

Marcin POPKIEWICZ

Rewolucja energetyczna z perspektywy samorządu. Jak to zrobić skutecznie?

Abstrakt: Spalanie paliw kopalnych przenika całą naszą gospodarkę: elektrownie węglowe i gazowe, pojazdy na ropę, ogrzewanie gazem ziemnym i węglem. Żyjemy w takim świecie od zawsze, przyzwyczailiśmy się do tego, jak on działa. A teraz nagle okazuje się, że musimy od nich prawie całkowicie odejść, na dodatek nadzwyczaj szybko, w 30 lat redukując ich spalanie prawie do zera. Trzymanie się utrwalonych wzorców myślenia i działania nie doprowadzi nas do tego celu. Potrzebujemy zmiany mentalności i innowacji pozwalających na szybką, głęboką i powszechną przebudowę infrastruktury.

W artykule przyjrzymy się bliżej megatrendom energetyczno-klimatycznym oraz celowi, do którego dążymy, zgodnie z Porozumieniem Paryskim i politykami Europejskiego Zielonego Ładu. Przyjrzymy się też, jak będzie wyglądał kształtujący się nowy system energetyczny bez paliw kopalnych i jakie to będzie miało implikacje dla budynków czy transportu. Zastanowimy się też, jak to zrobić, od czego zacząć, i co spośród miriad rzeczy do zrobienia jest najważniejsze.

Słowa kluczowe: transformacja energetyczna, dekarbonizacja, Europejski Zielony Ład, samorządy, plan działania

Megatrendy u podstaw transformacji energetycznej

Spalanie paliw kopalnych – węgla, ropy naftowej i gazu ziemnego – jest głównym źródłem energii naszej cywilizacji. Są one podstawą naszych gospodarek, miejsc pracy i dobrobytu. Jednocześnie jest to zasób nieodnawialny: każda ich tona, którą wydobywamy spod ziemi i spalamy, znika bezpowrotnie. Co więcej, spalając je, wpuszczamy do środowiska „nowe” (a precyzyjniej: uwięzione pod ziemią od milionów lat) atomy węgla w formie CO₂. W rezultacie stężenie tego gazu cieplarnianego wzrosło w ostatnim stuleciu do poziomu najwyższego od wielu milionów lat i dalej szybko rośnie. W ostatniej dekadzie temperatura powierzchni Ziemi wzrosła do poziomu najwyższego od ponad 100 tys. lat. Kontynuowanie dotychczasowych trendów emisji gazów cieplarnianych, w szczególności

dwutlenku węgla, grozi katastrofalną destabilizacją klimatu, z poważnymi konsekwencjami społecznymi, gospodarczymi i geopolitycznymi. Zapobieżenie temu scenariuszowi wymaga głębokiego cięcia emisji gazów cieplarnianych, szczególnie dwutlenku węgla – mniej więcej o połowę do 2030 r. i do zera netto do roku 2050.

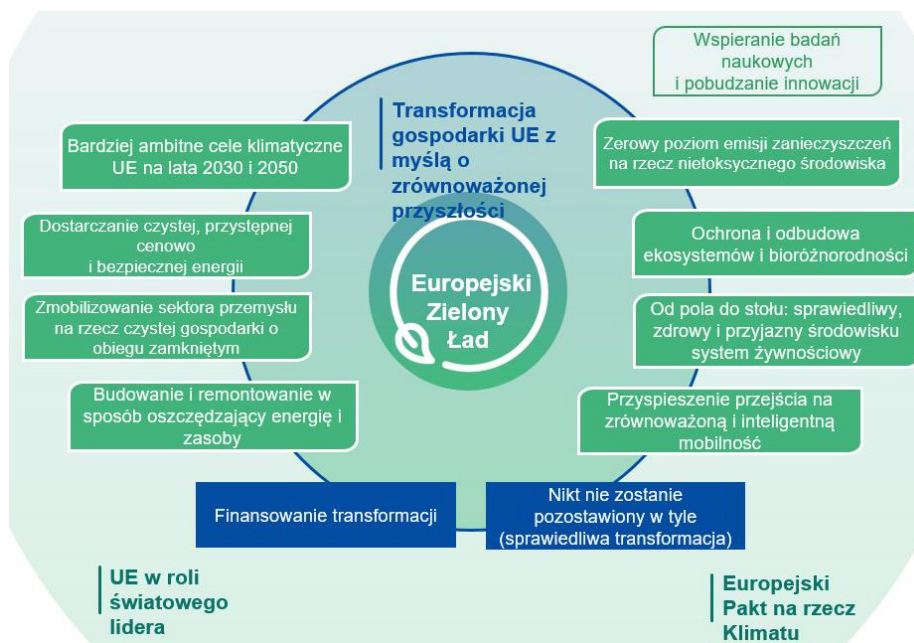
Odejście od paliw kopalnych jest poważnym wyzwaniem, jednak nie jedynym. Na naszych oczach postępuje destrukcja ekosystemów i znikanie gatunków na skalę wielkiego wymierania, wyczerpywanie zasobów i erozja gleb. Zanieczyszczenia – od smogu rujnącego zdrowie milionów i zabijającego dziesiątki tysięcy Polaków rocznie, przez wszechobecny plastik, po niezliczone szkodliwe związki chemiczne – destrukcyjnie wpływają na życie ludzi i innych gatunków.

Istotnym elementem europejskiego dobrobytu od pokoleń była innowacyjna gospodarka. Konkurencja na tym polu jest bardzo silna i utrzymanie pozycji Europy w tym obszarze wymaga istnienia sprzyjającego otoczenia systemowego, w tym regulacji, finansowania, opłacalności biznesowej, edukacji i nastawienia społecznego, stymulujących przyszłościowe rozwiązania i gałęzie gospodarki. Skuteczna długofalowa polityka i odpowiedzialne zarządzanie ryzykiem wymagają myślenia systemowego, pozwalającego odpowiedzieć na wyzwania w sposób spójny. W przypadku Unii Europejskiej oznacza to zorientowanie polityki na odejście od paliw kopalnych, efektywne wykorzystanie energii i innych zasobów oraz ochronę kapitału naturalnego i usług środowiskowych, a także zrealizowane w sposób stymulujący powstawanie innowacyjnych miejsc pracy i podniesienie jakości życia.

W listopadzie 2019 r. Parlament Europejski ogłosił kryzys klimatyczny, zwracając się do Komisji o to, by wszystkie jej wnioski legislacyjne były zgodne z celem ograniczenia globalnego ocieplenia do poziomu poniżej 1,5°C. W odpowiedzi nowa Komisja Europejska przedstawiła strategię Europejskiego Zielonego Ładu – plan działania dla Europy, pozwalający jej stać się kontynentem neutralnym klimatycznie do 2050 r., co jest rozumiane jako wyzerowanie emisji gazów

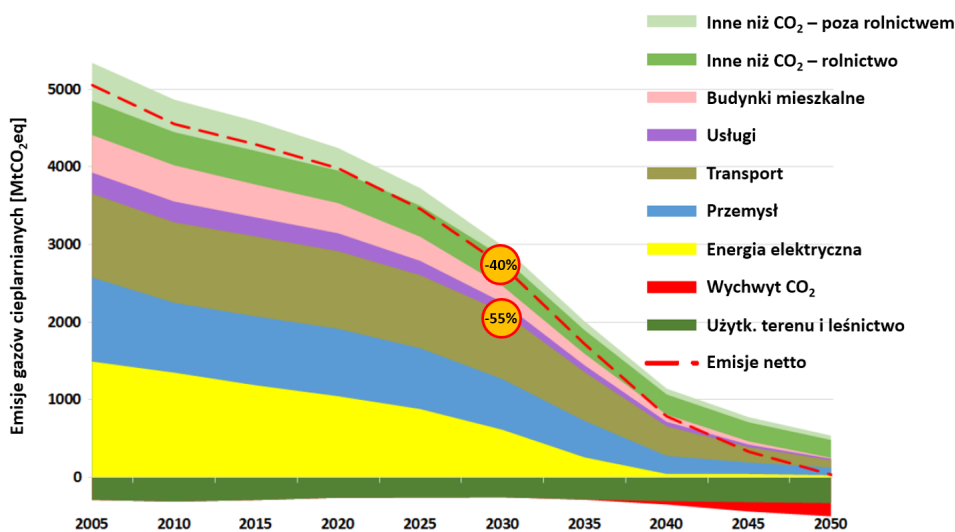
cieplarnianych do atmosfery netto: niewielkie rezydualne emisje gazów cieplarnianych mają być kompensowane pochłanianiem adekwatnej ilości dwutlenku węgla. Główne założenia Europejskiego Zielonego Ładu przedstawiono na Rys. 1.

Unia Europejska przyjęła ostatnio podniesienie celu redukcji emisji z pierwotnie proponowanego ograniczenia o 40% względem 1990 r. do ograniczenia o co najmniej 55% (Rys. 2).



Rys. 1. Elementy Zielonego Ładu (źródło: Komisja Europejska 2019)

Europejski Zielony Ład – neutralność klimatyczna do 2050 r.



