



**MONITORING GEODYNAMICZNY POLSKI
PAŃSTWOWEJ SŁUŻBY GEOLOGICZNEJ**

**PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY**

**Raport nr 02/2026
z dnia 10/03/2026 r.
z wyników monitoringu pola geomagnetycznego zarejestrowanych
w miesiącu lutym 2026 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 laboratoriach geodynamicznych w Hołownie i w Dziwiu.

Załącznik nr 1 - Zestawienie dobowych magnetogramów zarejestrowanych w lutym 2026 na stanowisku monitoringu magnetycznego w Hołownie.

Załącznik nr 2 - Zestawienie dobowych magnetogramów zarejestrowanych w lutym 2026 na stanowisku monitoringu magnetycznego w Dziwiu.

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 10/03/2026 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 geodynamicznego PSG: w laboratorium geodynamicznym położonym w miejscowości Dziwie (stacja **DZIW**), w gm. Przedecz w powiecie kolskim oraz w laboratorium w Hołowni (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 DZIW 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 2025 r.** różnica poziomów pomiędzy stacjami, **na podstawie danych z obu stacji z dnia 26/10/2025**, wyniosła **+833.0 nT** na korzyść stacji HOLO, przy odchyleniu standardowym serii pomiarowych równym **1.78 nT**. W stosunku do 2 lata wcześniej wyznaczonej różnicy w październiku 2023 r. (**+823.55 nT, std=1.57 nT**) otrzymany wynik oraz porównanie z wcześniejszymi oznaczeniami (kwiecień 2022 - **+808.2 nT, std=1.1 nT**) wskazuje na systematyczny wzrost wartości różnicy pomiędzy stacjami. 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.

Monitoring geomagnetyczny na stacji geodynamicznej PSG w Dziwiu został wznowiony po przeszło rocznej przerwie w dniu 16 czerwca 2025 r. W trakcie przerwy wykonano modernizację okablowania stacji magnetycznej. Z powodu problemów technicznych, związanych z wadliwie działającą sondą pomiarową, a także z usterkami w systemie komunikacji, uniemożliwiających wznowienie i utrzymanie w czasie rzeczywistym stałej komunikacji pomiędzy rejestratorem magnetometru a serwerem danych, rutynowe obserwacje ziemskiego pola magnetycznego na stacji geodynamicznej PSG w Dziwiu uruchomione zostały ponownie w dniu 1 października 2025r.

Przywrócony został także zdalny dostęp do rejestratora magnetycznego i zdalna kontrola zapisu. Na tyle ciągła na ile pozwala na to bieżący stan słabego połączenia Internetowego z laboratorium w Dziwiu.

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 obecnie już po zakończeniu modernizacji i wznowieniu aktywności stacji) oraz w Hołowni, konfiguracja magnetometrów jest 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 i 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 poziomu 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 w postaci zórz polarnych.

3. Wyniki obserwacji zmian wartości całkowitego wektora indukcji pola magnetycznego Ziemi w laboratorium geodynamicznym PSG w Hołowni i w Dziwiu w lutym 2026.

Dobowe wariacje indukcji pola geomagnetycznego są analizowane w oparciu o rejestracje wartości modułu całkowitego wektora indukcji pola magnetycznego obserwowane na stacji **w Hołowni** i na stacji **w Dziwiu**. Miesięczne zestawienie wykresów opracowane na podstawie dobowych rejestracji magnetycznych w lutym 2026 zaprezentowano na załącznikach: **nr 1 (stacja HOLO)** i **nr 2 (stacja DZIWIE)**. W styczniu obie stacje pracowały bezawaryjnie w sposób ciągły w czasie w czasie wynoszącym **672** godz. tj. przez okres wynoszący **100%** nominalnego, miesięcznego czasu monitoringu.

Podczas miesięcznego okresu obserwacji na stacji w Dziwiu w dniu 24/02 powstała 3.5 godz. luka w ciągłości zapisu danych z monitoringu magnetycznego. Przyczyną utraty danych była przerwa w dostawie energii elektrycznej do stacji Dziwie. W konsekwencji, na skutek braku zasilania, nastąpiło wyłączenie rejestratora danych magnetycznych i utrata danych pomiarowych. Z kolei w okresie lutego 2026 w systemie akwizycji danych z monitoringu magnetycznego na stacji w Hołowni nie stwierdzono żadnych przerw w ciągłości pomiarów ani rejestracji danych.

Dobowe zapisy parametrów ziemskiego pola magnetycznego, które są rejestrowane na powierzchni Ziemi są zależne od miejsca obserwacji. W każdym położeniu czujników stanowią odwzorowanie aktualnego stanu magnetosfery ziemskiej unikalne dla określonej lokalizacji. Bieżący stan magnetosfery zależny 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 okołozemską 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. 300 km/s (brak gwałtownych zjawisk na powierzchni Słońca) do ok. 500, a nawet 1000 i więcej 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.

