Konwersatorium Inteligentna Energetyka

Temat przewodni

REAKTYWNY PROGRAM ODDOLNEJ ODPOWIEDZI NA PRZESILENIE KRYZYSOWE W ELEKTROENERGETYCE POTRZEBNY W LATACH 2019-2020

Bilans energetyczny (miks)

dla kraju i wybranego województwa w horyzontach 2035, 2040, 2050

Krzysztof Bodzek

pod kierunkiem: Jan Popczyk

Gliwice, 22 stycznia 2018

GENEZA ZADANIA (tematu) WYPŁYWAJĄCA ZE ŚRODOWISKA PPTE2050

Geneza zadania badawczego przedstawionego w prezentacji jest związana z zakrojoną na szeroką skalę dyskusją nad polityką PEP2040.

Szczególne znaczenie ma w tym kontekście przełamywanie „dyżurnego" argumentu przeciwników transformacji energetyki w Polsce, że zastąpienie elektroenergetyki węglowej miksem źródeł OZE jest niemożliwe ze względu na to, że te ostatnie są „niestabilne", w szczególności nie dają możliwości bilansowania zapotrzebowania kiedy wiatr „nie wieje", słońce „nie świeci".

Podczas, gdy w rzeczywistości, źródła OZE są źródłami z produkcją „wymuszoną" (a nie niestabilną), bardzo dobrze dającą się prognozować, lepiej niż dają się przewidywać skutki polityki energetycznej. A problemy związane z deficytami mocy w wypadku dobrze ukształtowanych (za pomocą rynku) miksów wytwórczych OZE dostosowanych do warunków lokalnych nie są większe od tych związanych z zagrożeniami w postaci black out-ów, deficytów mocy, deficytów zdolności przyłączeniowych sieci SN, rozległych awarii sieciowych (sieci wiejskie SN), planowych wyłączeń w energetyce WEK.

Moc dyspozycyjna elektrowni węglowych do roku 2035 (PSE) i 2050

Rok	2018	2020	2025	2030	2035	2050
Elektrownie węglowe						
Scenariusz modernizacji						
Moc dyspozycyjna, GW	28,4	25,4	25,2	22,7	14,5	0
Potencjał produkcji*, TWh	199	178	176	159	101	0
Zużycie węgla, mln t	89	80	79	72	46	0
Energia chemiczna, TWh	521	467	463	417	266	0
Scenariusz wycofywania						
Moc dyspozycyjna, GW	28,4	21,8	18,5	11,1	7,5	0
Potencjał produkcji*, TWh	199	152	129	77	52	0
Zużycie węgla, mln t	89	69	58	35	24	0
Energia chemiczna, TWh	521	400	339	203	137	0

*dla rocznego czasu wykorzystania mocy dyspozycyjnej 7000 h

Założenie:
kaloryczność węgla wskaźnikowego 21 MJ/kg
średnia sprawność 38 %

Transformacja do monizmu elektrycznego

	2018	2035		2050	
Elektryfikacja ciepłownictwa	200 TWh_c	100 TWh_c	15 TWh_e	0	30 TWh_e
Elektryfikacja transportu	200 TWh_{ch}	100 TWh_{ch}	25 TWh_e	0	50 TWh_e
Współczesne użytkowanie EE	130 TWh_e	110 TWh_e		95 TWh_e	
Energia elektryczna					
Netto	130 TWh_e	150 TWh_e		175 TWh_e	
Brutto	171 TWh_e	180 TWh_e		200 TWh_e	

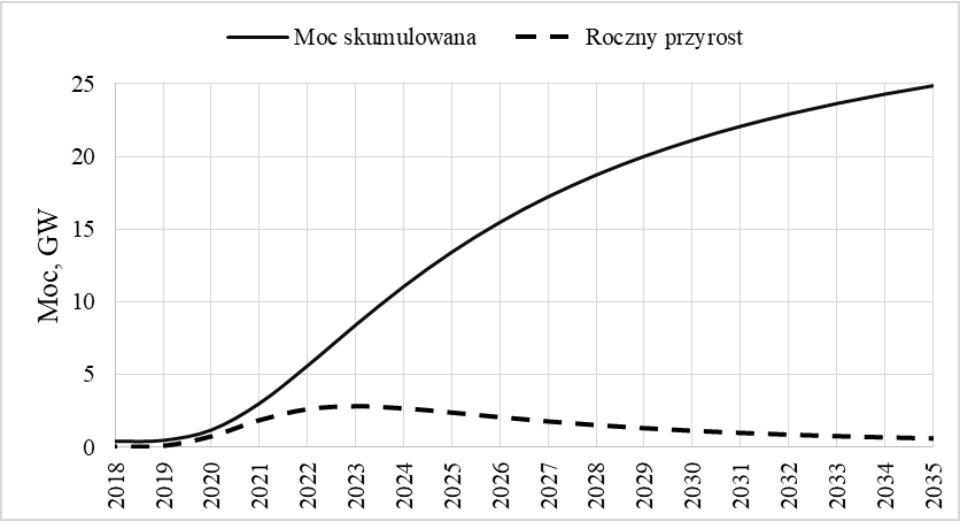
Jan Popczyk, *Mono rynek energii elektrycznej (użytecznej) OZE*, 2 Raport BZEP

Trajektorie transformacji

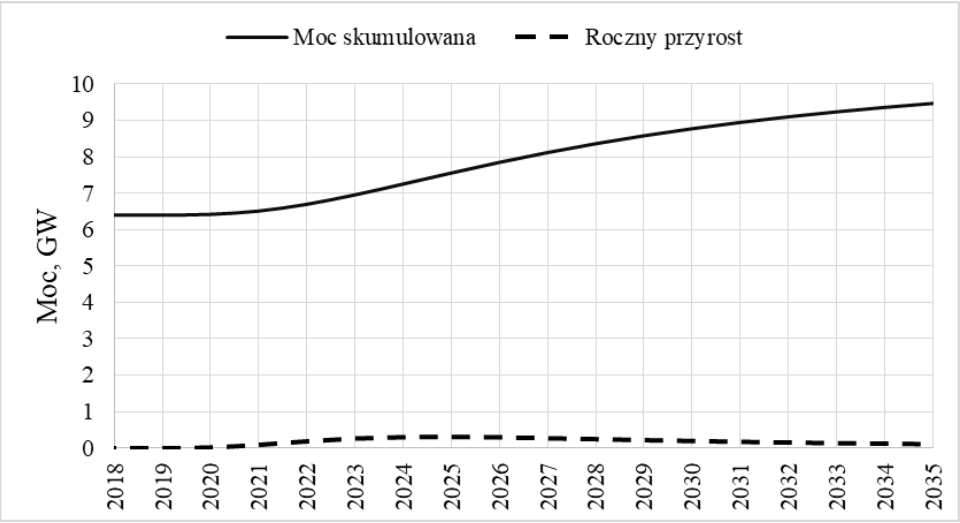
	Moc, GW	
	2018	2035
Źródła PV	0,4	25,0
Elektrownie wiatrowe lądowe	6,4	9,4
Elektrownie wiatrowe morskie	0,6*	5,0
Elektrownie i mikroelektrownie biogazowe	0,2	2,2

*2021

Źródła PV



Elektrownie wiatrowe lądowe

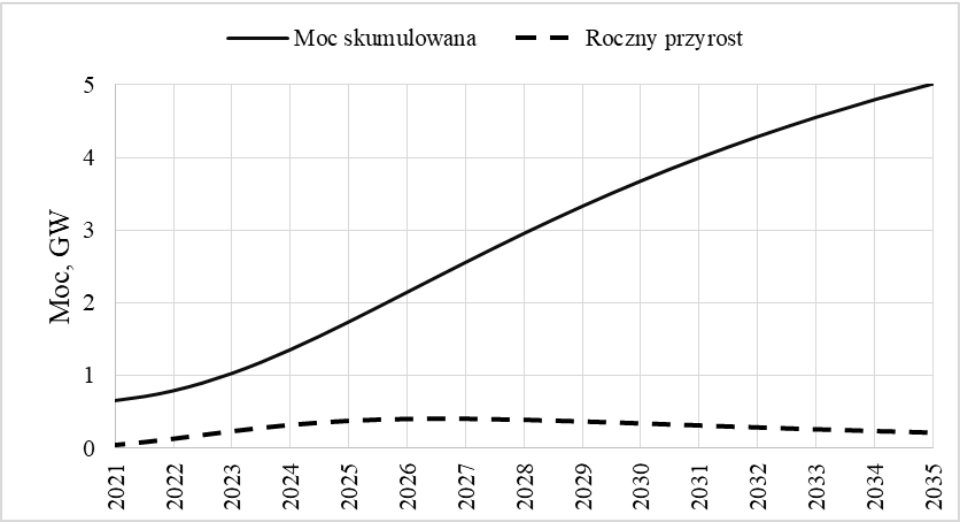


Trajektorie transformacji

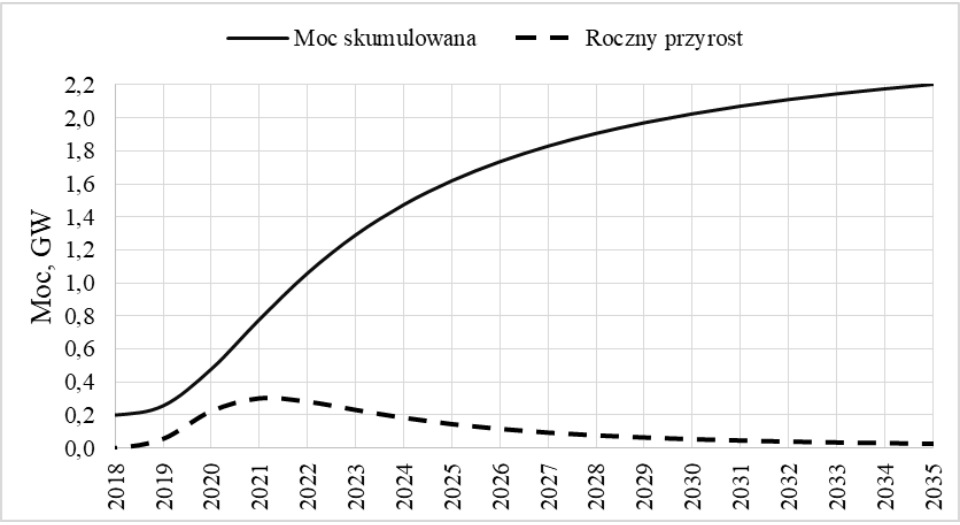
	Moc, GW	
	2018	2035
Źródła PV	0,4	25,0
Elektrownie wiatrowe lądowe	6,4	9,4
Elektrownie wiatrowe morskie	0,6*	5,0
Elektrownie i mikroelektrownie biogazowe	0,2	2,2

*2021

Elektrownie wiatrowe morskie

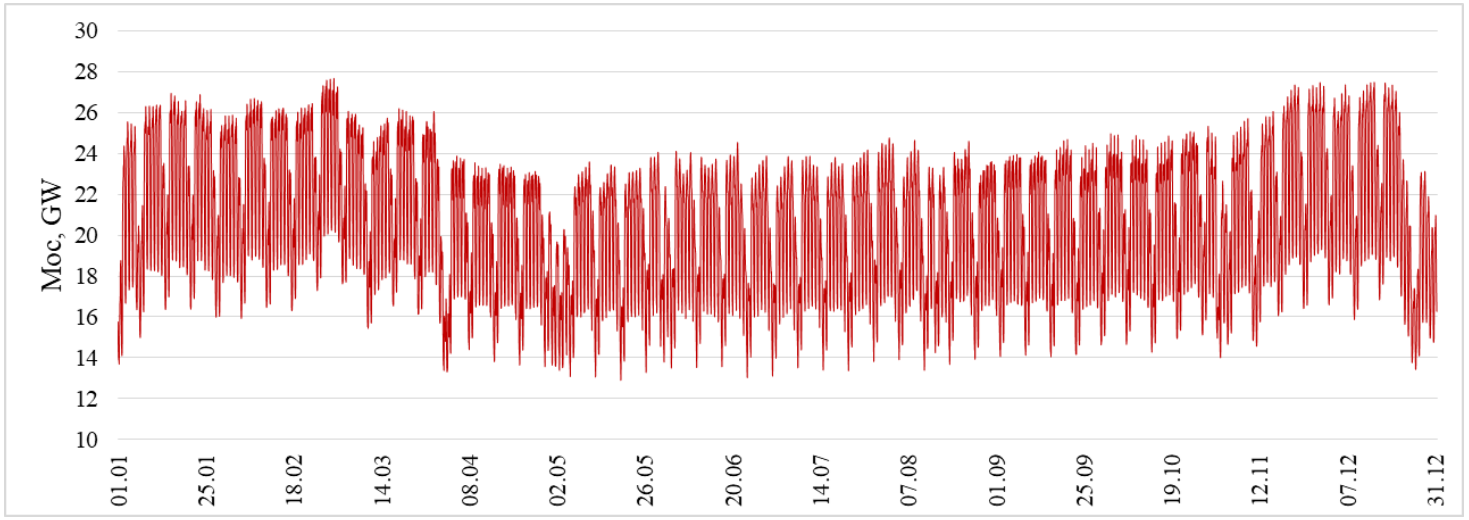


Elektrownie i mikroelektrownie biogazowe



Horyzont 2035 – kraj (scenariusz modernizacji EWE)

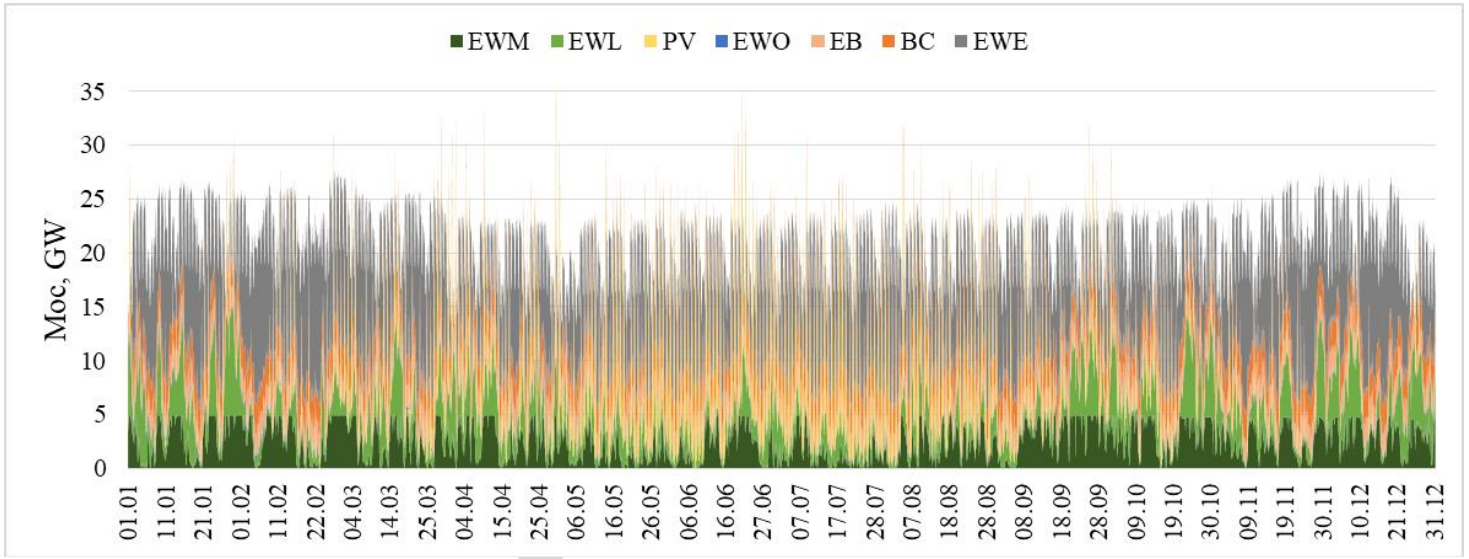
Profil zapotrzebowania 180 TWh brutto



entsoe Transparency Platform

profile 2018 rok

Bilans energetyczny



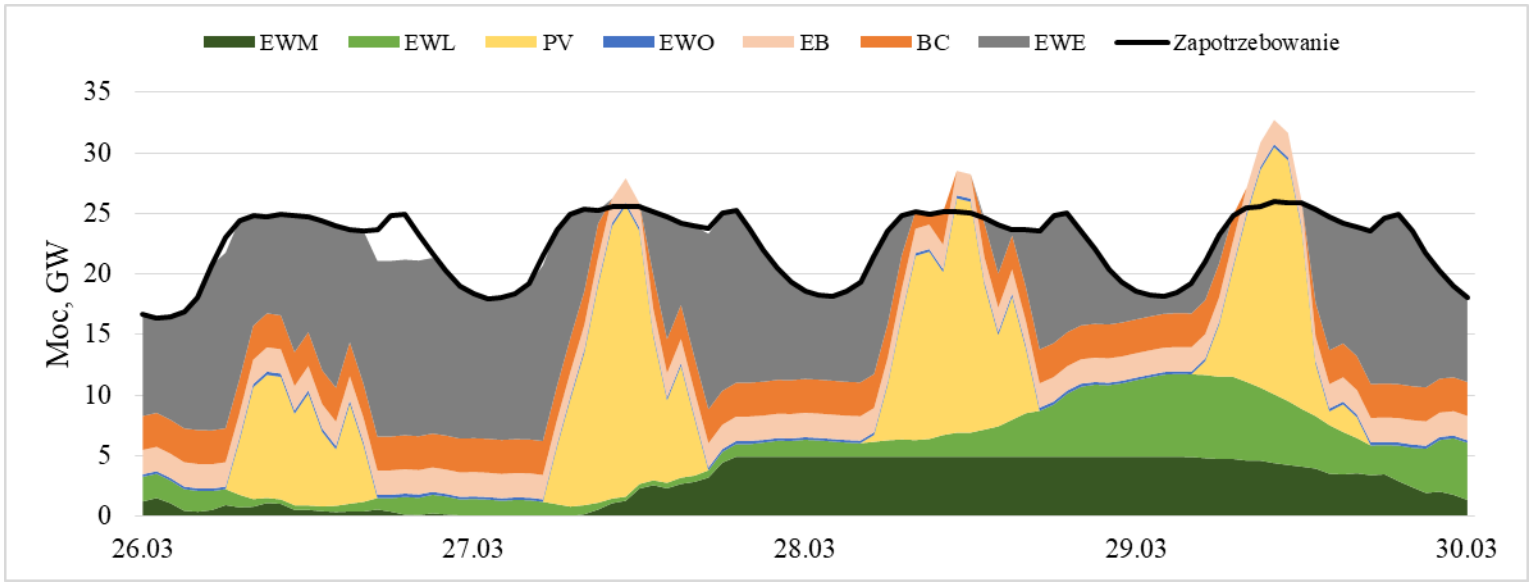
EWM – elektrownie wiatrowe morskie
EWL – elektrownie wiatrowe lądowe
PV – źródła PV
EWO – elektrownie wodne
EB – elektrownie biogazowe
BC – gazowe bloki combi
EWE – elektrownie węglowe

