



**MONITORING GEODYNAMICZNY POLSKI
PAŃSTWOWEJ SŁUŻBY GEOLOGICZNEJ**

**PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY**

**Raport nr 04/2025
z dnia 10/04/2025 r.
z wyników monitoringu pola geomagnetycznego zarejestrowanych
w kwietniu 2025 r.
na stacjach geodynamicznych PSG w Dziwiu i w Hołownie.**

Zawartość raportu:

1. Obserwacje wariacji ziemskiego pola magnetycznego realizowane przez PSG.
2. Lokalizacja stacji monitoringu pola geomagnetycznego.
3. Wyniki obserwacji zmian wartości całkowitego wektora indukcji pola magnetycznego Ziemi w laboratorium geodynamicznym w Hołownie.

Załącznik nr 1 - Zestawienie dobowych magnetogramów zarejestrowanych w kwietniu 2025 na stanowisku monitoringu magnetycznego w Hołownie.

Projekt PSG - Monitoring Geodynamiczny Polski – etap V (MGP-V)

**WYKONANO NA ZAMÓWIENIE MINISTRA KLIMATU I ŚRODOWISKA
ZA ŚRODKI FINANSOWE WYPŁACONE
PRZEZ NARODOWY FUNDUSZ OCHRONY ŚRODOWISKA I GOSPODARKI WODNEJ**



**Ministerstwo
Klimatu i Środowiska**



**NARODOWY FUNDUSZ
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ**

Warszawa 13/05/2025 r.

1. Lokalizacja stacji monitoringu geomagnetycznego PSG.

Państwowa służba geologiczna (PSG) w ramach projektu **Monitoring Geodynamiczny Polski** prowadzi ciągły monitoring zmienności ziemskiego pola magnetycznego. Obserwacje realizowane są na dwóch stanowiskach pomiarowych, zlokalizowanych w dwóch, stałych stacjach monitoringu geomagnetycznego PSG: w laboratorium geodynamicznym położonym w Dziwiu (stacja **DZIW**), w gm. Przedecz w powiecie kolskim oraz w laboratorium w Hołownie (stacja **HOLO**) zlokalizowanym w gm. Podedwórze w pow. parczewskim. Lokalizacja stacji zaprezentowana została na mapie (rys. 1).



Rys. 1. Mapa lokalizacji stanowisk PSG ciągłego monitoringu pola geomagnetycznego (mapa bazowa CIA).

W linii prostej oba stanowiska obserwacji geomagnetycznych dzieli odległość ok. 300.5 km. Z punktu widzenia budowy geologicznej każde z nich usytuowane jest na obszarach należących do różnych jednostek geologicznych Polski. Stacja DZIWIW zlokalizowana jest na obszarze platformy paleozoicznej, słabo zróżnicowanej magnetycznie, stacja HOLO - na obszarze prekambryjskiej platformy wschodnioeuropejskiej, silnie zróżnicowanej magnetycznie.

Położenie obu stanowisk obserwacji geomagnetycznych determinuje dużą różnicę w poziomach obserwacji danych magnetycznych. Wyznaczona w październiku 2023 r. różnica poziomów pomiędzy stacjami wyniosła **+823.55 nT** na korzyść stacji HOLO, przy odchyleniu standardowym serii pomiarowych równym **1.57 nT**. Różnica ta – podobnie jak inne cechy i parametry pola magnetycznego Ziemi – jest zmienna w czasie. Zmienność poziomów podlega długookresowym zmianom pola magnetycznego Ziemi, których wielkość i tempo zależą również od położenia punktu obserwacji.

W dniu 08/05/2024 r. w laboratorium geodynamicznym stacji PSG w Dziwiu został czasowo wstrzymany monitoring geomagnetyczny. Zatrzymanie monitoringu spowodowane zostało koniecznością wykonania modernizacji instalacji protonowego magnetometru bazowego stacji. Modernizacja obejmuje ułożenie w gruncie rury PVC mającej stanowić osłonę kabla sygnałowego, łączącego sondę magnetyczną, zlokalizowaną na zewnątrz laboratorium z magnetometrem bazowym, zainstalowanym we wnętrzu laboratorium. Ponadto w ramach modernizacji instalacji monitoringu magnetycznego zaplanowana jest wymiana kabla sygnałowego. Monitoring geomagnetyczny na stacji geodynamicznej PSG w Dziwiu zostanie wznowiony po dokonaniu zakupu i uzbrojeniu nowego kabla.

2. Obserwacje wariacji ziemskiego pola magnetycznego realizowane przez PSG.

Z uwagi na dostępne wyposażenie sprzętowe oraz warunki lokalne, które ograniczają możliwości instalacji wielu sensorów magnetycznych, monitoring magnetyczny na obu stanowiskach sprowadza się do rejestracji zmian czasowych wartości modułu całkowitego wektora B_T indukcji pola geomagnetycznego.

