Polskie Sieci Elektroenergetyczne

# Raport
# nt. stosowania operatywnej korekty PPS $JG_{M1}$ elektrowni szczytowo-pompowych

Konstancin - Jeziorna, listopad 2026 r.

# Spis treści

**1 Zakres raportu ..... 3**

**2 Wprowadzenie ..... 4**

**3 Częstość operatywnego korygowania PPS $JG_{M1}$ESP ..... 5**

**4 Przyczyny operatywnego korygowania PPS $JG_{M1}$ESP ..... 7**

4.1 Niewystarczająca podaż mocy bilansujących ..... 7

4.2 Uwarunkowania pracy sieci ..... 7

4.3 Kompensowanie szybkich zmian wytwarzania i poboru energii ..... 7

4.4 Handlowe niezbilansowania systemu ..... 8

4.5 Zmiana dobowego profilu pracy $JG_{M1}$ESP ..... 8

**5 Znaczenie mechanizmu dla bezpieczeństwa pracy KSE ..... 9**

# 1 Zakres raportu

Raport zawiera informacje nt. częstości i przyczyn dokonywania przez operatora systemu przesyłowego elektroenergetycznego (OSP), w okresie od 14 czerwca 2024 r. do 30 września 2026 r., operatywnej korekty programów pracy skorygowanych (PPS) jednostek grafikowych magazynu ze znacznikiem aktywności równym 1 ($JG_{M1}$) utworzonych przez moduły wytwarzania energii (MWE) elektrowni szczytowo-pompowych posiadające status JWCD.

Liczba analizowanych $JG_{M1}$ wynosi: 18 i w dalszej części raportu zostały oznaczone jako $JG_{M1}$ESP.

# 2 Wprowadzenie

OSP w ramach planowania i prowadzenia pracy krajowego systemu elektroenergetycznego (KSE) może dokonać operatywnej korekty PPS jednostki grafikowej (JG) w celu uwzględnienia uwarunkowań pracy KSE, których złożoność uniemożliwia efektywne odwzorowanie ich w algorytmach zintegrowanego procesu grafikowania (ZPG) lub występuje konieczność usunięcia sprzeczności w danych wykorzystywanych w ZPG, np. sprzeczności pomiędzy danymi zgłoszonymi dla JG a ograniczeniami sieciowymi. Możliwość operatywnej korekty PPS przez OSP dotyczy szczególnie JG ze znacznikiem aktywności równym 1 ($JG_{W1}$, $JG_{Z1}$ i $JG_{M1}$) utworzonych z MWE posiadających status JWCD, w przypadku których zgodnie z prawem, z racji posiadanego statusu, OSP jest odpowiedzialny za dysponowanie ich mocą.