Rys. 2. Redukcja emisji gazów cieplarnianych w scenariuszu osiągnięcia neutralności klimatycznej do 2050 r. przy redukcji emisji o 40% do 2030 r. względem roku 1990. Ostatnio cel redukcji emisji został podniesiony do 55% (na podstawie: European Commission 2018)

Wśród kluczowych działań znajdują się:

- maksymalizacja korzyści z efektywności energetycznej, ze szczególnym naciskiem na budynki zeroenergetyczne;
- wdrażanie odnawialnych źródeł energii i wykorzystanie elektryczności do pełnego odejścia od spalania paliw kopalnych;
- elektromobilność połączona z systemowymi zmianami w transporcie;
- integracja sektorów: elektroenergetyki, transportu, budownictwa, przemysłu i in., przy wykorzystaniu potencjału cyfryzacji;
- gospodarka cyrkularna (gospodarka obiegu zamkniętego) oraz efektywność i konkurencyjność przemysłu;
- efektywne, zrównoważone i pochłaniające CO₂ wykorzystanie biomasy.

Ma to daleko idące implikacje. Wytwarzanie prądu nie będzie już odbywać się poprzez spalanie węgla i gazu ziemnego, lecz za pomocą bezemisyjnych źródeł energii, takich jak m.in. turbiny wiatrowe, panele fotowoltaiczne czy biogaz/biometan.

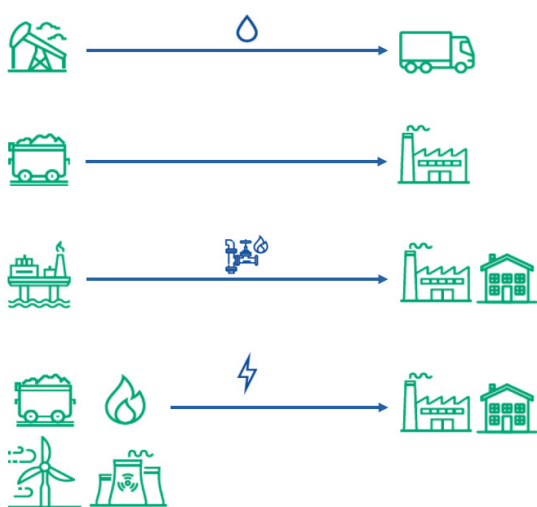
Myśląc o zużyciu energii, trzeba pamiętać, że jest nią nie tylko prąd, ale też w szczególności ciepło (do ogrzewania budynków i w przemyśle) oraz zasilanie

transportu (obecnie ropą i gazem ziemnym). Odejście od spalania ropy, węgla i gazu ziemnego będzie zachodzić tak w sektorze elektroenergetycznym, jak i w innych sektorach gospodarki, np. w transporcie, budynkach, przemyśle i rolnictwie.

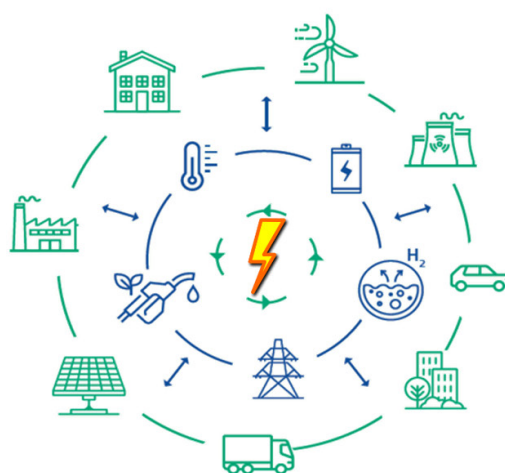
Naturalnym kierunkiem transformacji energetycznej jest powszechna elektryfikacja. Po pierwsze dlatego, że jest to rozwiązanie efektywne: w transporcie silnik elektryczny ma sprawność 3–4 razy wyższą od spalinowego, pompy ciepła pozwalają z 1 kWh prądu dostarczyć do domu 3–4 kWh ciepła. Po drugie dlatego, że bezemisyjne źródła energii o największym potencjale – słońce, wiatr i atom – wytwarzają prąd.

Kolejnym trendem będzie integracja sektorów. W dotychczasowym systemie zużycie energii w różnych sektorach było od siebie w dużym stopniu niezależne: do kotła elektrowni podawano węgiel lub gaz ziemny, podobnie jak do pieca domowego czy ciepłowni, do baku pojazdu zaś – ropę lub gaz. W nowym systemie wszystko będzie ze sobą zintegrowane za pomocą wspólnej sieci elektroenergetycznej, zarówno budynki ogrzewane pompami ciepła, jak i przemysł oraz auta elektryczne. Zestawienie schematów dotychczasowego oraz nowego systemu energetycznego pokazuje Rys. 3.

System energetyczny obecnie



System energetyczny jutro



Rys. 3. System energetyczny obecnie: linearny i jednokierunkowy, z dużymi stratami energii. System energetyczny jutro: zintegrowany i wielokierunkowy – energia przepływa pomiędzy użytkownikami i producentami, redukując straty oraz obniżając koszty

Źródła energii o największym potencjale – wiatr i słońce z jednej strony, a elektrownie jądrowe z drugiej – charakteryzują się słabo sterowalnymi (ze względów zarówno technologicznych, jak i ekonomicznych) profilami pracy, niepasującymi bezpośrednio do zapotrzebowania lub – mówiąc inaczej – do obecnego systemu działającego według zasady: popyt = podaż w każdej sekundzie. Nadwyżki energii mogą i powinny być magazynowane do późniejszego wykorzystania lub do wykorzystania na żądanie w czasie, kiedy produkcji nie ma (w szczególności nocą lub w bezwietrzne dni). Znacząco wzrośnie więc rola zarządzania energią i jej magazynowania. W zależności od rodzaju energii, wymaganego czasu jej przechowywania oraz charakterystyki zapotrzebowania stosowane będą różne technologie jej magazynowania. Krótkoterminowe magazynowanie prądu będzie odbywać się głównie z pomocą różnego rodzaju baterii, zaś długoterminowe – z wykorzystaniem nośników chemicznych (technologie Power2Gas, w szczególności wodór z elektrolizy) czy technologii takich jak np. magazyny energii na skroplone powietrze. Z kolei ciepło (i chłód) będą magazynowane w różnego rodzaju urządzeniach, od prostych zasobników wodnych, przez ciekłe sole, po zaawansowane instalacje wykorzystujące przemiany fazowe. Biometan (wraz z zielonym wodorem i innymi nośnikami chemicznymi) będzie pełnił w sieci rolę regulacyjną, stanowiąc dyspozycyjne źródło energii.

W transformacji energetycznej nie chodzi tylko o masową budowę bezemisyjnych źródeł energii, lecz o zapewnienie usług energetycznych na wysokim poziomie. Obrazowo mówiąc: gdy umawiasz się ze znajomym, że przyjedziesz do niego na piwo, nie myślisz zwykle, ile energii zużył pojazd, którym jedziesz, ile gigadżuli poszło na ogrzewanie mieszkania oraz ile kilowatogodzin zużyła lodówka. Chcesz się tam po prostu wygodnie dostać, mieć komfort termiczny i dobrze słodzone piwo. Nie potrzebujemy dżuli energii. Potrzebujemy usług energetycznych.

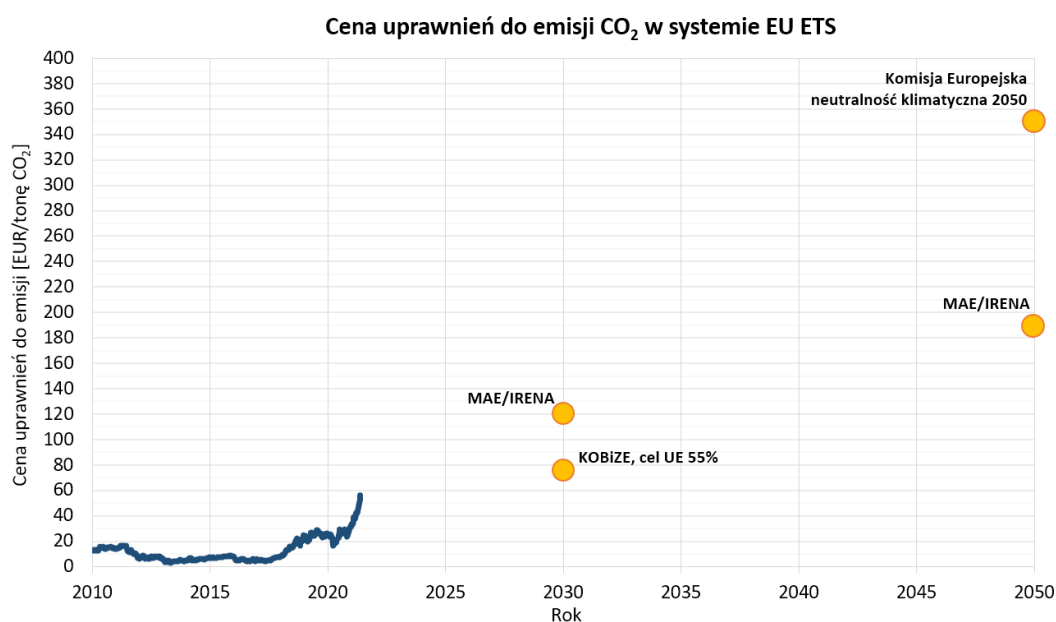
Kluczową rolę odgrywa tu efektywne wykorzystanie energii. Zużywając dużo mniej energii, możemy budować mniej wiatraków, farm fotowoltaicznych czy

reaktorów i utrzymywać mniej upraw energetycznych. Szacuje się, że w ramach transformacji energetycznej Europejskiego Zielonego Ładu zapotrzebowanie na energię spadnie mniej więcej o połowę. Biorąc pod uwagę, w jak dużym stopniu energia jest obecnie marnowana, to przy priorytetowym potraktowaniu poprawy efektywności możliwe jest jeszcze większe zmniejszenie jej zużycia.