Do prowadzenia ciągłych obserwacji pola geomagnetycznego wykorzystane są magnetometry protonowe ENVI-MAG prod. firmy Scintrex Ltd. (Kanada), skonfigurowane do pracy w trybie stacji bazowej. W ramach realizowanego projektu monitoringu geodynamicznego PSG rutynowy, ciągły monitoring magnetyczny rozpoczęto w grudniu 2016 r. równolegle w obu - wspomnianych wyżej - laboratoriach.

Akwizycja i zapis danych prowadzony jest w trybie dyskretnego próbkowania z 60 s częstotliwością odczytów. Dokładność pomiarów zdefiniowana została ustaloną długością czasu polaryzacji sondy magnetycznej w trakcie wykonywania pojedynczego cyklu pomiarowego (2 s). Czas polaryzacji sondy magnetycznej pozwala na pomiar indukcji pola geomagnetycznego z precyzją 0.1 nT. Na obu stacjach magnetycznych, zainstalowanych w Dziwiu (w okresie, w którym stacja była aktywna oraz w przyszłości po zakończeniu modernizacji i wznowieniu aktywności stacji) oraz w Hołowni, konfiguracja magnetometrów była i będzie identyczna, z wyjątkiem ustalonych wartości wielkości pola referencyjnego, dostosowanego do średniego, lokalnego poziomu indukcji pola geomagnetycznego.

Ziemskie pole magnetyczne jest naturalnym polem fizycznym, które podlega ciągłym zmianom. Obserwowane zmiany (wariacje) pola mają złożoną charakterystykę czasową począwszy od krótkotrwałych, nieregularnych zmian obserwowanych w czasie minut i godzin poprzez charakterystyczne, regularne zmiany dobowe oraz zmiany roczne, wieloletnie (związane z jedenastoletnim cyklem słonecznym), aż po zmiany wiekowe i zmiany występujące w dłuższych cyklach w okresach pomiędzy zmianami biegunów magnetycznych Ziemi. Zmiany pola magnetycznego mają znaczący wpływ na wiele procesów, jakie zachodzą zarówno na powierzchni, jak i w głębi planety, a także na różnego rodzaju produkty i procesy technologiczne powstające i funkcjonujące jako konsekwencje osiągnięcia obecnego rozwoju cywilizacyjnego.

W odniesieniu do wpływu na procesy antropogeniczne najbardziej istotne są i największy wpływ mają krótkookresowe i wieloletnie wariacje pola geomagnetycznego. Te pierwsze są spowodowane głównie interakcjami zachodzącymi w magnetosferze ziemskiej pod wpływem oddziaływania zjonizowanych cząstek materii i fal promieniowania kosmicznego. W szczególności dotyczy to interakcji ziemskiego pola magnetycznego z wiatrem słonecznym, tj. strumieniem protonów i elektronów emitowanym z korony słonecznej w przestrzeń kosmiczną, a także ze strumieniami zjonizowanej plazmy towarzyszącym tzw. rozbłyskom słonecznym oraz koronalnym wyrzutom masy. Jednym z wyników interakcji strumieni plazmy wyrzucanych ze słońca z magnetosferą ziemską oraz jonosferą są szybkozmienne, wysokoamplitudowe wariacje natężenia pola magnetycznego obserwowanego na powierzchni planety, w tym przede wszystkim, pojawiające się w wysokich, okołobiegunowych szerokościach geograficznych, którym towarzyszą bardziej spektakularne zjawiska zórz polarnych.

3. Wyniki obserwacji zmian wartości całkowitego wektora indukcji pola magnetycznego Ziemi w laboratorium geodynamicznym PSG w Hołownie w kwietniu 2025.

W miesiącu kwietniu 2025 roku dobowe wariacje indukcji pola geomagnetycznego dają się scharakteryzować jedynie częściowo, w oparciu o czytelne fragmenty rejestracji wartości modułu całkowitego wektora indukcji pola magnetycznego obserwowane na stacji w Hołownie. Z powodu wystąpienia poważnej awarii sondy magnetycznej około połowa danych zarejestrowanych w kwietniu była niewiarygodna lub silnie zakłócona w stopniu uniemożliwiającym ich filtrację.

Miesięczne zestawienie wykresów dobowych rejestracji magnetycznych wartości modułu całkowitego wektora indukcji geomagnetycznej zaprezentowano na **załączniku 1**. Awaria sondy zapoczątkowana została przez porywy wiatru w dniu 5/04 br. ok. godz. 13:30 UTC (15:30 wg. czasu lokalnego). Porywy wiatru spowodowały zerwanie odciągów mocujących maszt, na którym umieszczona była sonda i jej upadek na ziemię z wysokości ok. 2 m. Natychmiastowym skutkiem upadku był wzrost szumów znacznie powyżej dopuszczalnego poziomu, co w konsekwencji spowodowało nieakceptowalny rozrzut mierzonych wartości indukcji pola magnetycznego.