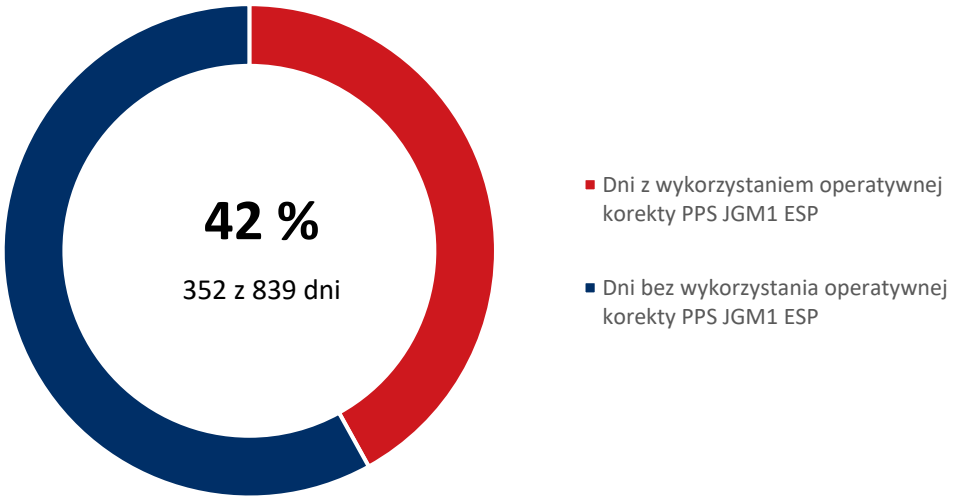
W przypadku $JG_{M1}$, w przeciwieństwie do $JG_{W1}$ i $JG_{Z1}$, ze względu na zobowiązania kontraktowe i ograniczenia związane ze stanem naładowania magazynu, nie jest możliwe zaoferowanie na rynku bilansującym (RB) pełnego potencjału $JG_{M1}$ w każdym okresie rozliczania energii bilansującej (OREB). Jednocześnie w określonych warunkach pracy KSE jest konieczne skorzystanie z potencjału $JG_{M1}$ przez OSP dla zapewnienia bezpiecznej pracy KSE. W przypadku gdy skorzystanie przez OSP z potencjału $JG_{M1}$ przekracza udostępnione na RB wielkości potencjału dostawy i odbioru $JG_{M1}$, może to skutkować brakiem wykonalności programu pracy zgłoszonego dla $JG_{M1}$ w późniejszych OREB, np. w wyniku wykorzystania przez OSP potencjału magazynu, którego wykorzystanie dostawca usług bilansujących (DUB) planował w późniejszym okresie. Z tego powodu do czasu przywrócenia wykonalności programu pracy zgłoszonego dla $JG_{M1}$, praca $JG_{M1}$, zgodnie z pkt 10.3(25) Warunków Dotyczących Bilansowania (WDB), jest prowadzona przez OSP poza algorytmami zintegrowanego procesu grafikowania (ZPG).

> Pkt 10.3(25) WDB:
>
> *W przypadku gdy OSP wprowadzi operatywną korektę PPS danej $JG_{M1}$, w stosunku do PPS tej $JG_{M1}$ wyznaczonego przy wykorzystaniu algorytmów ZPG, o których mowa w pkt (21) i (22), skutkującą dla kolejnych OREB brakiem wykonalności PPS tej $JG_{M1}$ lub innych $JG_{M1}$, które wraz z daną $JG_{M1}$ tworzą ESP, to praca tych $JG_{M1}$ jest prowadzona przez OSP poza algorytmami ZPG.*

Wykorzystanie $JG_{M1}$ na RB, niezależnie czy w wyniku algorytmów ZPG, czy też w wyniku operatywnej korekty PPS przez OSP, podlega rozliczeniu na rynku bilansującym jako energia bilansująca dostarczona lub odebrana, na zasadach ogólnych mających zastosowanie do wszystkich rodzajów JG. W szczególności w pkt 14.2.2(3) WDB określone zostały zasady wyznaczenia pozycji skorygowanej $JG_{M1}$ dla przypadku operatywnego skorygowania PPS $JG_{M1}$ przez OSP.

