

Debata:

JAK WYGRAĆ NAJPOWAŻNIEJSZĄ WOJNĘ W NOWOCZESNEJ EUROPIE?
POLSKI SPOSÓB NA DEROGACJĘ



Wpływ ochrony klimatu i derogacji CO₂ na gospodarkę i elektroenergetykę

Stanisław Poręba

Warszawa, 27 stycznia 2011 roku

Wpływ ochrony klimatu na elektroenergetykę

Prognozy w cenach stałych 2010, kurs 4 zł/euro

Wzrost kosztów energii elektrycznej, związany z ochroną klimatu po 2012 roku

- ▶ Podstawowy wzrost kosztów wynika z zakupu uprawnień do emisji CO₂; przy zakupie całości potrzebnych uprawnień do emisji CO₂ przez producentów energii elektrycznej, przy cenie uprawnienia około 20 euro, wzrost kosztów energii wynosi około 80 zł/MWh dla technologii węglowych, dominujących w Polsce
- ▶ Drugi obszar wzrostu cen to dodatkowe koszty kapitałowe, związane z przyśpieszoną wymianą niezamortyzowanych w pełni mocy oraz wprowadzaniem nowych, droższych technologii niskoemisyjnych; w latach 2011-2030 będzie to co najmniej 30 zł/MWh
- ▶ Trzeci obszar wzrostu kosztów to powszechne stosowanie instalacji wychwytywania i składowania CO₂ (CCS), po 2030 ten koszt dla technologii węglowych może przekraczać 150 zł/MWh

Nakłady średnioroczne w elektroenergetyce do 2030 roku

Standardowe, bez ochrony klimatu

- ▶ Planowany przyrost mocy około 500 MW rocznie, nakłady około 0,7 mld euro
- ▶ Wymiana (pełne odtworzenie) mocy około 500 MW rocznie, modernizacje około 400MW, w sumie około 0,8 mld euro
- ▶ W sumie około 1,5 mld euro, które można sfinansować mając w cenie około 50 zł/MWh kosztów kapitałowych

Dodatkowe, związane z ochroną klimatu

- ▶ Dodatkowy przyrost mocy około 250 MW (mniejsze wykorzystanie mocy niskoemisyjnych technologii, np. wiatraki ok. 2000 h/a), nakłady około 0,4 mld euro
- ▶ Zmiana technologii, rozwój technologii odnawialnych i skojarzonych, wprowadzenie energetyki jądrowej, nakłady około 0,5 mld euro
- ▶ W sumie około 0,9 mld euro, które można sfinansować mając w cenie około 30 zł/MWh kosztów kapitałowych

Bilans nakładów w elektroenergetyce w latach 2011-2030

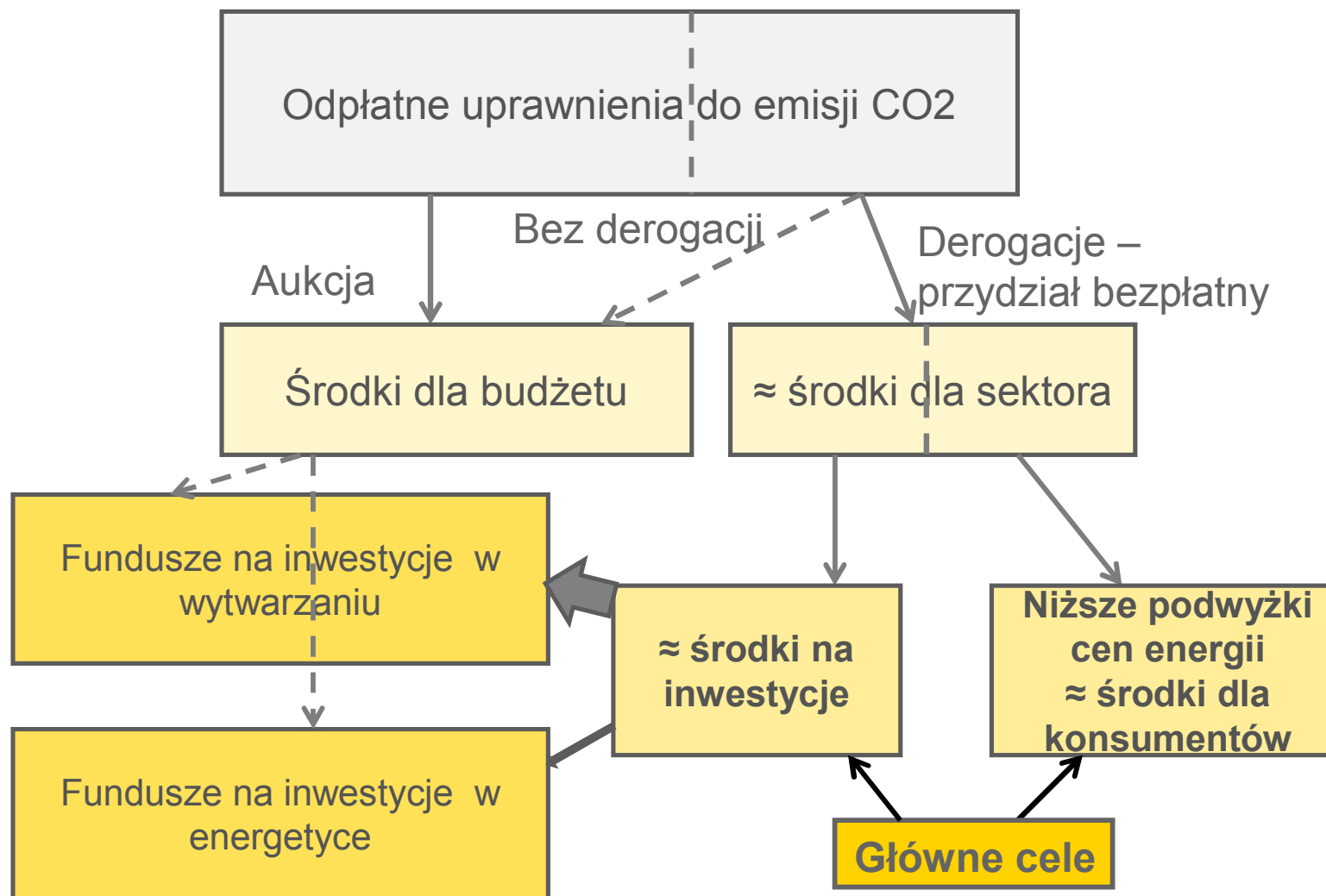
| | Nakłady mln euro | | |
|---|------------------|------------------|------------------|
| | 2011-2020 | 2021-2030 | 2011-2030 |
| Wytwarzanie wg polityki energetycznej | 25 | 40 | 65 |
| Wytwarzanie (skorygowane) | 15 - 20 | 25 - 35 | 40 - 55 |
| Przesył | 5 - 6 | 4 - 6 | 9 - 12 |
| Dystrybucja | 8 - 10 | 7 - 10 | 15 - 20 |
| Razem elektroenergetyka mld euro | 28 - 36 | 36 - 51 | 54 - 87 |
| Razem elektroenergetyka mld zł | 112 - 144 | 144 - 204 | 256 - 348 |

Szacunki własne na podstawie wykonania i planów firm energetycznych

Derogacje CO₂

- ▶ **Pakiet Klimatyczny, a w szczególności znowelizowana dyrektywa ETS, wprowadza od 2013 roku zakup całości potrzebnych uprawnień do emisji CO2 przez producentów energii elektrycznej.**
- ▶ **Kraje, spełniające kryteria zawarte w dyrektywie ETS, mogą skorzystać z derogacji i przydzielać bezpłatnie uprawnienia do emisji CO2 producentom energii elektrycznej w ograniczonej ilości i przy spełnieniu ustalonych warunków.**
- ▶ **Celem derogacji jest złagodzenie tempa wzrostu cen energii elektrycznej oraz zwiększenie nakładów na działania obniżające emisję gazów cieplarnianych.**

Główna zasada derogacji



- ▶ TGPE w konsultacji z urzędami centralnymi uruchomiło Projekt związany z opracowaniem wniosku o derogacje umożliwiające przydział darmowych uprawnień producentom energii elektrycznej w Polsce
- ▶ W ramach Projektu założono przeprowadzenie analiz opłacalności korzystania z derogacji CO₂
- ▶ Postępowanie konkursowe wygrało konsorcjum czterech firm: Ernst&Young, CMS Cameron McKenna, Uczelniane Centrum Badawcze Energetyki i Ochrony Środowiska Politechniki Warszawskiej oraz Primum Polska sp.zoo. (d. Ecofys Polska)
- ▶ Konsorcjum jest koordynowane przez Ernst&Young

- ▶ Polska spełnia kryteria określone w dyrektywie ETS i może składać wniosek do KE
- ▶ Analizy makroekonomiczne wykazują opłacalność korzystania z derogacji przy najbardziej prawdopodobnych scenariuszach wydawania środków budżetowych, pochodzących z aukcji uprawnień do emisji CO₂
- ▶ Analizy sektorowe wykazują dużą opłacalność korzystania z derogacji dla producentów energii elektrycznej.