W dniu 07/04 br. wymienione zostały zerwane odciągi zaś sonda ponownie ustawiona została we właściwym położeniu roboczym. Przez kilka kolejnych dni sonda pracowała poprawnie dając akceptowalne wyniki pomiarów przy czym, w miarę upływu czasu, obserwowano powolny wzrost poziomu szumów i pogorszenie stabilności danych pomiarowych. Ostatecznie, w dniu 18/04 zakłócenia stały się na tyle silne, że ponownie rejestrowane dane przestały być akceptowalne. Stan taki utrzymywał się do dnia 29 kwietnia tj. do dnia, w którym na stacji geodynamicznej w Hołownie podjęto kompleksowe działania serwisowe, obejmujące kontrolę i testowaniem wszystkich komponentów stacji magnetycznej. W wyniku prac serwisowych zidentyfikowano uszkodzenie i rozszczelnienie korpusu sondy skutkujące stałym ubytkiem ciekłego medium, które wypełnia wnętrze sondy (heksan) i które jest źródłem wolnych protonów wykorzystywanych w trakcie pomiarów. Uszkodzenie korpusu musiało nastąpić w rezultacie upadku sondy na grunt w dniu 5/04. Z powodu braku możliwości naprawy sondy w laboratorium w Hołownie stację magnetyczną wyłączono w dniu 30 kwietnia na czas niezbędny na dokonanie naprawy w centrali PIG-PIB.

Ogółem stacja magnetyczna w Hołownie funkcjonowała w kwietniu w łącznym czasie wynoszącym **698.5** godz. tj. przez okres wynoszący **97%** nominalnego, miesięcznego czasu monitoringu, z czego **350** godz. stanowiły odczyty, których stopień zakłóceń uniemożliwiał skuteczną filtrację danych (**38** godz. przedziały czasu zaznaczone na **zał. 1** kolorem żółtym) oraz odczyty wykonane w czasie awarii sondy (**312** godz. – przedziały czasu oznaczone na **zał. 1** kolorem różowym). Łącznie poprawne odczyty obejmowały **348.5** godz. rejestracji danych co stanowi **48.4%** nominalnego, miesięcznego okresu monitoringu w kwietniu 2025 r.

Jak wcześniej wspomniano obserwacje na stacji magnetycznej w laboratorium geodynamicznym PSG w Dziwiu zostały tymczasowo zawieszono i do końca kwietnia 2025 r. nie zostały wznowione.

Dobowe zapisy parametrów ziemskiego pola magnetycznego, które są rejestrowane na powierzchni Ziemi są zależne od miejsca obserwacji. Jednak w każdym położeniu czujników stanowią odwzorowanie dla określonej lokalizacji aktualnego stanu magnetosfery ziemskiej. Stan magnetosfery zależy jest w każdym momencie czasu od czynników zewnętrznych oddziałujących na pole magnetyczne Ziemi.

Krótkookresowe, w tym dobowe zmiany pola geomagnetycznego obserwowane na powierzchni planety są zawsze wynikiem interakcji ziemskiego pola magnetycznego z polem magnetycznym generowanym przez poruszające się zjonizowane cząstki wiatru słonecznego. Wielkość wpływu wiatru słonecznego na ziemskie pole magnetyczne zależy od wielkości i polaryzacji „uwięzionego” pola magnetycznego, a tym samym od prędkości i gęstości poruszających się cząstek. Prędkość i gęstość cząstek docierających w przestrzeń okołoziemską jest zależna od aktualnego stanu aktywności słonecznej z uwzględnieniem opóźnienia wynikającego z czasu potrzebnego na dotarcie cząstek wiatru w zasięg oddziaływania pola magnetycznego Ziemi. Prędkość cząstek wiatru słonecznego zmienia się w szerokich granicach i waha się od ok. 400 km/s (brak gwałtownych zjawisk na powierzchni Słońca) do ok. 500 - 800 km/s w przypadku gwałtownych emisji cząstek towarzyszących rozbłyskom słonecznym i zjawiskom koronalnych wyrzutów masy z korony słonecznej (ang. CME). Wyrzuty strumieni plazmy z korony słonecznej są w stanie docierać w zasięg magnetosfery ziemskiej już po 15 – 18 godzinach (najszybsze, wysokoenergetyczne cząstki). Najwolniejsze, pokonują trasę Słońce-Ziemia nawet w czasie kilku dni.

Biejący stan pozaplanetarnych czynników, które oddziałują na pole magnetyczne Ziemi, jonosferę, atmosferę, hydrosferę i jej powierzchnię wyznacza aktualny stan tzw. „pogody kosmicznej”. Badaniami tych czynników i ich wpływem na życie na Ziemi zajmują się wyspecjalizowane ośrodki naukowe, instytucje i agencje rządowe w tym, między innymi, w Stanach Zjednoczonych agencja rządowa NATIONAL OCEANIC AND ATMOSPHERIC ADMINISTRATION (NOAA - www.noaa.gov). W ramach swoich zadań NOAA prowadzi monitoring tych czynników wraz z ich analizą jakościowo-ilościową. W strukturze NOAA funkcjonuje Centrum Prognozowania Pogody Kosmicznej (**SPACE WEATHER PREDICTION CENTER – SWPC**), którego zadaniem jest przewidywanie stanu tych czynników w czasie i oceny potencjalnych zagrożeń związanych z ich wpływem na różne aspekty funkcjonowania urządzeń technologicznych na Ziemi oraz w przestrzeni kosmicznej.