Bieżący 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 ocena 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 jest wielkością tzw. „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 na podstawie bieżących obserwacji. Ich wielkości są również prognozowane z wyprzedzeniem do 3 dob. Prognoza wielkości indeksu i przewidywana na tej podstawie skala zaburzeń ziemskiego pola magnetycznego stanowią istotną informację pozwalającą ograniczać potencjalnie niekorzystny, przyszły wpływ szybkich zmian pola magnetycznego Ziemi w szczególności 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** wyznaczanego sukcesywnie w okresie miesiąca lutego br. Wykresy przedstawiono w formacie dekadowym tj. od 01 do 10, od 11 do 20 oraz od 21 do 28 lutego 2026. 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. W roku 2025 Słońce znajdowało się w szczycie swojego 11-letniego cyklu aktywności. Na podstawie wieloletnich obserwacji pola geomagnetycznego należy sadzić, że wraz z upływem czasu częstość zaburzeń pola magnetycznego Ziemi będzie miała tendencję malejącą.

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

Na podstawie poprawnych danych zarejestrowanych w lutym 2026 na stacjach magnetycznych PSG możliwa jest pełna ocena zmienności pola geomagnetycznego w skali całego miesiąca. W tym także występowanie i ocena wielkości lokalnych zaburzeń pola. Z wykresów zaprezentowanych na **rys. 2**, opracowanych na podstawie danych udostępnianych przez NOAA wynika, że najwyższe wartości indeksu określanego dla trzygodzinnych odcinków obserwacji geomagnetycznych wyznaczone zostały kilkakrotnie w skali miesiąca. W dniach 5 lutego, 15 i 16 oraz 22 lutego. Na ogół wartości te mieściły się w przedziale od 5 do 6, tj. na poziomie krótkotrwałej, umiarkowanej burzy magnetycznej odpowiadającej klasie **G1**. W lutym nie zostały zarejestrowane żadne silne i bardzo silne zaburzenia pola geomagnetycznego, chociaż niemal każdej doby rejestrowane były krótkotrwałe anomalie mające charakter burz zatokowych o niewielkich amplitudach do ok. 50 nT.

W lutym najmniejsze zakłócenia zarejestrowane zostały w dniach od 1 do 3 lutego. W tych dniach rejestrowane zmiany dobowe były najbardziej zbliżone do normalnych, typowych dla miesięcy zimowych, zmian pola magnetycznego, z minimalnym spadkiem wartości w godzinach około południowych (**zał. 1 i zał. 2**).

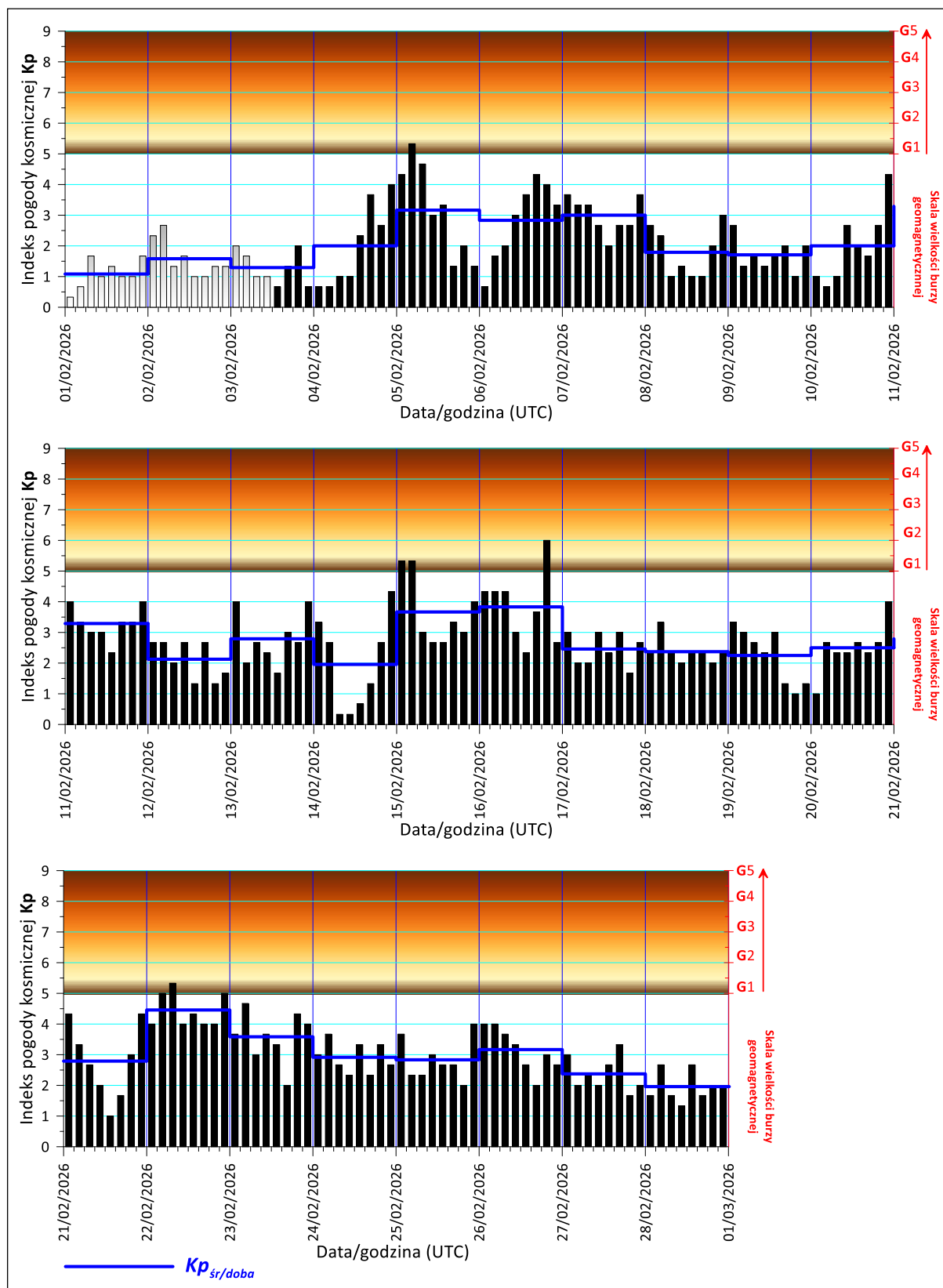
W skali całego miesiąca średnia dobowa wartość indeksu $K_{p\text{śr./doba}}$ ani razu nie przekroczyła wartości $K_{p\text{śr./doba}} = 5$. Najwyższą średnią dobową charakteryzowały się dni 22 oraz 16 luty, w których średnia dobowa indeksu pogody kosmicznej osiągnęła odpowiednio wielkości: $K_{p\text{śr./doba}} = 4.46$ i $K_{p\text{śr./doba}} = 3.83$. W krótkich, 3 godzinnych odcinkach czasowych w przedziale całego miesiąca lutego indeks pogody kosmicznej tylko raz osiągnął wielkość $K_p = 6$ w dniu 16/02 osiągając na krótko poziom burzowy G1 – G2