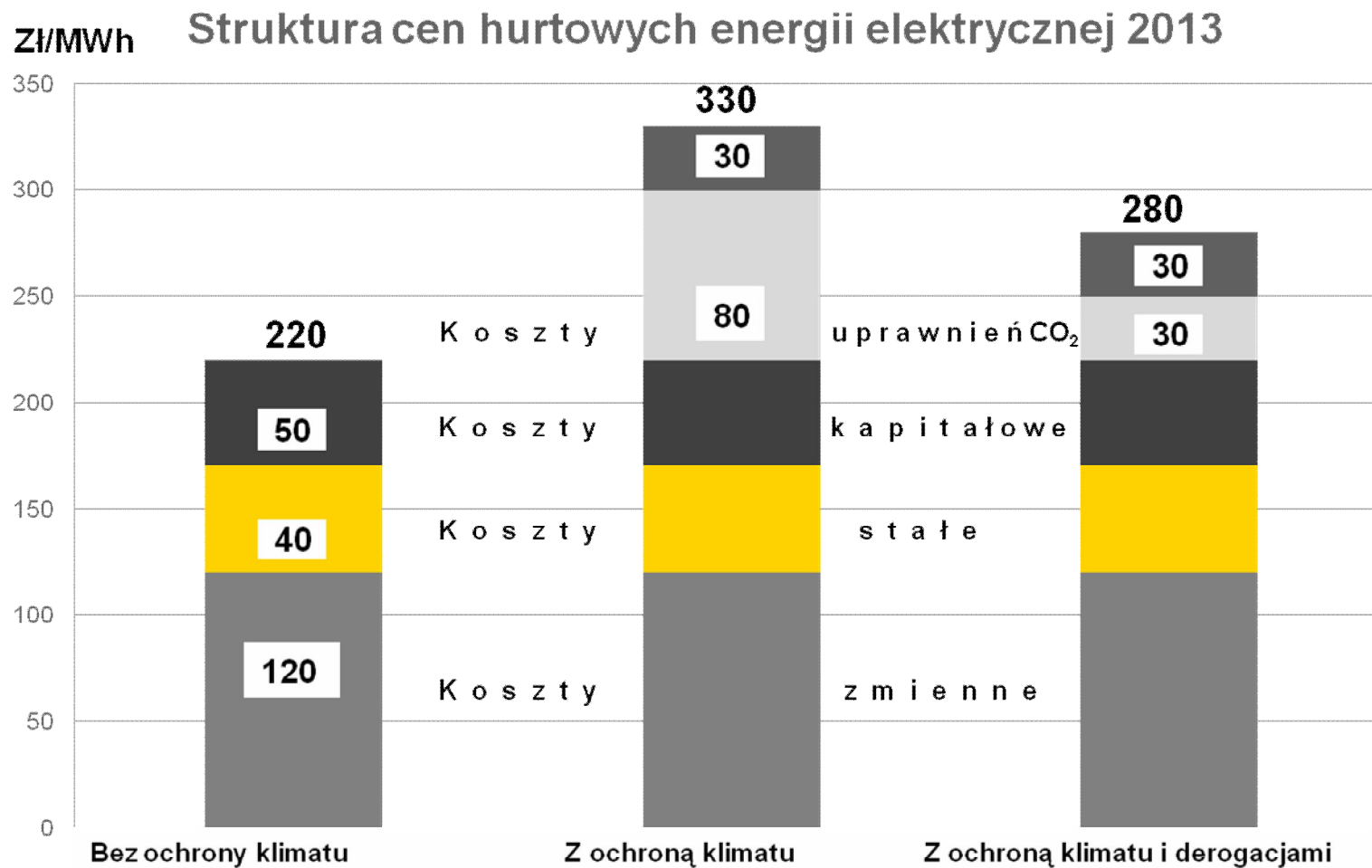
***Derogacje mogą być opłacalne i znacząco złagodzić wdrażanie Pakietu Klimatycznego
Główny warunek - opracować i zrealizować Krajowy Plan Inwestycyjny (KPI)***

Wartość uprawnień przydzielonych wytwórcom bezpłatnie

Wartości uprawnień obliczona przy założeniu ścieżki zmniejszenia ilości uprawnień sugerowanej przez KE i ustaleniu limitu bezpłatnych uprawnień w roku 2013 na poziomie **77 669 017**

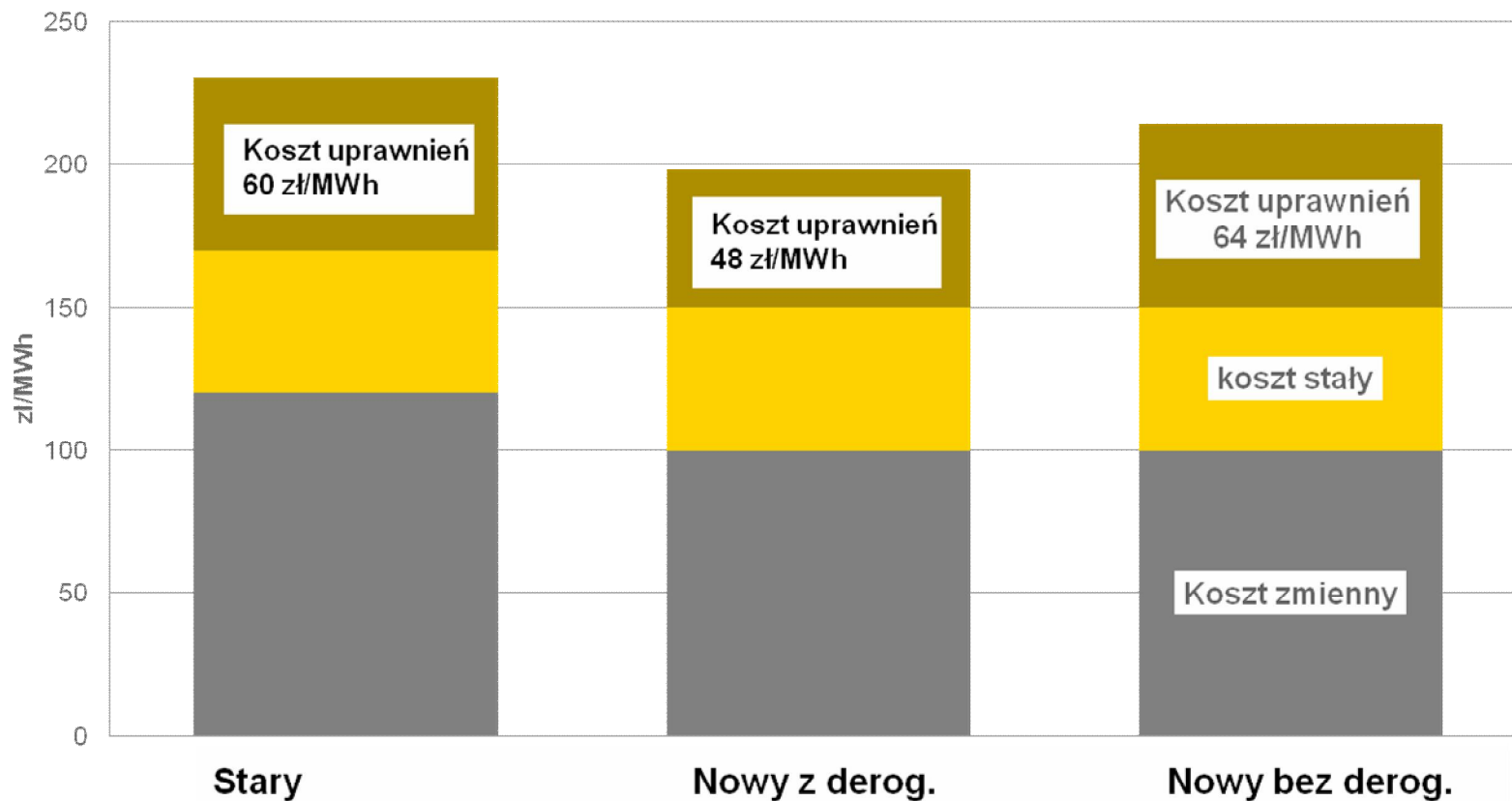
| Lata | Wartość derogacji przy maksymalnej ścieżce cen uprawnień (mln euro) | | Wartość derogacji przy średniej ścieżce cen uprawnień (mln euro) | | Wartość derogacji przy minimalnej ścieżce cen uprawnień (mln euro) | |
|--|---|--------------------------|--|--------------------------|--|--------------------------|
| | 2013 | Roczna średnia 2013–2020 | 2013 | Roczna średnia 2013–2020 | 2013 | Roczna średnia 2013–2020 |
| Roczna wartość uprawnień (mln euro) | 3 340 | 1 961 | 2 330 | 1 293 | 1 460 | 799 |
| Łączna wartość uprawnień (mld euro) | 15,7 | | 10,3 | | 6,4 | |
| Wartość uprawnień/ Nakłady w wytwarzaniu w 2007 roku (ARE) | 91% | 53% | 64% | 35% | 40% | 22% |

Źródło: ARE, obliczenia własne.