Stan zaburzeń czynników mających wpływ na pole geomagnetyczne scharakteryzowany wielkością „indeksu pogody kosmicznej” **Kp**. Indeks **Kp** przyjmuje wartości od 0 do 9. Indeks **Kp** jest prognozowany i wyznaczany jako średnia ważona indeksów **K** określonych na podstawie zmian składowych wektora indukcji geomagnetycznej obserwowanych w 13 ustalonych obserwatoriach geomagnetycznych, zlokalizowanych na obszarze półkuli północnej i południowej powyżej 60 równoleżnika. Indeksy **K** i **Kp** wyznaczone są w trzygodzinnych interwałach z wyprzedzeniem 3 dób obserwacji. Prognoza wielkości indeksu i przewidywana na tej podstawie skala zaburzeń ziemskiego pola magnetycznego stanowią istotną informację pozwalającą ograniczyć potencjalnie niekorzystny, przyszły wpływ szybkich zmian pola magnetycznego Ziemi na infrastrukturę energetyczną na jej powierzchni, zakłócenia ruchu sztucznych satelitów Ziemi, łączność radiową z wykorzystaniem fal radiowych przechodzących przez jonosferę ziemską lub od niej odbitych, a także na systemy pozycjonowania satelitarne.

Z wielkością indeksu **Kp** powiązana jest pięciostopniowa skala burz magnetycznych, klasyfikowanych od **G1** (zaburzenia niewielkie) do **G5** (burze ekstremalne). Na **rys. 2** przedstawiono wykresy zmienności indeksu **Kp** prognozowane sukcesywnie z wyprzedzeniem trzydniowym w okresie miesiąca kwietnia br. Wykresy przedstawiono w formacie dekadowym tj. od 01 do 10, od 11 do 20 oraz od 21 do 31 kwietnia 2025. Na wykresach zaznaczona została skala burz magnetycznych odpowiadająca indeksom **Kp**: **G1**- $5 \leq Kp < 6$, **G2** – $6 \leq Kp < 7$, **G3** - $7 \leq Kp < 8$, **G4** – $8 \leq Kp < 8.9$, **G5** – $Kp \geq 8.9$.

Powyższa skala burz geomagnetycznych wraz z odniesieniem do indeksu **Kp** zaproponowana została przez amerykańską, rządową agencję **NOAA - NATIONAL OCEANIC AND ATMOSPHERIC ADMINISTRATION**. Jest stosowana w wydawanych przez agencję powiadomieniach o bieżącym i prognozowanym stanie magnetosfery ziemskiej oraz jej aktualnego oraz przewidywanego, negatywnego wpływu na aspekty technologiczne podatne na zakłócenia pola magnetycznego Ziemi.