Bilans energii elektrycznej horyzont 2035-kraj (scenariusz modernizacji EWE)

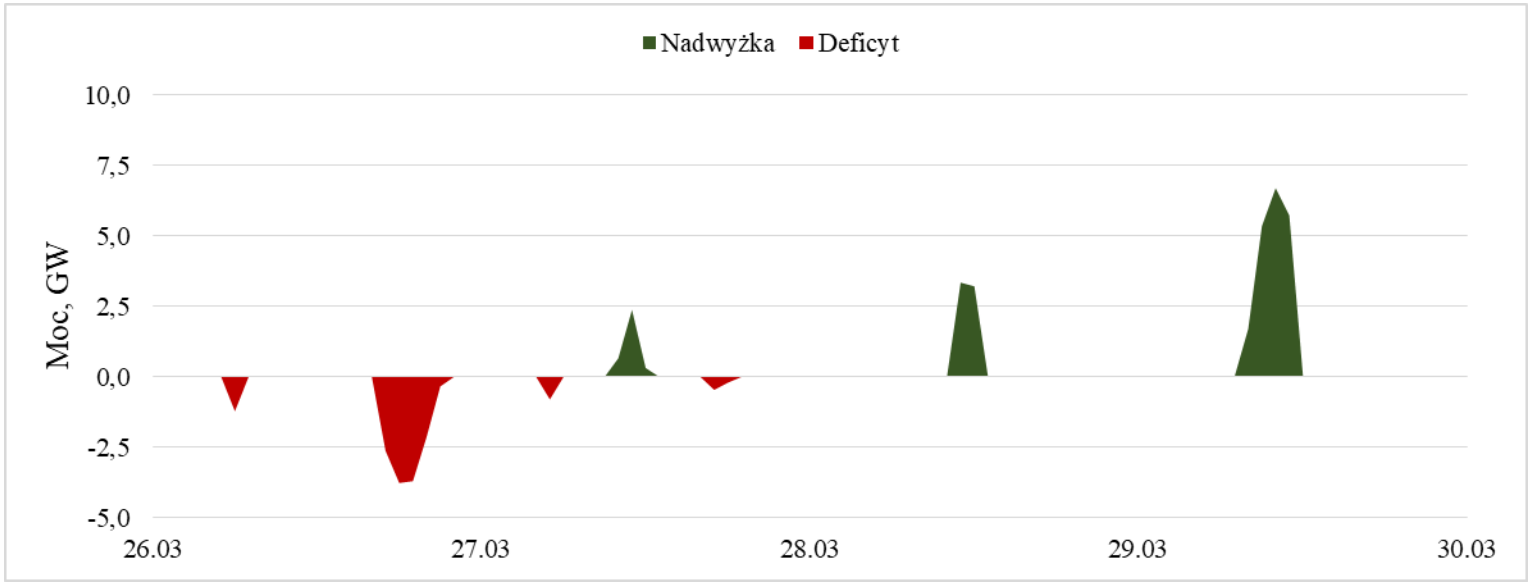
	E, TWh	P, GW	R, h	Udział,%
Zapotrzebowanie	180,0	27,7	6500	100
Źródła OZE				
Elektrownie wodne	1,5	0,5	3200	1
Źródła PV	25,0	25,0	1000	14
Elektrownie wiatrowe lądowe	23,4	9,4	2500	13
Elektrownie wiatrowe morskie	22,5	5,0	4500	13
Elektrownie biogazowe	18,0	2,2	8000	10
SUMA	**90,0**	**42,0**		**50**
Elektrownie cieplne				
Bloki Combi	22,8	2,8	8100	13
Elektrownie węglowe	67,1	14,5	4600	37
SUMA	**90,0**	**17,3**		**50**
Bilans				
	E, TWh		**P_{max}, GW**	
Saldo	0		-	
Nadwyżka	1,8		17,1	
Deficyt	**1,8**		**7,3**	

Bilans produkcji 26.03-30.03 – kraj (scenariusz modernizacji EWE)

Bilans wytwórczy

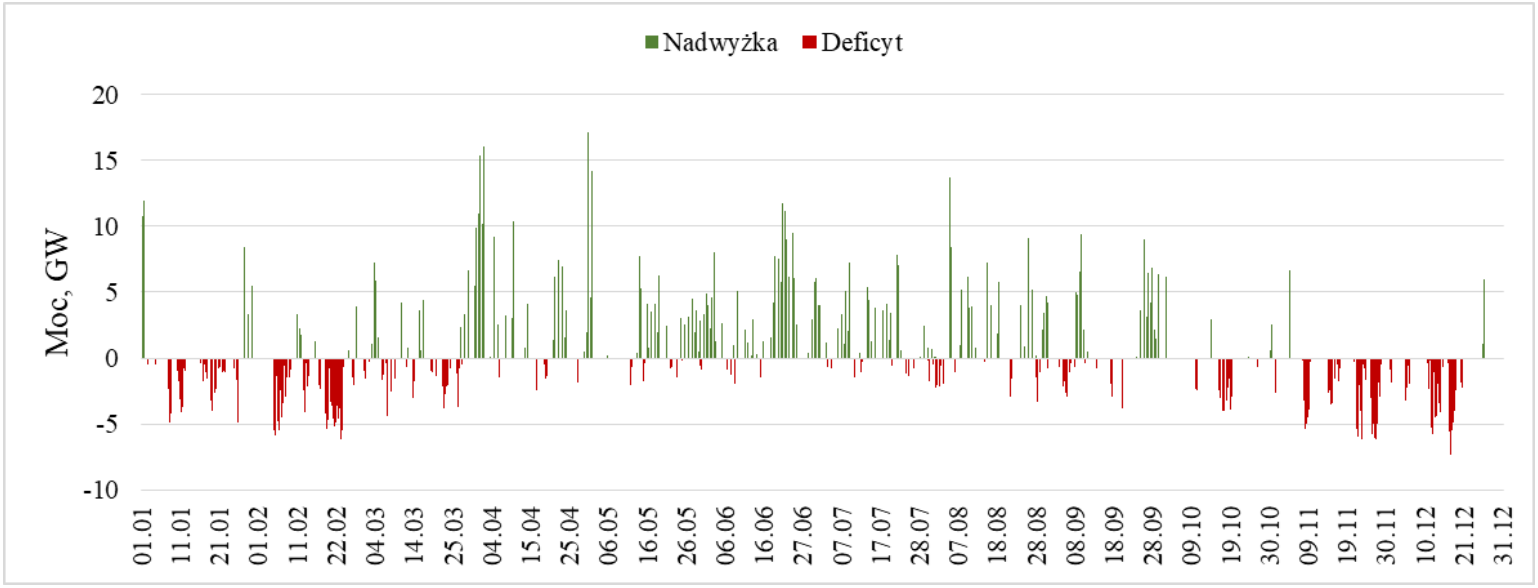


Profil niezbilansowania

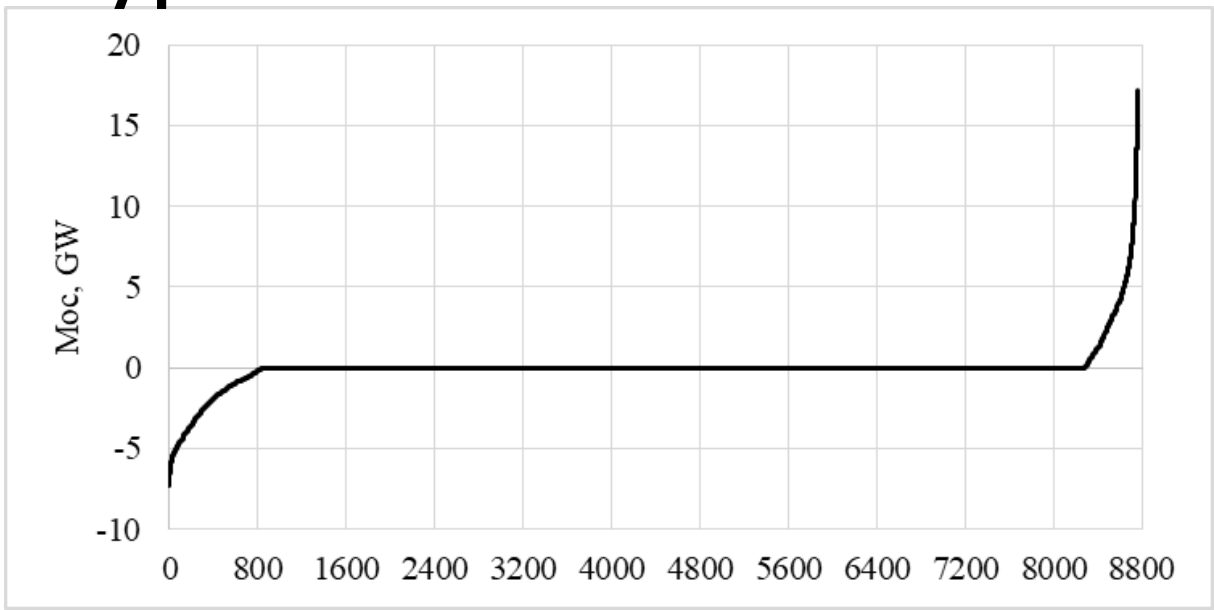


Profil niezbilansowania horyzont 2035 – kraj (scenariusz modernizacji EWE)

Profil niezbilansowania

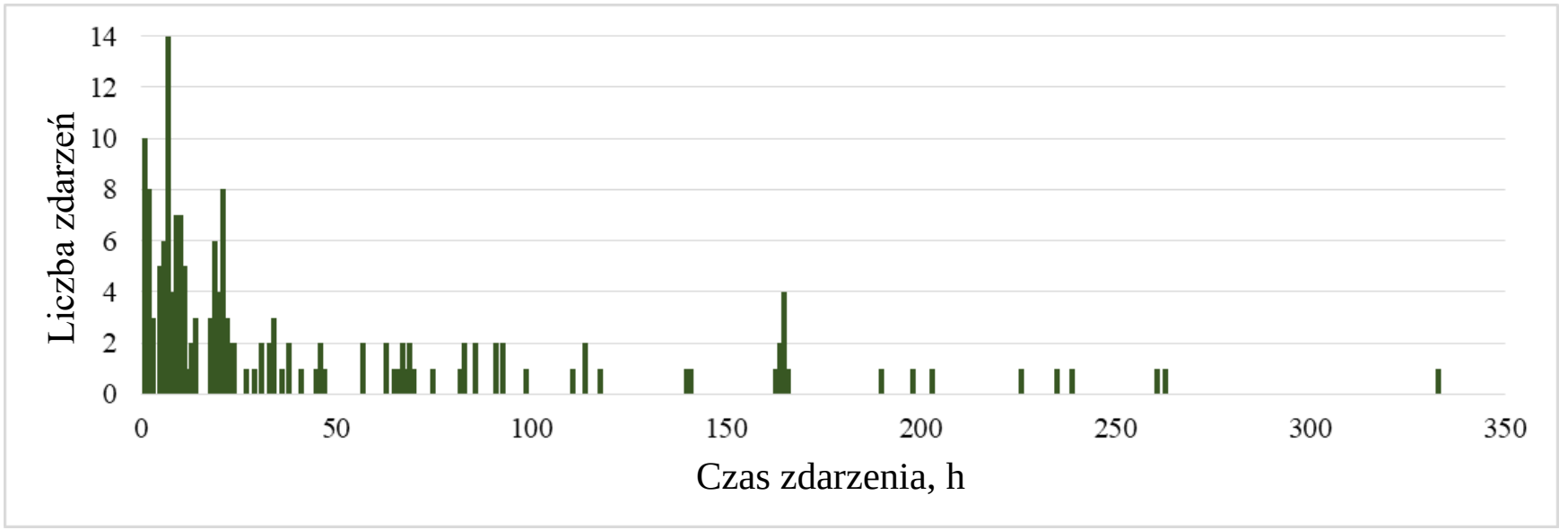


Uporządkowany profil niezbilansowania



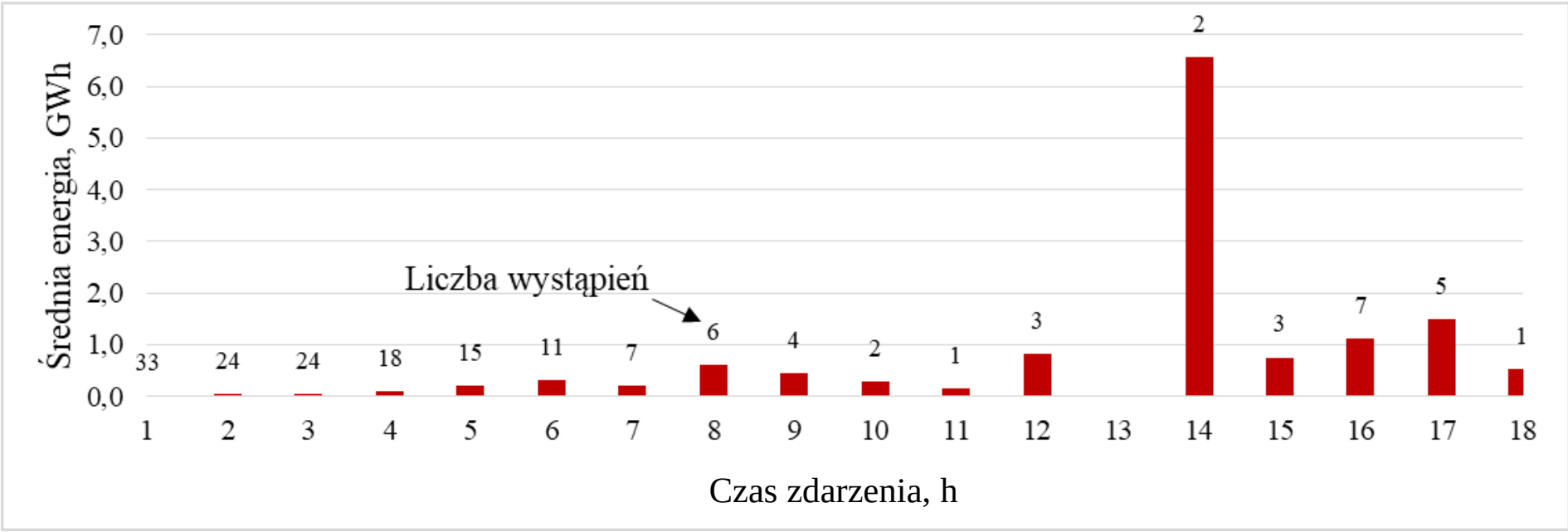
Charakterystyka profilu niezbilansowania (scenariusz modernizacji EWE)