Wpływ derogacji na konkurencyjność nowych bloków

Koszty operacyjne bloków w 2017 roku



- ▶ Rozkład przydziałów uprawnień prawdopodobnie będzie zbliżony do liniowo malejącego, daje to największy wpływ na złagodzenia wzrostu cen energii, ale w końcowych latach niewiele wpływa na marże różnych jednostek wytwórczych
- ▶ Najwięcej środków z derogacji zgromadzą istniejący wytwórcy, którzy jednocześnie będą głównymi inwestorami zadań objętych KPI
- ▶ Derogacje nie mają większego wpływu na opłacalność nowych jednostek, wprowadzanych do ruchu po 2016 roku (niemal wszystkie poza Bełchatowem 856 MW)

Obecne derogacje nie mają znaczącego wpływu na opłacalność nowych obiektów, ale w przypadku przedłużenia ich o kilka lat mogą to być znaczące różnice. Konieczne jest przyśpieszenia prac dla stworzenia takiej możliwości

Wpływ derogacji na decyzje inwestycyjne

- ▶ Derogacje bezpośrednio nie zmieniają znacząco efektywności inwestycji w nowe, moce wytwórcze
- ▶ Warunkiem korzystania z derogacji jest opracowanie i zrealizowanie KPI o poziomie nakładów większym od wartości bezpłatnych uprawnień
- ▶ Skierowanie środków o poziomie co najmniej 6 mld euro na inwestycje mające wpływ na redukcję emisji CO₂, głównie w wytwarzaniu oraz skumulowanie wsparcia na zadaniach objętych KPI może znacząco wpływać na decyzje inwestorów
- ▶ Głównym problemem w podejmowaniu decyzji inwestycyjnych w zakresie budowy jednostek węglowych jest niepewność wynikająca z obowiązku gotowości do wprowadzenia wychwytywania i składowania CO₂

- ▶ Głównym problemem w podejmowaniu decyzji inwestycyjnych w zakresie budowy jednostek węglowych jest niepewność wynikająca z obowiązku gotowości do wprowadzenia wychwytywania i składowania CO₂ (CCS)
- ▶ Technologia CCS nie jest jeszcze opanowana, przy obecnym poziomie kosztów trudna do zaakceptowania jako rozwiązanie komercyjne
- ▶ Determinacja Unii Europejskiej w globalnym liderowaniu w przeciwdziałaniu zmianom klimatu zdecydowanie zwiększa ryzyko prowadzenia działalności w obszarze wytwarzania energii elektrycznej

Europa podjęła ryzykowną grę o odzyskanie prymatu technologicznego, ale czy nie przegramy gospodarczo z innymi regionami świata

Nie tylko my mamy problemy - europejskie firmy tracą wartość



Szukajmy sprzymierzeńców dla racjonalizacji regulacji europejskich i ...róbmy swoje

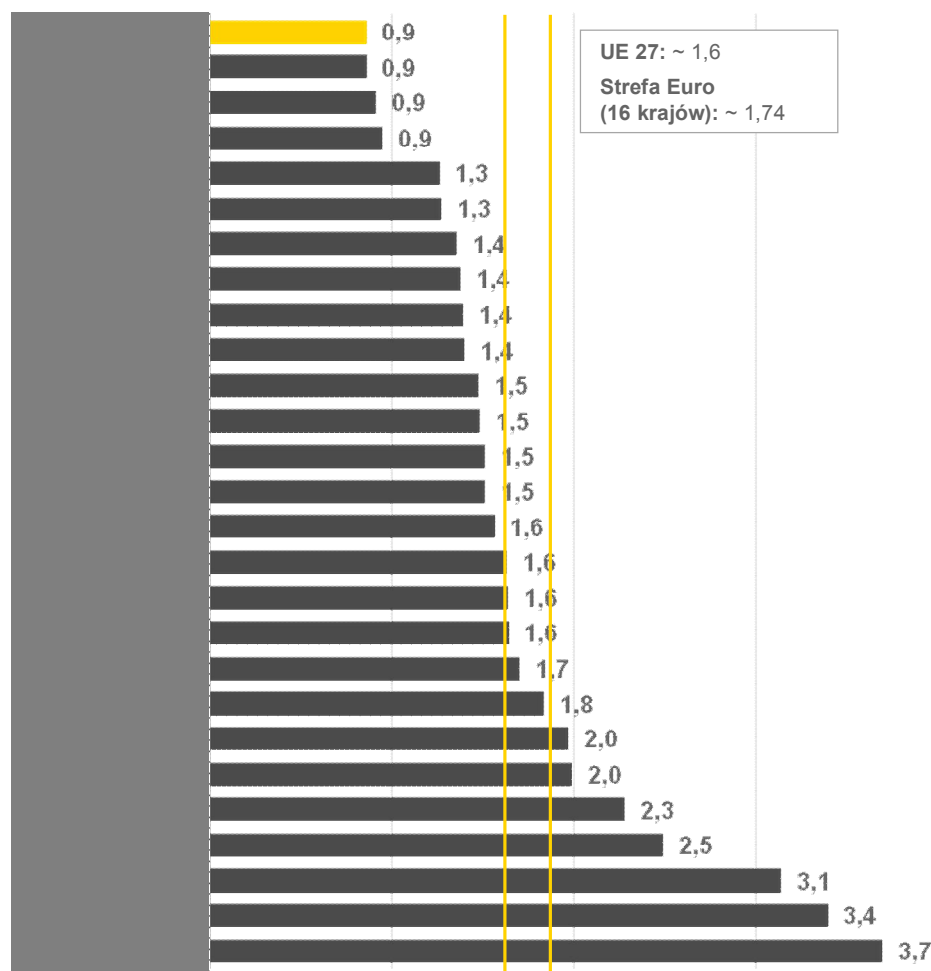
*Dziękuję za uwagę,
również
w imieniu Konsorcjum CO2*

Slajdy pomocnicze

Wpływ ochrony klimatu na elektroenergetykę – - analizy

Czy Polska jest bezpieczna energetycznie? Czy potrzebny szybki przyrost mocy?

Moc zainstalowana w krajach Unii Europejskiej [kW/per capita]



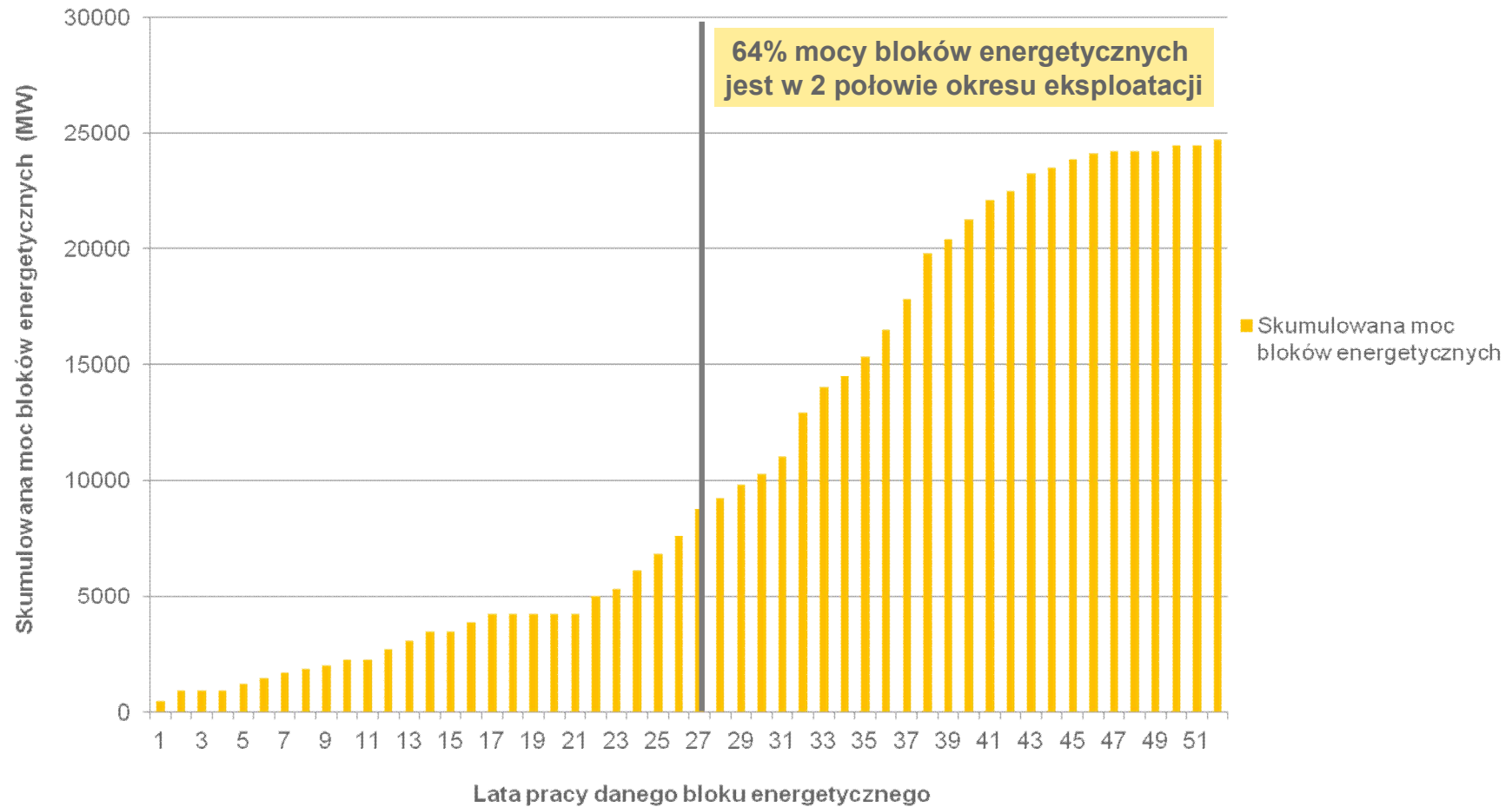
Fakty

- ▶ Moc zainstalowana ~ **35,5 GW**
- ▶ Moc zainstalowana per capita: ~ **0,95 kW**, przy przeciętnej dla krajów UE 27: ~ **1,6 kW**
- ▶ Zużycie energii na mieszkańca ~ **4 MWh/a**, przy przeciętnej dla UE 27: ~ **6,5 MWh/a**
- ▶ Niezawodność i jakość dostaw w zakresie zależnym od wytwarzania nie odbiega od przeciętnej UE, ale są okresy zagrożeń