Najniższe ($K_p \leq 2$), średnie dobowe wartości indeksu $K_{p\text{śr./doba}}$ zarejestrowano w dniach od 01/02/2026 r. do 03/02/2026. Średnie dobowe wartości indeksów pogody kosmicznej wyniosły odpowiednio: 1.08, 1.58, 1.29. Na magnetogramach z obu stacji magnetycznych wykresy zmian dobowych tego dnia niemal idealnie zbliżone były do charakterem do zmian obserwowanych w warunkach stabilnego oddziaływania wiatru słonecznego na magnetosferę ziemską w okresach zimowych (nachylenie osi obrotu Ziemi w stosunku do płaszczyzny ekliptyki).

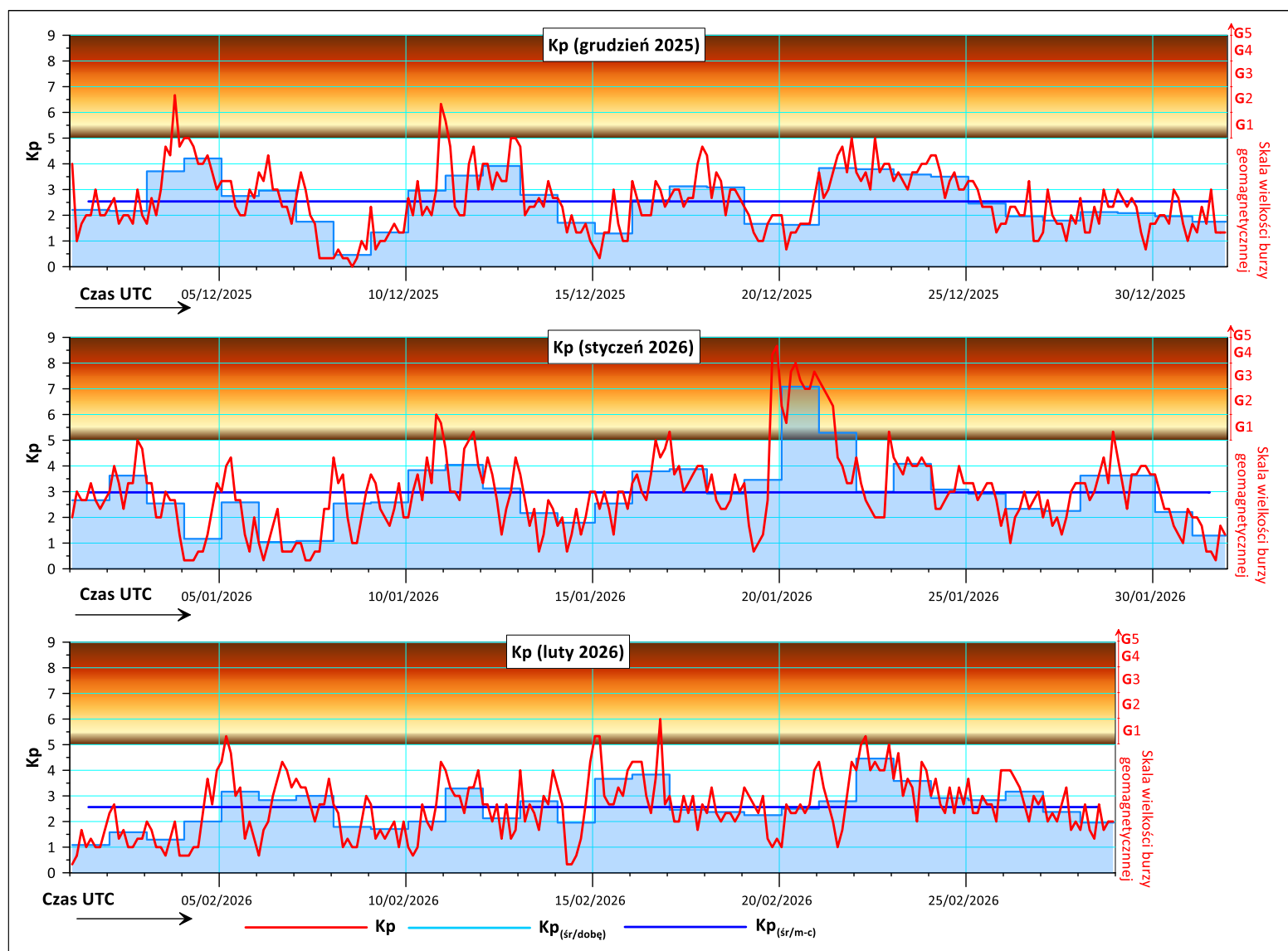
Przegląd miesięcznego zestawienia magnetogramów zarejestrowanych w miesiącu lutym br. (**zał. 1 i zał. 2**) oraz zestawienia wartości indeksu pogody kosmicznej K_p (**rys. 2**) i ich porównanie do analogicznych zestawień z poprzednich miesięcy bieżącego roku pozwala ocenić zakłócenia pola magnetycznego Ziemi spowodowane wiatrem słonecznym w miesiącu lutym br. jako umiarkowane i zdecydowanie słabsze niżeli w zakłócenia obserwowane w styczniu tego roku. Porównanie szeregów czasowych zmienności indeksu pogody kosmicznej K_p z lutego bieżącego roku z dwoma miesiącami poprzedzającymi zostało zaprezentowane na **rys. 3**. Niezależnie od trzygodzinnych wyznaczeń wielkości K_p i interwałów, w których obserwowane były zmiany burzowe pola geomagnetycznego, średnie, miesięczne wartości indeksów niewiele się różnią pomiędzy sobą. Średnia, miesięczna wartość indeksu $K_{p\text{śr./m-c}}$ była równa 2.54 w grudniu 2025, w styczniu 2026 osiągnęła wartość 2.97, po czym w lutym spadła do wielkości 2.56.