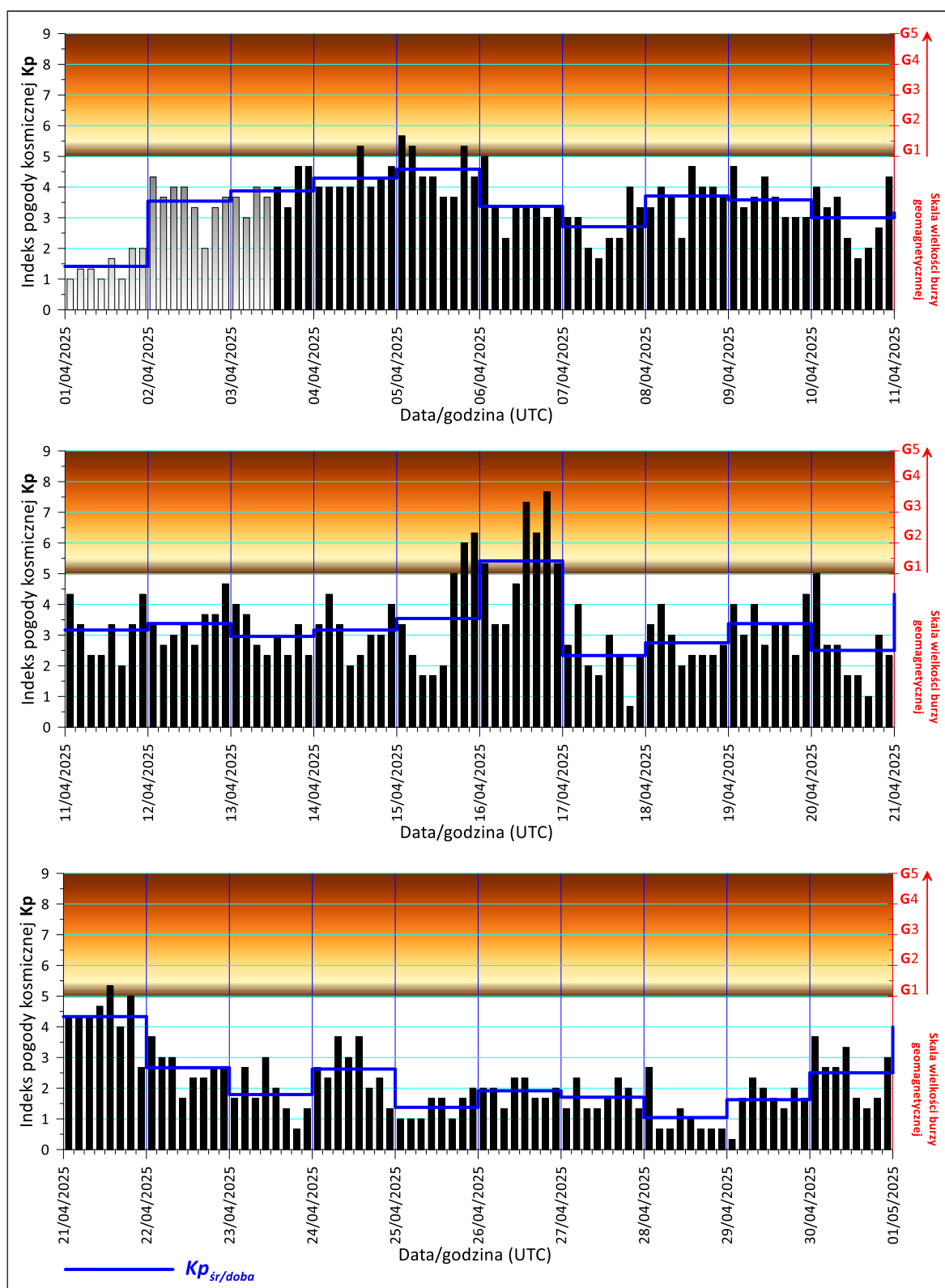
W trakcie trwania burz magnetycznych całkowity wektor indukcji ziemskiego pola magnetycznego B_T ulega nieustannym zmianom w czasie jako wypadkowa zmian jego składowych: **X** – składowa wschodnia, **Y** – północna i **Z** – pionowa. Zmiany obejmują również elementy pola magnetycznego **H** – składową poziomą, **Z** – składową pionową, **D** – deklinację, **I** – inklinację wektora indukcji. W tym samym momencie czasu wielkości rejestrowanych parametrów są różne dla różnych lokalizacji stanowisk obserwacji. Największe wariacje wartości mierzonych parametrów obserwuje się w wysokich (powyżej 60°) szerokościach geograficznych.

Silne burze magnetyczne (klasy **G4**, **G5**) zdarzają się stosunkowo rzadko. Zazwyczaj rejestruje się ok. 100 burz klasy G4 w trakcie jednego, jedenastoletniego cyklu słonecznego. Dla porównania typowe, słabe zaburzenia magnetyzmu ziemskiego (tzw. „zaburzenia zatokowe”) obserwuje się statystycznie w ilości ok. 1700 razy w ciągu 1 cyklu słonecznego (ok. 900 dni z zaburzeniami). Burze ekstremalne G5 statystycznie zaledwie czterokrotnie w trakcie trwania 1 cyklu. Częstość zjawisk burzowych jest zależna od bieżącej aktywności Słońca. W szczycie 11 – letniego cyklu, kiedy aktywność słoneczna osiąga swoje apogeum prawdopodobieństwo, ryzyko i częstość wystąpienia silnej burzy są najwyższe. Aktualnie, w roku 2025, Słońce znajduje się w szczycie swojego 11-letniego cyklu aktywności, stąd spodziewać się można częstych i silnych zaburzeń pola magnetycznego Ziemi.

Dotychczasowe wcześniejsze, dobowe obserwacje wartości modułu całkowitego wektora indukcji magnetycznej B_T wykonane na stacji w Hołowni porównane z wykresami dobowymi indeksu **Kp** wyraźnie pokazywały na istniejącą korelację pomiędzy rozkładem wartości indeksu a gładkością i regularnością zmian dobowych wektora indukcji. Im wyższe wartości indeksu w poszczególnych dniach obserwacji, tym więcej występowało silnych, lokalnych anomalii w przebiegu zmian dobowych indukcji geomagnetycznej.