Konkluzje

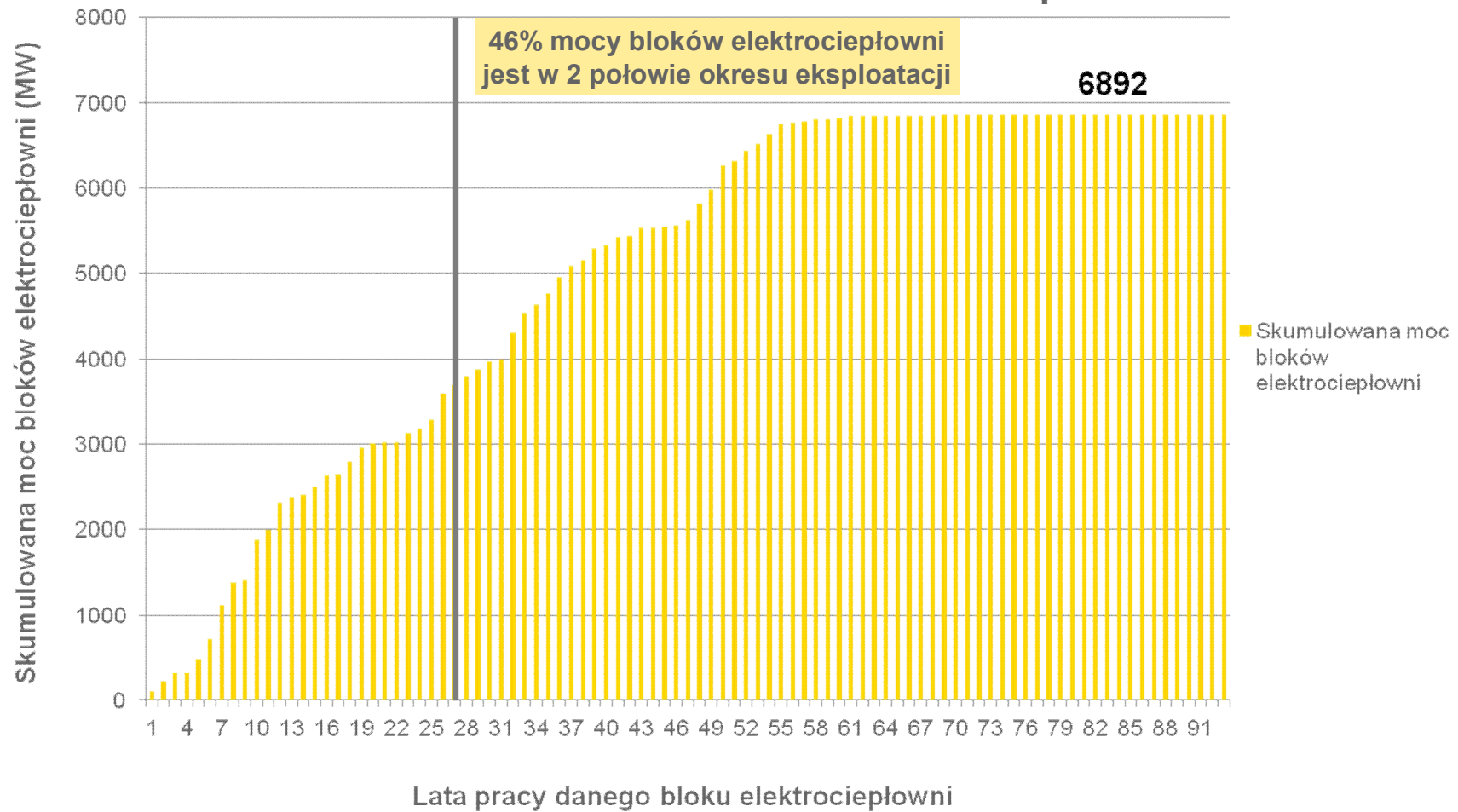
- ▶ Jeżeli założymy konieczność osiągnięcia średniej europejskiej - potrzeba budowy ok. **25 GW dodatkowych mocy wytwórczych**
- ▶ Powolny wzrost zużycia energii i mała ilość przerw w dostawach **nie wymusza zbyt szybkiego tempa osiągania wskaźników mocowych przeciętnych dla UE, w polityce energetycznej 15 GW do 2030 r.**

Skumulowana moc bloków energetycznych



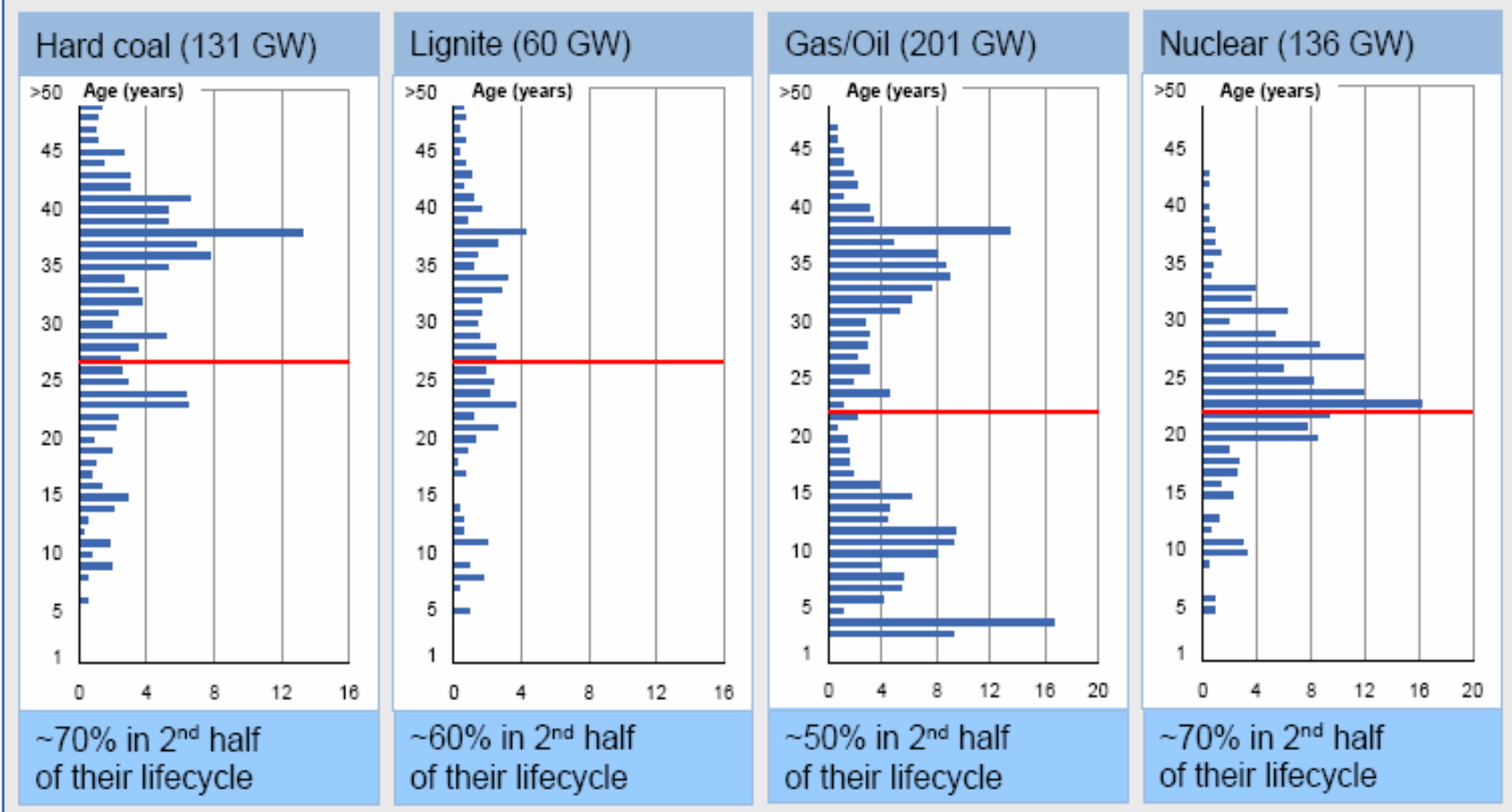
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych ARE.