Za najbardziej zbliżone charakterem i amplitudą do magnetogramów wzorcowych, jakie rejestruje się w dniach całkowicie pozbawionych zakłóceń, są magnetogramy zarejestrowane w dniach 01, 02

oraz 03 lutego. W żadnym z tych dni dobową, średnia wartość indeksu $Kp_{\text{śr./doba}}$ nie przekroczyła wartości 2. Poszczególne, średnie, dobowe wartości indeksów $Kp_{\text{śr./doba}}$ wynosiły odpowiednio: 1.08, 1.58, 1.29. Zapis magnetyczny z dnia 01/02/br. został wybrany jako krzywa wzorcowa, stanowiąca obraz niezakłóconych, normalnych zmian dobowych pola geomagnetycznego.



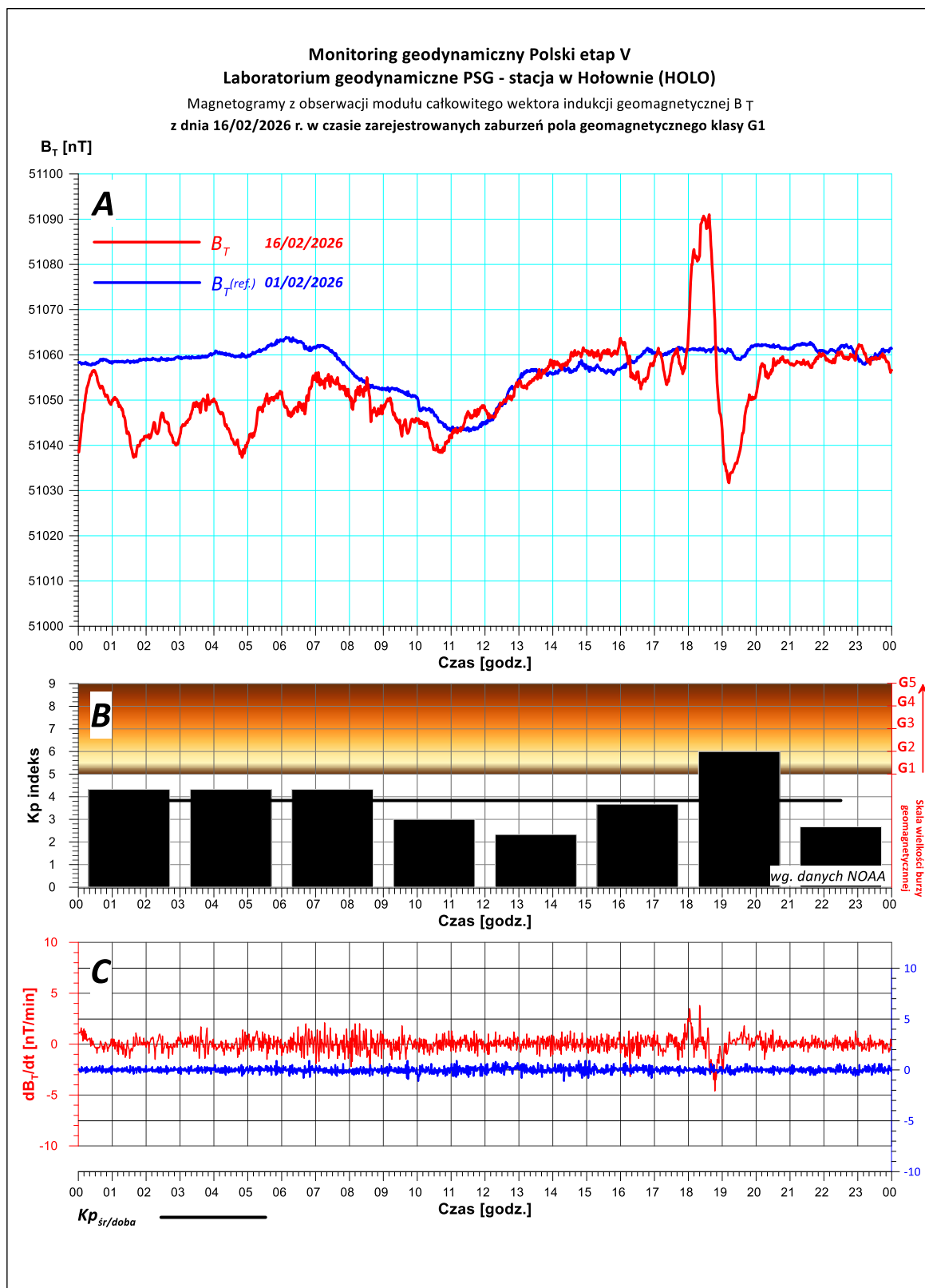
Rys. 2. Zmiany indeksu Kp pogody kosmicznej w miesiącu lutym 2026 r. (oprac. PSG, dane wg. NOAA).



Rys. 3. Zmiany wartości indeksu pogody kosmicznej pod wpływem wiatru słonecznego **Kp** w grudniu 2025, styczniu 2026 oraz w lutym 2026 r. (oprac. PSG, wg. danych NOAA-SWPC – Centrum Prognoz Pogody Kosmicznej www.swpc.noaa.gov.us).

Szczegółowo zmiany wielkości modułu całkowitego wektora indukcji ziemskiego pola magnetycznego oraz wykresy dynamiki tego parametru zarejestrowane na stacji w Hołownie i w Dziwiu w dniach najsilniejszych, obserwowanych w lutym zaburzeń geomagnetycznych, tj. w dniach **16/02/2026** ($Kp_{sr/doba}=3.83$) oraz **22/02/2026** ($Kp_{sr/doba}=4.46$) zaprezentowane zostały odpowiednio na **rys. 4** i **rys. 5** (stacja magnetyczna **HOLO** w laboratorium PSG w Hołownie) oraz **rys. 6** i **7** (stacja magnetyczna **DZIW** w laboratorium PSG w Dziwiu).

Zaprezentowane na rysunkach wykresy obrazują zmiany modułu całkowitego wektora indukcji geomagnetycznej B_T , wykres słupkowy wielkości indeksu Kp w 3 godzinnych interwałach predykcji danych oraz dynamikę zmian w czasie modułu całkowitego wektora indukcji dla jednogodzinnych interwałów obserwacji pola dB_T/dt . Krzywe wykreślone kolorem czerwonym reprezentują dobowe wariacje modułu indukcji ziemskiego pola magnetycznego w dniach **16/02/2026** i **22/02/2026 UTC**. Kolorem niebieskim pokazano zapis z dnia **01/02/2026**, tj. z obserwacji wykonanych w dniu, w którym stopień zmienności typowej krzywej dziennej był minimalny i zbliżony do normalnego, niezakłóconego zapisu dobowego (wykres referencyjny $Kp_{sr/doba} = 1.08$).