Choć całkowite zużycie energii w rezultacie poprawy efektywności energetycznej spadnie, to zapotrzebowanie na energię elektryczną w wyniku powszechnej elektryfikacji mniej więcej podwoi się. Jednocześnie rola innych nośników energii (paliwa ciekłe w transporcie itd.) radykalnie się zmniejszy.

Przebudowa znaczącej części infrastruktury – energetycznej, transportowej, przemysłowej, mieszkalnej i innych, będzie wymagać znaczących nakładów. Należy je jednak postrzegać nie jako wydatki, lecz inwestycje o atrakcyjnej stopie zwrotu, nie tylko pod kątem finansowym, lecz także gospodarczym, społecznym i geopolitycznym.

Nakłady na transformację energetyczną trzeba zestawić z konsekwencjami i kosztami jej braku. Paliwa kopalne wydają się tanie, jeśli zignoruje się koszty zewnętrzne, takie jak konsekwencje zmiany klimatu, szkód górniczych, zanieczyszczeń wody i powietrza czy odpadów plastikowych. Unia Europejska przyjęła zasadę: „zanieczyszczający płaci” w odniesieniu do emisji gazów cieplarnianych, wdrażając system opłat za uprawnienia do emisji dwutlenku węgla (EU ETS), w którym środki ze sprzedaży uprawnień trafiają do budżetów krajowych. Przewidywany znaczący wzrost cen uprawnień do emisji (obecnie obejmujący ok. połowę emisji CO₂, głównie w dużych instalacjach elektrowni, ciepłowni i fabryk) oraz obejmowanie regulacjami w tym zakresie źródeł emisji będących obecnie poza systemem EU ETS oznaczają ekonomiczną konieczność odchodzenia od wytwarzania energii z wysokoemisyjnych źródeł, takich jak np. elektrownie lub ciepłownie węglowe. Historyczne zmiany cen uprawnień do emisji CO₂ w systemie EU ETS oraz przykładowe prognozy cen uprawnień pokazane są na Rys. 4.



Rys. 4. Historyczne ceny uprawnień do emisji w systemie EU ETS oraz prognozy KOBiZE na 2030 r. dla przyjętego przez KE celu redukcji emisji o 55% do 2030 r. względem 1990 r., Międzynarodowej Agencji Energii i Międzynarodowej Agencji Energii Odnawialnej (MAE/IRENA) na lata 2030 i 2050 oraz Komisji Europejskiej w scenariuszu neutralności klimatycznej do 2050 r.

Requiem dla węgla

Ciepłownia spalająca węgiel emituje ok. 95 kg CO₂ na 1 GJ paliwa. Przy cenie uprawnień do emisji na poziomie 50 EUR (230 zł) oznacza to dodatkowe 22 zł do GJ paliwa, a przy sprawności systemu ciepłowniczego 70% – dodatkowe 31 zł do ceny GJ ciepła dostarczonego do odbiorcy. To praktycznie eliminuje węgiel jako ekonomicznie racjonalne źródło ciepła.

...i gazu ziemnego

Spalanie gazu ziemnego powoduje o połowę mniejsze emisje CO₂ na jednostkę energii niż spalanie węgla. Jednak przy dwukrotnym wzroście opłat za emisję CO₂ do atmosfery gaz ziemny znajdzie się w podobnej sytuacji.

...oraz spalarni.

Na razie opłaty za emisje CO₂ obejmują jedynie instalacje od 20 MW, przygotowywane jest jednak uszczelnienie systemu i objęcie opłatami za emisje całości budownictwa, transportu i innych sektorów, a także małych instalacji. Jeśli Kowalski planuje w swoim domu zastąpić kocioł węglowy kotłem gazowym,

który powinien działać 10 lat, to może to mieć jakiś sens. Jednak w przypadku samorządu planowanie zastąpienia ciepłowni węglowej ciepłownią na gaz ziemny przy internalizacji kosztów emisji doprowadziłoby do sytuacji, w której polskie rodziny i firmy ponosiłyby poważne koszty tej sytuacji.

Trzeba zauważyć, że wysokoemisyjne jest także spalanie odpadów, szczególnie tworzyw sztucznych. Możemy na to patrzeć jak na spalanie ropy: zamieniamy ropę w plastik, który następnie, po krótkim życiu w „poczekalni” plastikowej rzeczy lub opakowania, spalamy. Spalarnie są też antytezą gospodarki obiegu zamkniętego – zamiast zamykać obieg surowców, puszczamy je z dymem. Do spalania zasobów i emisji CO₂ dochodzą inne problemy: od zanieczyszczeń, przez systemową pułapkę konieczności zapewnienia stałego dopływu określonej ilości odpadów, po wysokie koszty budowy i działania spalarni. Są to powody, które skłoniły UE do zaprzestania finansowania spalarni, czy to z odzyskiem energetycznym, czy bez, poprzez usunięcie ich z tzw. Taksonomii – rozporządzenia UE zawierającego szczegółowe wytyczne dotyczące kierunków i rodzajów inwestycji, które powinny być wspierane z uwagi na osiągnięcie celów klimatycznych i gospodarki cyrkularnej. Taksonomia klasyfikuje spalarnie odpadów jako

„wyrządzające poważne szkody dla celów środowiskowych” (Głuszyński, Barczak 2020).

Jak pokazują analizy Komisji Europejskiej, transformacja zeroemisyjna będzie korzystna dla gospodarki UE nawet bez wzięcia pod uwagę unikniętych kosztów konsekwencji zmiany klimatu. Inwestycje w zmniejszenie zapotrzebowania na energię oraz przejście na odnawialne źródła energii niepotrzebujące do działania paliwa (w przypadku paliw kopalnych w zdecydowanej większości importowanego) i o prawie zerowym koszcie działania, jak elektrownie słoneczne i wiatrowe, prowadzą do kumulowania się oszczędności. Co więcej, im bardziej rozwijane są technologie efektywności energetycznej i odnawialne źródła energii oraz w im większej skali są produkowane, tym bardziej ich cena spada i stają się łatwiej dostępne. To odwrotnie niż z paliwami kopalnymi, po które trzeba sięgać do coraz trudniej dostępnych złóż, do tego położonych w innych, nie zawsze przyjaznych krajach. Źródła odnawialne wymagające paliwa, takie jak biogazownie, również mają istotną zaletę – zapewniają lokalne miejsca pracy i bezpieczeństwo energetyczne oraz nie wpływają negatywnie na bilans handlowy.

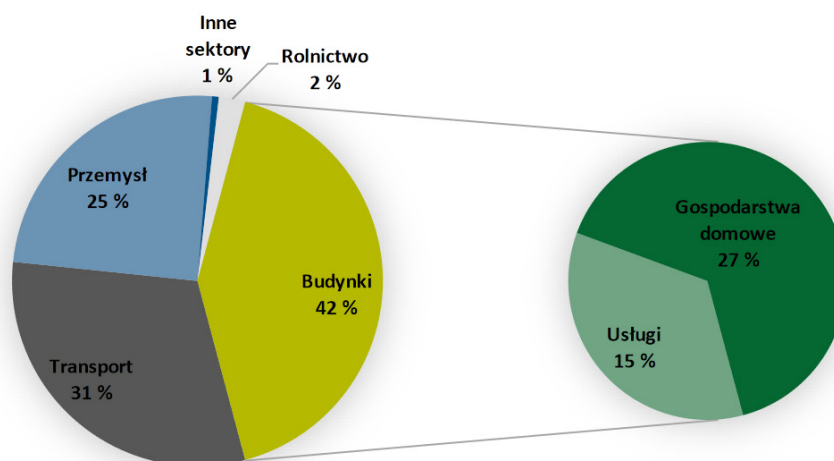
Moment jest przelomowy. Unia Europejska przygotowuje szeroko zakrojony program inwestycji w Europejski Zielony Ład, wielki program infrastrukturalny tworzący liczne lokalne miejsca pracy na najbliższe dekady. Wraz ze środkami z Funduszu Odbudowy po pandemii oraz Funduszu Sprawiedliwej Transformacji, Polska może liczyć na dodatkowe kilkadziesiąt miliardów euro z funduszy europejskich.