Skumulowana moc bloków elektrociepłowni



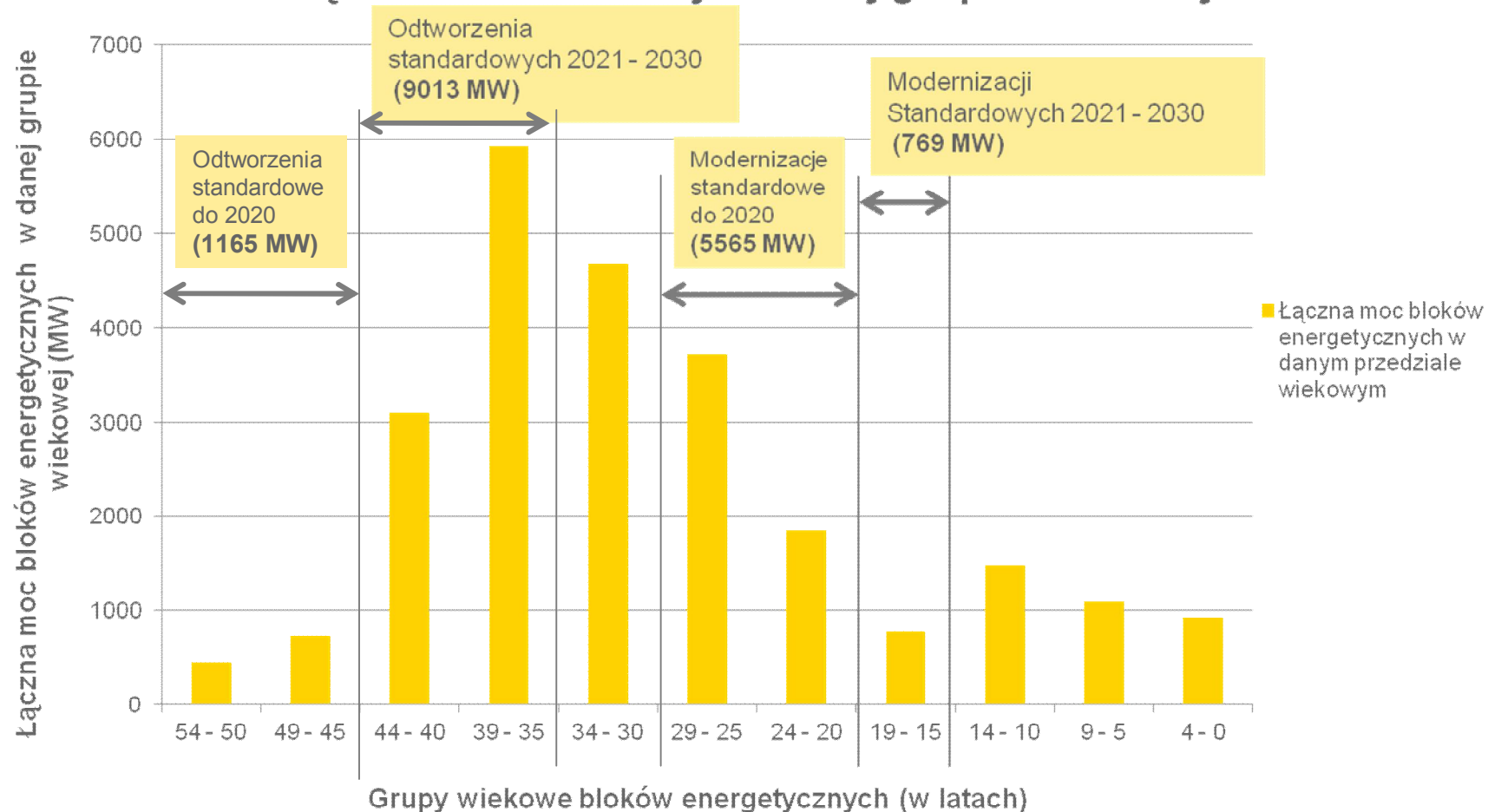
Age structure of power plants in Europe in 2007 in GW

— Half lifetime (typically)