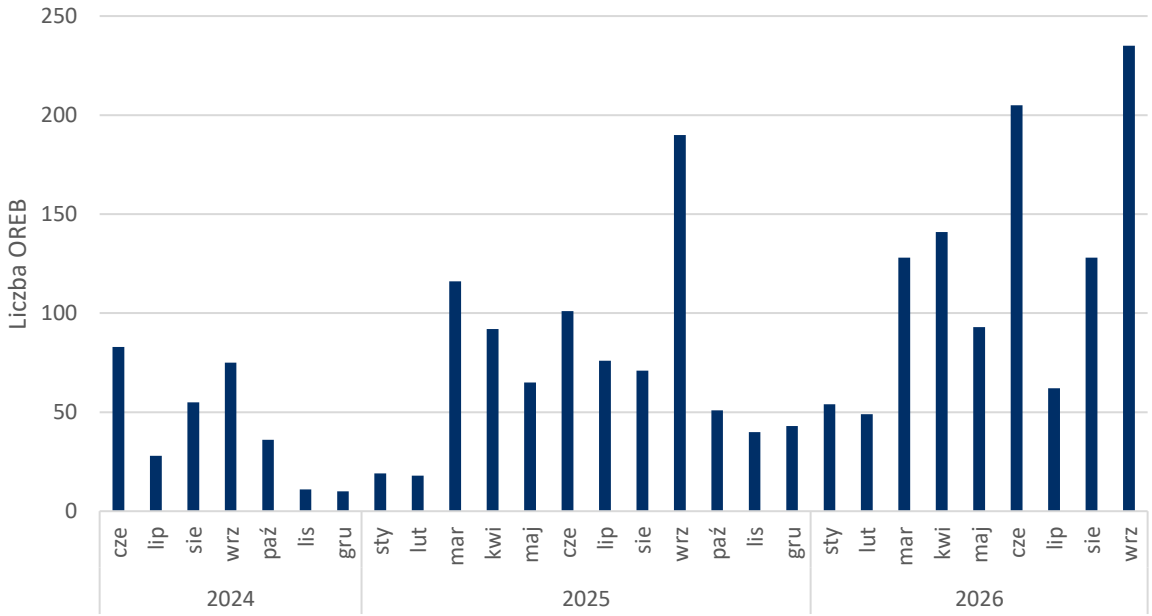
# 3 Częstość operatywnego korygowania PPS $JG_{M1}ESP$

W analizowanym okresie OSP dokonał operatywnej korekty PPS $JG_{M1}ESP$ w 42% dni, co stanowi 352 dni, w których w co najmniej jednym OREB wprowadzona została operatywna korekta PPS dla co najmniej jednej $JG_{M1}ESP$ (rysunek 1).



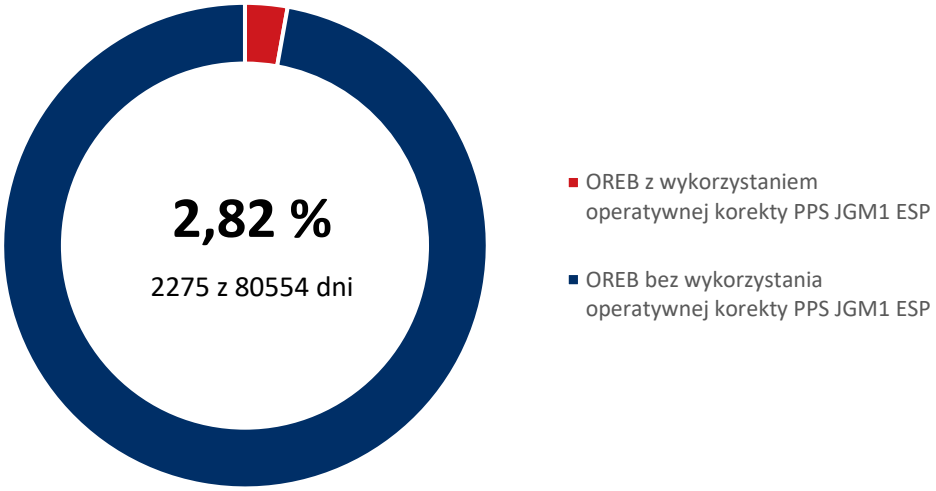

***Rysunek 1.*** *Procent dni w okresie od 14.06.2024 r. do 30.09.2026 r., w których OSP wprowadził operatywną korektę PPS $JG_{M1}ESP$.*

Liczba OREB w miesiącu, dla których OSP wprowadził operatywną korektę PPS dla co najmniej jednej $JG_{M1}ESP$ została przedstawiona na rysunku 2. Najwyższa liczba OREB z korygowanym PPS $JG_{M1}ESP$ miała miejsce we wrześniu 2026 r. i wyniosła 235 OREB, co stanowi ok. 8% OREB z tego miesiąca.