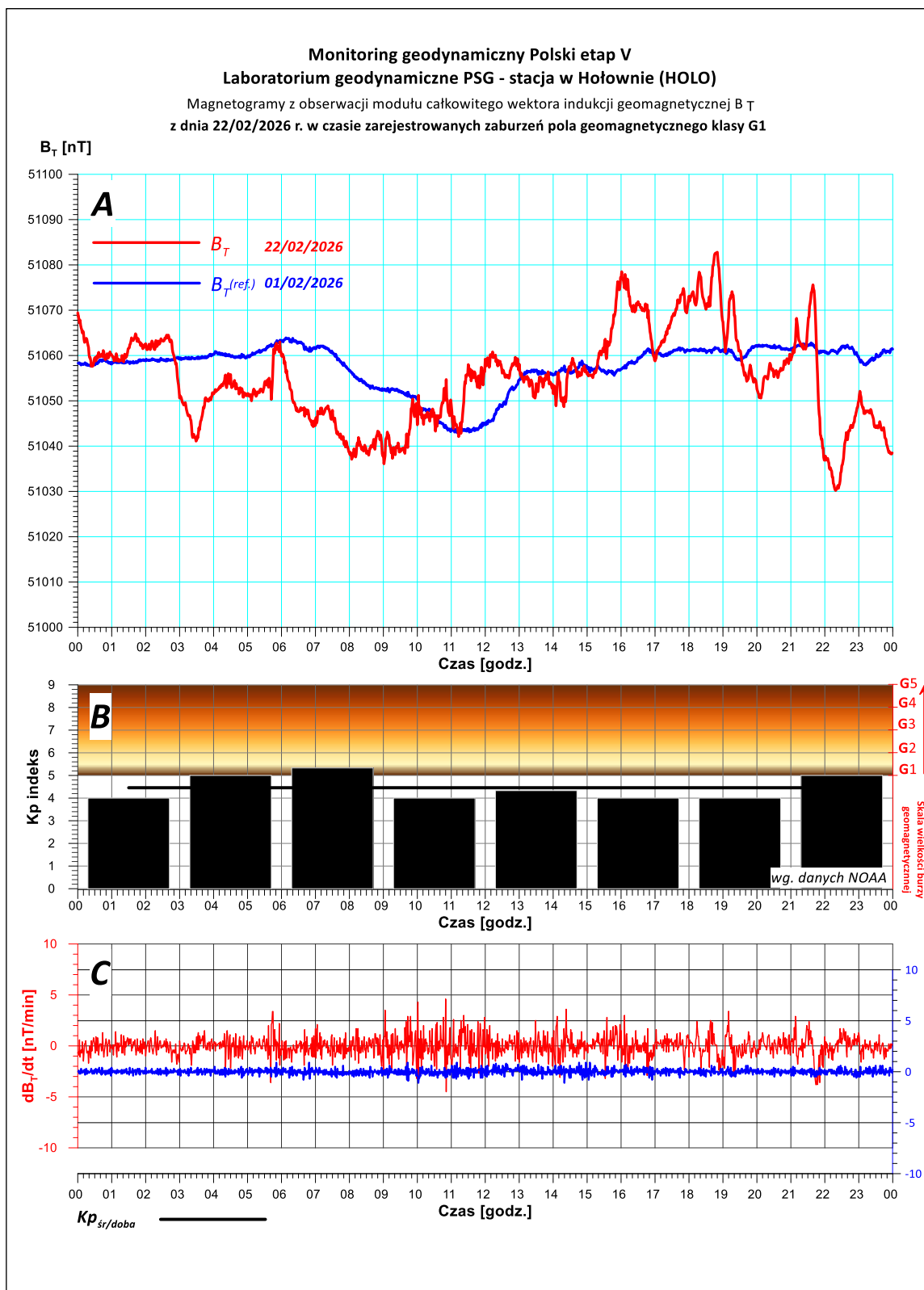


Rys. 4. Magnetogram z monitoringu modułu całkowitego wektora indukcji pola geomagnetycznego zarejestrowany w dniu 16/02/2026 r. na stacji geodynamicznej PSG zlokalizowanej w Hołownie (gm. Podedwórze, pow. parczewski).

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

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

C – wykresy dynamiki zmian w czasie modułu wektora indukcji pola magnetycznego Ziemi $\frac{dB_T}{dt}$.

