



Opracowanie oceny potrzeb wodnych z uwzględnieniem wariantowych prognoz zmian klimatu

Prognoza potrzeb wodnych w sektorze energetycznym w 2030 r.

Prognozę potrzeb wodnych w sektorze energetycznym opracowano dla trzech scenariuszy rozwoju gospodarczego: rynkowego A1B, zrównoważonego B1 i regionalnego A2 oraz trzech wariantów w scenariuszu rynkowym i zrównoważonym oraz dwóch wariantów w scenariuszu regionalnym.

Prognozy są zróżnicowane ze względu na wartość mocy wytwórczych energii elektrycznej brutto w 2030 r., strukturę nośników energii, jak również technologię chłodzenia zgodną z wizją poszczególnych scenariuszy. Warianty natomiast różnią się stopniem wykorzystania technologii chłodzenia i uwzględniają możliwość zmiany otwartych obiegów chłodniczych na obiegi zamknięte, których zastosowanie pozwala znacznie ograniczyć zużycie wody w sektorze energetycznym. Prognozy zostały opracowane na podstawie rządowego dokumentu z 2009 r. „*Polityka energetyczna Polski do 2030 r.*” wraz załącznikami oraz wytycznymi i rozwiązaniami technologicznymi stosowanymi w krajach będących liderami w zakresie rozwoju.

Wariant 1 ekologiczny oparty na prognozie najmniejszego zapotrzebowania na wodę w poszczególnych scenariuszach. W zależności od scenariusza, w wariantcie tym zakłada się domknięcie od 30% do 100% obiegów chłodniczych w stosunku do 2007 r. Przyjęto, że całkowite zamknięcie wszystkich obiegów chłodniczych będzie najbardziej prawdopodobnym rozwiązaniem w scenariuszu zrównoważonym zarówno wskutek możliwych zmian klimatycznych wymuszających takie rozwiązania, jak i ze względu na zakładane w tym scenariuszu restrykcyjne podejście do ochrony środowiska. W scenariuszu rynkowym i regionalnym założono, że 30% obiegów chłodniczych zostanie domkniętych a dla pozostałej części nie przewiduje się zmian technologii chłodzenia w stosunku do 2007 r. W przypadku scenariusza rynkowego wpływ na domknięcie części obiegów może mieć zarówno dynamiczny rozwój

Charakterystyka struktury nośników energii dla 3 scenariuszy rozwoju gospodarczego

Paliwo/nośnik energii	Moc wytwórcze energii elektrycznej brutto (tys. MW)			
	2006 r.	scenariusze, 2030 r.		
		rynkowy A1B	zrównoważony B1	regionalny A2
Węgiel kamienny i brunatny	31,1	28,9	26,5	39,0
Paliwo jądrowe	0,0	4,8	4,8	0,0
Gaz	0,8	3,4	3,4	1,2
Biomasa	0,0	1,2	1,2	1,0
Biogaz	0,0	1,4	1,4	0,5
Wiatr	0,2	7,9	7,9	2,5
Małe wodne	0,1	0,3	0,3	0,2
Wodne szczytowe i duże wodne	2,2	2,3	2,3	2,3
Inne	0,6	1,2	1,2	0,4
Suma (tys. MW)	35,0	51,4	49,0	47,0

Charakterystyka wariantów dla 3 scenariuszy rozwoju gospodarczego

Wariant	Scenariusz		
	rynkowy A1B	zrównoważony B1	regionalny A2
1 – ekologiczny (najmniejsze zapotrzebowanie na wodę)	70% obiegów chłodniczych bez zmian technologii chłodzenia, 30% stanowią zamknięte obiegi chłodzenia	100% stanowią zamknięte obiegi chłodzenia	70% obiegów chłodniczych bez zmian technologii chłodzenia, 30% stanowią zamknięte obiegi chłodzenia
2 – dynamiczny	bez zmian technologii chłodzenia	bez zmian technologii chłodzenia	bez zmian technologii chłodzenia
3 – dynamiczny skorygowany (największe zapotrzebowanie na wodę)	korekta obliczeń wariantu 2 – dla części mocy wytwórczych opartych na paliwie jądrowym (z uwagi na większe, wg niektórych źródeł zapotrzebowanie na wodę)	korekta obliczeń wariantu 2 – dla części mocy wytwórczych opartych na paliwie jądrowym (z uwagi na większe, wg niektórych źródeł zapotrzebowanie na wodę)	paliwo jądrowe w tym scenariuszu nie występuje, dlatego nie ma konieczności korekty obliczeń