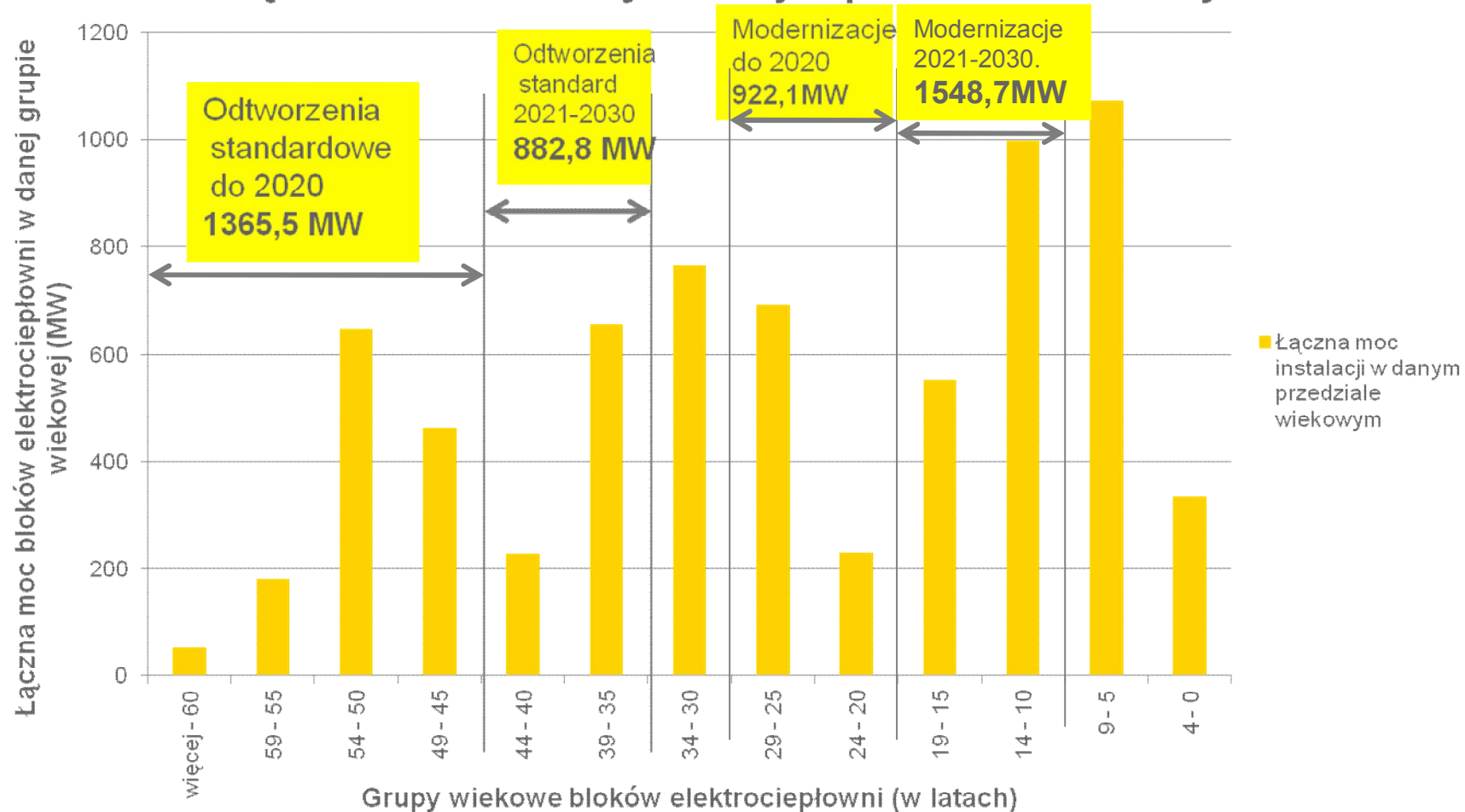
Sources: BCG, RWE

Łączna moc instalacji w danej grupie wiekowej



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych ARE

Łączna moc instalacji w danym przedziale wiekowym



Projekt – „Derogacje CO₂” - analizy

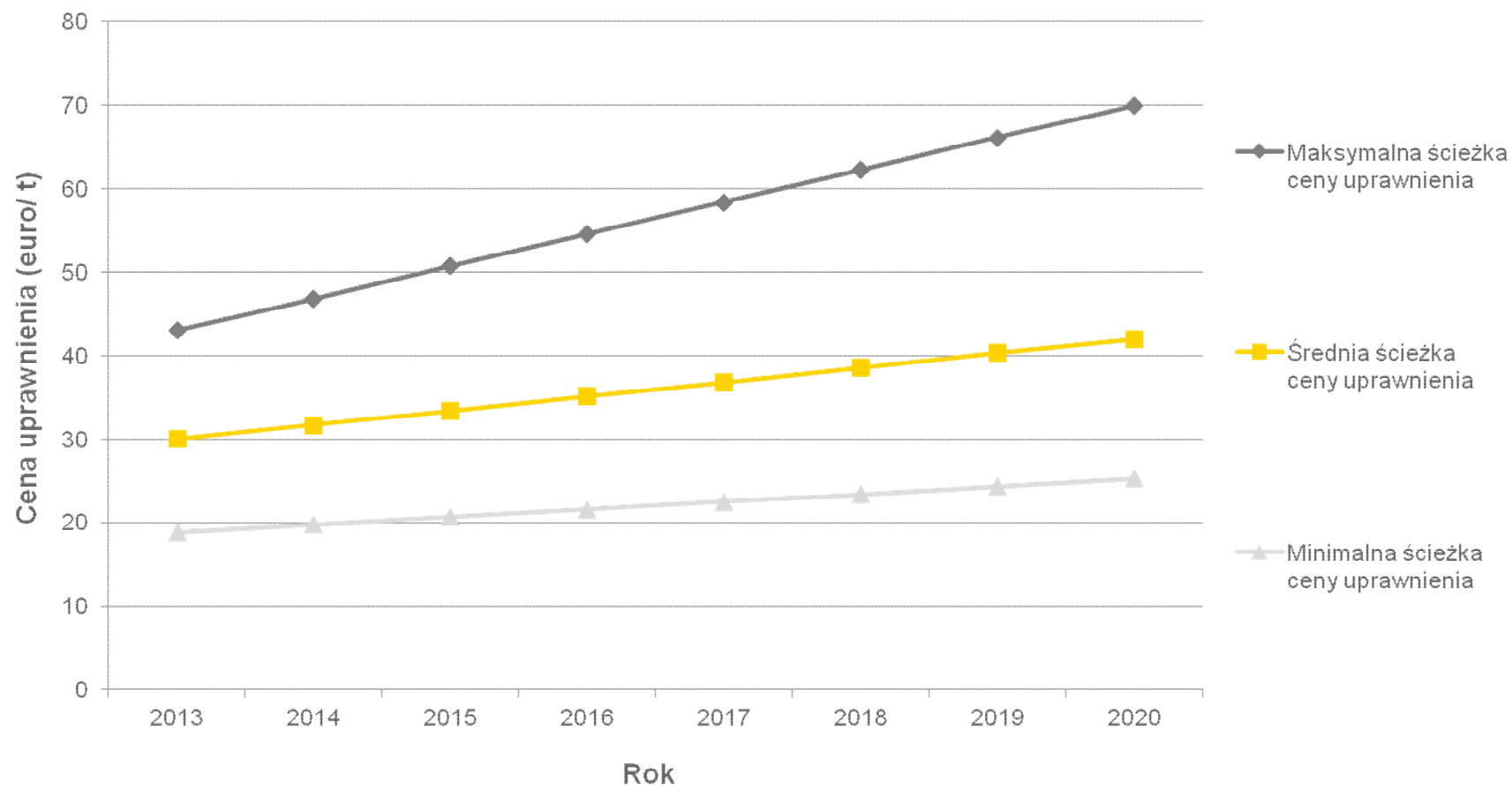
| Wymogi Dyrektywy 2009/29/WE (wyciąg z art. 10c) | | Ocena spełnienia warunku przez Polskę | Wyjaśnienie |
|--|---|--|--|
| (a) | w roku 2007 krajowa sieć energii elektrycznej nie była pośrednio lub bezpośrednio połączona z siecią systemu połączeń wzajemnych, którą zarządza Unia ds. Koordynacji Przesyłu Energii Elektrycznej w Europie (UCTE); | nie spełniony | W 2007 roku Polska była połączona z siecią zarządzaną przez UCTE poprzez połączenia transgraniczne z czterema krajami UCTE (Czechy, Niemcy, Słowacja i Szwecja). |
| (b) | w roku 2007 krajowa sieć energii elektrycznej była jedynie bezpośrednio lub pośrednio połączona z siecią zarządzaną przez Unię ds. Koordynacji Przesyłu Energii Elektrycznej w Europie (UCTE) poprzez jedną linię o mocy przesyłowej mniejszej niż 400MW; lub | nie spełniony | W 2007 roku Polska była połączona z siecią zarządzaną przez UCTE poprzez połączenia transgraniczne z czterema krajami UCTE (Czechy, Niemcy, Słowacja i Szwecja) poprzez więcej niż jedną linię. |
| (c) | w roku 2006 ponad 30% energii elektrycznej było wytwarzane z paliwa kopalnego jednego rodzaju, a PKB na mieszkańca w cenach rynkowych nie przekroczył 50% średniego PKB na mieszkańca w cenach rynkowych we Wspólnocie. | <u>spełniony</u> | W 2006 roku 91,88% energii elektrycznej w Polsce było wytwarzane z paliwa kopalnego jednego rodzaju, natomiast PKB na mieszkańca w cenach rynkowych w tym samym roku nie przekroczył 50% średniego PKB na mieszkańca w cenach rynkowych we Wspólnocie. |

Źródło: *Statistical Yearbook 2007, Union for the Co-ordination of Transmission of Electricity, Brussels 2008, EU Energy and Transport in figures. Statistical Pocketbook 2010, European Commission, Luxembourg 2010.*

Opłacalność derogacji - analizy makroekonomiczne

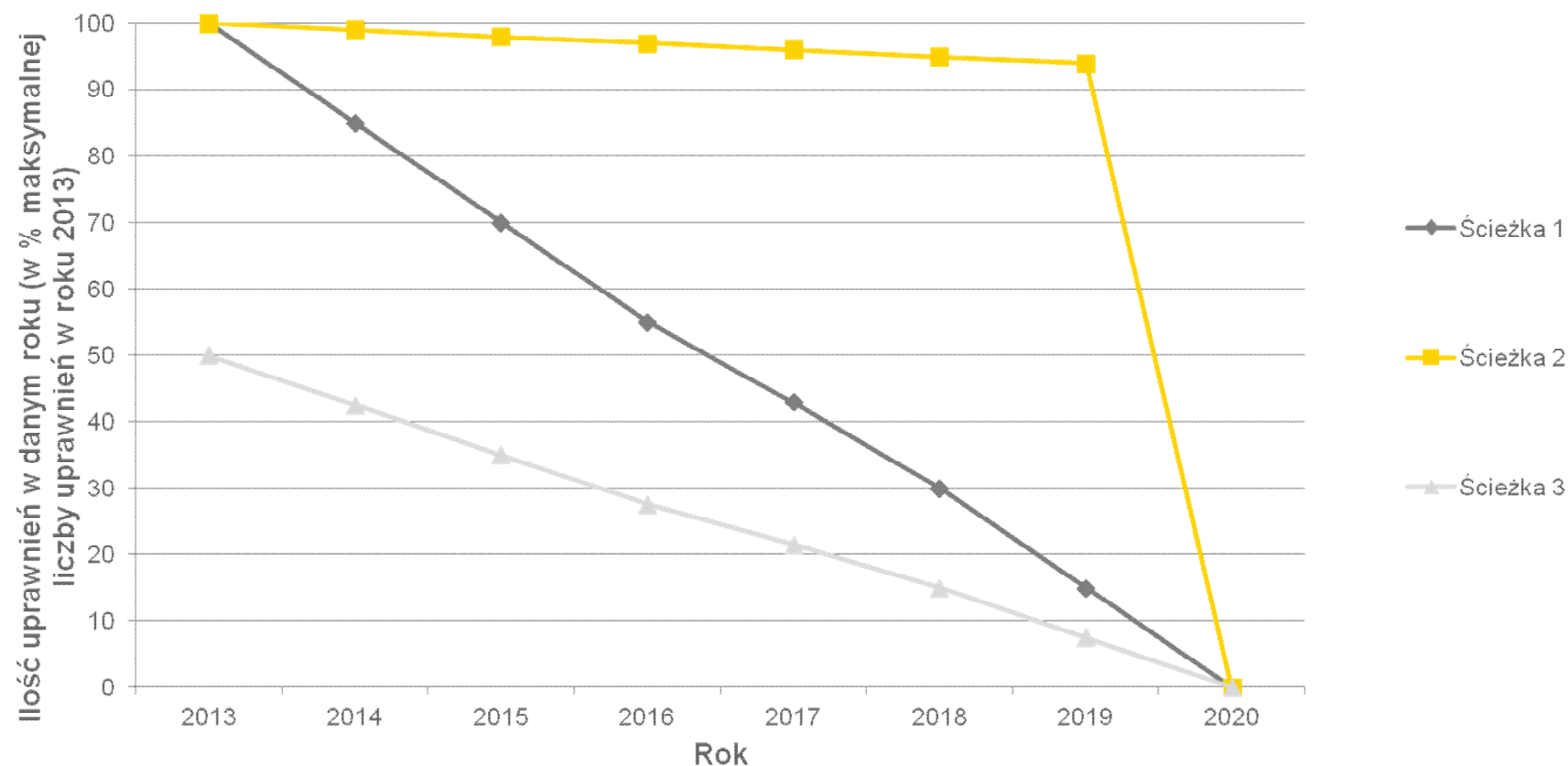
- ▶ Analizy i obliczenia przeprowadzone zostały z wykorzystaniem makroekonomicznym modelu równowagi ogólnej DSGE, opracowanym przez Instytut Badań Strukturalnych z Warszawy.
- ▶ Założenia do analiz opracowano na podstawie aktualnych danych, ważnych regulacji oraz projektów regulacji; zakres prognoz dobrano dość szeroki dla objęcia analizami wszystkich potencjalnych rozwiązań
- ▶ Sektor energetyczny został zamodelowany tak jak inne, nie wprowadzono specyficznych uwarunkowań wynikających z regulacji

Ścieżka ceny uprawnień do emisji CO₂



Źródło: obliczenia własne na podstawie danych Reuters, „La régulation des marchés du CO₂”, Comission Prada, 2010, „Post 2012 price assessment : Phase 3 Prices” Pont Carbon oraz danych z giełd ECX oraz Blue Next

Analizowane ścieżki zmniejszania liczby bezpłatnych uprawnień do emisji CO₂



Źródło: opracowanie własne.