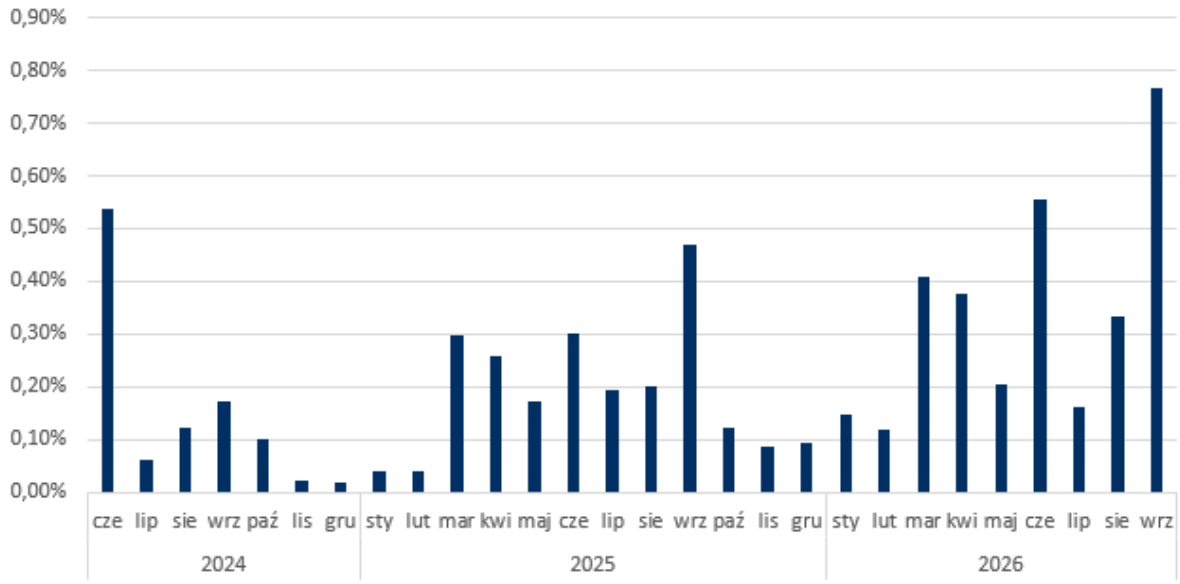



***Rysunek 2.*** *Liczba OREB w poszczególnych miesiącach okresu od 14.06.2024 r. do 30.09.2026 r., w których OSP wprowadził operatywną korektę PPS $JG_{M1}ESP$.*

W całym analizowanym okresie operatywna korekta PPS $JG_{M1}ESP$ została wprowadzona w 2275 OREB, co stanowi 2,82% wszystkich OREB w tym okresie (rysunek 3). Z perspektywy pojedynczej $JG_{M1}ESP$, operatywna korekta PPS dotyczyła średnio jedynie 0,22% OREB analizowanego okresu. Szczegółowy średni udział operatywnej korekty PPS z perspektywy pojedynczej $JG_{M1}ESP$ w poszczególnych miesiącach analizowanego okresu został przedstawiony na rysunku 4.




***Rysunek 3.*** *Procent OREB w okresie od 14.06.2024 r. do 30.09.2026 r., w których OSP wprowadził operatywną korektę PPS $JG_{M1}ESP$.*




***Rysunek 4.*** *Średni procent czasu operatywnych korekt PPS pojedynczej $JG_{M1}ESP$ w poszczególnych miesiącach okresu od 14.06.2024 r. do 30.09.2026 r.*