technologiczny jak i ewentualne zmiany klimatyczne. W scenariuszu regionalnym głównym czynnikiem wpływającym na ewentualne domknięcie obiegów mogą być zmiany klimatyczne.

Wariant 2 dynamiczny zakłada, że technologia chłodzenia nie zmieni się i w perspektywie 2030 r. będą stosowane takie jak obecnie systemy chłodzenia, głównie obiegi otwarte.

Wariant 3 dynamiczny skorygowany zakłada największe zapotrzebowanie na wodę i stanowi korektę poprzedniego

wariantu – obliczenia zostały skorygowane w scenariuszu rynkowym i zrównoważonym, gdzie w strukturze nośników energii występuje paliwo jądrowe. W scenariuszu regionalnym nie przewiduje się wykorzystania paliwa jądrowego, dlatego nie przeprowadzono korekty obliczeń. Dla energetyki jądrowej przyjęto większe niż w wariantcie poprzednim wartości zapotrzebowania na wodę dla zamkniętych obiegów chłodniczych oparte na danych literaturowych polskich ekspertów (*Kielbasa, Hydroenergo*).



Opracowanie oceny potrzeb wodnych z uwzględnieniem wariantowych prognoz zmian klimatu

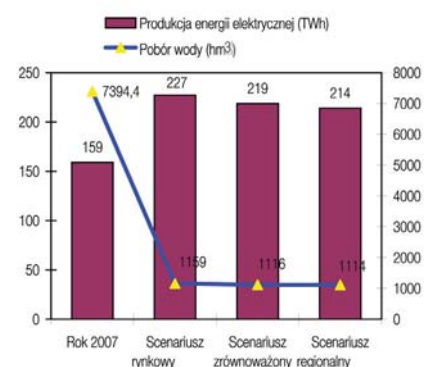
Prognoza potrzeb wodnych w sektorze energetycznym w 2030 r.

Dla części mocy wytwórczych energii elektrycznej brutto, dla których założono domknięcie obiegów chłodniczych, zapotrzebowanie na wodę może zmniejszyć się odpowiednio od 10% do 13%. W wariantie 2 – dynamicznym, który nie zakłada zmian technologii chłodzenia w stosunku do 2007 r. we wszystkich scenariuszach jest prognozowany wzrost zapotrzebowania na wodę w sektorze energetycznym. Największy wzrost, niemal o 20% prognozowany jest w scenariuszu regionalnym. Nieznacznie mniejsze potrzeby prognozują się w scenariuszu rynkowym – 7% niższe niż w scenariuszu regionalnym. W scenariuszu zrównoważonym zapotrzebowanie na wodę będzie się kształtować na podobnym poziomie jak w roku 2007. W wariantie 3 – dynamicznym skorygowanym jest prognozowany największy wzrost potrzeb wodnych spośród wszystkich wariantów. Skutkować to może wzrostem zapotrzebowania na wodę w stosunku do 2007 r. o ok. 80% w wariantie rynkowym i 10% mniejszym w wariantie zrównoważonym.