Na podstawie poprawnych danych zarejestrowanych fragmentarycznie w kwietniu 2025 w Hołowni niemożliwa jest pełna ocena zmienności pola geomagnetycznego, a także występowania i wielkości lokalnych zaburzeń pola w skali całego miesiąca kwietnia w Hołowni. Z wykresów zaprezentowanych na **rys. 2** opracowanych na podstawie danych udostępnionych przez **NOAA** wynika, że najwyższe wartości indeksu **Kp** wyznaczone zostały w dniach 15 i 16 kwietnia w godzinach popołudniowych i wieczornych. Najwyższe wartości indeksu pojawiły się w drugiej połowie doby 16/04 osiągając maksymalną wielkość **7.33** w przedziale czasowym od 12:00 do 15:00 (UTC) oraz **7.67** w przedziale od 18:00 do 21:00 (UTC), co w skali wielkości burz magnetycznych wskazywało na wystąpienie burzy magnetycznej sklasyfikowanej na poziomie **G3**. Niestety z powodu silnych zakłóceń sygnału poprawne dane z monitoringu pola magnetycznego w Hołowni zarejestrowane dniach 15 i 16 kwietnia nie obejmują kompletnego zapisu dobowego. Mimo to na **rys. 3 i 4** zaprezentowane zostały magnetogramy opracowane fragmentami na podstawie wyłącznie poprawnych danych zarejestrowanych w obu dniach.

Z kolei najniższe wartości indeksów pogody kosmicznej **Kp** udostępnione przez **NOAA** dla miesiąca kwietnia br. wystąpiły w dniach 01/04 oraz 28/04. Średnie, dobowe wartości indeksów w tych dniach wynosiły odpowiednio $Kp_{sr} = 1.42$ w dniu 01/04 i $Kp_{sr} = 1.04$ w dniu 28/04. O ile zapis danych z Hołowni obejmuje poprawne i niemal (fragment zapisu interpolowany) kompletne dane z przedziału dobowego w dniu 01/04, o tyle dane rejestrowane w dniu 28/04, tj. podczas trwania awarii sondy magnetycznej, są całkowicie błędne na długości całej doby. Z uwagi na brak anomalii zarejestrowanych w dniu 01/04, krzywa wykresu dobowego wartości modułu całkowitego wektora indukcji pola geomagnetycznego z tego dnia posłużyła jako wykres referencyjny pokazany na **rys. 3 i rys. 4**, ilustrujący normalną, niezakłóconą zmienność dobową pola.



Rys. 2. Zmiany indeksu Kp „pogody kosmicznej” w miesiącu kwietniu 2025 r (dane wg. NOAA).

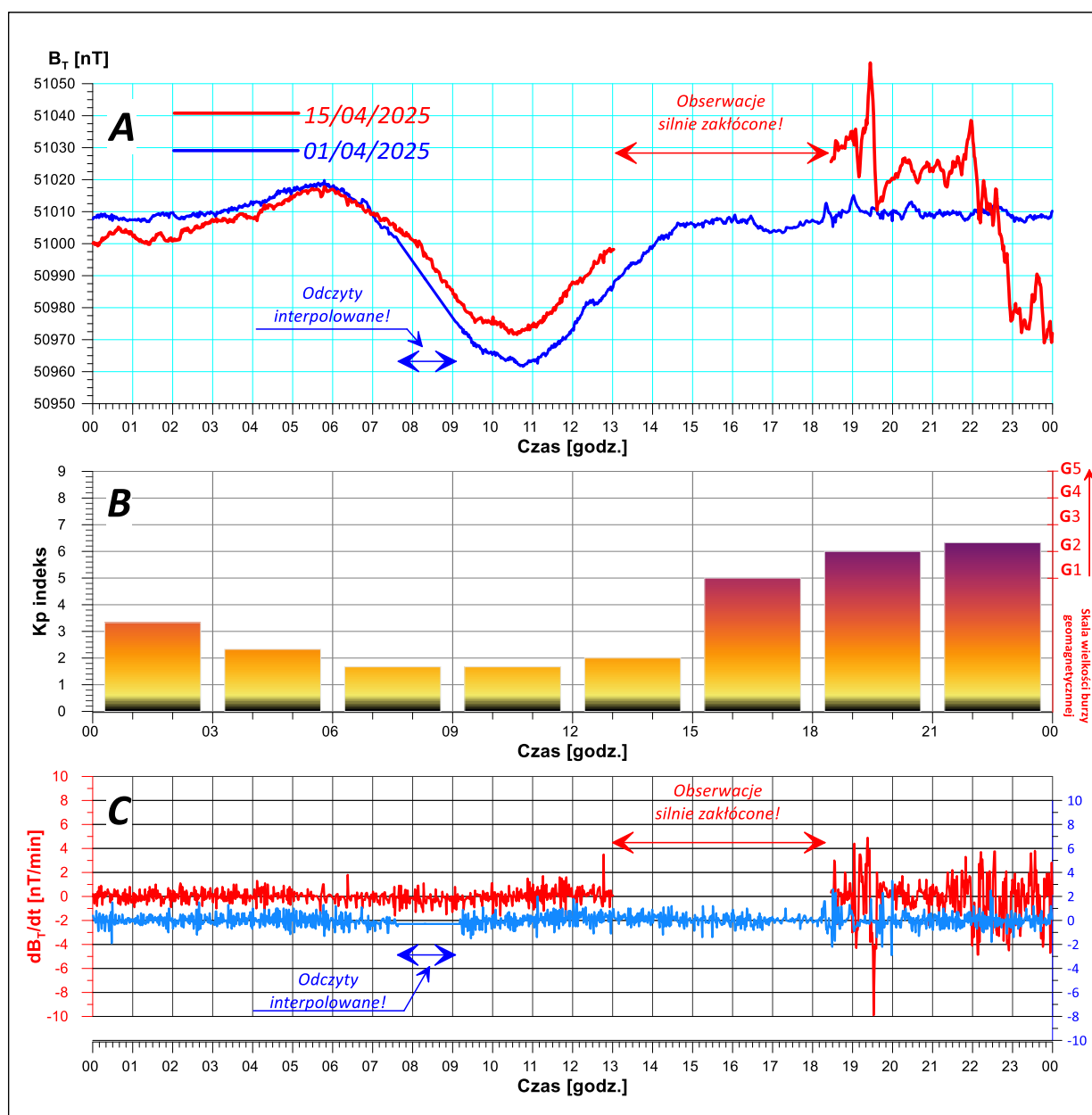
Szczegółowo, zmiany wielkości modułu całkowitego wektora indukcji ziemskiego pola magnetycznego oraz wykresy dynamiki tego parametru zarejestrowane na stacji w Hołownie w dniach najsilniejszych, kwietniowych zaburzeń, tj. w dniach **15/04/2025** i **16/04/2025** zaprezentowane zostały odpowiednio na **rys. 3** oraz **rys. 4**. Obie doby obserwacji charakteryzowały się umiarkowanymi,