# 4 Przyczyny operatywnego korygowania PPS $JG_{M1}$ESP

Model $JG_{M1}$ na RB uwzględnia ograniczenia techniczne MWE elektrowni szczytowo-pompowych tworzących $JG_{M1}$ oraz ograniczenia łączne dla wszystkich MWE danej elektrowni szczytowo-pompowej związane z pojemnością i stanem naładowania magazynu (w przypadku ESP związane z pojemnością zbiornika i poziomem jego napełnienia). Potencjały dostawy i odbioru, o których mowa w pkt 8.6.1(6.5) i 8.6.1(6.6) WDB, umożliwiają DUB zarządzanie stanem naładowania magazynu poprzez określenie wielkości potencjałów udostępnionych OSP w poszczególnych OREB. W szczególnym przypadku DUB ma możliwość nieudostępnienia OSP potencjałów dostawy i odbioru posiadanych $JG_{M1}$ i nieoferowania mocy bilansujących. Niewystarczający potencjał $JG_{M1}$ESP zaoferowany na RB lub rozłożenie tego potencjału inaczej niż bieżące potrzeby KSE, skutkują potrzebą operatywnego korygowania PPS $JG_{M1}$ESP przez OSP.

W analizowanym okresie miały miejsce następujące kategorie przypadków, w których OSP wprowadził operatywną korektę PPS $JG_{M1}$ESP dla zapewnienia bezpiecznej pracy KSE.

## 4.1 Niewystarczająca podaż mocy bilansujących

Od wdrożenia reformy rynku bilansującego (14 czerwca 2024 r.), w ramach której wprowadzone zostały rynkowe mechanizmy nabywania mocy bilansujących, podaż mocy bilansujących, szczególnie FRR, jest niewystraczająca. Występują okresy, w których oferowane moce bilansujące nie pokrywają zapotrzebowania na te moce. Wprowadzenie operatywnej korekty PPS $JG_{M1}$ESP pozwala zabezpieczyć w systemie moc, która nie mogła być pozyskana jako nabyta moc bilansująca, dla bezpiecznego zbilansowania KSE szczególnie w okresach niskiego lub wysokiego zapotrzebowania na moc w KSE.

## 4.2 Uwarunkowania pracy sieci

Operatywna korekta PPS $JG_{M1}$ESP jest wykorzystywana do zarządzania ograniczeniami sieciowymi, w tym napięciowymi, w przypadku gdy ograniczenia te nie mogą zostać spełnione przy pomocy usług bilansujących oferowanych na RB.

Zmiana generacji lub poboru $JG_{M1}$ESP ma wpływ na rozpływy mocy w sieci przesyłowej. Pozwala tym samym ograniczać przeciążenia elementów sieci, poprawiać warunki napięciowe oraz tworzyć przestrzeń do bezpiecznego prowadzenia pracy innych jednostek wytwórczych. W takich sytuacjach operatywna korekta PPS $JG_{M1}$ESP jest działaniem ukierunkowanym na zapewnienie spełnienia kryteriów bezpieczeństwa pracy sieci.

## 4.3 Kompensowanie szybkich zmian wytwarzania i poboru energii

Rosnący udział źródeł przyłączonych do sieci za pośrednictwem układów energoelektronicznych powoduje, że w KSE mogą występować szybkie i znaczne zmiany generacji lub poboru mocy. Zmiany te mogą być związane między innymi z warunkami pogodowymi, reakcją urządzeń na sytuację sieciową albo jednoczesną zmianą punktu pracy (obciążenia) większej liczby źródeł na sytuację rynkową (np. ceny energii elektrycznej). Szybkie zmiany mocy mogą być również powodowane awarią urządzeń skutkującą utratą mocy wytwórczych lub odbiorczych.

Jeżeli skala lub dynamika takiej zmiany istotnie odbiega od sytuacji standardowej, OSP podejmuje działania dla jak najszybszego przywrócenia bilansu mocy w KSE, w tym w szczególności korzysta z operatywnej korekty PPS $JG_{M1}$ESP. Szczególne znaczenie ma w tym przypadku zdolność $JG_{M1}$ESP do szybkiego zwiększenia albo zmniejszenia generacji, a także do zmiany poziomu poboru w trybie pompowym, co zapewnia czas potrzebny na aktywację pozostałych, wolniejszych zasobów dla przywrócenia bezpiecznych warunków pracy KSE.