Najmniejsze zapotrzebowanie na wodę jest prognozowane w wariantie 1 – ekologicznym, przy czym największy ponad 2,5-krotny spadek potrzeb wodnych w 2030 r. jest prognozowany w scenariuszu zrównoważonym. Natomiast w scenariuszu regionalnym i rynkowym, gdzie

zakłada się domknięcie 30% obiegów chłodniczych, zapotrzebowanie na wodę może zmniejszyć się odpowiednio od 10% do 13%. W wariantie 2 – dynamicznym, który nie zakłada zmian technologii chłodzenia w stosunku do 2007 r. we wszystkich scenariuszach jest prognozowany wzrost zapotrzebowania na wodę w sektorze energetycznym. Największy wzrost, niemal o 20% prognozowany jest w scenariuszu regionalnym. Nieznacznie mniejsze potrzeby prognozują się w scenariuszu rynkowym – 7% niższe niż w scenariuszu regionalnym. W scenariuszu zrównoważonym zapotrzebowanie na wodę będzie się kształtować na podobnym poziomie jak w roku 2007. W wariantie 3 – dynamicznym skorygowanym jest prognozowany największy wzrost potrzeb wodnych spośród wszystkich wariantów. Skutkować to może wzrostem zapotrzebowania na wodę w stosunku do 2007 r. o ok. 80% w wariantie rynkowym i 10% mniejszym w wariantie zrównoważonym.

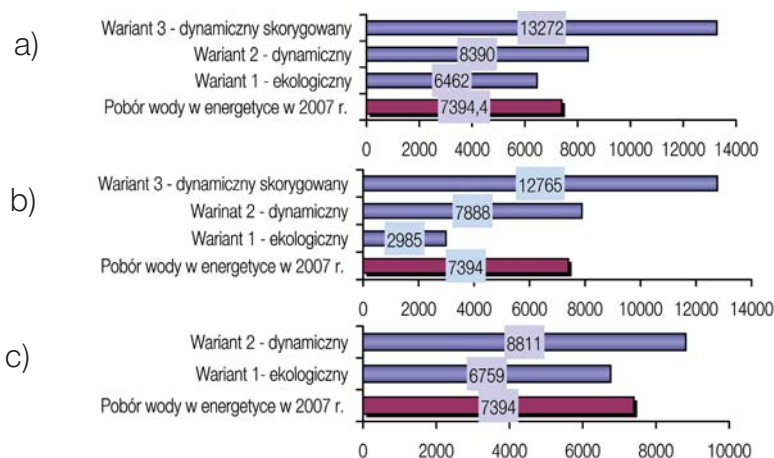
Na podstawie wskaźników średniego rocznego wzrostu produkcji energii elektrycznej, określonych dla nowych krajów członkowskich UE (w tym Polski) obliczo-



Prognoza zapotrzebowania na wodę w energetyce w 2030 r. wg European Outlook on Water Use, M. Flörke, J. Alcamo, 2004

no prognozę zapotrzebowania na energię w 2030 r. oraz przedstawiono prognozę zapotrzebowania na wodę w sektorze energetycznym w 2030 r., obliczoną dla Polski przez ekspertów europejskich przy założeniu, że w perspektywie 2030 r. będą stosowane wyłączenie zamknięte obiegi chłodnicze. Prognoza ekspertów europejskich przewiduje największy spadek potrzeb wodnych w energetyce spośród wszystkich prezentowanych prognoz.

Podkreślić należy, że niniejsza prognoza została oparta na rządowym dokumencie „*Polityka energetyczna Polski do 2030 r.*” (2009), która w przyszłej strukturze nośników energii nie uwzględnia możliwości wykorzystania łupków gazonośnych, na których poszukiwanie na terenie Polski rząd udzielił koncesji. Zasoby łupków gazonośnych powinny wg ekspertów zagwarantować gaz dla Polski na 200-300 lat. Podkreślić należy, że do ich wydobycia jest potrzebna duża ilość wody, która zdaniem Departamentu Energii USA jest szacowana średnio w granicach 7,5 do 11,3 tys. m³ wody na jedno szczelinowanie hydrauliczne na głębokość 1500-4500 m. Wykorzystanie łupków gazonośnych może zrewolucjonizować polski rynek energetyczny. Prognozuje się, że Polska potrzebuje ok. 10-20 lat na rozwinięcie systemu produkcji i dostarczenia gazu do odbiorców.



Prognoza zapotrzebowania na wodę (hm³) w energetyce w 2030 r. wg a) scenariusza rynkowego dla 3 wariantów, b) scenariusza zrównoważonego dla 3 wariantów, c) scenariusza regionalnego dla 2 wariantów