Czas i liczba godzin bez deficytu



Czas i liczba deficytów

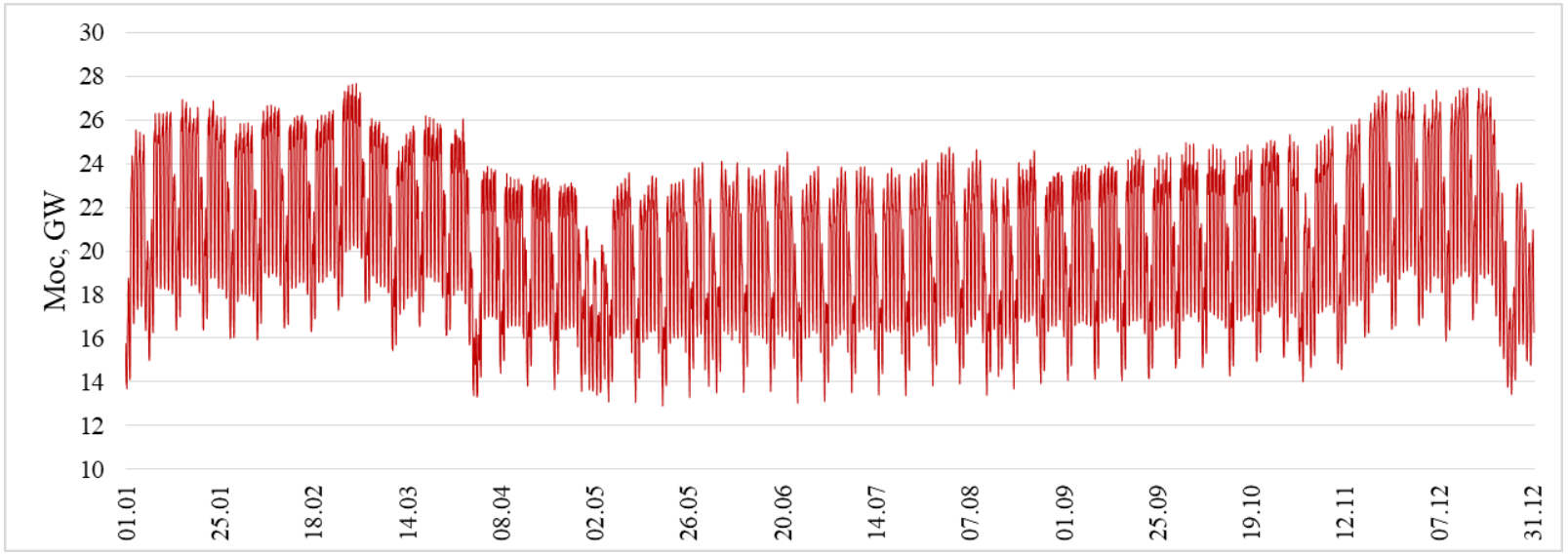
Średnia energia w deficytach



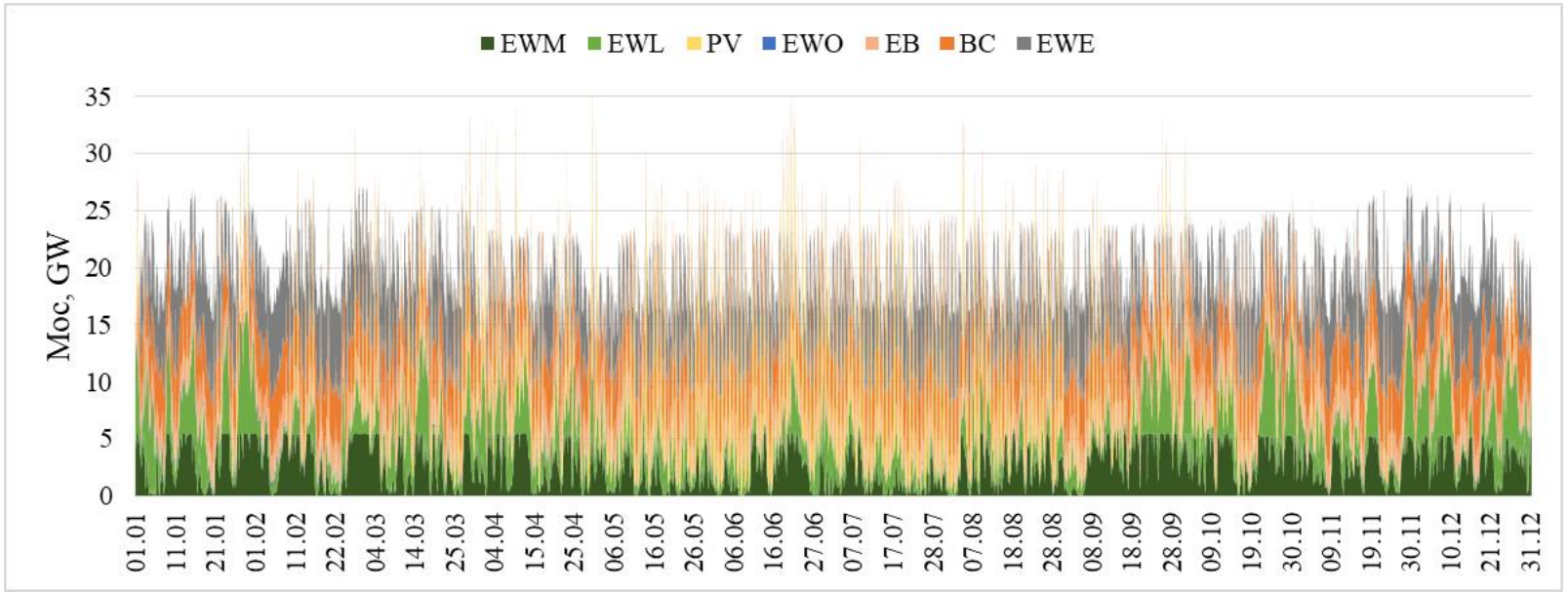
17 (32) lat na rozwiązanie problemów

- Magazyny energii (akumulatory, ogniwa paliwowe, …)
- Układy gwarantowanego zasilania
- Nowe usługi DSM/DSR
- Przemysł 4.0
- Wymiana na OK5 (transgraniczna)
- Transfer paliw
- Nowe technologie
- …

Profil zapotrzebowania 180 TWh brutto



Bilans energetyczny

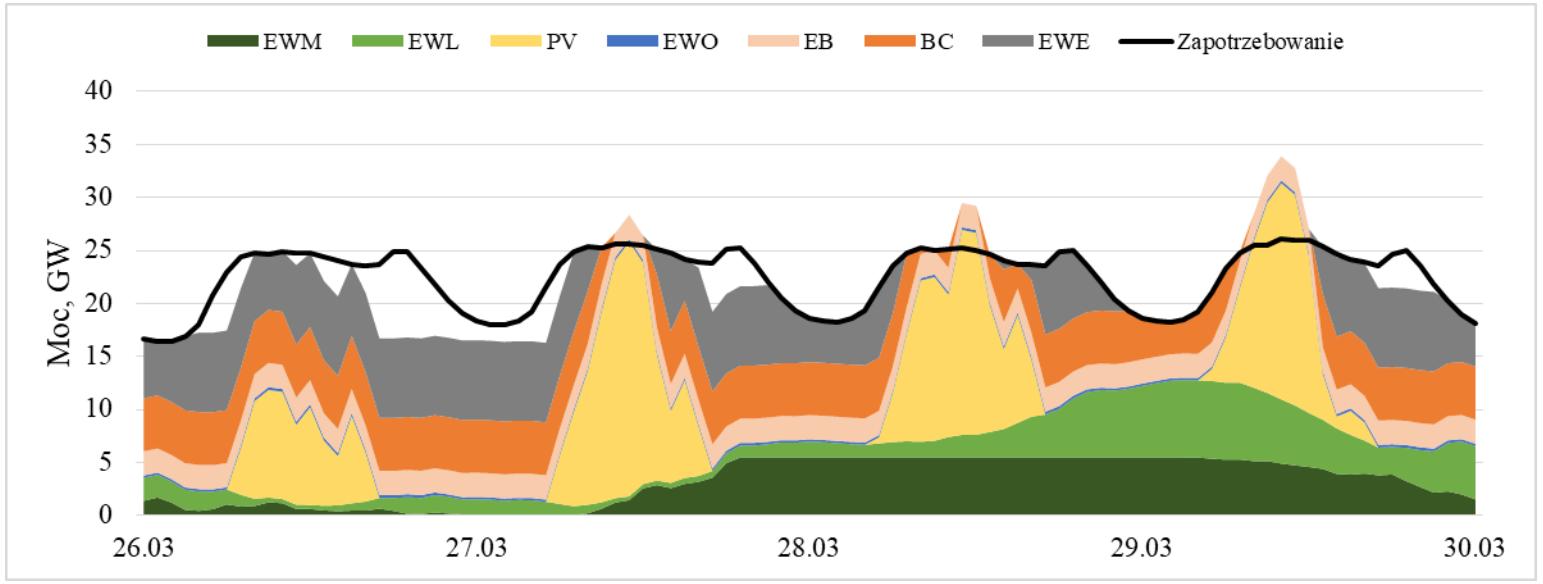


Bilans energii elektrycznej horyzont 2035 – kraj (scenariusz wycofywania EWE)

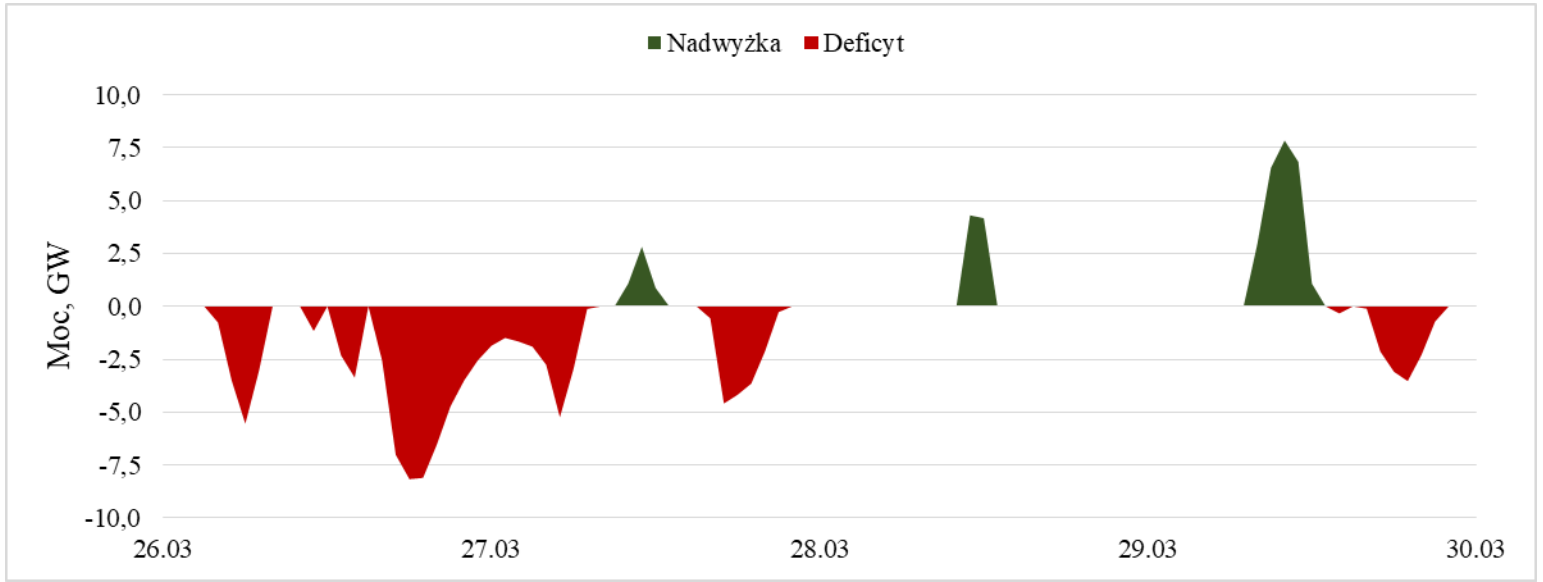
	E, TWh	P, GW	R, h	Udział,%
Zapotrzebowanie	180,0	27,7	6500	100
Źródła OZE				
Elektrownie wodne	1,5	0,5	3200	1
Źródła PV	25,0	25,0	1000	14
Elektrownie wiatrowe lądowe	25,0	10,0	2500	14
Elektrownie wiatrowe morskie	25,0	5,5	4500	14
Elektrownie biogazowe	20,0	2,5	8000	11
SUMA	**96,5**	**43,5**		**54**
Elektrownie cieplne				
Bloki Combi	38,7	5,0	7700	21
Elektrownie węglowe	37,6	7,5	5100	21
SUMA	**76,6**	**12,5**		**42**
Bilans				
	E, TWh		**P_{max}, GW**	
Saldo	-6,9		-	
Nadwyżka	2,2		18,4	
Deficyt	9,1		11,8	

Bilans produkcji 26.03 – 30.03 – kraj (scenariusz wycofywania EWE)

Bilans wytwórczy

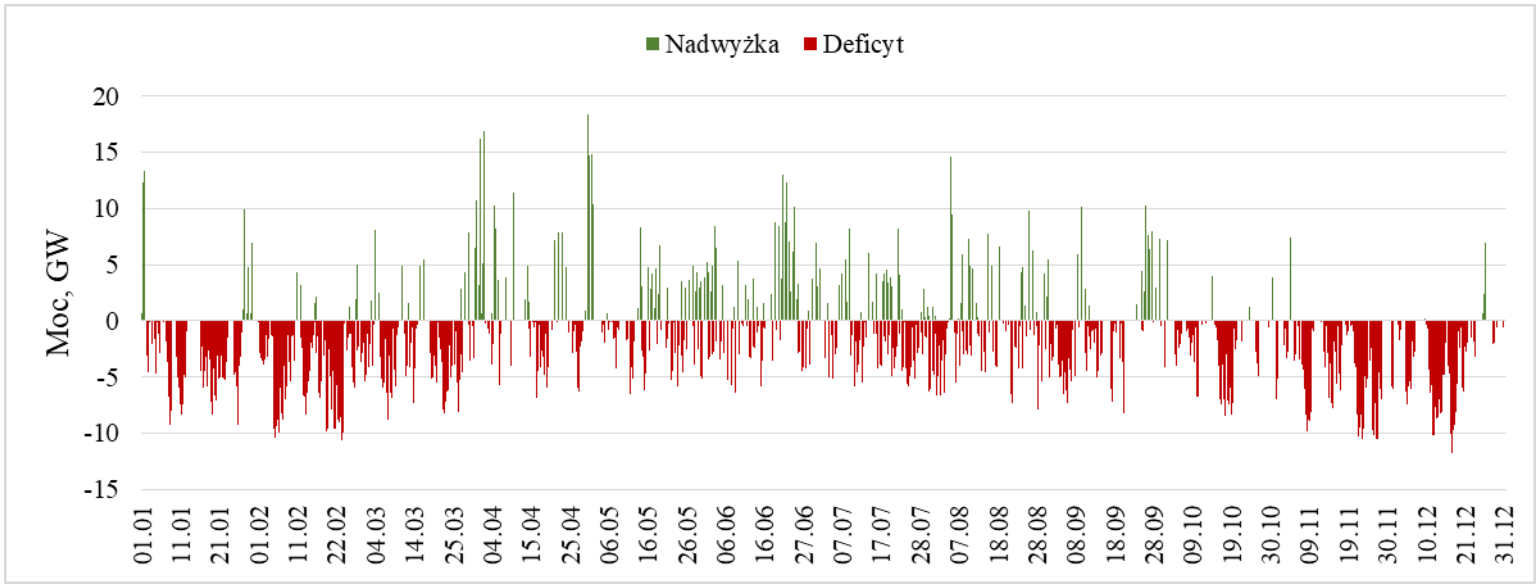


Profil niezbilansowania

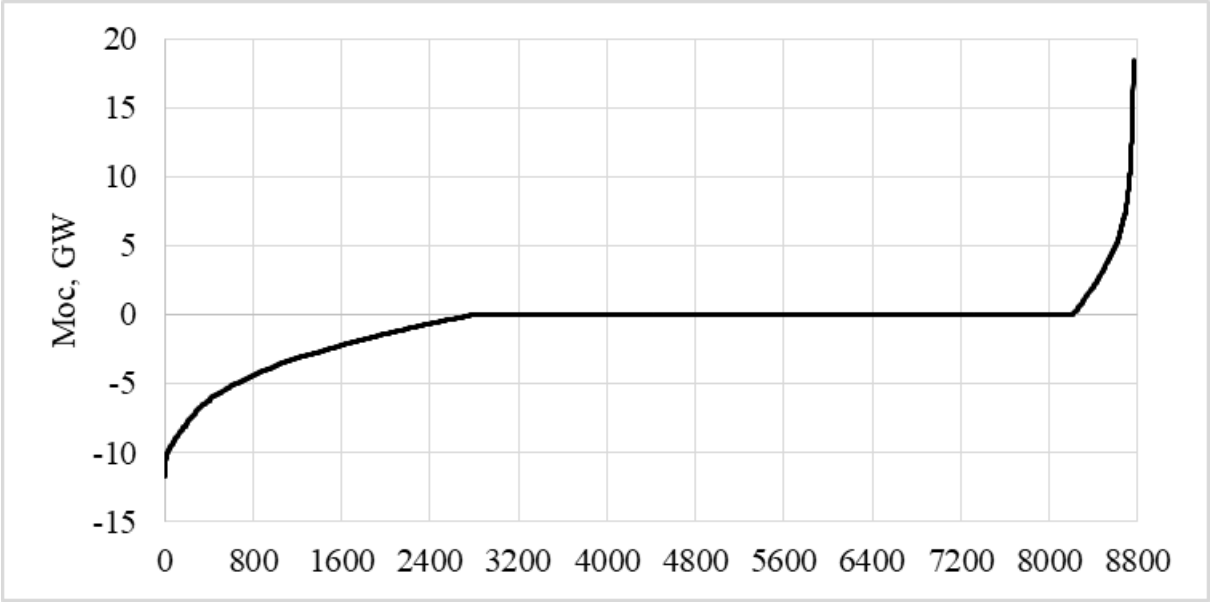


Profil niezbilansowania horyzont 2035 – kraj (scenariusz wycofywania EWE)