Sektory przemysłu tworzone w ramach Zielonego Ładu mogą być bardzo dobrą podstawą do budowania przemysłu przyszłości w Polsce. Technologie efektywności energetycznej, odnawialnych źródeł energii, gospodarki cyrkularnej – od „twardej infrastruktury” po wspierające je technologie ICT – mogą być w dużym stopniu realizowane przez polskie firmy, z wykorzystaniem polskich technologii takich jak pompy ciepła, rekueryatory, materiały izolacyjne i stolarka okienna, pociągi i autobusy elektryczne oraz ładowarki do nich, inwertery do fotowoltaiki, okablowanie, biogazownie, wieże turbin wiatrowych czy statki do ich stawiania na morzu. Polska jest na dobrej pozycji, żeby być beneficjentem netto rewolucji energetycznej, która właśnie nabiera rozpędu.

Transformacja do gospodarki zeroemisyjnej to wyzwanie, ale też szansa. Za jednym zamachem ratujemy świat naszych dzieci, tworzymy miejsca pracy w przyszłościowych sektorach mogących eksportować polskie produkty za granicę oraz poprawiamy zdrowie i jakość życia.

Miasta w obliczu transformacji do gospodarki zeroemisyjnej

Patrząc ogólnie na zużycie energii w różnych sektorach gospodarki, można zidentyfikować trzy główne obszary: przemysł (ciepło i prąd), transport (paliwa) oraz budynki (ciepło i prąd). Udział tych sektorów w zużyciu energii końcowej w krajach UE pokazuje Rys. 5.



Rys. 5. Zużycie energii końcowej w krajach UE w 2017 r. (źródło: Eurostat via Europejski Trybunał Obrachunkowy 2020)

Skupimy się przy tym na budynkach i transporcie, tu bowiem samorządy mają do zrobienia najwięcej. Odnośnie kwestii przemysłu zauważmy tylko, że przechodzenie na gospodarkę obiegu zamkniętego będzie wiązać się z przebudową systemu odbioru i przetwarzania odpadów. Wysypiska i duże spalarnie, jako fundamentalnie niezgodne z gospodarką obiegu zamkniętego i wyzerowaniem emisji gazów cieplarnianych, nie będą miały zastosowania (poza relatywnie wąskimi obszarami, jak np. unieszkodliwianie niebezpiecznych odpadów medycznych).

Budynki

Nowe budynki mogą i powinny być budowane w standardzie zeroenergetycznym. Już dziś można je budować w cenie praktycznie takiej samej jak budynki konwencjonalne, a biorąc pod uwagę różnicę w rachunkach za energię, opłacalność ekonomiczna jest bezdyskusyjna.

Przykładowo – w 2019 r. oddano do użytku szkołę w Markach pod Warszawą (Rys. 6). Zapotrzebowanie budynku na ogrzewanie jest bardzo niskie: 4 kWh/m²/rok. Jak to zrobiono? W SIWZ w kryterium cenowym zdefiniowano cenę jako koszt budowy + 15 lat kosztów mediów. Wyszło na to, że najtańszy budynek to taki, którego nie trzeba ogrzewać.



Rys. 6. Szkoła w Markach

Oczywiście większość budynków, które będą w 2050 r., już istnieje, dlatego potrzebna jest ich głęboka termomodernizacja. Nie jesteśmy tu oczywiście w stanie osiągnąć efektywności energetycznej jak przy nowych budynkach (w każdym razie przy akceptowalnych nakładach finansowych), ale zużycie energii też może zostać znacząco zmniejszone.

Na zdjęciach poniżej (Rys. 7) widzimy szkołę w województwie świętokrzyskim, klasyczną 1000-latkę. Powyżej obiekt przed głęboką termomodernizacją – wampir energetyczny o nadzwyczaj wysokim zużyciu energii. Na zdjęciu poniżej – budynek po przeprowadzeniu głębokiej termomodernizacji: ocieplenie, wymiana okien, eliminacja mostków termicznych, zainstalowanie wentylacji mechanicznej, ogrzewania pompami ciepła itd. Zużycie energii znacząco spadło.



Rys. 7. Szkoła w Końskich, województwo świętokrzyskie, przed termomodernizacją i po niej

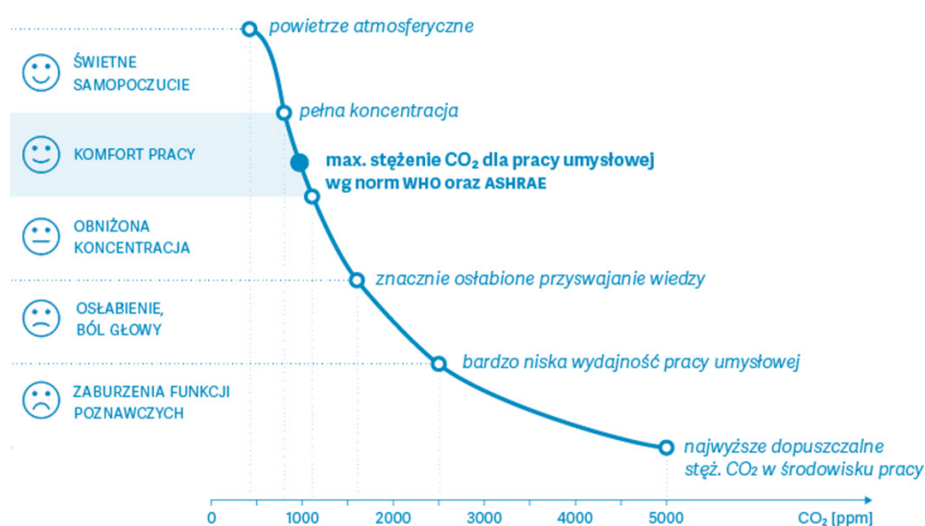
Stopa zwrotu w efektywność energetyczną może być bardzo wysoka (szczególnie przy wyjściowej wysokiej energochłonności budynku). Przykładowo, inwestycja w Końskich, kosztująca 840 zł/m², daje oszczędności na samych rachunkach za energię na poziomie 120 zł/m² rocznie – zwraca się w 7 lat, bez uwzględnienia dofinansowania.

Korzyści z dobrze przeprowadzonej głębokiej termomodernizacji to nie tylko spadek zużycia energii i emisji CO₂, ale też redukcja zanieczyszczeń powodujących smog i ubóstwa energetycznego oraz poprawa (dzięki zastosowaniu wentylacji mechanicznej) kluczowej dla stanu zdrowia jakości powietrza w budynkach.

Na Rys. 8 pokazana jest orientacyjna zależność między stężeniem CO₂ we wdychanym przez nas powietrzu a sprawnością intelektualną. Jako gatunek (licząc od pierwszych hominidów kilkanaście milionów lat temu) wyewoluowaliśmy przy atmosferycznych stężeniach CO₂ < 400 ppm (cząsteczek CO₂ na milion cząsteczek powietrza). Wyższe stężenia CO₂ prowadzą do zakwaszania naszej krwi i pogarszania pracy naszego układu nerwowego. Przy stężeniach przekraczających 2000–3000 ppm obserwowany jest wyraźny spadek naszych zdolności intelektualnych.

Za przykład może służyć eksperyment przeprowadzony na warszawskiej Pradze, gdzie opomiarowano w szkole dwie sale lekcyjne: standardową

oraz z wentylacją mechaniczną z odzyskiem ciepła (rekuperacja) i filtrowaniem powietrza, sterowaną czujnikami CO₂. W standardowej klasie referencyjnej w sezonie grzewczym, ze względu na zamknięte okna, stężenie CO₂ po godzinie lekcyjnej rośnie do 3000 ppm (na Rys. 9 pokazane są dane z systemu pomiarowego, w którym skala czujnika kończyła się na 2010 ppm), czyli do poziomu mocno utrudniającego przyswajanie wiedzy. Stężenie pyłów było zaś wyższe niż na zewnątrz (wpuszczanie smogu podczas wietrzenia w czasie przerwy). W klasie z wentylacją mechaniczną z odzyskiem ciepła, sterowaną czujnikami CO₂, stężenie tego gazu było utrzymywane na akceptowalnym poziomie, smog był zaś skutecznie odfiltrowany.