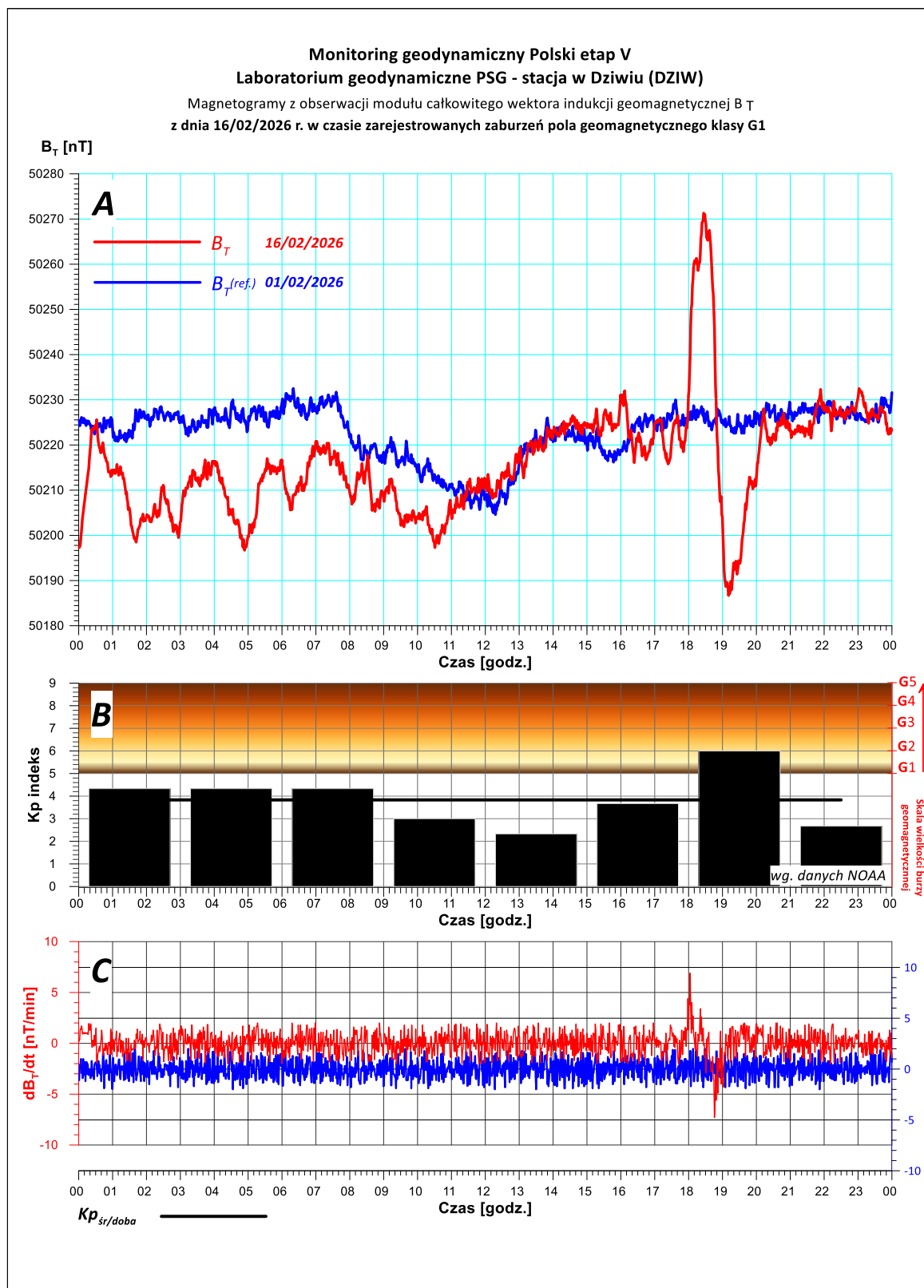


Rys. 5. Magnetogram z monitoringu modułu całkowitego wektora indukcji pola geomagnetycznego zarejestrowany w dniu 22/02/2026 r. na stacji geodynamicznej PSG zlokalizowanej w Hołownie (gm. Podedwórze, pow. parczewski).

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

B – dobowy wykres zmian indeksu Kp określającego stan „pogody kosmicznej” (wg. danych 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 .