Profil niezbilansowania

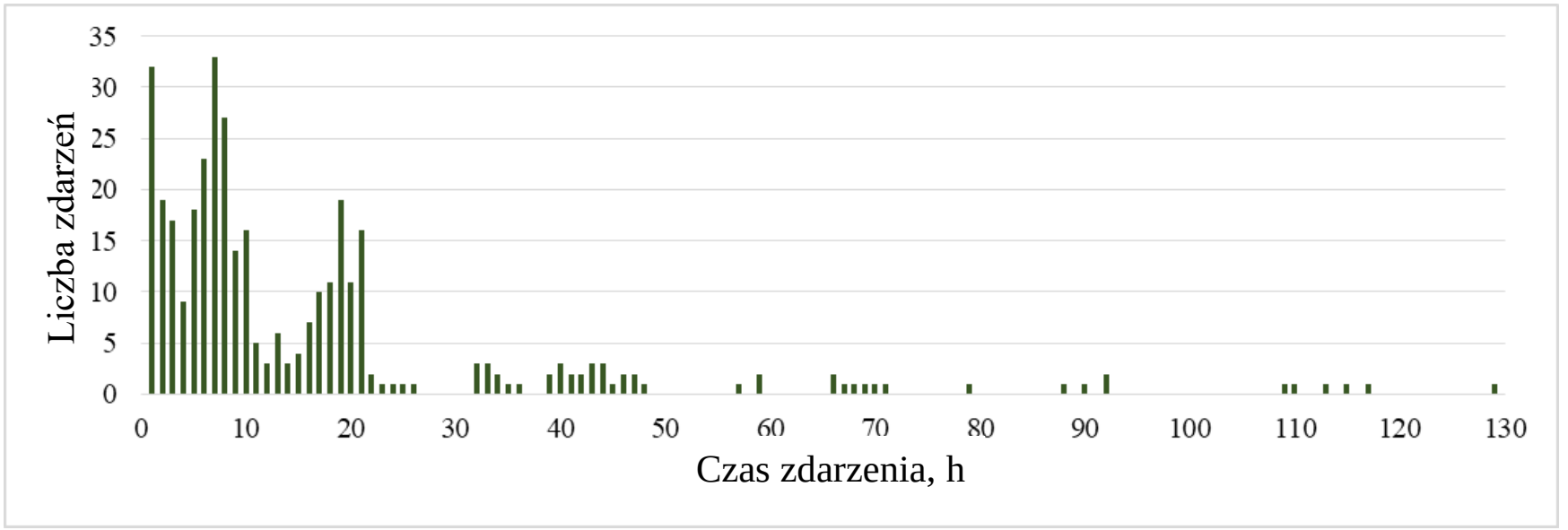


Uporządkowany profil niezbilansowania



Charakterystyka profilu niezbilansowania (scenariusz wycofywania EWE)

Czas i liczba godzin bez deficytu

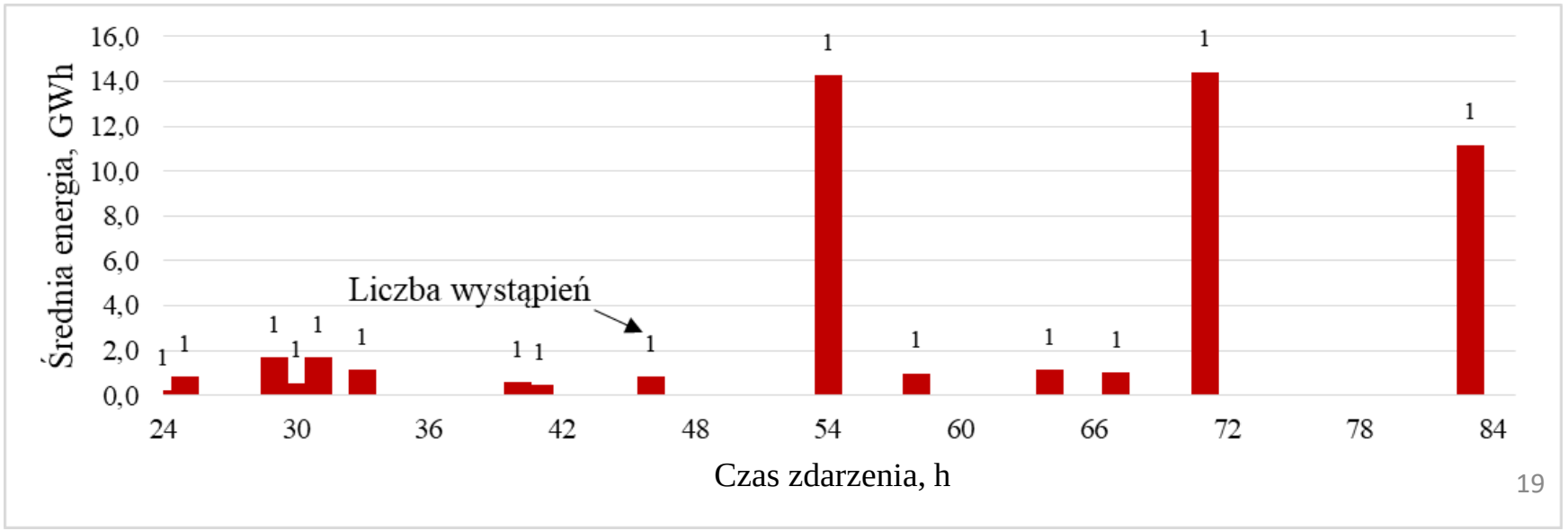


Czas i liczba deficytów

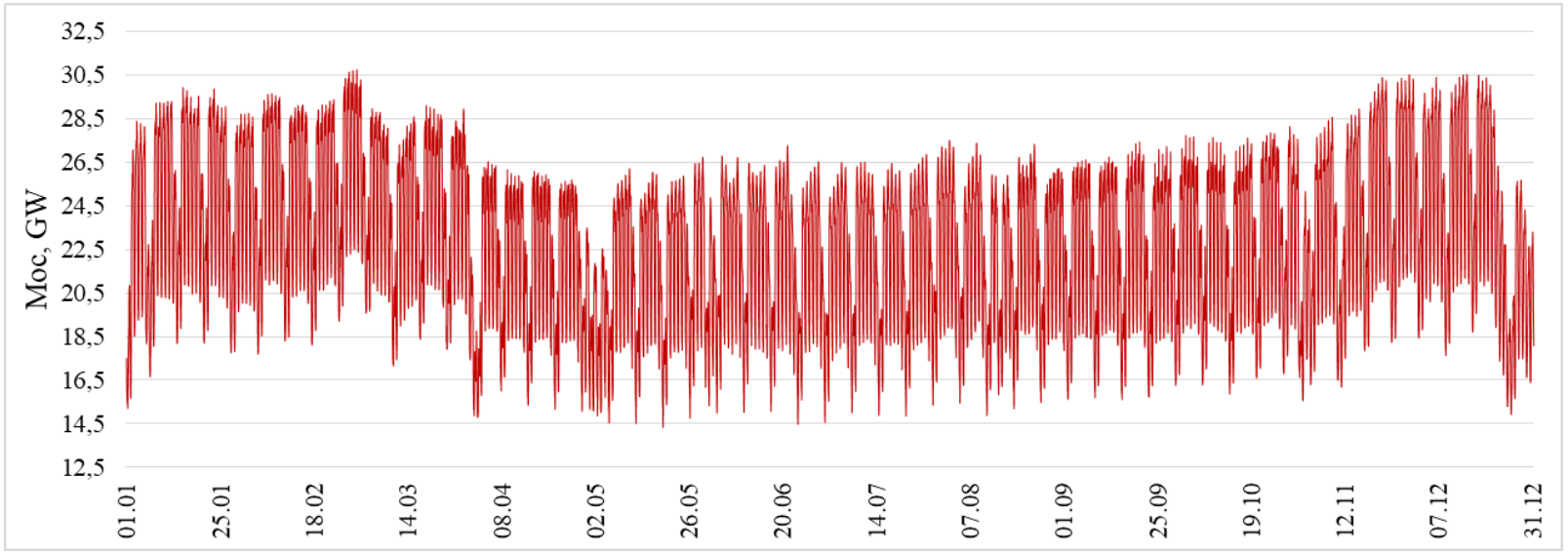
Charakterystyka profilu niezbilansowania (scenariusz wycofywania EWE)

Średnia energia w deficytach (do 24 h)

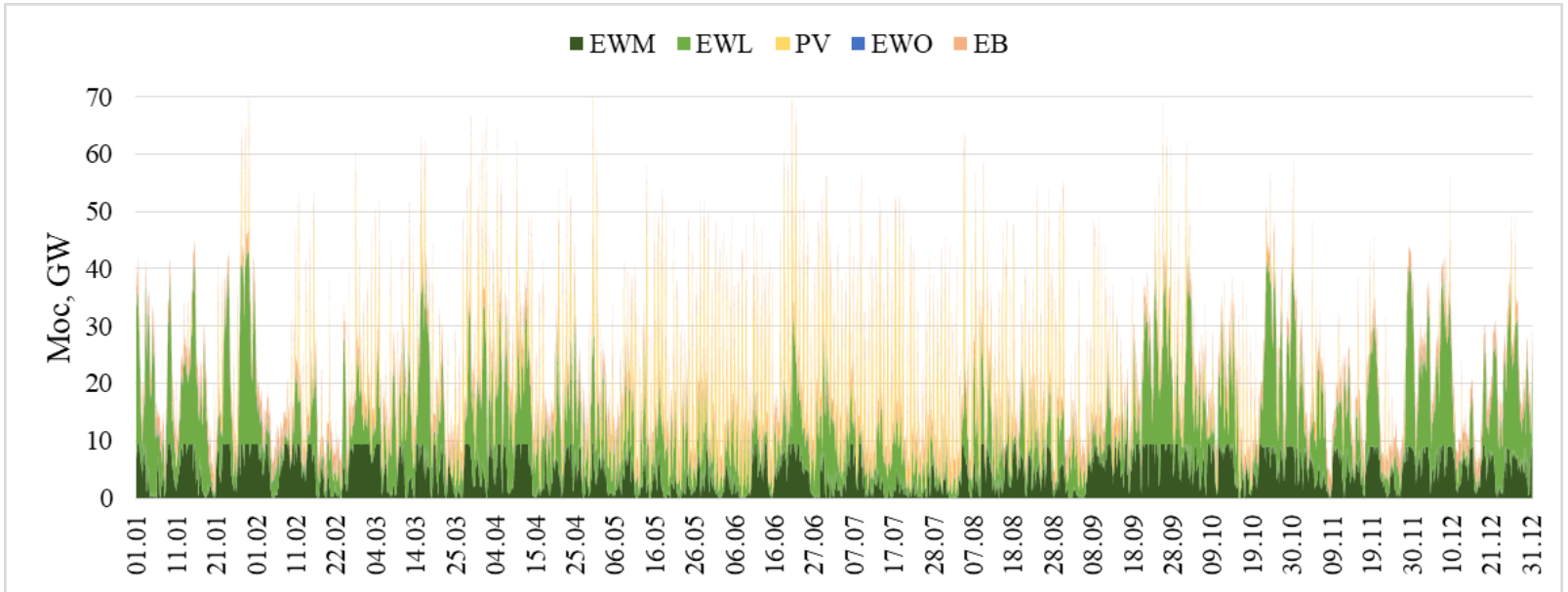
Średnia energia w deficytach (powyżej 24 h)



Profil zapotrzebowania 200 TWh brutto



Bilans energetyczny

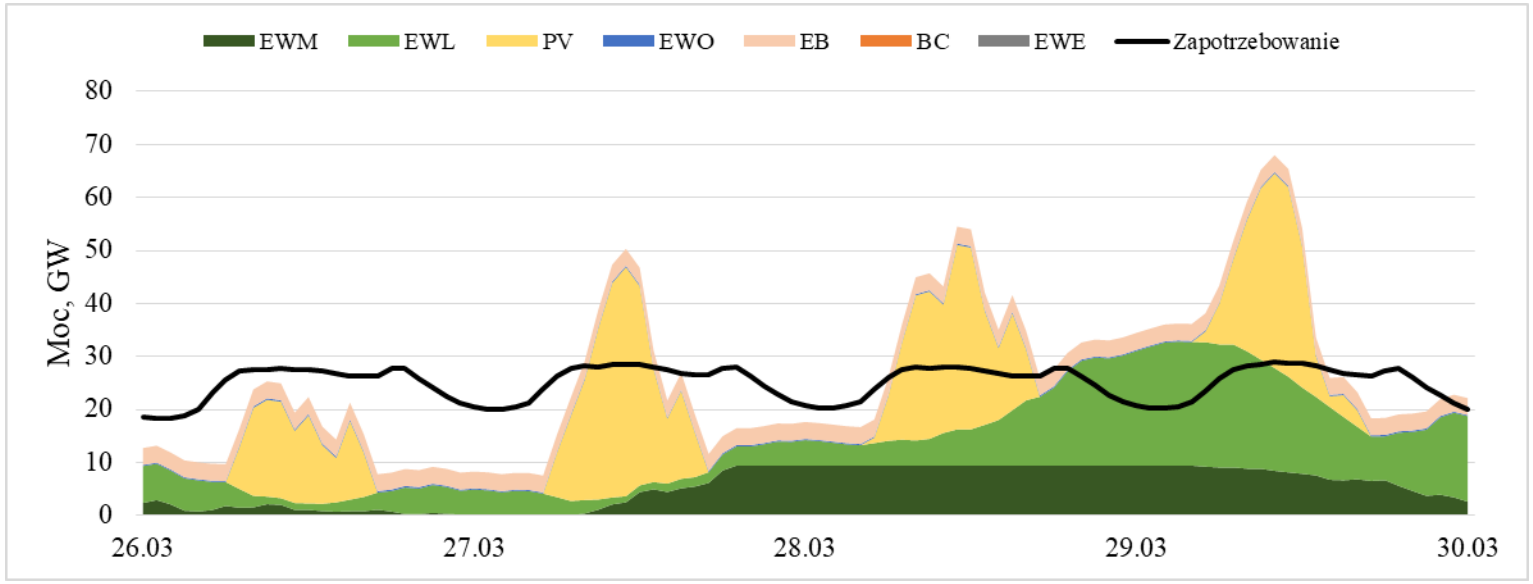


Bilans energii elektrycznej horyzont 2050 – kraj (scenariusz zerowa emisja)

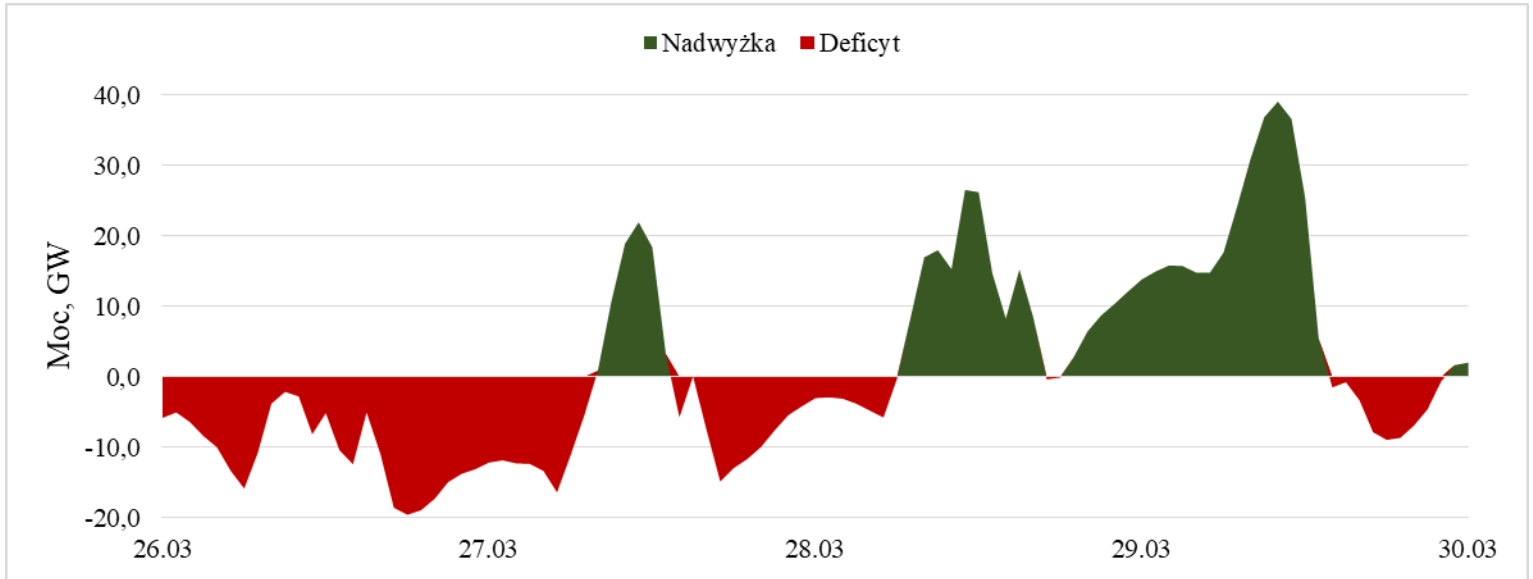
	E, TWh	P, GW	R, h	Udział,%
Zapotrzebowanie	200	30,7	6500	100
Źródła OZE				
Elektrownie wodne	1,5	0,5	3200	1
Źródła PV	45,0	45,0	1000	23
Elektrownie wiatrowe lądowe	80,0	30,0	2500	40
Elektrownie wiatrowe morskie	43,0	9,5	4500	22
Elektrownie biogazowe	28,0	3,5	8000	14
SUMA	**197,5**	**121,3**		**100**
Elektrownie cieplne				
Bloki Combi	0	0	0	0
Elektrownie węglowe	0	0	0	0
SUMA	**0**	**0**		**0**
Bilans				
	E, TWh		**P_{max}, GW**	
Saldo	-30,6		-	
Nadwyżka	28,8		55,7	
Deficyt	59,5		25,6	