Rys. 8. Orientacyjna zależność między stężeniem CO₂ we wdychanym przez nas powietrzu a sprawnością intelektualną

	warunki zewnętrzne	konwencjonalna sala lekcyjna	sala lekcyjna z systemem HVAC
Stężenie dwutlenku węgla CO ₂	powietrze zewnętrzne	2010 ppm	991 ppm
Stężenie pyłów zawieszonych PM2.5	38 µg/m ³	51 µg/m ³	3 µg/m ³
Stężenie pyłów zawieszonych PM10	43 µg/m ³	55 µg/m ³	3 µg/m ³

Rys. 9. Zestawienie stężeń CO₂ oraz pyłów PM2.5 i PM10 na zewnątrz, w standardowej klasie referencyjnej oraz klasie wyposażonej w system wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła, sterowanej czujnikami CO₂

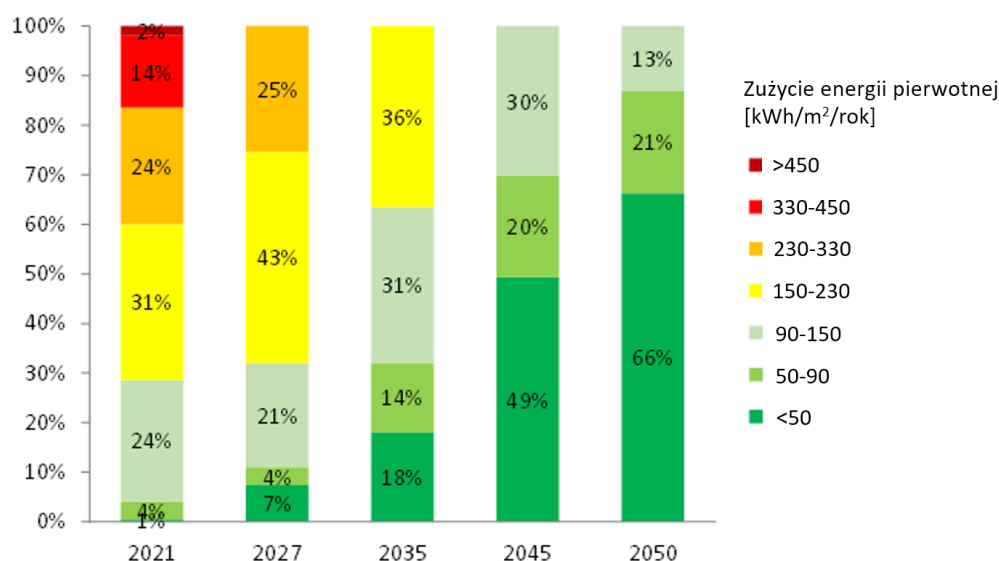
Budynki o wysokiej efektywności energetycznej to nie powrót do jaskiń, lecz podniesienie jakości życia.

Korzyści z mądrej poprawy efektywności energetycznej budynków leżą u podstaw unijnego programu „Fali renowacji” budynków, który jest też uwzględniany w planach naszego kraju – według założeń „Długoterminowej Strategii Renowacji” opracowywanej przez Ministerstwo Rozwoju, Pracy i Technologii w rekomendowanym scenariuszu zużycie energii pierwotnej w budynkach do 2050 r. ma spaść do 1/4 poziomu z 2020 r., co pokazuje zaczerpnięty z tego opracowania Rys. 10.

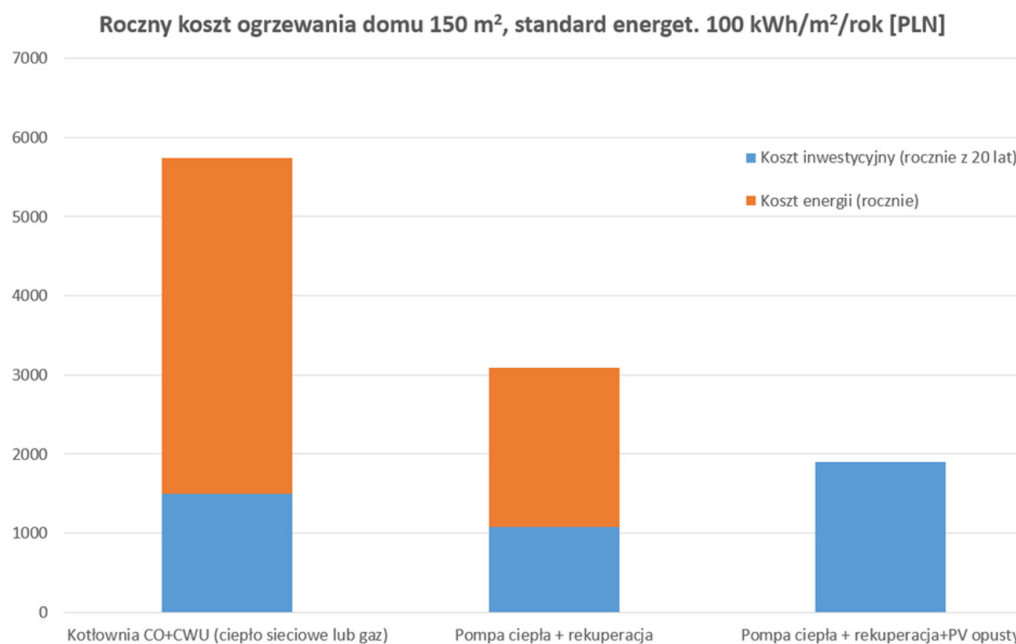
Zdając sobie sprawę z licznych wyzwań stojących przed wdrożeniem programu przedstawionego na Rys. 10 (koszty, dostępność środków, know-how, kwestie własnościowe itd.), można obawiać się, na ile terminowa realizacja tego celu okaże się w polskich warunkach możliwa. Zarazem jednak wzrost kompetencji i spadek cen dostępnych rozwiązań (pompy ciepła, rekuperatory, materiały izolacyjne itd.) mogą umożliwić zrobienie „więcej za mniej”. Do kwestii, jak potraktować bariery stojące przed takim czy innym działaniem, przejdziemy w dalszej części tekstu.

Głęboka termomodernizacja będzie stanowić wyzwanie dla sieci ciepłowniczych. Podczas gdy zapotrzebowanie na gigadzule do ogrzewania spadnie do 1/4, koszty utrzymania rur i węzłów ciepłych nie zmieniają się znacząco. Oznaczałoby to, że dla zapewnienia opłacalności koszt gigadzula musiałby wzrosnąć 4-krotnie. Może się okazać, że dużo lepiej jest zapewniać komfort cieplny innymi metodami. Jakimi? W budynkach efektywnych energetycznie doskonale sprawdzają się powietrzne pompy ciepła (powietrze-woda lub powietrze-powietrze), znacznie tańsze od gruntowych. Już dziś, w połączeniu z fotowoltaiką, w obowiązującym systemie opustów (netmeteringu) jest to najtańsze ogrzewanie, konkurencyjne względem ciepła systemowego oraz kotłów na gaz ziemny i węgiel (uprzedzając pytanie: tak, palenie w kopcichu śmieciami po zmroku jest dla Kowalskiego tańsze, tyle że dziecko sąsiada dostanie raka). Koszty ogrzewania przykładowego domu w trzech wariantach systemu grzewczego pokazane są na Rys. 11. Co prawda koszty inwestycyjne w wariantcie z pompą ciepła, wentylacją mechaniczną i instalacją fotowoltaiczną są najwyższe, jednak brak kosztów paliwa czyni tę opcję najbardziej efektywną ekonomicznie.

Rozkład budynków mieszkalnych i użyteczności publicznej w poszczególnych etapach renowacji wg przedziałów efektywności budynków [scenariusz rekomendowany]



Rys. 10. Rozkład budynków mieszkalnych i użyteczności publicznej w poszczególnych etapach renowacji do 2050 r. według przedziałów efektywności budynków; scenariusz rekomendowany „Długoterminowej Strategii Renowacji” przygotowywanej przez Ministerstwo Rozwoju, Pracy i Technologii



Rys. 11. Roczny koszt ogrzewania domu 150 m² w standardzie energetycznym 100 kWh/m²/rok (łącznie zapotrzebowanie na ciepło w sezonie grzewczym 15 000 kWh) w różnych wariantach ogrzewania, z podziałem na koszty energii i koszty inwestycyjne

Nowo budowane osiedla (choćby w obowiązującym standardzie energetycznym WT-21) warto robić już w tym systemie, bez dużych sieci ciepłowniczych. Głęboka termomodernizacja, realizowana kwartałami, może być wiązana z likwidacją sieci ciepłowniczej na tym obszarze. Zarazem jednak sieci ciepłownicze, uzupełnione o duże magazyny ciepła (nawet sezonowe), mogą doskonale stabilizować system energetyczny, absorbując każdą nadwyżkę prądu ze źródeł pogodozależnych i zamieniając go (w wersji prymitywnej – za pomocą grzałek, w wersji efektywniejszej – za pomocą pomp ciepła) w ciepło możliwe do wykorzystania wtedy, gdy będzie potrzebne. Magazynowanie ciepła w formie przejścia fazowego może pomagać w zapewnianiu ciepła zimą, a chłodu latem.

Możliwe jest też połączenie obu podejść w lokalnych małych sieciach ciepłowniczych, w skali od dużego budynku do kwartału. W takim wariantcie nie ma przesyłania ciepła na wiele kilometrów, jest ono wykorzystywane na miejscu przez pompy ciepła (lub dyspozycyjną kogenerację gazową – ale na gazie bezemisyjnym, jak np. biometan czy wodór – uruchamianą, gdy nie wieje i nie świeci) i magazyn ciepła oraz jego lokalne rozprowadzanie. W budynkach

o znacząco obniżonym zapotrzebowaniu na energię ciepłą wysokotemperaturową nie będzie potrzebne. Niższa temperatura grzejników (oraz wody w sieciach ciepłowniczych – jeśli pozostaną) będzie korzystnie wpływać na sprawność pracy pomp ciepła.