- ▶ W celu uchwycenia skutków wpływu różnych sposobów wykorzystania dochodów budżetu państwa ze sprzedaży uprawnień na opłacalność korzystania z derogacji, analizę poszczególnych scenariuszy należy **zróżnicować ze względu na przyjęty cel wydatkowania tych środków**. Do dalszych analiz proponuje się przyjęcie następujących czterech koncepcji wydatkowania środków:
 - ▶ **subsydia dla najbiedniejszych gospodarstw domowych** – ich celem byłoby zniwelowanie niekorzystnych skutków wzrostu cen energii, mogłyby one przyjąć na przykład postać dopłat do taryfy socjalnej na energię elektryczną;
 - ▶ **obniżka podatku od dochodów z pracy** – w tej koncepcji środki ze sprzedaży uprawnień mogłyby być przeznaczone na zwiększenie kwoty wolnej od podatku, co zwiększyłoby w relatywnie największym stopniu dochody rozporządzalne najmniej zarabiających gospodarstw domowych;
 - ▶ **obniżka podatku VAT** – obniżka tego podatku służyłaby zrekompensowaniu spadku siły nabywczej gospodarstw domowych wynikającej ze wzrostu ceny energii elektrycznej i (pośredniego) wzrostu cen innych dóbr;
 - ▶ **subsydia dla wybranych sektorów** – subsydia te byłyby przeznaczone na wsparcie realizacji określonych projektów inwestycyjnych lub badawczych kwalifikujących się do celów opisanych w Dyrektywie.

- ▶ Dla **scenariuszy bazowych** (bez wykorzystania derogacji) z założenia nie występują dodatkowe inwestycje.
- ▶ Dla **scenariuszy referencyjnych** (o różnej skali wykorzystania derogacji) rozpatrzone zostaną trzy możliwości:
 - ▶ **brak dodatkowych inwestycji** – scenariusz spójny z założeniem, zgodnie z którym łączne inwestycje wynikające z dostosowania do bieżących warunków rynkowych są wystarczające z punktu widzenia KPI oraz że ich rozkład według instalacji pozwala wypełnić warunki wynikające z KPI;
 - ▶ dodatkowe inwestycje na poziomie **30% wartości derogacji**;
 - ▶ dodatkowe inwestycje na poziomie **50% wartości derogacji** – oba scenariusze spójne z założeniem, że część firm (w pierwszym przypadku – mniejsza, w drugim – większa) korzystających z derogacji będzie musiała podjąć dodatkowe inwestycje w celu spełnienia warunków wynikających z KPI; wartość dodatkowych inwestycji będzie różnić się w zależności od przyjętych wartości pozostałych zmiennych decyzyjnych (ceny pozwoleń do emisji oraz skali derogacji).

| Sektor | PIT | VAT | Transfery | Subsydia |
|----------------------------|-----|-----|-----------|----------|
| Sektor energetyczny | +/- | +/- | +/- | +/- |
| Gospodarstwa domowe | - | +/- | +/- | + |
| Finanse publiczne | +/- | +/- | - | - |
| Pozostałe przedsiębiorstwa | - | +/- | + | + |
| Gospodarka | - | +/- | +/- | + |

Źródło: obliczenia modelu makroekonomicznego.

- ▶ Założenia ogólne są takie same jak w analizach makro-ekonomicznych, poza innym sposobem kreowania cen energii (w modelu DSG kreowane są ceny przenoszące koszty operacyjne i zwrot z kapitału z oprocentowaniem zależnym od ryzyka prowadzenia działalności w danym sektorze)
- ▶ Analizy przeprowadzono dla 4 typowych kategorii jednostek wytwórczych wykorzystywanych przez polskich producentów energii:
 - ▶ elektrownia na węgiel kamienny nowszej generacji (np. Opole);
 - ▶ elektrownia na węgiel kamienny o starszej generacji (np. Łaziska, Łagisza I);
 - ▶ elektrownia na węgiel brunatny;
 - ▶ elektrociepłownia na węgiel kamienny wytwarzająca energię elektryczną w wysokosprawnej kogeneracji;
 - ▶ elektrociepłownia gazowa.

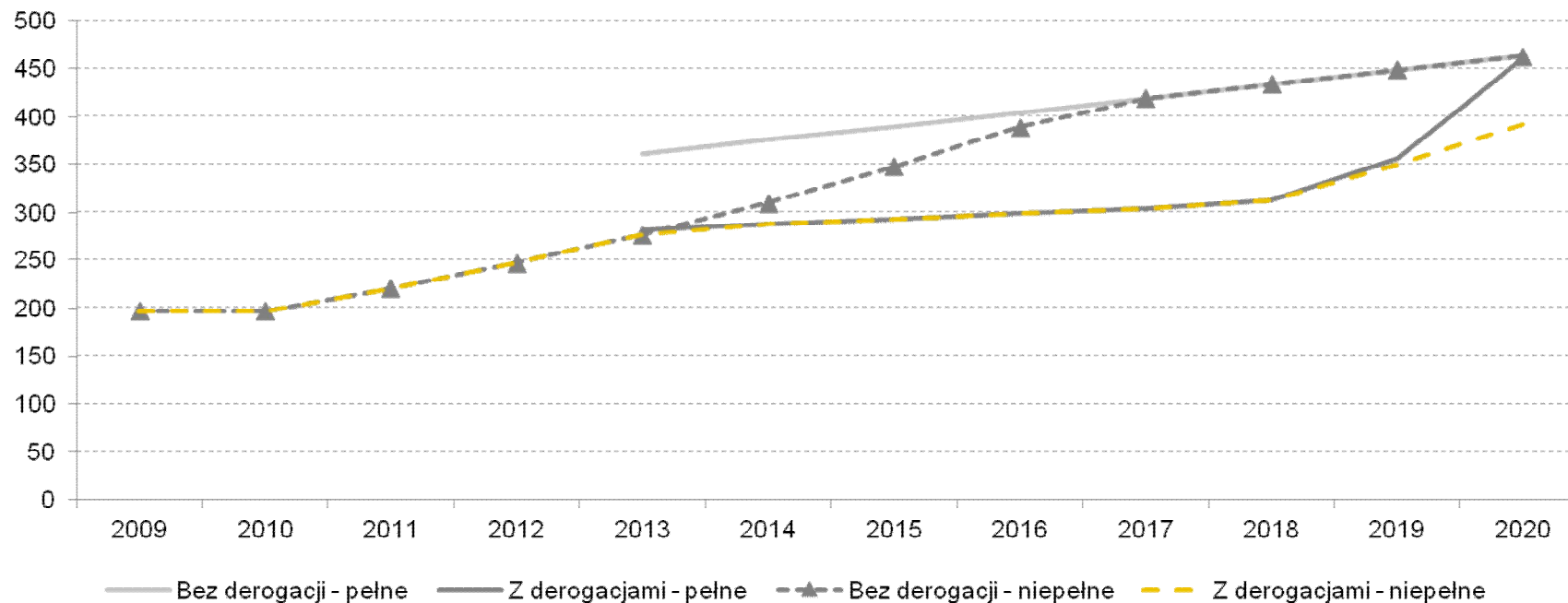
- ▶ Przyjęto, że miarą sytuacji przedsiębiorstwa w wykorzystywanym w modelu jest wartość względna zysku z działalności operacyjnej z jednostki wytworzonej energii elektrycznej określona jako:

$$M(ROS) = \frac{\left(C_{EnEl} + \frac{3,6}{W} \cdot C_{Ciep} + \left(\frac{3,6}{W} \cdot E_{ciep} \cdot x + E_{EnEl} \cdot y \right) \cdot C_{em_CO_2} - \left(\frac{1 + \frac{1}{W}}{\eta_{ref}} \cdot 3,6 \right) \cdot (C_{pal} + E_{ref} \cdot C_{em_CO_2}) - k_{ppal} \right) (1 - CIT)}{C_{EnEl} + \frac{3,6}{W} \cdot C_{Ciep}} \quad (5.1.)$$