średniodobowymi wartościami indeksu $Kp_{\text{śr/doba}}$ w skali całego miesiąca monitoringu i wynosiły: $Kp_{\text{śr/doba}} = 3.54$ w dniu 15/04/2025 oraz $Kp_{\text{śr/doba}} = 5.42$ w dniu 16/04/2025 (rys. 2).

Zaprezentowane na rys. 3 wykresy obrazują zmiany modułu całkowitego wektora indukcji geomagnetycznej B_T , wykres słupkowy wielkości indeksu Kp w 3 godzinnych interwałach predykcji danych oraz dynamikę zmian modułu całkowitego wektora indukcji w czasie dla jednodominutowych interwałów obserwacji pola dB_T/dt . Krzywe wykreślone kolorem czerwonym pokazują dobowe wariacje modułu indukcji ziemskiego pola magnetycznego w dniu 15/04/2025. Kolorem niebieskim pokazano zapis z dnia 01/04/2025 r., tj. z obserwacji wykonanych w dniu, w którym stopień zmienności typowej krzywej dziennej był minimalny i zbliżony do normalnego, niezakłóconego zapisu dobowego (wykres referencyjny $Kp_{\text{śr/doba}} = 1.42$).

Odpowiednio do wykresów zaprezentowanych na rys. 3 na kolejnym rysunku (rys. 4) pokazano analogiczną jednodobową prezentację zmian pola geomagnetycznego obserwowaną w dniu 16/04/2025 r. Również w tym przypadku do sporządzenia wykresu referencyjnego posłużyły dane zarejestrowane w dniu 01/04/2025 r.

Na obu rysunkach dobowe wykresy monitorowanej wartości modułu całkowitego wektora indukcji magnetycznej zaprezentowano w postaci nieciągłej. Pominięto odcinki rejestracji, zawierające niewiarygodne, silnie zakłócone obserwacje w stopniu uniemożliwiającym filtrację danych pomiarowych.

