiego przy fabryce opon, ul. Lubelska, Towarowa, Pana Tadeusza, Wojska Polskiego, czy Zientary-Malewskiej. - Na jednej z ulic w wodzie utknął samochód, strażacy go wypchnęli.

Zalania na Śląsku: Dyżurny śląskiego Wojewódzkiego Stanowiska Koordynacji Ratownictwa przekazał, że od godz. 7.30 do godz. 12 otrzymano 88 zgłoszeń związanych z opadami - w tym 56 bezpośrednio związanych z warunkami atmosferycznymi. Najwięcej było ich w Sosnowcu (11).

Nie ma osób poszkodowanych. Zgłoszenia dotyczą niewielkich i lokalnych podtopień, udrażniania przepustów, usuwaniu gałęzi z jezdni, umacniania wałów przeciwpowodziowych i pojedynczego wypompowywania wody z piwnic.

<https://tvn24.pl/tvnmeteo/polska/burze-w-polsce-warmińsko-mazurskie-zalania-w-olsztynie-interwencje-strazakov-w-wielu-regionach-niz-zachariasz-7280501>



Nowe Miasto Lubawskie

- Intensywna burza przeszła przez rejon Beskidu Wyspowego. Relacja z przebiegu burzy w rejonie limanowszczyzny na portalu limanowa.in.

<https://limanowa.in/aktualnosci/skutki-burzy-zalane-piwnice-i-ulice/67139>



Potok Mordarka w Limanowej

- Doniesienia pochodziły również z północnej i wschodniej części Polski:

Suwalszczyzna:

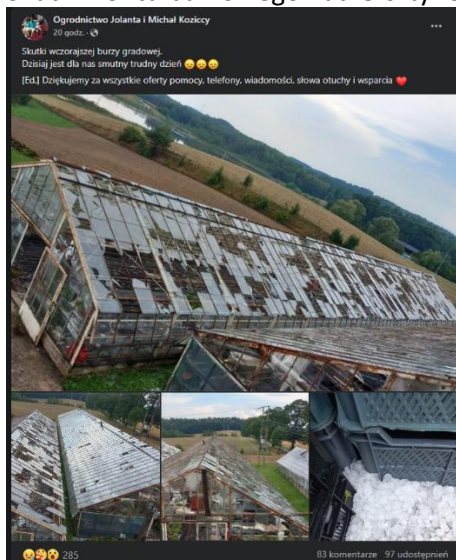
<https://radio5.com.pl/2023/08/ze-skutkami-burzy-walczyli-strazacy-z-regionu/>.

Rejon Warmińsko Mazurski:

<https://radioolsztyn.pl/trwa-usuwanie-skutkow-burz-kilka-tysiecy-osob-bez-pradu/01710192>.

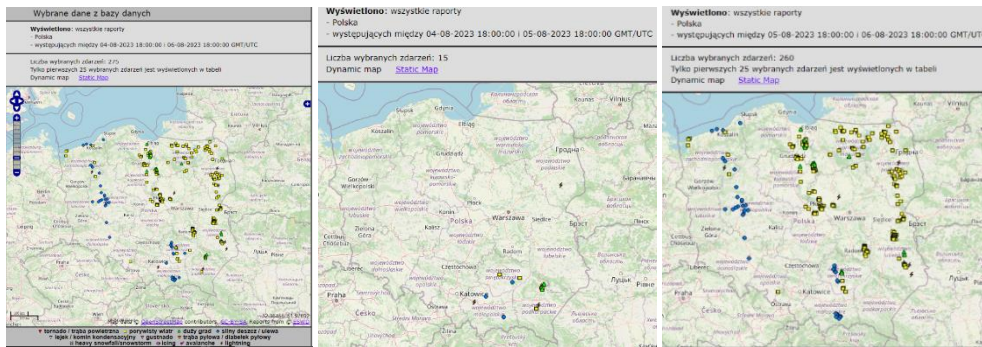


Skutki frontu burzowego nad Olsztynem i okolicą.



Nowe Miasto Lubawskie

- Raporty w bazie ESWD z okresu dwóch dób 4/5 – 6.08.2023 i z podziałem na osobne doby.