Niezależnie od wariantu oznacza to duże zmiany dla przedsiębiorstw ciepłowniczych – a właściwie nie „duże zmiany”, lecz koniec ich biznesu w dotychczasowym kształcie. Co nie znaczy, że musi to w ogóle być koniec ich biznesu... Konieczna jest tylko zmiana podejścia ze „sprzedajemy gigadzule rozprowadzane z centralnej (elektro)ciepłowni rurami po domach” na „zapewniamy usługi komfortu termicznego i wentylacyjnego”. Co to oznacza? Dziś Kowalski płaci co miesiąc firmie ciepłowniczej za to, że ma ciepłe kaloryfery – z tych pieniędzy firma utrzymuje ciepłownie, sieci przesyłowe i węzły ciepłownicze. Pojutrze Kowalski będzie płacił co miesiąc firmie ciepłowniczej za to, że będzie mieć komfort termiczny (włącznie z klimatyzacją i wentylacją mechaniczną z czujnikami CO₂), a firma będzie obsługiwać pompy ciepła i magazyny, uczestniczyć w bilansowaniu sieci itd. Z perspektywy Kowalskiego wiele się nie zmienia: co miesiąc robi przelew i głowa go nie boli.

Transport

Na początek porównajmy zużycie energii przez różne środki transportu na przejechanie 100 km przez jedną osobę, co pokazuje Rys. 12.

Zdecydowanie powinniśmy stawiać na środki transportu zaznaczone zieloną ramką: zelektryfikowany transport zbiorowy oraz rowerowy (w tym także w wydaniu elektrycznym). Tam, gdzie już dopuściliśmy do tego, że przedmieścia rozlały się i gęstość zabudowy

jest zbyt mała na zapewnienie transportu zbiorowego, a na przejazdy rowerem (nawet elektrycznym) jest zbyt daleko, jest miejsce na samochody elektryczne. Elektromobilność niewątpliwie jest przyszłością transportu, jednak zastąpienie każdego auta spalinowego elektrycznym nie jest ani jedynym, ani najlepszym sposobem poprawy efektywności. Na Rys. 13 widzimy zestawienie dwóch modeli transportu: z Warszawy (samochodocentryczny) oraz Kopenhagi (zorientowany na rowery, transport miejski i pieszych).



Rys. 12. Zużycie energii w megadżulach na 100 km na pasażera: samochód spalinowy z jedną osobą (spalanie 7 l/100 km), samochód elektryczny, pociąg/tramwaj (zapełniony w 3/4), autobus (zapełniony w 3/4), autobus elektryczny (zapełniony w 3/4) oraz rower. Zużycie energii w dużym aucie typu SUV to 500 MJ lub nawet więcej



Rys. 13. Na górze zdjęcia z Kopenhagi, na dole z Warszawy. W prawym dolnym rogu płaeparking Konstytucji

W Kopenhadze największa grupa ludzi jeździ do pracy rowerami, druga w kolejności transportem miejskim, a najmniejsza samochodami (zasadniczo ci, którzy faktycznie muszą). Dotyczy to nie tylko lata (zdjęcie po lewej), ale też zimy (zdjęcie po prawej) – 80% mieszkańców Kopenhagi jeżdżących na rowerze latem, jeździ nim również zimą. Dlaczego? Przede wszystkim dlatego, że jest to najwygodniejsze i najszybsze. W centrum odcinek, który samochodem będziesz jechać ponad pół godziny, rowerem przejedziesz w niecały kwadrans. Nie będziesz wdychać smogu. Poziom bezpieczeństwa jest taki, że można postać pierwszaka samego rowerem do szkoły – i jest bezpieczny (w Polsce, ze względu na ruch samochodowy, to coś nie do pomyślenia). To także zdrowa porcja ruchu.

Dlaczego w Kopenhadze (również w Wiedniu, Oslo, Helsinkach, Amsterdamie itd.) zmiany poszły w tym kierunku? Kiedy te działania rozpoczynano, w latach 70. czy 80. XX wieku, mało kto myślał o ochronie klimatu. Podjęto je, żeby w mieście żyło się lepiej. W bogatym społeczeństwie, gdzie każdego było stać na samochód, całe miasto stanęło w wielkim korku. Parkujące samochody zatarasowały ulice, a parki zaczęły ustępować miejsca parkingom. Smog samochodowy i hałas stawały się coraz bardziej uciążliwe. Było coraz więcej wypadków. Mieszkańcy mieli dość tego postępującego spadku poziomu życia w mieście, które w miarę jak robiło się „coraz bardziej dla samochodów”, stawało się „coraz mniej dla ludzi”. Zdecydowano się więc na odwrócenie trendu, a miasta, które pozbywają się samochodów, jak Wiedeń czy Kopenhaga, nie przez przypadek przodują w rankingach jakości życia.

Wybór dominującego w mieście modelu transportowego to nie tylko kwestia zużycia energii i emisji CO₂ oraz jakości życia pod kątem transportowym. Konieczna jest też adaptacja do postępujących zmian klimatu: letnich fal upałów, powodzi opadowych związanych z „oberwaniami chmury” i susz. Potrzebne są tereny zielone zapewniające miłą temperaturę i zdolności retencyjne, tymczasem... Do zaparkowania samochodu potrzeba ok. 25 m² (licząc z miejscem do manewrowania) – a jedno miejsce nie wystarcza, bo

parkuje się pod domem, pod pracą, pod supermarketem i gdzieś jeszcze. W dużych miastach na samochód przypada więc w praktyce kilkadziesiąt metrów kwadratowych. W Warszawie, przy ponad milionie samochodów, oznacza to, że blisko 100 km² miasta jest przeznaczonych na parkingi. Trend betonizacji, łącznie z „rewitalizacjami” rynków polegającymi na likwidacji drzew i terenów zielonych, zdecydowanie należy odwrócić. A do tego trzeba zmniejszyć liczbę samochodów w miastach.auta są oczywiście przydatne i pozostaną w użyciu nie tylko poza miastami, ale też w ich obrębie. Jednak nie może ich być tyle, co teraz, lecz – powiedzmy – 1/4 obecnej ilości, i powinny to być jedynie samochody elektryczne.

Oczywiście im więcej osób przemieszcza się rowerem, tym mniej środków miasto musi przeznaczać na transport publiczny (oraz wydatki zdrowotne). W zdominowanym przez samochody mieście przemieszczanie się rowerem jest nieprzyjemne i niezdrowe, a nawet niebezpieczne. Budując system rowerowy, powinniśmy dążyć do takiego standardu, w którym można będzie bezpiecznie postać rowerem do szkoły dziecko z pierwszych klas szkoły podstawowej. To jest możliwe do osiągnięcia, a jedyne ograniczenia dla lepszego życia są tylko w naszych głowach.

Kwestie transportu można kontynuować. Potrzebujemy priorytetu dla transportu miejskiego, dobrej kolei między miastami oraz transportu zbiorowego eliminującego wykluczenie transportowe na prowincji. Potrzebujemy planowania przestrzennego oraz modyfikacji logistyki transportu towarowego. To wszystko bardzo istotne sprawy, na które nie mamy tu jednak miejsca. Na pewno cisną Ci się też pytania, z których dwa najważniejsze to prawdopodobnie: jak to wszystko ogarnąć oraz jak wdrożyć tak poważne zmiany naruszające zastane *status quo*?

Jak to zrobić?

Wiele osób, czytając o kopenhagizacji miast, darmowym transporcie zbiorowym czy powszechnej głębokiej termomodernizacji budynków, może powiedzieć,

że to zbyt daleko idące zmiany. Pytanie, w jaki sposób przeprowadzimy transformację energetyczną i dekarbonizację nie ma rzecz jasna jednoznacznej matematycznie odpowiedzi. Przedstawiając plan działania, trzeba pamiętać, że owszem, można zrobić wiele rzeczy inaczej, ale koniec końców plan musi się spinać i faktycznie prowadzić do zredukowania emisji o połowę w ciągu dekady. Pytaniem nie jest, „czy to zrobić?”, ale „jak to zrobić?”. Identyfikujemy rzecz jasna liczne bariery dla transformacji energetycznej, lecz nie po to, by je pielęgnować, lecz żeby je przezwyciężyć.

Przede wszystkim: uzgodnienie wspólnej wizji

Konieczność szybkiego wdrażania innowacji będzie naruszać *status quo* i może spotykać się z oporami – od „partii kierowców” niezadowolonej z „kopenhagizacji” miast, przez broniące swoich interesów spółki ciepłownicze, spalarnie czy deweloperów, po przywiązanych mentalnie (a często nie tylko) urzędników niechętnych do podejmowania ryzyka będącego immanentną cechą procesu innowacji. Bariery te mogą poważnie paraliżować działania na rzecz transformacji. Potrzebujemy rozwiązań, które umożliwią przyjęcie ambitnej wizji, wyjście poza gorset sztywnego systemu i wdrożenie przełomowych innowacji w miastach.