## 4.4 Handlowe niezbilansowania systemu

Wysokie wartości niezbilansowania handlowego KSE, a szczególnie duża dynamika zmian tego niezbilansowania w trakcie doby, skutkuje w określonych przypadkach potrzebą operatywnej korekty PPS $JG_{M1}$ESP. W okresach prognozowanego niezbilansowania OSP podejmuje szereg działań dostosowawczych dla zbilansowania KSE: uruchamia / odstawia jednostki wytwórcze, zmienia ich punkty pracy oraz poleca nierynkowe redysponowanie OZE. Przy dużej dynamice zmian oraz uwzględniając ograniczenia techniczne JG uczestniczących w rynku bilansującym, elastyczność dostępna dla OSP w ramach usług bilansujących może być niewystarczająca, co z kolei skutkuje potrzebą operatywnej korekty PPS $JG_{M1}$ESP dla zbilansowania KSE.

## 4.5 Zmiana dobowego profilu pracy $JG_{M1}$ESP

Operatywna korekta PPS $JG_{M1}$ESP może mieć również miejsce w sytuacji, w której ze względu na kryteria sieciowe lub bilans mocy KSE pożądane są nieznaczne przesunięcia programu pracy $JG_{M1}$ESP, niewpływające istotnie na stan naładowania magazynu, ale niemożliwe do wykonania w ramach standardowych mechanizmów RB, ze względu na brak lub niewystarczający potencjał $JG_{M1}$ESP udostępniony na RB.

W praktyce może to oznaczać przesunięcie pracy pompowej lub generatorowej, zapewnienie odpowiedniego stanu napełnienia zbiornika w celu zapewnienia możliwości generacji lub poboru w okresie spodziewanego deficytu lub nadmiaru mocy w KSE.

# 5 Znaczenie mechanizmu dla bezpieczeństwa pracy KSE

W okresie od 14 czerwca 2024 r. do 30 września 2026 r. operatywna korekta PPS $JG_{M1}$ESP była stosowana przez OSP w **352 dniach**, czyli w około **42% dni objętych analizą**. Oznacza to, że potrzeba uruchomienia tego narzędzia nie miała charakteru jednostkowego ani incydentalnego. W znaczącej części analizowanego okresu wystąpiła co najmniej jedna sytuacja (jeden OREB), w której użycie pojedynczej $JG_{M1}$ESP poza standardowym planem i udostępnionym potencjałem było uzasadnione aktualnymi potrzebami KSE.

Jednocześnie czas pracy realizowanej w ramach operatywnej korekty PPS $JG_{M1}$ESP stanowił jedynie niewielką część łącznego czasu pracy analizowanych $JG_{M1}$ESP. Przyjmując jako pojedyncze zdarzenie wykorzystanie jednej $JG_{M1}$ESP w jednym OREB (1 OREB-JG), wykorzystanie przedmiotowej korekty $JG_{M1}$ESP wynosiło łącznie **3231 OREB-JG**, co stanowiło **0,22% łącznego czasu**. Wskazuje to, że mechanizm nie zastępował rynkowego pozyskiwania usług bilansujących ani standardowego, wyznaczanego przy użyciu algorytmów ZPG, planowania pracy KSE. Był stosowany selektywnie, w ograniczonym wymiarze czasowym, w sytuacjach wymagających szybkiej reakcji lub rozwiązania problemu, którego nie można było skutecznie obsłużyć za pomocą oferowanych mocy JG uwzględnionych w algorytmie ZPG.

Częste występowanie potrzeby operatywnej korekty PPS $JG_{M1}$ESP, przy jednocześnie niewielkim udziale czasu tej korekty potwierdza uzupełniający i zabezpieczający charakter tego rozwiązania. Mechanizm służy przede wszystkim do obsługi krótkotrwałych, lecz istotnych zdarzeń z punktu widzenia bezpieczeństwa pracy KSE. Zachowanie zatem możliwości jego stosowania jest zasadne jako środka wspierającego OSP w realizacji obowiązku zapewnienia bezpiecznej pracy KSE, wykorzystywanego wówczas, gdy standardowe mechanizmy rynku bilansującego okazują się niewystarczające.