Bilans produkcji 26.03 – 30.03 – kraj (scenariusz zerowa emisja)

Bilans wytwórczy

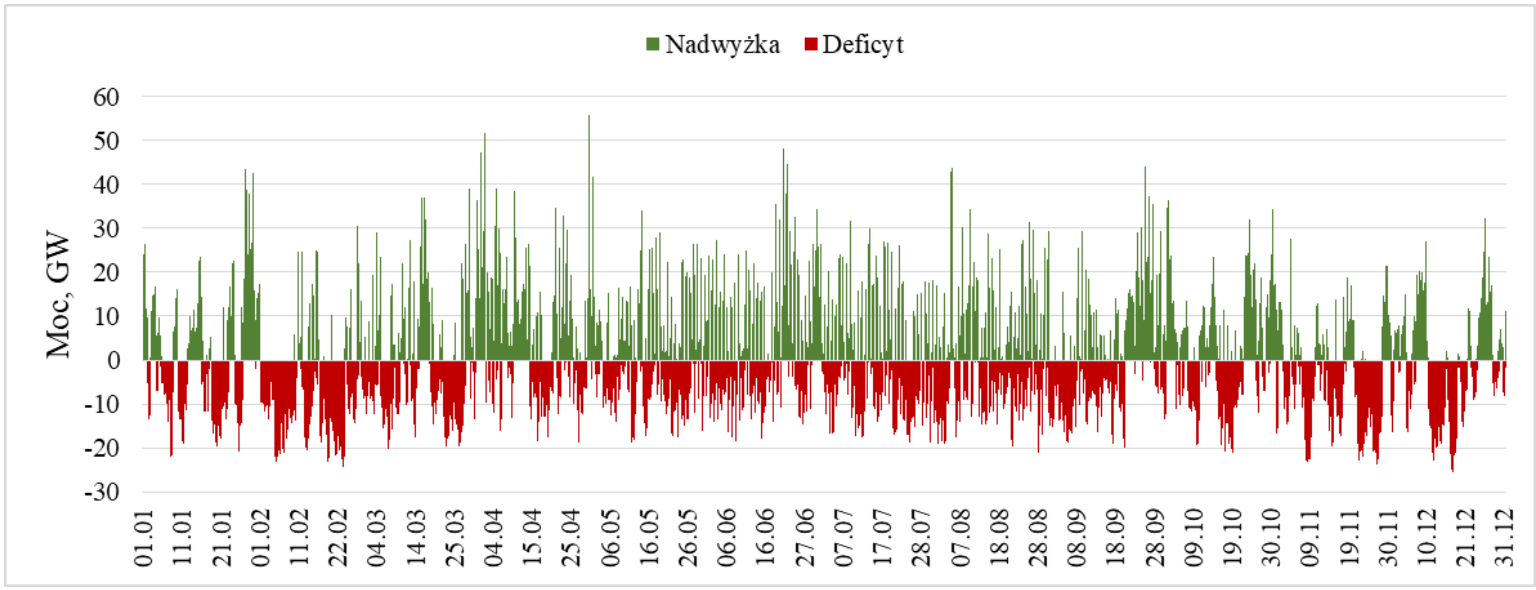


Profil niezbilansowania

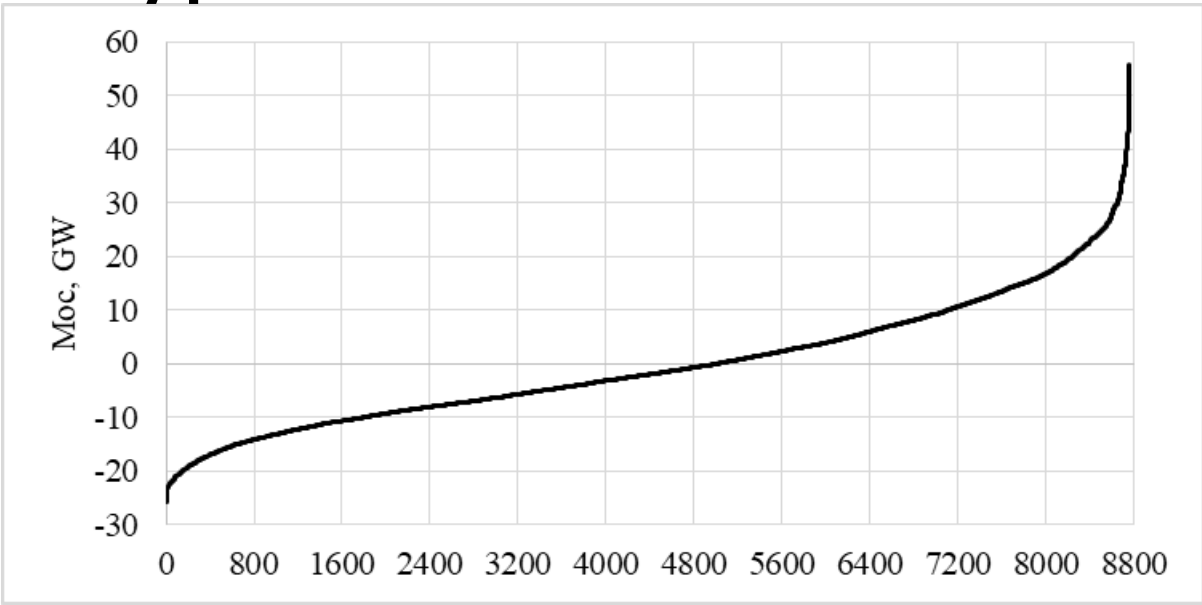


Profil niezbilansowania horyzont 2050 – kraj (scenariusz zerowa emisja)

Profil niezbilansowania

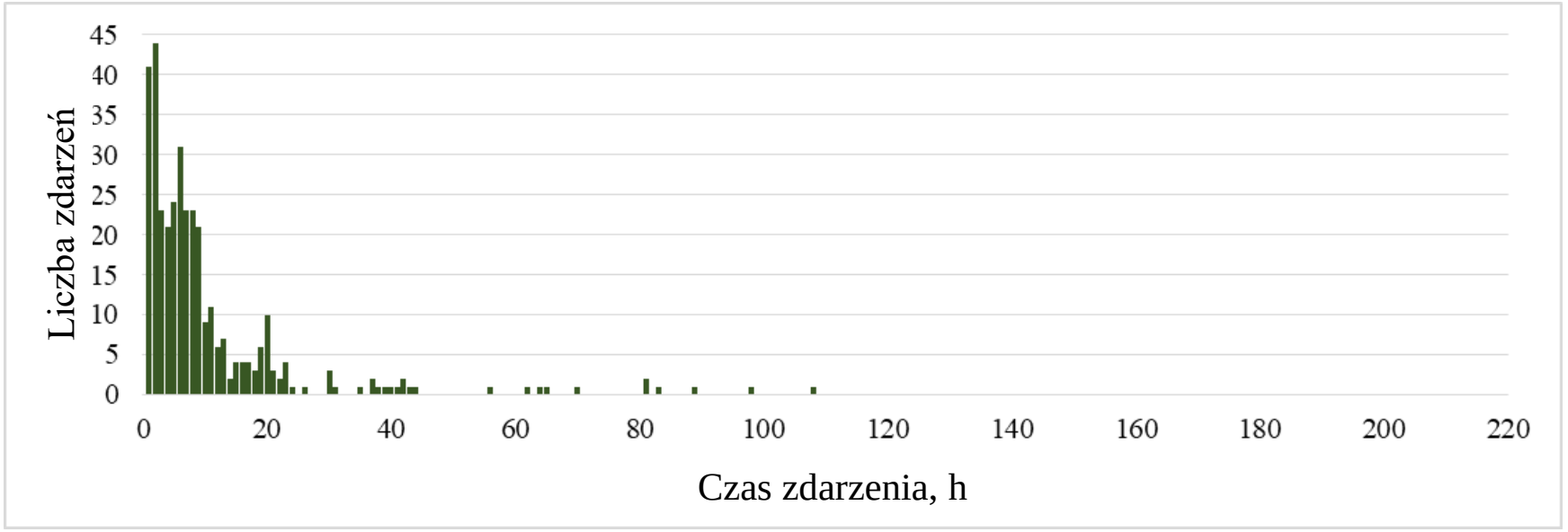


Uporządkowany profil niezbilansowania

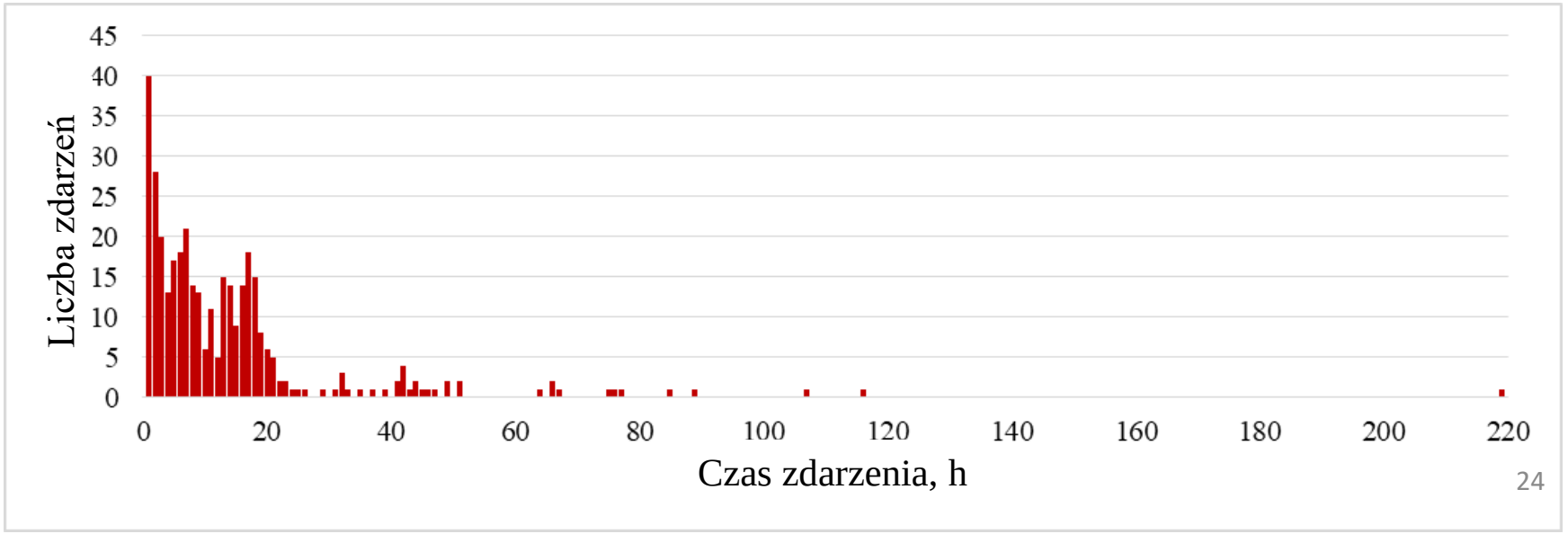


Charakterystyka profilu niezbilansowania (scenariusz zerowa emisja)

Czas i liczba godzin bez deficytu



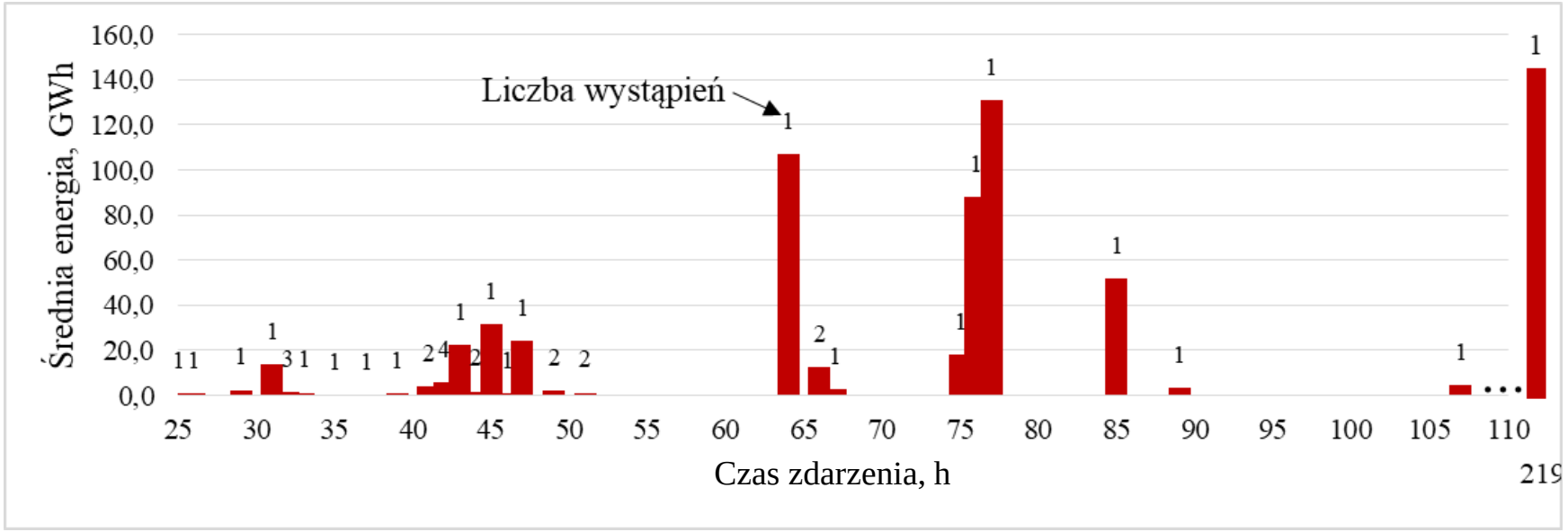
Czas i liczba deficytów



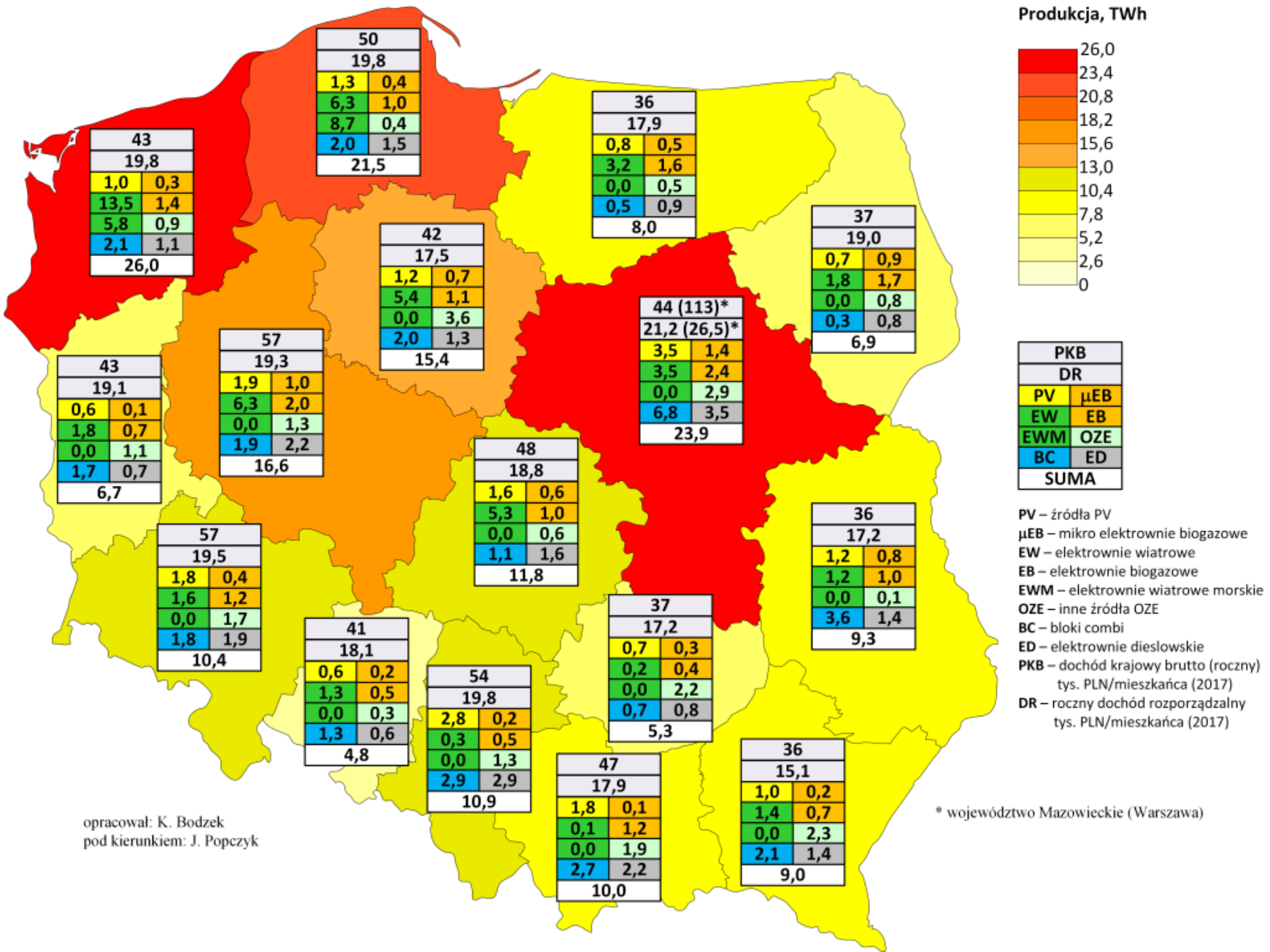
Charakterystyka profilu niezbilansowania (scenariusz zerowa emisja)