Szerokie rzesze społeczeństwa nie ufają politykom i już nawet nie spodziewają się po nich działania dla dobra wspólnego oraz myślenia długoterminowego. Coraz większy wpływ na politykę mają osoby wpływowe i bogate, w myśl zasady „jeden milion dolarów = jeden głos”. Taka „demokracja” rozczarowuje.

Demokracja partycypacyjna prowadzona poprzez referenda powoduje z kolei, że pytania (być może dotyczące złożonych spraw wymagających dużej wiedzy) zadawane są osobom zupełnie nieorientującym się w tematyce (i nie bardzo mającym ochotę się z nią zapoznawać, skoro i tak „ich głos jest jednym z milionów i nie ma znaczenia”), które w związku z tym będą podejmować decyzje raczej na podstawie instynktu lub towarzyszącego referendum lobbingu i dezinformacji.

Konsultacje społeczne też mają istotne słabości. Przychodzą na nie osoby najbardziej zaangażowane, co w przypadku tematów kontrowersyjnych bynajmniej nie prowadzi do konstruktywnego dialogu. Gdy prowadzone są konsultacje dotyczące np. kwestii transportowych (powiedzmy budowy buspasa czy ścieżki rowerowej kosztem miejsc parkingowych), to kto na nie przychodzi? Z jednej strony aktywiści miejscy/rowerowi, z drugiej zaś – najbardziej zaangażowani przedstawiciele „partii kierowców”. Czy przyszli się dogadywać? Nie: jedni i drudzy przyszli „zmiążyć” drugą stronę. Im ktoś jest głośniejszy i bardziej widoczny, tym jest skuteczniejszy. Na porozumienie trudno liczyć.

Tak źle, tak niedobrze, a owak jeszcze gorzej... Wydawałoby się, że nic się z tym nie da zrobić.

Panele obywatelskie: demokracja, która działa (zadziwiająco dobrze)

Pomimo to w końcu trafiłem na sposób podejmowania decyzji, który zaskoczył mnie swoją skutecznością, transparentnością, odpornością na szum informacyjny, zaangażowaniem uczestników i wysokim poziomem merytorycznym podejmowanych decyzji: panele (lub inaczej zgromadzenia) obywatelskie.

Wiosną 2017 r. w Gdańsku odbył się panel obywatelski, do udziału w którym wylosowano kilkudziesięciu mieszkańców miasta (spośród około 800 osób, które zadeklarowały chęć uczestniczenia). Zadbano o zrównoważoną reprezentację różnych grup społecznych, przyjmując kryteria miejsca zamieszkania, wieku, wykształcenia, płci itd. Tematem panelu była kontrowersyjna kwestia ograniczenia smogu. Pierwszego dnia przedstawione zostały wyniki pomiarów jakości powietrza oraz opis mechanizmu wpływu zanieczyszczeń powietrza na zdrowie, a drugiego dnia eksperci prezentowali rozwiązania możliwe do wprowadzenia w Gdańsku. Dni trzeci i czwarty przeznaczone były na przygotowanie rekomendacji. Paneliści dyskutowali ze sobą i ekspertami, wypracowując rozwiązania, które w finale były przekuwane w propozycje działań.

I na koniec najlepsze: władze miasta zobowiązały się, że propozycje, które uzyskają w głosowaniu 80-procentową większość, zostaną wdrożone. Dlatego ludzie angażują się, bo wiedzą, że ich głos ma znaczenie. Przyjęte przygniatającą większością głosów rekomendacje ułożyły się w spójną antysmogową całość.

W 2018 r. w Lublinie odbył się panel obejmujący szerszą tematykę: ogrzewanie, transport oraz planowanie przestrzenne. Same trudne tematy... Gdy rozmawiam o nich z włodarzami różnych miast, zwykle słyszę różne warianty „nie-da-się”, „bo u nas nie Kopenhaga: ludzie palą węglem i jeżdżą samochodami”. Rekomendacje panelistów ponownie okazały się tak dobre, jakby pochodziły od kompetentnych aktywistów miejskich. Na przykład, gdy poddano pod głosowanie kwestię, czy miasto powinno priorytetyzować transport autami prywatnymi czy transport zbiorowy, rowerowy i pieszy, ponad 90% panelistów zagłosowało za tą drugą opcją.

Panel obywatelski to potężne narzędzie umożliwiające (światłym) władzom miasta wdrażanie programów, które inaczej byłyby uważane za zbyt kontrowersyjne. Mając silny mandat ze strony mieszkańców miasta, można oponentom odpowiedzieć: „Tak, rozumiemy Pańskie stanowisko. Podziela je kilka procent mieszkańców miasta, podczas gdy ponad 90% oczekuje ograniczenia ruchu samochodowego w centrum, priorytetu ruchu dla komunikacji miejskiej, opłat za parkowanie i innych działań w tym kierunku. Wie Pan... większość mieszkańców, naszych wyborców, tego chce – jako władze miasta słuchamy ich głosu”. Przy okazji decyzji pokazują, że liczą się ze zdaniem mieszkańców.

W pandemicznym roku 2020 panele obywatelskie odbyły się w Łodzi („Zieleń w mieście”), Wrocławiu („Transport”) i Warszawie („Ochrona Klimatu”), zaś w 2021 r. w Poznaniu i Krakowie (w obu przypadkach „Ochrona Klimatu”).

Skuteczność paneli wynika z kilku rzeczy. Mamy tu niezależną grupę obywateli, która została wyłoniona poprzez losowanie. Mamy część edukacyjną, która zapewnia dobre zapoznanie się z tematem, a do tego część deliberacyjną (dyskusję i wymianę poglądów pod kątem podjęcia działań), w ramach której omawia

się temat i proponowane rozwiązania z różnych stron. Zaproszeni eksperci z założenia przedstawiają różnorodne rozwiązania i perspektywy, dając szeroki obraz sprawy. Zapewniona jest także możliwość udziału zainteresowanych stron, czyli np. organizacji pozarządowych czy instytucji, które również przedstawiają swoje stanowisko w danej sprawie. A to wszystko w miłej atmosferze, przy herbacie i kawie, w ramach spotkań prowadzonych przez facylitatorów. Cała metoda jest tak przygotowana, aby końcowe rekomendacje miały jak najlepszą jakość.

Zgromadzenia obywatelskie na poziomie miast mogą przetrzeć drogę dla zgromadzeń na poziomie krajowym (a nawet europejskim). Władze miast mogą wiele, ale w swoich działaniach są związane regulacjami i prawem krajowym oraz decyzjami innych organów (np. wojewódzkich). Potrzebujemy wielu decyzji i zmian na tym poziomie – takich jak np. podniesienie norm efektywności energetycznej powstających budynków, zmiana polityki w zakresie transportu (drogowego i kolejowego, osobowego i towarowego) czy planowania przestrzennego. Wśród rekomendacji paneli miejskich mogą i powinny znaleźć się postulaty podjęcia przez władze samorządowe działań na rzecz organizacji ogólnopolskich paneli obywatelskich i zmian prawa. Władze miejskie mogą to realizować m.in. na forum oraz za pośrednictwem Związku Miast Polskich, Unii Metropolii Polskich, Związku Powiatów Polskich, lokalnych postów itp.

Inwentaryzacja podstawowych potrzeb

Bez wątplenia fundamentem skutecznego i spójnego działania musi być wspólna wizja celu, do którego dążymy, dzielona przez władze samorządowe różnych szczebli, mieszkańców i innych interesariuszy. Bez tego będziemy „ciągnąć” w różne strony tudzież biegać w kółko. Kiedy już jednak, pomimo wszystkich barier, zgodzimy się co do strategicznego kierunku zmian, pojawiają się liczne pytania o szczegóły działania.

Przede wszystkim trzeba zacząć zarządzać energią, mając na uwadze infrastrukturę będącą w bezpośredniej gestii zarówno samorządu (np. urzędy,

szkoły, szpitale), jak i innych interesariuszy działających na jego terenie. Wchodzą w to budynki spółdzielni, firm i osób prywatnych, organizacja transportu itd. Potrzebne jest **zinventaryzowanie zużycia energii i zarządzanie nią**, najlepiej zgodnie z normą ISO 50001. Wiedza ta jest potrzebna przy planowaniu dalszych działań – od planów termomodernizacji, które warto zacząć od budynków w najgorszym standardzie energetycznym, a ich termomodernizacja da największe efekty środowiskowe i zwrot z inwestycji, po **systemowe plany i harmonogramy działania prowadzące do zapewnienia bezemisyjnego ciepła mieszkańcom i strategicznej przebudowy systemu transportowego**. Wchodzą w to także kwestie inwentaryzacji lokalnie dostępnych zasobów energetycznych (PV, wiatr, biogaz i in.), możliwości ich wykorzystania i budowy maksymalnie bilansującego się lokalnie systemu energetycznego, także z udziałem wspólnot energetycznych. Wszystko to oczywiście ze świadomością konieczności współpracy z innymi interesariuszami – od sąsiednich gmin w kwestiach transportu, przez firmy ciepłowniczy, po władze wojewódzkie i centralne.