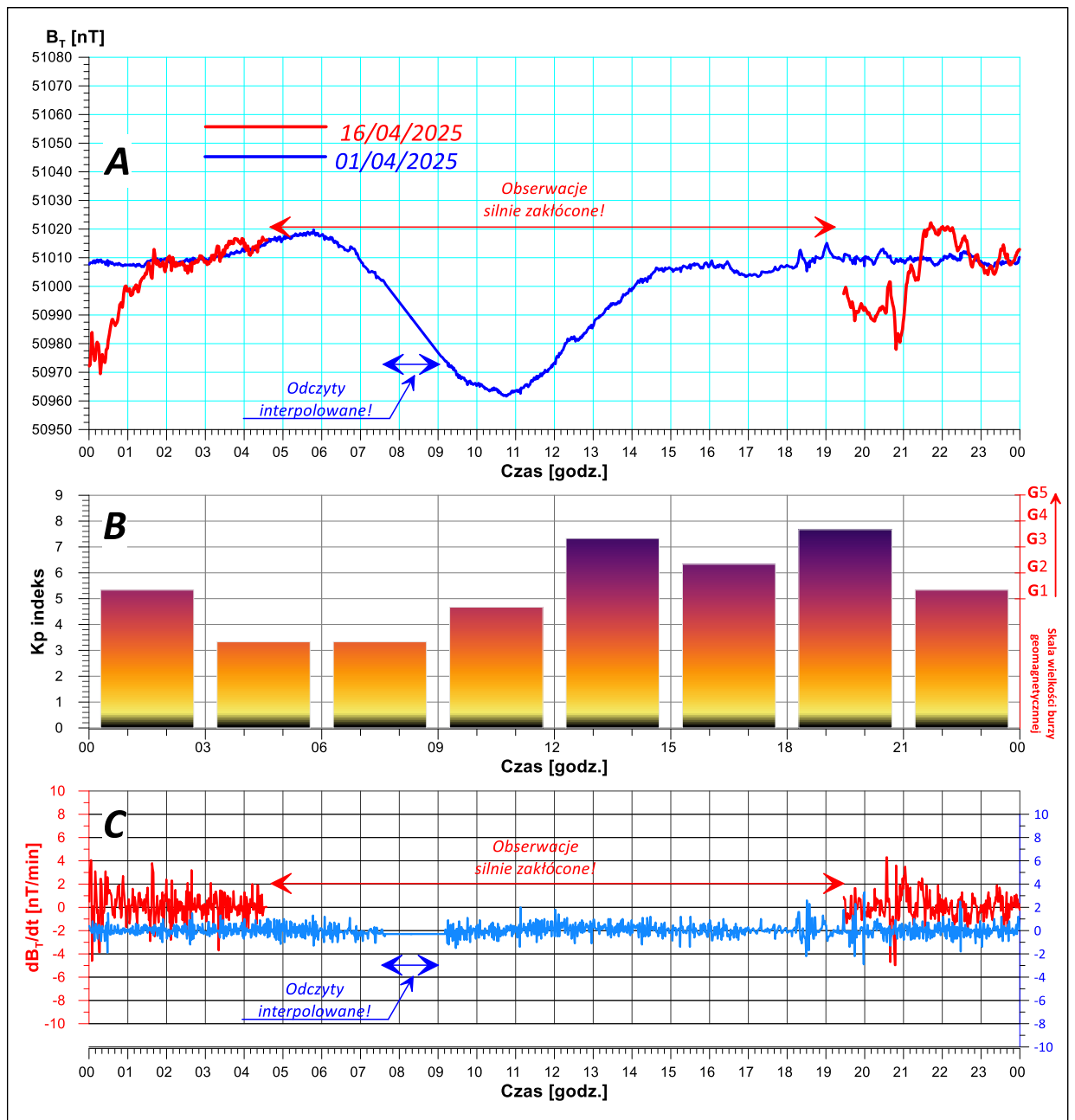


Rys. 3. Magnetogram z monitoringu modułu całkowitego wektora indukcji pola geomagnetycznego zarejestrowany w dniu 15/04/2025 r. na stacji geodynamicznej PSG zlokalizowanej w Hołownie (gm. Podedworze, pow. parczewski).

A – wykresy rejestrowanych zmian modułu całkowitego wektora indukcji pola geomagnetycznego B_T .

B – dobowy wykres zmian indeksu K_p określającego stan „pogody kosmicznej” (wg. NOAA-SWPC – Centrum Prognoz Pogody Kosmicznej www.swpc.noaa.gov.us).

C – wykresy dynamiki zmian w czasie modułu wektora indukcji pola magnetycznego Ziemi dB_T/dt .



Rys. 4. Magnetogram z monitoringu modułu całkowitego wektora indukcji pola geomagnetycznego zarejestrowany w dniu 16/04/2025 r. na stacji geodynamicznej PSG zlokalizowanej w Hołownie (gm. Podedworze, pow. parczewski).

A – wykresy rejestrowanych zmian modułu całkowitego wektora indukcji pola geomagnetycznego B_T .

B – dobowy wykres zmian indeksu K_p określającego stan „pogody kosmicznej” (wg. NOAA-SWPC – Centrum Prognoz Pogody Kosmicznej www.swpc.noaa.gov.us).

C – wykresy dynamiki zmian w czasie modułu wektora indukcji pola magnetycznego Ziemi dB_T/dt .

W dniu 15 października 2024 r. na wspólnej konferencji prasowej przedstawiciele Amerykańskiej Agencji Kosmicznej – NASA oraz Amerykańskiego Urzędu ds. Atmosfery i Oceanów – NOAA ogłoszono, że Słońce aktualnie znajduje się w szczycie swojego 25., jedenastoletniego cyklu aktywności słonecznej (<https://www.youtube.com/live/DT0FG7CS1Tg%C2%A0>). Z tego względu w roku 2025 spodziewać się można znacznej częstości występowania krótkookresowych, nieregularnych zmian pola magnetycznego wywołanych wpływem Słońca na pole magnetyczne Ziemi. W latach bezpośrednio poprzedzających maksimum aktywności słonecznej obserwuje się również narastanie, a po osiągnięciu szczytu spadek częstości zaburzeń pola geomagnetycznego spowodowanych wiatrem słonecznym oraz zwiększoną częstością występowania innych zjawisk mających swoje źródła w przypowierzchniowych warstwach atmosfery słonecznej. Można zatem zakładać, że duże prawdopodobieństwo występowania częstych i silnych zakłóceń na tle normalnych zmian dobowych będzie się nadal utrzymywało.