6. Wnioski końcowe

- I. Dla doby 04.08 od godz. 00.00 UTC do 05.08 do godz. 00.00 modele nie prognozowały ekstremalnych opadów, co było zgodne z rzeczywistymi warunkami, ponieważ strefa burz wraz z intensywnymi opadami deszczu wkroczyła do Polski po północy dnia 05.08.2023. Produkty EFI z dni od 01.08 do 03.08.2023 wskazywały niewielkie prawdopodobieństwo wystąpienia ekstremalnych prędkości i porywów wiatru miejscami na północy, z ostatniego przebiegu model z dnia 04.08.2023 model nie prognozował takiego zagrożenia, które w rzeczywistości nie wystąpiło. Symulacje z kolejnych terminów obliczeniowych sygnalizowały znaczne wartości EFI dla chwiejności i ścinania wiatru na południowym wschodzie, gdzie wprawdzie pojawiły się burze, ale nastąpiło to po godz. 00 UTC dnia 05.08.2023.
- II. Dla doby 05-06.08.2023 tylko przebieg modelu z 1.08 i 04.08 prognozowały niewielkie zagrożenie silnym wiatrem i porywami lokalnie na południu Polski, co również odpowiada rzeczywistym warunkom (choć kilkakrotnie odnotowano silniejsze, ale zdecydowanie nie ekstremalne porywy m.in. w rejonie Tatr). Tego dnia bowiem głównym zagrożeniem ze strony burz były intensywne opady deszczu, które były wizualizowane już od pierwszej symulacji modelu (tj. Od 31.07.2023 r). Przykładem jest opad godzinny wynoszący prawie 61 mm (Rykoszyn-Świętokrzyskie). Dane z modeli z dnia 03.08 i 04.08 można uznać za w miarę wiarygodne i w dużej mierze wysokie EFI pokrywało się z obszarem maksymalnych opadów choć to maksimum było nieco “przesunięte” na zachód względem rzeczywistych wartości. Ponadto bardzo dobrze, już od pierwszego przeliczenia, każda symulacja modelu “wychwyciła” zagrożenie ekstremalnym CAPE i Shear dla wschodniej Polski.
- III. Dla doby 06-07.08.2023, już nawet przebieg modelu z 31.07.2023 r. sygnalizuje potencjał zaistnienia ekstremalnych zjawisk, i to zarówno dla porywów, jak i prędkości wiatru, oraz wskaźników burzowych czy opadu całkowitego. Z tym, że każda kolejna symulacja modelu z nowszymi dostępnymi danymi zwiększa zarówno obszar i wartości EFI dla ww. wskaźników. I faktycznie w dniu 06-07.08.2023 wystąpiły zarówno burze ze zjawiskami nawalnicowymi i porywami do 95-100 km/h (np. Olecko, Kętrzyn), jak również intensywne opady deszczu; chociaż i w tym przypadku obszar najwyższych wartości EFI np. dla porywów wiatru jest nieco przesunięty na zachód (oprócz dobrze zwizualizowanych silnych porywów na wybrzeżu do 85 km/h w Dziwnowie).
- IV. Produkty EFI są pewną wskazówką i podpowiedzią dla synoptyka o możliwości wystąpienia potencjalnie ekstremalnych zjawisk; są więc jedynie sygnałem, że istnieje pewne prawdopodobieństwo ich wystąpienia. Podchodząc w ten sposób do produktów EFI można przyjąć, że model ECMWF dniach 04-07.08.2023 r. w miarę dokładnie prognozował

możliwość wystąpienia (lub też nie) ekstremalnie niebezpiecznych zjawisk pogodowych; oczywiście z każdym nowym przeliczeniem i nowymi danymi, wyliczenia modelu były wiarygodniejsze i często obejmowały większy obszar niż model z wcześniejszych dni.

- V. Zagadnienia problemowe – np. trafność predykcji z uwzględnieniem przykładów.
- VI. Chyba najistotniejszym problemem była tu właściwa identyfikacja stref opadów intensywnych:
- W nocy 4/5 i dzień 5.08 opadów wielkoskalowych na południu i zachodzie Polski nieże zaznaczony obszar tylko przez modele Alaro/Arome, pozostałe - spore rozbieżności w położeniu;
 - W nocy 5/6 w związku z przewidywaniem rozwinięcia się linii konwekcyjnej Kielce - Olsztyn. Dobrze zidentyfikowane tylko przez model COSMO 2k8 (brak archiwum modelu ICON 2k5).
- VII. Z przeprowadzonej analizy wyników symulacji pola opadów otrzymanych z modelu COSMO 2k8 oraz ALARO 4k0 wynika, że model ALARO lepiej odwzorowywał strefę opadów, z zastrzeżeniem braku trafności obszaru występowania intensywnych opadów. Rozbieżności w zakresie wysokości opadu wynikają m. in. z zastosowanych parametryzacji procesów mikrofizycznych zachodzących w chmurach oraz innych ograniczeń modeli numerycznych. Zaleca się, aby oprócz standardowej weryfikacji prognoz modelu numerycznego pogody, przeprowadzić weryfikacje w jakich sytuacjach synoptycznych/przy jakiej cyrkulacji występują odstępstwa pomiędzy sytuacją prognostyczną a sytuacją rzeczywistą.
- VIII. Obecne parametryzacje zjawiska wyładowań oparte są na termodynamice. Zaleca się weryfikację wskaźnika LFI (indeksu potencjału wyładowań) i ewentualne podjęcie prac badawczych w zakresie udoskonalenia wskaźnika LFI lub podjęcie próby implementacji innych parametryzacji opartych na parametryzacji zjawisk elektrycznych występujących w trakcie ładowania chmury Cumulonimbus.