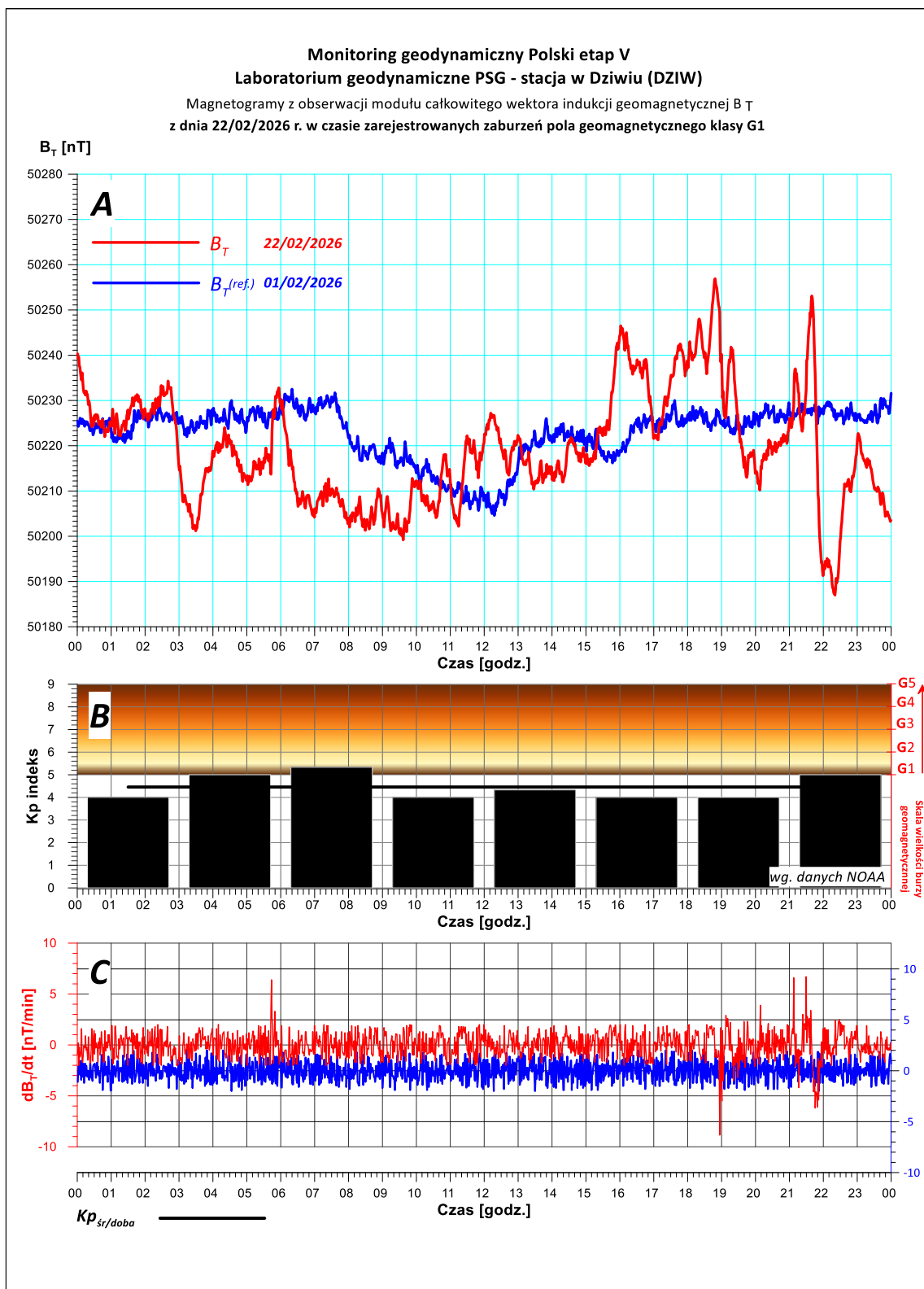


Rys. 6. Magnetogram z monitoringu modułu całkowitego wektora indukcji pola geomagnetycznego zarejestrowany w dniu 16/02/2026 r. na stacji geodynamicznej PSG zlokalizowanej w Dziwiu (gm. Przedecz, pow. kolski).

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

B – dobowy wykres zmian indeksu K_p określającego stan „pogody kosmicznej” (wg. danych 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. 7. Magnetogram z monitoringu modułu całkowitego wektora indukcji pola geomagnetycznego zarejestrowany w dniu **22/02/2026 r.** na stacji geodynamicznej PSG zlokalizowanej w Dziwiu (gm. Przedecz, pow. kolski).

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

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

C – wykresy dynamiki zmian w czasie modułu wektora indukcji pola magnetycznego Ziemi $\frac{dB_T}{dt}$.

Zaburzenia geomagnetyczne rejestrowane lutym 2026 nie należą do typowych zaburzeń spowodowanych zjawiskami CME (koronalne wyrzuty materii z korony słonecznej). Pierwotnym źródłem anomalii jest aktywność słoneczna związana z tzw. „dziurami koronalnymi” (*ang. coronal holes*). Dziury koronalne są chłodniejszymi (w stosunku do otoczenia) obszarami na powierzchni korony widocznymi jako ciemne plamy w widmie najwyższego ultrafioletu i miękkiego promieniowania rentgenowskiego. Jedną z charakterystycznych cech związanych z dziurami jest obecność izolowanych obszarowo, otwartych, jednobiegunowych źródeł pola magnetycznego. Taka struktura pola magnetycznego na powierzchni korony powoduje łatwiejszą ucieczkę strumieni zjonizowanej materii z korony słonecznej w przestrzeń międzyplanetarną.