Średnia energia w deficytach (do 24 h)

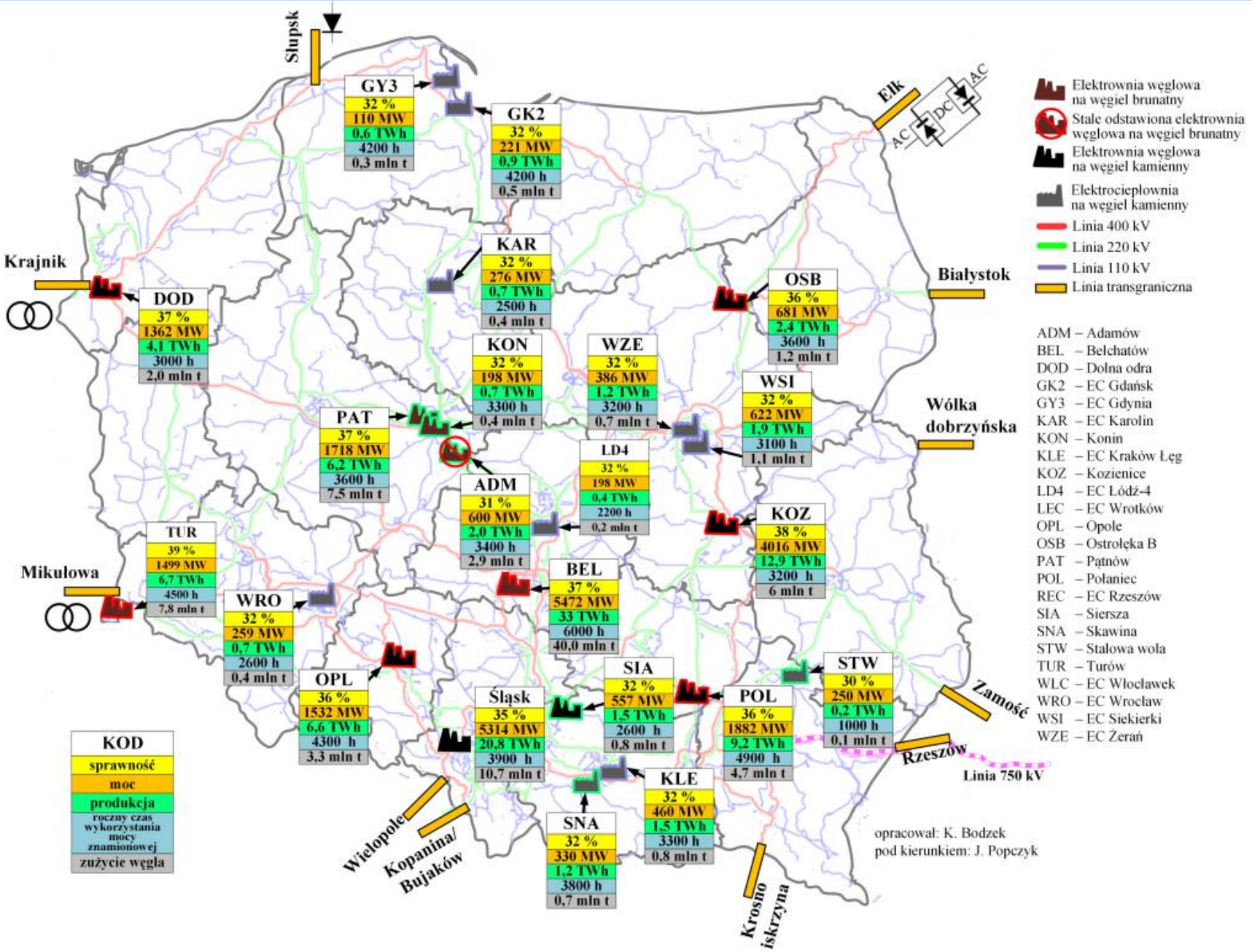
Średnia energia w deficytach (powyżej 24 h)



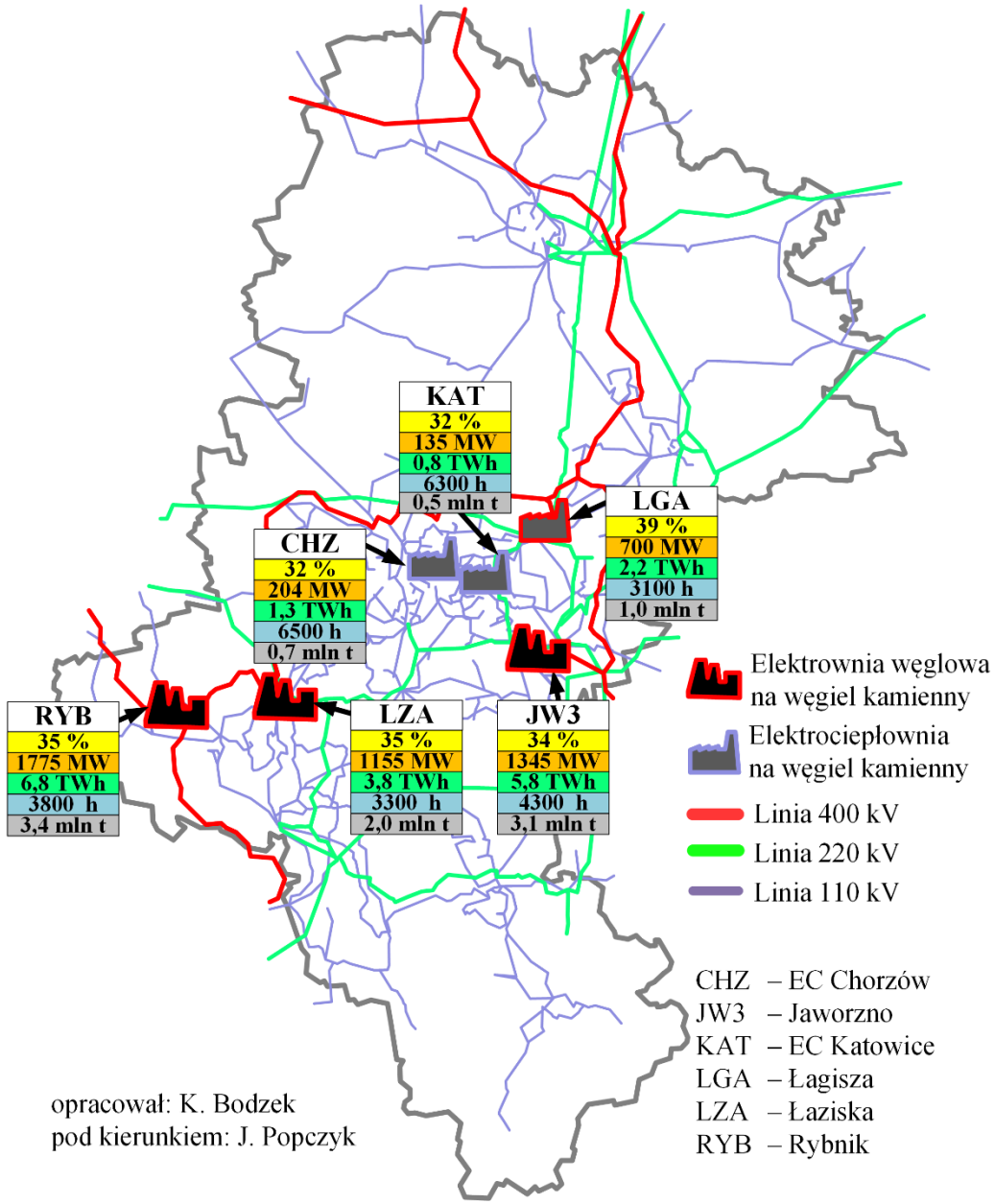
Antycypowana struktura mocy źródeł w horyzoncie 2050 na tle produktu krajowego brutto i dochodu rozporządzalnego w 2017



Lokalizacja i charakterystyka elektrowni i elektrociepłowni w KSE, przyłączonych do sieci 110-220-400kV



Lokalizacja i charakterystyka elektrowni i elektrociepłowni w KSE, przyłączonych do sieci 110-220-400kV w województwie śląskim



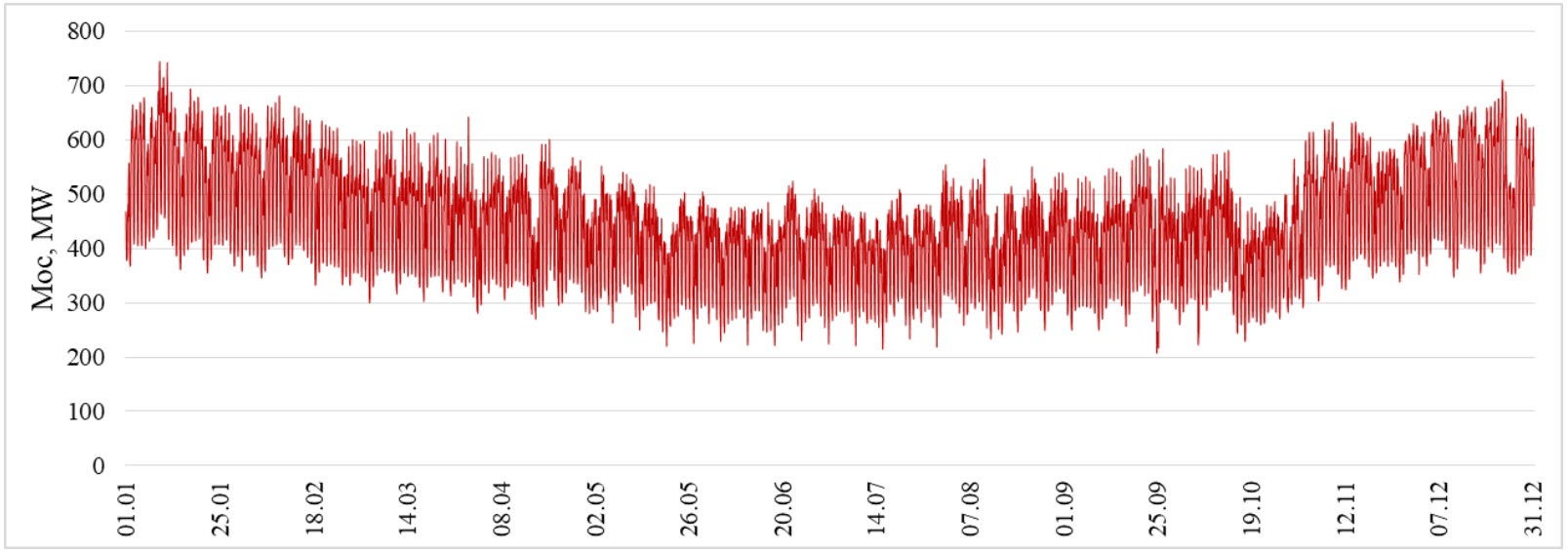
Potencjał produkcji energii z OZE w województwie warmińsko-mazurskim

Aktualne zapotrzebowanie 3,9 TWh

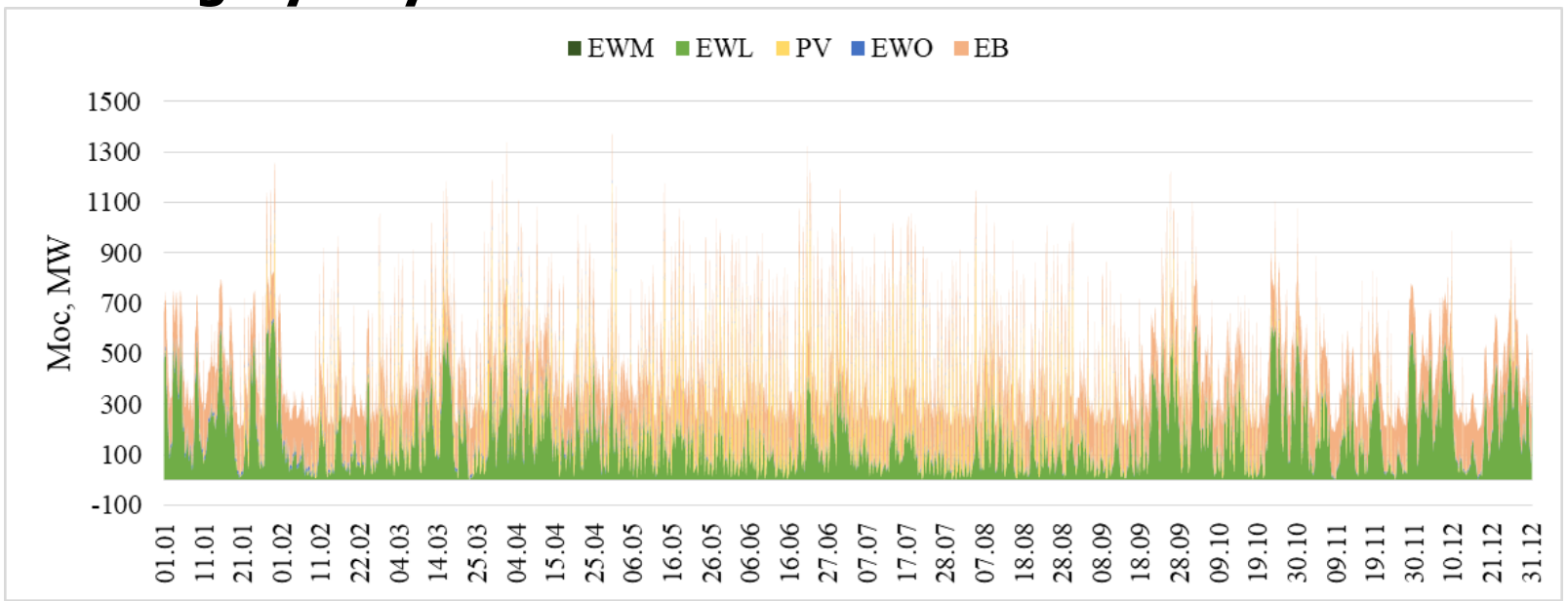
Technologia	Moc, MW	Roczny czas wykorzystania mocy szczytowej, h	Energia, TWh
Źródła PV	800	1000	0,8+
Elektrownie wiatrowe	7000	2500	17,5*
Elektrownie biogazowe rolniczo-utylizacyjne	170	8000	1,4
Elektrownie wodne	0,02	3300	0,07
		RAZEM	**19,8 +**

*nie uwzględnia się uchwalonej w dniu 20 maja 2016 r. ustawy o inwestycjach w zakresie elektrowni wiatrowych