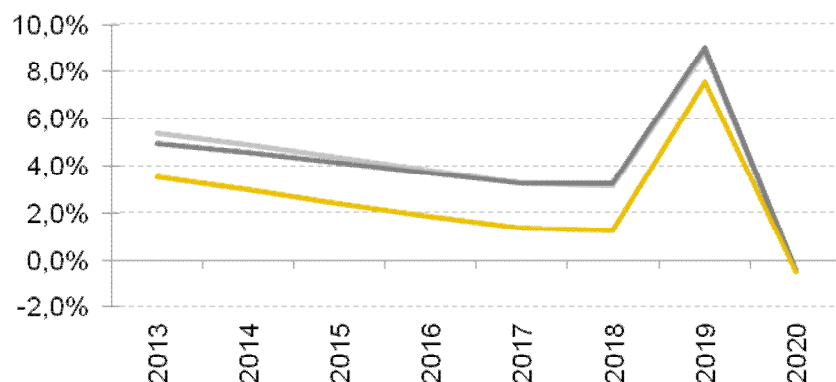
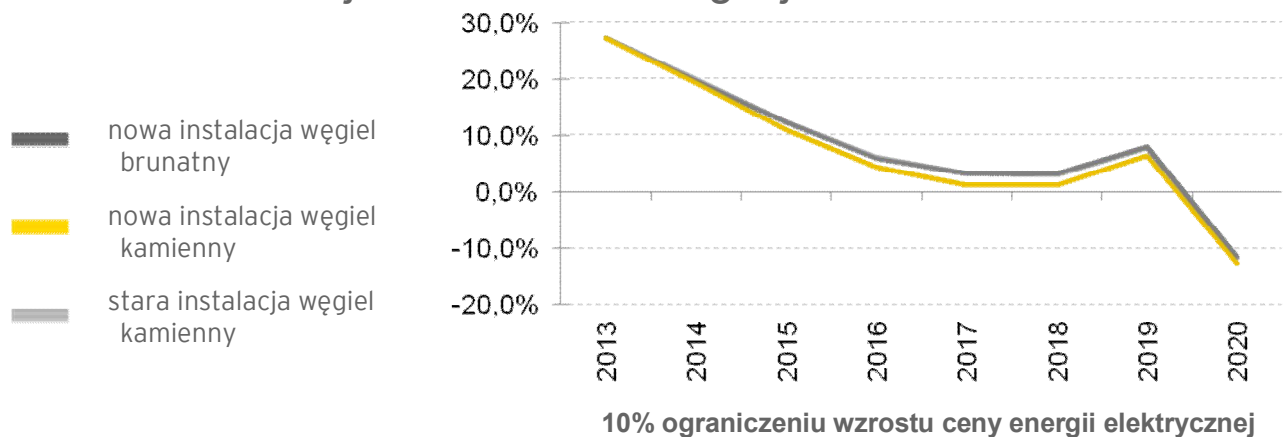
- ▶ W przypadku elektrowni zawodowych przyjęto, że wytwarzanie ciepła użytkowego ma pomijalny wpływ na analizowany wskaźnik co zależność (5.1) upraszcza do postaci:

$$M(ROS) = \frac{\left(C_{EnEl} + E_{EnEl} \cdot y \cdot C_{em_CO_2} - \left(\frac{1}{\eta_{ref}} \cdot 3,6 \right) \cdot (C_{pal} + E_{ref} \cdot C_{em_CO_2}) - k_{ppal} \right) (1 - CIT)}{C_{EnEl}} \quad (5.2)$$

- ▶ Porównanie przebiegów zmiany ceny energii elektrycznej dla wariantu „wysoka cena, wolna ścieżka”; modele kształtowania ceny z ograniczeniem wzrostu do 10%:



- Maksymalna ścieżka kształtowania się ceny uprawnienia oraz najwolniejsza ścieżka zmniejszania limitu derogacji:

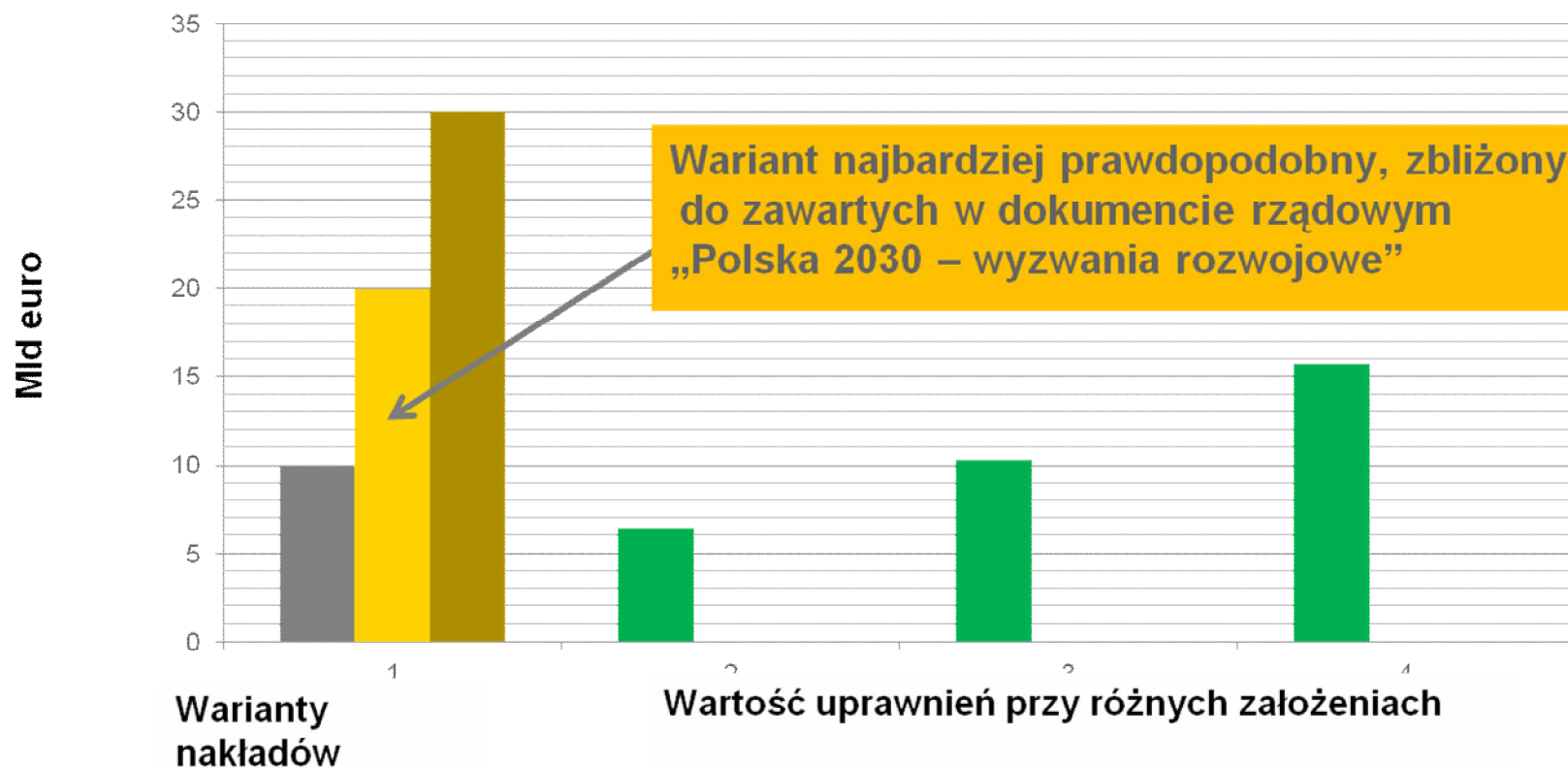


Tworzenie Krajowego Planu Inwestycji

Koszty uprawnień w latach 2011-2030

| | | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 |
|-----------------------------|-----------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Sektor | | | | | | | | | |
| Sprzedaż energii | TWh | 146,32 | 149,47 | 152,63 | 155,79 | 158,95 | 162,11 | 165,26 | 168,42 |
| Emisyjność CO2 | tCO ₂ /MWh | 0,95 | 0,93 | 0,91 | 0,89 | 0,87 | 0,85 | 0,83 | 0,81 |
| Emisja CO2 | mIn t CO ₂ | 139,00 | 139,01 | 138,89 | 138,65 | 138,28 | 137,79 | 137,17 | 136,42 |
| Przydział bezpłatny | mIn t CO2 | 78,00 | 66,86 | 55,71 | 44,57 | 33,43 | 22,29 | 11,14 | 0 |
| Udział bezpłatnych | % | 56% | 48% | 40% | 32% | 24% | 16% | 8% | 0% |
| Stary blok | | | | | | | | | |
| Emisyjność CO2 | tCO ₂ /MWh | 1 | 0,999 | 0,998 | 0,997 | 0,996 | 0,995 | 0,994 | 0,993 |
| Przydział bezpłatny | tCO ₂ /MWh | 0,56 | 0,48 | 0,40 | 0,32 | 0,24 | 0,16 | 0,08 | 0,00 |
| Koszt uprawnień | euro/MWh | 8,78 | 10,37 | 11,95 | 13,53 | 15,10 | 16,68 | 18,27 | 19,86 |
| Nowy blok | | | | | | | | | |
| Emisyjność CO2 | tCO ₂ /MWh | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 0,8 |
| Przydział bezpłatny | tCO ₂ /MWh | 0,45 | 0,38 | 0,32 | 0,26 | 0,19 | 0,13 | 0,06 | 0,00 |
| Koszt uprawnień | euro/MWh | 7,02 | 8,30 | 9,58 | 10,86 | 12,13 | 13,41 | 14,70 | 16,00 |
| Nowy blok bez derog. | | | | | | | | | |
| Emisyjność CO2 | tCO ₂ /MWh | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 0,8 |
| Koszt uprawnień | euro/MWh | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 |

Szacunki własne



**Warto budować KPI na zadaniach
w elektroenergetyce zawodowej**