Dzięki jednobiegunowości pola magnetycznego dziury koronalne są źródłami strumieni wiatru słonecznego o dużej prędkości. Strumienie bardzo szybkich cząstek wyemitowanych z obszarów dziur koronalnych wchodzą w interakcję z wolniejszym („normalnym”) wiatrem słonecznym powodując jego kompresję i wzrost gęstości cząstek wiatru, a także wzrost natężenia pola magnetycznego, związanego z emisją wiatru słonecznego.

Dziury koronalne są zjawiskiem dynamicznym. Mogą powstawać w dowolnym momencie i w dowolnym miejscu powierzchni Słońca, choć najczęstsze i najtrwalsze obserwowane są w rejonach polarnych w latach około minimum aktywności słonecznej. Dziury mogą się przemieszczać, rozszerzać, łączyć między sobą, a także ulegać podziałowi. Najtrwalsze dziury koronalne mogą być obserwowane nawet przez kilka obrotów słonecznych.

Zaburzenia pola geomagnetycznego obserwowane na powierzchni Ziemi, a które są skutkiem kolizji szybkich strumieni wiatru słonecznego, pochodzących z emisji z obszarów dziur koronalnych zazwyczaj wywołują burze geomagnetyczne od poziomu zaburzeń niewielkich G1 do poziomu umiarkowanego G2 (www.swpc.noaa.gov).

W dniu 15 października 2024 r. na wspólnej konferencji prasowej przedstawicieli Amerykańskiej Agencji Kosmicznej – NASA oraz Amerykańskiego Urzędu ds. Atmosfery i Oceanów – NOAA ogłoszono na podstawie systematycznych obserwacji i wyników badań aktywności słonecznej, że Słońce aktualnie znajduje się w szczycie swojego 25., jedenastoletniego cyklu aktywności (<https://www.youtube.com/live/DT0FG7CS1Tg%C2%A0>). Z tego względu, wraz z upływem czasu, w kolejnych latach spodziewać się można powolnego zmniejszania się częstości występowania krótkookresowych, nieregularnych zmian pola magnetycznego wywołanych wpływem Słońca na pole magnetyczne Ziemi.