Profil zapotrzebowania 3,9 TWh brutto



Bilans energetyczny

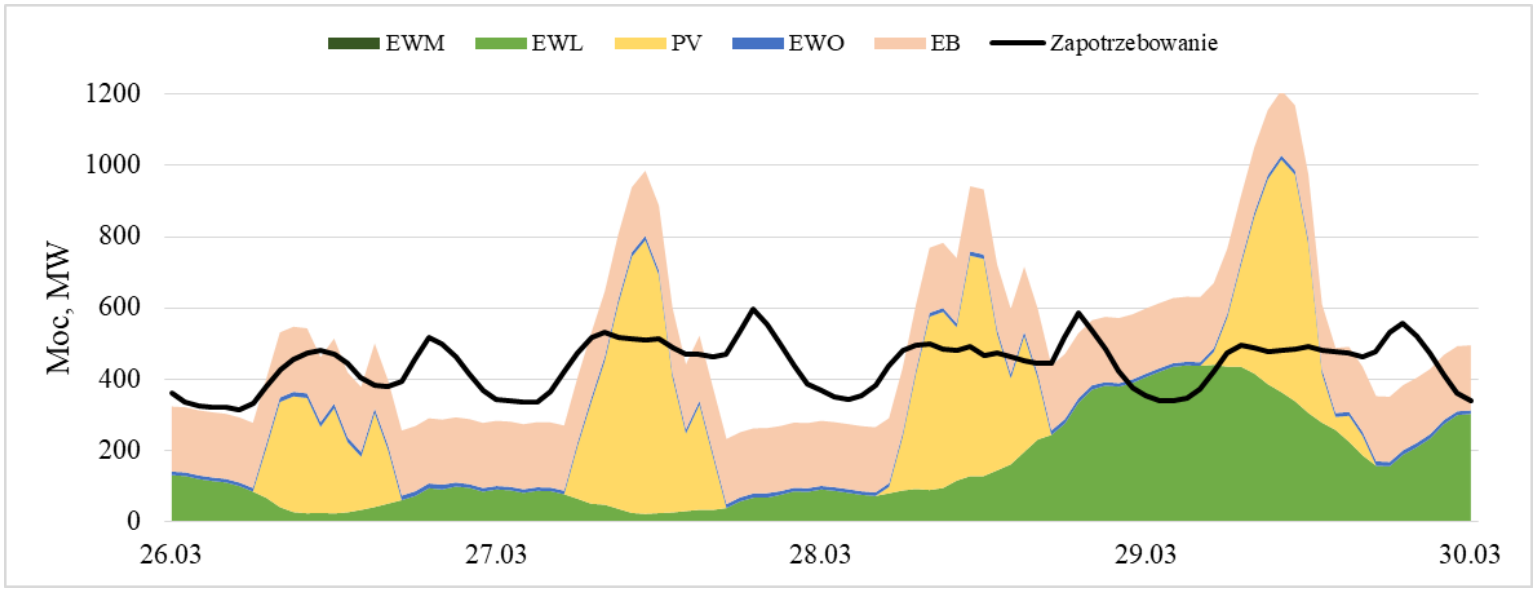


Bilans energii elektrycznej (2040) – województwo warmińsko-mazurskie

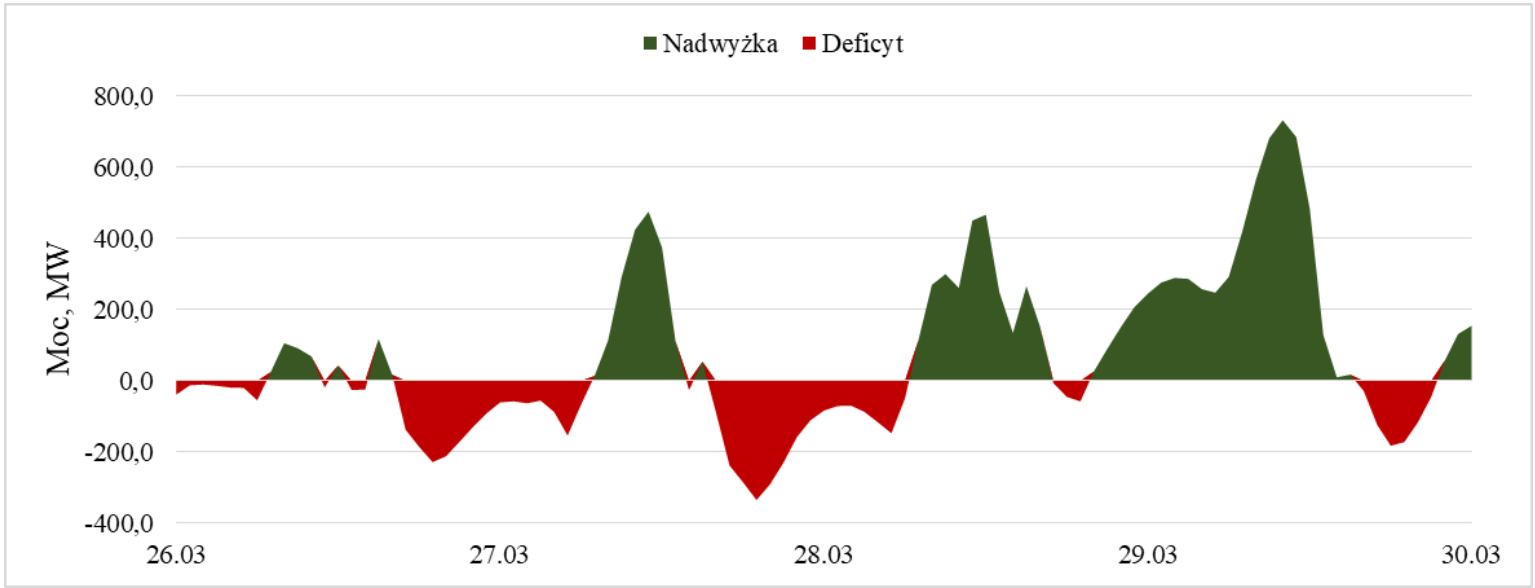
	E, GWh	P, MW	R, h	Udział,%
Zapotrzebowanie	3900	745	5200	100
Źródła OZE				
Elektrownie wodne	70	22	3200	2
Źródła PV	800	800	1000	21
Elektrownie wiatrowe lądowe	1500	600	2500	38
Elektrownie wiatrowe morskie	0	0	4500	0
Elektrownie biogazowe	1600	200	8000	41
SUMA	**3970**	**1622**		**100**
Elektrownie cieplne				
Bloki Combi	0	0	0	0
Elektrownie węglowe	0	0	0	0
SUMA	**0**	**0**		**0**
Bilans				
	E, GWh	**P_{max}, MW**		
Saldo	70	-		
Nadwyżka	750	950		
Deficyt	680	470		

Bilans produkcji 26.03 – 30.03 – województwo warmińsko-mazurskie

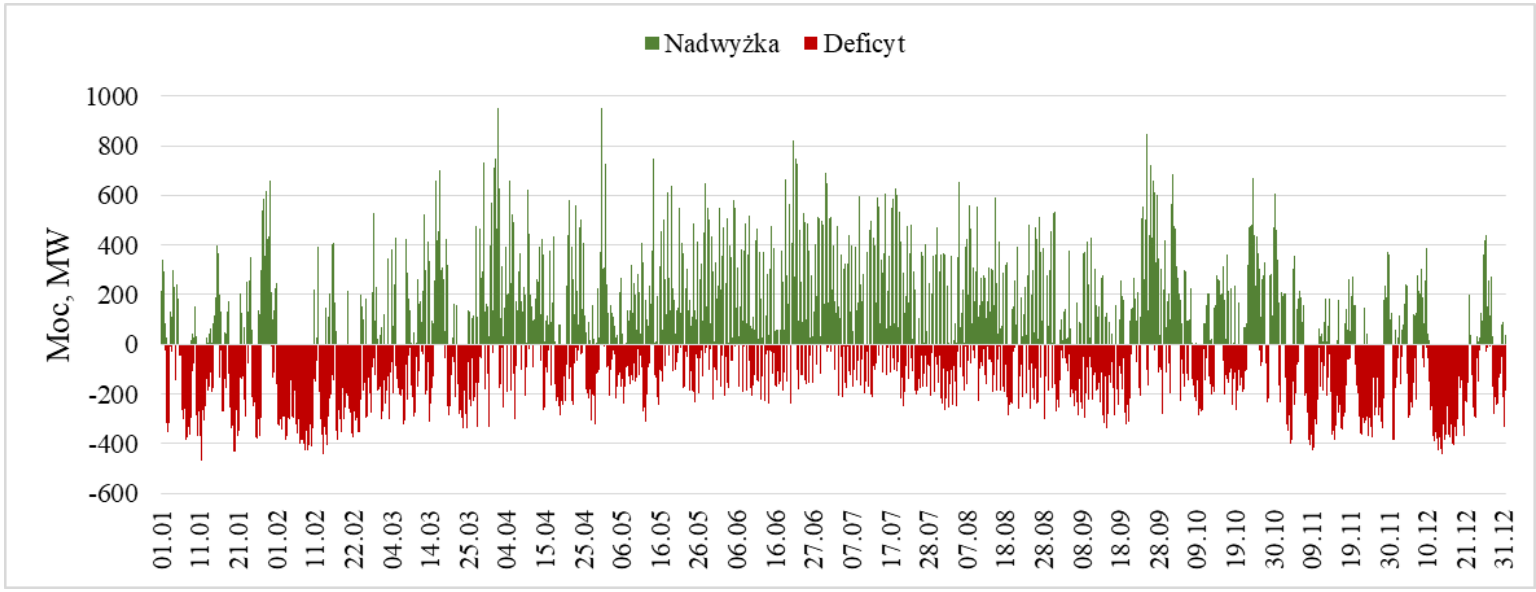
Bilans wytwórczy



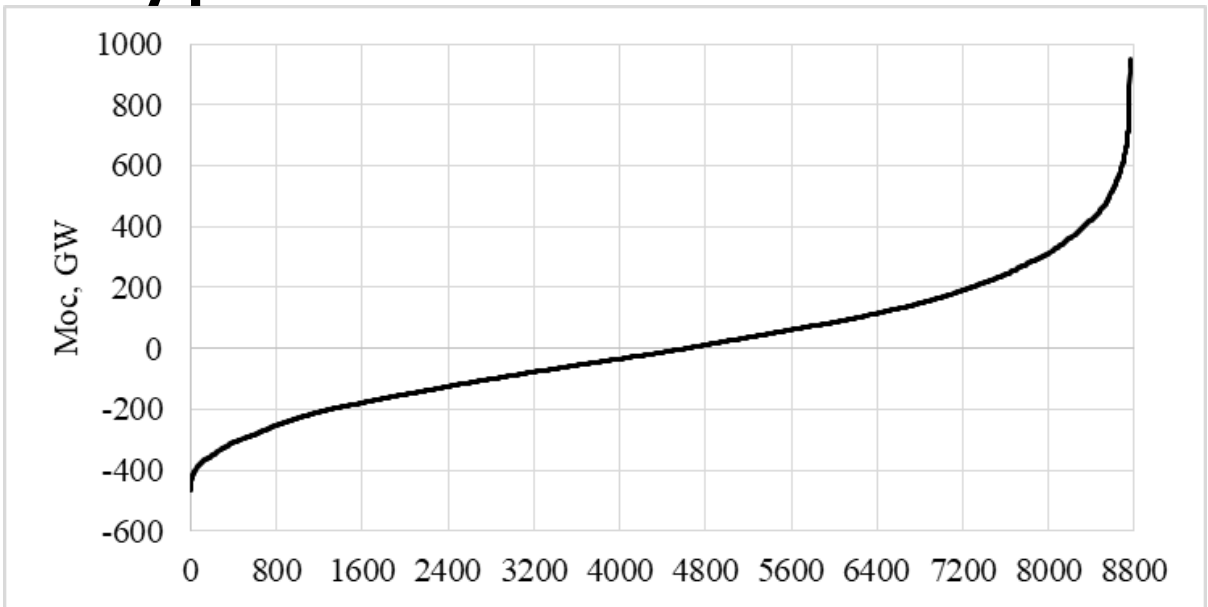
Profil niezbilansowania



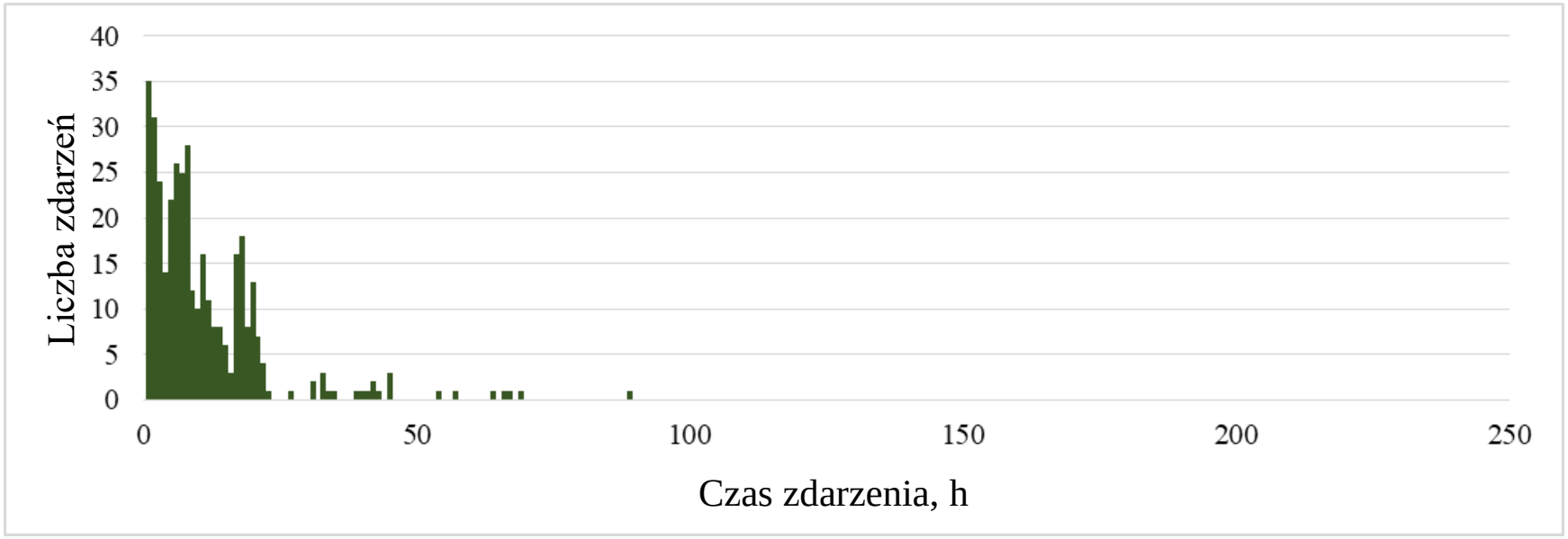
Profil niezbilansowania



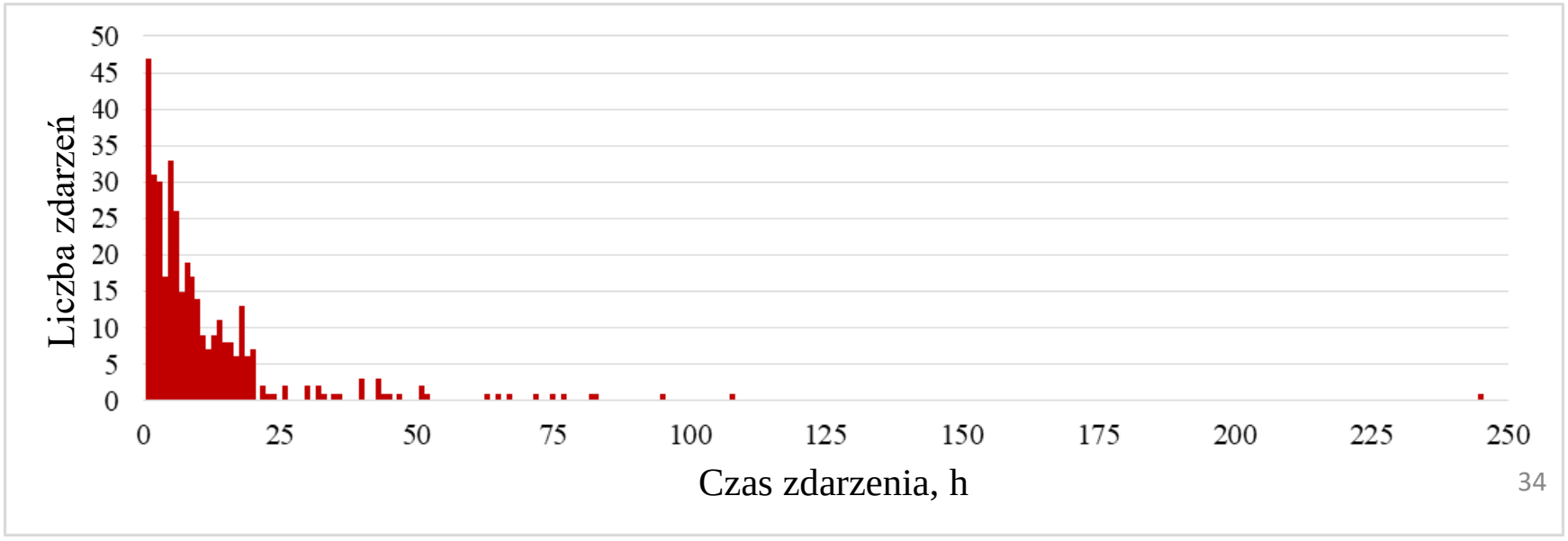
Uporządkowany profil niezbilansowania



Czas i liczba godzin bez deficytu



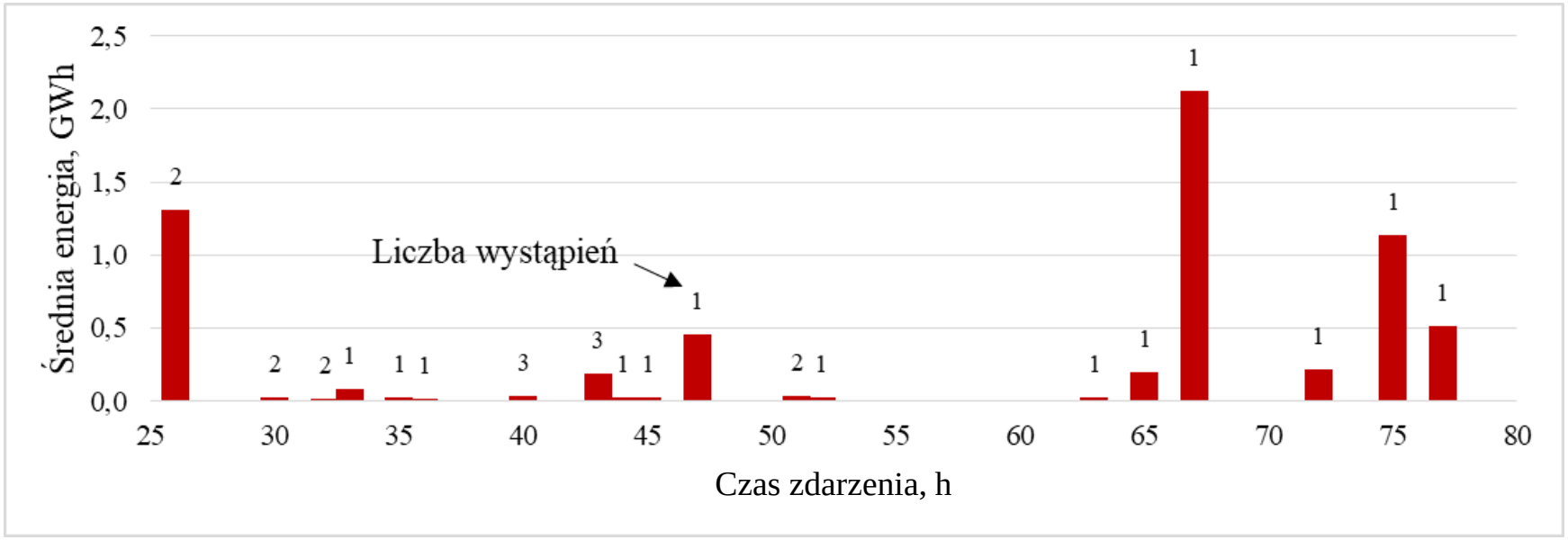
Czas i liczba deficytów



Charakterystyka profilu niezbilansowania (woj. warmińsko-mazurskie)

Średnia energia w deficytach (do 24 h)

Średnia energia w deficytach (powyżej 24 h)



ZADANIE DEDYKOWANE DO OTOCZENIA NA PLATFORMIE PPTE

wschodzący rynek energii elektrycznej
czy
skonsolidowane przedsiębiorstwo energetyczne

W styczniu 2010 roku prezydent USA Barack Obama powiedział (wprowadzając pakiet przeciw spekulacjom):

„Nigdy więcej amerykański podatnik nie będzie zakładnikiem banku zbyt dużego aby mógł upaść”

Parafrazując:

Oby polski podatnik nigdy nie był zakładnikiem koncernu energetycznego zbyt dużego aby mógł upaść

Bilans energetyczny (miks) dla kraju i wybranego województwa w horyzontach 2035, 2040, 2050

Synteza problemowa

Krzysztof Bodzek
pod kierunkiem: Jan Popczyk

Synteza odnosi się do prezentacji (pod tym samym tytułem) w ramach styczniowego Konwersatorium Inteligentna Energetyka (22.01.2019). Geneza zadania badawczego jest związana z zakrojoną na szeroką skalę dyskusją nad polityką PEP2040. Szczególne znaczenie ma w tym kontekście przełamywanie podstawowego argumentu przeciwników transformacji energetyki w Polsce, że zastąpienie elektroenergetyki węglowej miksem źródeł OZE nie jest możliwe ze względu na ich „niestabilną" pracę, uniemożliwiającą bilansowanie zapotrzebowania w systemie elektroenergetycznym, kiedy wiatr „nie wieje", słońce „nie świeci". W rzeczywistości źródła OZE są źródłami z produkcją „wymuszoną" (a nie niestabilną), bardzo dobrze dającą się prognozować. Uwzględnienie w miksie OZE mikroelektrowni biogazowych („mikrobiogazowni") i elektrowni biogazowych („biogazowni") wyposażonych w zasobniki biogazu umożliwia bilansowanie zapotrzebowania na obszarach wiejskich już w horyzoncie 2040. Natomiast wykorzystanie energetyki wiatrowej morskiej oraz nowych usług energetycznych na rynkach wschodzącym 1 i 2 również bilansowanie w horyzoncie 2050 (bez elektrowni węglowych).

Celem prezentacji jest odpowiedź na pytanie, czy konieczne są „zapisane" w PEP2040 inwestycje energetyki WEK (Wielkoskalowa Energetyka Korporacyjna) w elektrownie węglowe oraz ogromne inwestycje w energetykę jądrową. Stawia się hipotezę, że możliwe jest zapewnienie potrzeb energetycznych (potrzebnej energii napędowej) wykorzystując w horyzoncie 2050 jedynie źródła OZE, a w horyzoncie 2035 źródła OZE oraz bezinwestycyjne zasoby energetyki WEK.

Na podstawie opracowania PSE (Prognoza pokrycia zapotrzebowania szczytowego na moc w latach 2016-2035) przedstawiono dwa scenariusze mocy dyspozycyjnej elektrowni węglowych (slajd 3): **scenariusz modernizacji** – w którym elektrownie węglowe dostosowane są do aktualnych wymagań BAT (Best Available Technology – Najlepsze dostępne techniki) określających wielkość emisji zanieczyszczeń; **scenariusz wycofywania** – w którym elektrownie węglowe nie spełniające warunków BAT, są trwale odstawiane. W horyzoncie 2035 w scenariuszu modernizacji moc dyspozycyjna elektrowni węglowych wyniesie 14,5 GW a w scenariuszu wycofywania 7,5 GW. W badaniach nie uwzględnia się bloków węglowych w budowie (Ostrołęka, Turów, …). Dla prezentowanych trajektorii oszacowano również zużycie węgla i energię chemiczną w węglu przy bardzo zgrubnym założeniu spalania przez elektrownie węgla wskaźnikowego i średniej sprawności 38 %. Wyniki te są dlatego istotne, bo pozwalają odrzucić koronny argument o bezpieczeństwie energetycznym zapewnionym przez krajowy węgiel. Zwłaszcza jeżeli uwzględni się fakt, że w 2018 r. import węgla wyniósł około 18 mln t. (zużycie 2017 na potrzeby wytwarzania energii elektrycznej około 40 mln t. – węgiel kamienny, 60 mln. t. – węgiel brunatny). Dodatkowo prognozowany jest dalszy wzrost importu. Szacowane zużycie węgla w scenariuszu modernizacji wynosi połowę obecnego a w scenariuszu wycofywań jest cztery razy mniejsze. Może to doprowadzić do ograniczenia importu i „paradoksalnie" zwiększyć niezależność energetyczną Polski. Energia wytwarzana w źródłach OZE zwiększa niezależność energetyczną z definicji, nie potrzebuje paliw.

Zapotrzebowanie na energię elektryczną w horyzoncie 2035 wynika z założenia 50 % udziału źródeł OZE w całkowitej produkcji energii. W tym przypadku, zgodnie z założeniami opisanymi w 2 Raporcie BZEP (Jan Popczyk, *Mono rynek energii elektrycznej (użytecznej) OZE*) antycypowane zapotrzebowanie (slajd 4) na energię elektryczną netto wyniesie 150 TWh_e (180 TWh_e brutto). Należy podkreślić, że prognoza ta zakłada zmniejszenie się zapotrzebowania na energię elektryczną w modelu takim jak obecnie. Wynika to przede wszystkim ze zwiększenia efektywności. Wzrost zapotrzebowania spowodowany jest transformacją do monizmu (elektryfikacja ciepłownictwa i transportu). W horyzoncie 2050 w bilansie energetycznym nie ma żadnych elektrowni cieplnych.

Na podstawie uzyskanych wyników dla scenariusza modernizacji elektrowni węglowych obliczono potrzebną moc źródeł OZE w horyzoncie 2035 a następnie zaproponowano trajektorie transformacji (slajd 5 i 6). Trajektorie te, mogą oczywiście wyglądać inaczej, o ich przebiegu powinien decydować rynek, jednak pozwalają na zweryfikowanie możliwości uzyskania obliczonych mocy źródeł. Z analizy wynika, że uzyskanie wymaganej mocy źródeł PV stanowi duże wyzwanie, ponieważ konieczna będzie instalacja w ciągu roku źródeł PV o mocy skumulowanej sięgającej 3 GW w latach 2022-2025. Instalacja takiej mocy jest jak najbardziej osiągalna (w 2018 roku w Niemczech zainstalowano ponad 2,5 GW w źródłach PV).

Główną częścią prezentacji są wyniki bilansów energetycznych dla kraju w horyzoncie 2035 oraz 2050 oraz województwa warmińsko-mazurskiego w horyzoncie 2040. Obliczenia wykonano nie uwzględniając możliwości kształtowania profilu zapotrzebowania (magazyny energii, usługi sieciowe …). Dla każdego analizowanego scenariusza przedstawiono roczny profil zapotrzebowania oraz profil produkcji bilansu energetycznego. W tabelach zebrano dane o produkcji energii elektrycznej (*E*), zainstalowanej mocy (*P*) rocznego wykorzystania mocy zainstalowanej (*R*) oraz udziału procentowego w całkowitej produkcji. W celu zilustrowania pracy źródeł wybrano cztery doby (26.03 do 29.03) z dużą zmiennością produkcji, która powoduje wystąpienie nadwyżki i deficytu. Oprócz uśrednionych danych rocznych dla każdego scenariusza zamieszczono roczny profil niezbilansowania oraz uporządkowany profil niezbilansowania pozwalający ocenić czas wystąpienia deficytu. Każdy z profili niezbilansowania scharakteryzowano również za pomocą trzech niezależnych zmiennych określający czas i liczbę okresów bez deficytu (nieprzerwanych) oraz okresów z deficytem. Dla okresów z deficytem obliczono średnią energię za okres. Rozróżniono dwa okresy: poniżej oraz powyżej 24 h. Przedstawione dane pozwalają ocenić możliwości bilansowania za pomocą magazynów energii, układów UGZ itd. Uzyskane wyniki przedstawiono dla czterech scenariuszy.

1. Horyzont 2035 – scenariusz modernizacji elektrowni węglowych

Uzyskane wyniki dla scenariusza pokazują jednoznacznie, że modernizacja elektrowni węglowych daje czas na rozwiązanie problemów związanych z deficytami. Elektrownie węglowe, pełniące rolę źródeł regulacyjno-bilansujących o dużej mocy (14,5 GW) pozwalają na bardzo dobre zbilansowanie energii elektrycznej. Występujący deficyt mocy wynoszący 7,3 GW może zostać stosunkowo łatwo pokryty przez wykorzystanie elektrowni szczytowo-pompowych (1,8 GW), UGZ (> 1 GW), potencjału regulacyjnego elektrowni i mikroelektrowni biogazowych (1,1 GW) a także usług DSM/DSR, cenotwórstwa czasu rzeczywistego i wymiany transgranicznej. Należy podkreślić, że w scenariuszu tym występuje 160 okresów z deficytem z czego 125 nie przekracza 6 godzin. Energia w tych okresach jest mała i nie przekracza 0,5 GWh. Są one dodatkowo „przeplatane" okresami w których kraj jest

zbilansowany (slajd 9). Najdłuższy, nieprzerwany okres w którym kraj jest zbilansowany wynosi 330 h.

2. Horyzont 2035 – scenariusz wycofywania elektrowni węglowych

W scenariuszu wycofywania elektrowni węglowych moc dyspozycyjna (elektrowni węglowych) wynosi 7,5 GW. Wymusza to zwiększenie udziału produkcji w gazowych blokach combi, które w tym scenariuszu produkują 21 % energii. Mniejsza moc elektrowni węglowych wpływa również na zwiększenie ich (tych elektrowni) rocznego czasu wykorzystania mocy dyspozycyjnej. Czas ten zwiększa się do 5100 h (4600 h dla scenariusza modernizacji). Maksymalna moc deficytu wynosi około 12 GW i wymaga zaangażowania większej liczby usług dedykowanych dla sytuacji kryzysowych. Zdarzają się również deficyty mocy trwające nieprzerwanie dłużej niż 24 h. Trzy z nich stanowią duże wyzwanie, ponieważ oprócz czasu trwania charakteryzują się również stosunkowo dużym deficytem energii. Ograniczone zdolności regulacyjne WEK przyczyniają się tworzenia usług na rynku wschodzącym 1 i 2.

3. Horyzont 2050 – scenariusz zerowej emisji

Uzyskanie rocznego zbilansowania energii w systemie bez źródeł cieplnych w kraju w horyzoncie 2050 nie stanowi problemu. Dostępne zasoby wytwórcze pozwalają pokryć roczne zapotrzebowanie. Brak źródeł cieplnych w horyzoncie 2050 ogranicza jednak zdolności bilansująco-regulacyjne systemu realizowane przez WEK. W systemie występują długie okresy deficytu, ale również długie okresy w których w systemie jest nadwyżka energii. Na podstawie analizy można wnioskować, że podejście do zagadnień modelowania bilansu wytwórczego bez uwzględnienia kształtowania profilu (magazyny energii, nowe usługi systemowe, pakietowe transakcji, …) powoduje, że uzyskane wyniki dla tego scenariusza są najmniej korzystne. Przedstawiona analiza jest punktem wyjścia do poszukiwania rozwiązań, ograniczających wystąpienie deficytu energii. Należy podkreślić, że w okresach deficytu występuje jedynie ograniczenie mocy a nie brak zasilania. Dodatkowo okresy deficytu są już dzisiaj prognozowane z dużą dokładnością (produkcja w elektrowniach wiatrowych, źródłach PV) na kilka dni do przodu. W analizie nie uwzględniono energii pochodzącej z transferu paliw (gazu z rynku ciepła i ropy naftowej z transportu). Trzydzieści dwa lata z pewnością pozwolą na znalezienie rozwiązań.

4. Horyzont 2040 – województwo warmińsko-mazurskie.

Pierwsze badania prowadzone dla kraju, zindywidualizowane dla poszczególnych województw, zostały przedstawione na wrześniowym konwersatorium w 2017 r. w prezentacji K. Bodzek *Wyniki badań symulacyjnych polskiego łącznego miksu energetycznego 2050, obejmującego rynki wschodzący i schodzący*. Wyznaczono antycypowane zapotrzebowanie na energię elektryczną w horyzoncie 2050 oraz sposób jego pokrycia za pomocą źródeł OZE oraz transferu paliw (slajd 26). Kolejnym krokiem jest bardziej szczegółowa analiza dla każdego województwa. Analiza powinna uwzględniać lokalne uwarunkowania z których wynika potencjał produkcji źródeł. Jako przykład do analizy wybrano województwo warmińsko-mazurskie w którym nie ma elektrowni węglowych, a dodatkowo w Olsztynie powstaje spalarnia śmieci w miejsce ciepłowni opalnej węglem. Województwo to ma również bardzo duży potencjał zarówno w elektrowniach wiatrowych jak i w elektrowniach biogazowych rolniczo-utylizacyjnych. Przy obecnym

rocznym zapotrzebowaniu na energię elektryczną wynoszącym 3,9 TWh potencjał produkcji przekracza 20 TWh.

W bilansie energetycznym w horyzoncie 2040 nie rozważa się produkcji energii w elektrowniach cieplnych. Na podstawie uzyskanych wyników można wnioskować, że energii w województwie łatwo można pokryć roczne zapotrzebowanie. Duży udział źródeł z produkcją wymuszoną, przyczynia się do powstania nadwyżki i deficytu przekraczających 15 %. Jednak większość deficytów i nadwyżek nie przekracza dziesięciu godzin a ich energia jest bardzo mała.

Podsumowanie:

Wyniki przedstawionej analizy pokazują, że nie ma potrzeby budowy nowych bloków węglowych. Dotrzymanie międzynarodowych porozumień wymusza inwestycje w źródła OZE, które wypierają energetykę węglowa. Modernizacja istniejących bloków, daje czas na inwestycje a stworzenie wschodzącego rynku energii elektrycznej z całą pewnością stworzy usługi/mechanizmy pozwalające poradzić sobie z deficytami. Obecna polityka rządu może doprowadzić do sytuacji w której dojdzie do przeinwestowania w zasoby wytwórcze a przez to do podwyższenia cen energii a może nawet bankructwa spółek energetycznych.

Takiej polityce należy przeciwstawić rozwiązania, które powinny zostać wypracowane przez otoczenie platformy PPTE. Przedstawione wyniki stanowią do tego bazę.

wersja beta
datowanie 25.01.2019