Niezwykle ważna jest **realizacja ambitnych projektów pilotażowych**. Pozwalają one zdobyć *know-how*, w oparciu o który można przejść do działania w skali masowej. Przetamują też „niedasizm” w mało innowacyjnym środowisku, w którym standardową reakcją na propozycję zrobienia czegoś nowego – czy to szkoły zeroenergetycznej, czy linii metrobusej – jest pytanie: „A gdzie to w Polsce już działa?”. Robiąc innowacje, trzeba dać sobie prawo do eksperymentowania, uczenia się i popełniania błędów, z czym urzędnicy mają poważny problem. Przy takim podejściu będziemy wlec się w ogonie innowacji. Projekty pilotażowe pokazują też, że „to da się zrobić, działa i jest fajne”, stają się wzorcami i przetamują lody. Mają też wielką wartość edukacyjną, a także PR-ową. Robiąc np. głęboką termomodernizację szkoły czy kamienicy, należy udokumentować stan „przed” i „po”: zrobić zdjęcia termowizyjne, zestawienia rachunków za ogrzewanie, wywiady z dyrektorką szkoły i starszą panią z drugiego piętra – o tym, jak zmieniły się ich

warunki pracy i życia. A wszystko umieścić na tablicach przed budynkiem, opisać w prasie i nagłośnić w innych mediach. Przy okazji samorząd „zbierze punkty” u wyborców. Skuteczna realizacja i rozpropagowanie projektu pilotażowego da *know-how* nie tylko samorządowi, który go zrealizował, ale i innym podmiotom w kraju.

Słowo *know-how* przewija się w niniejszym tekście nieustannie. I nic dziwnego: szybka, głęboka i powszechna zmiana wielu sektorów wymaga sporej orientacji w temacie. Dotyczy to w szczególności interesariuszy o mniejszych zasobach kompetencyjnych, takich jak pojedyncze osoby, małe firmy czy spółdzielnie mieszkaniowe. Przykładowo, gdy mówimy o termomodernizacji budynków, trzeba mieć wiedzę zarówno o dostępnych rozwiązaniach technologicznych (a ilu Kowalskich czy prezesów spółdzielni mieszkaniowych odróżnia rekuperator od pompy ciepła i ma pojęcie o niuansach ich zastosowania?), jak i o prowadzeniu całego procesu termomodernizacji. Trzeba wiedzieć, gdzie zwrócić się o dobry audyt. Trzeba umieć zaplanować optymalny plan działania, być może podzielony na fragmenty, tak żeby prace na kolejnych etapach dopinały się, a nie blokowały. Trzeba mieć orientację w sprawie możliwości pozyskania środków z różnych dostępnych funduszy, umieć wypełnić i złożyć gdzie trzeba wnioski. Trzeba wiedzieć, jakie są możliwości odliczeń podatkowych. Podobnie jest z instalacją fotowoltaiki, przydomową retencją wody i wieloma innymi sprawami. Aby pokonać tę barierę, w każdej gminie powinien być dostępny „**one-stop-shop**”, do którego każdy mógłby zwrócić się o poradę. Przychodzący w takie miejsce Kowalski przedstawiałby swoją sytuację indywidualnemu doradcy (jak w bankowości osobistej), pokazując m.in. rachunki i plany budynku, a doradca powiedziałby mu, jakie widzi możliwości odnośnie do termomodernizacji budynku, wymiany źródła ciepła, instalacji fotowoltaiki czy zmniejszenia zużycia prądu w domu. Przedstawiłby mu możliwe scenariusze technologiczne, finansowe itd. Następnie pomagałby Kowalskiemu zorganizować audyt, wypełnić dokumenty i wnioski o dofinansowanie oraz wsparć w odbiorze prac.

No tak, ale ile gmin ma kompetencje, żeby taki „one-stop-shop” kompetentnie poprowadzić? Trzeba na bieżąco mieć orientację w szybko zmieniających się technologiach, przepisach i programach wsparcia. Trzeba też przygotować i regularnie aktualizować materiały edukacyjne.

Wszystkie te działania powinny być prowadzone w oparciu o systemową wizję całościowego przechodzenia na zeroemisyjny system energetyczny i dochodzenia do neutralności klimatycznej na poziomie lokalnym, przełożoną na konkretny plan działania. Część z nich powinna być koordynowana wspólnie z gminami ościennymi, np. w ramach Zintegrowanych Inwestycji Terytorialnych (ZIT). Plan i harmonogram należy na bieżąco aktualizować w miarę postępu technologii, zmian cen i uwarunkowań rynkowych, regulacji krajowych i unijnych, polityk wsparcia itd.

„One-stop-shop” lub Centrum Transformacji Energetycznej dla samorządów

Transformacja energetyczna jest wszechogarniającym, gwałtownie przebiegającym procesem zachodzącym w szybko zmieniającym się otoczeniu prawnym (w tym rosnące ceny uprawnień do emisji CO₂), technologicznym, gospodarczym itd. Cel redukcji emisji o połowę w ciągu dekady i do zera do 2050 r. wraz z działaniami adaptacyjnymi stanowią olbrzymie wyzwanie, wymagające zmian w szeroko pojętej infrastrukturze miejskiej (i wiejskiej), obejmujących: wytwarzanie energii, budynki, transport, zieloną i błękitną infrastrukturę, odpady i in. Działanie w tak dynamicznie zmiennym środowisku jest bardzo trudne, wymaga długofalowego myślenia, planowania i zarządzania zmianą, rozumienia powiązań systemowych, pilotaży, znajomości programów wsparcia finansowego (nie tylko bezpośrednio dostępnych z programów krajowych czy europejskich, ale też montażu finansowych PPP, obligacji i in.) itd. Nawet największe polskie metropolie mają z tym problem, zaś małe samorządy zupełnie nie posiadają kompetencji i zasobów ludzkich/organizacyjnych do zmierzenia się z tym wyzwaniem.

Rozwiązaniem powinno być utworzenie „one-stop-shop” (OSS) dla samorządów – organizacji wyspecjalizowanej w doradztwie, znającej dobre praktyki, rozwiązania, dostępne fundusze, projekty pilotażowe, wyjazdy studyjne w kraju i zagranicą, panele obywatelskie itd. Każdy samorząd będzie miał w OSS swojego imiennego doradcę, którego można będzie zapytać o wszystko, który będzie znał sytuację samorządu, doradzi, wskaże lub wesprze w przygotowaniu dokumentów, pomoże przepilotować wnioski, skontaktuje z kim trzeba (czy to z innych instytucji, czy samorządów, które już z jakimś wyzwaniem się zmierzyły). Oprócz „obsługi zapytań” samorządów doradca aktywnie kontaktowałby się z samorządem, zachęcając do działania. Doradca samorządu miałby wsparcie całego OSS i jego wiedzy, czyli nawet jeśli sam nie będzie znał odpowiedzi na zaawansowane zapytanie, to znajdzie na nie odpowiedź w krótkim terminie. OSS prowadziłby też działania aktywne: newsletter (np. o legislacji, funduszach, projektach pilotażowych), szkolenia/konferencje/warsztaty/wyjazdy studyjne itd. Przygotowywane byłyby rekomendacje/zalecenia dla samorządów/gmin/powiatów wskazujące, co należy robić i jakie rozwiązania są rekomendowane (a jakie nie i dlaczego).

OSS dysponowałby też zespołami zadaniowymi mogącymi przyjechać do gminy, przeprowadzić audyt, zarekomendować najlepiej rokujące rozwiązania, przygotować projekt oraz doszkolić/wspomóc lokalne zasoby do dalszej pracy przy nim. Takie wzmocnienie kompetencji samorządów byłoby szczególnie istotne przy projektach pilotażowych, w których nie ma wypracowanej ścieżki działania (pozwoliłoby to również na sprawne przechwytywanie zdobywanej przy tym wiedzy do OSS).

OSS w oparciu o kontakty z samorządami i praktycznymi projektami identyfikowałby bariery i zapotrzebowania w aspekcie koniecznych zmian legislacji, działań instytucji, badań itd., na bieżąco komunikując się w tych kwestiach m.in. z Ministerstwem Klimatu i Środowiska, Narodowym Funduszem Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, Polską Agencją Rozwoju Przedsiębiorczości, Agencją Rozwoju Przemysłu oraz z Narodowym Centrum Badań i Rozwoju.

Biorąc pod uwagę pilną potrzebę stworzenia na szczeblu gminnym punktów konsultacyjnych dla osób prywatnych, spółdzielni, małych przedsiębiorstw i in., OSS przygotowałby zestandaryzowany program/pakiet *know-how* uruchomienia takiego punktu konsultacyjno-doradczego w gminie, a także służyłby pomocą w jego uruchomieniu (w duchu franczyzy *à la* Żabka).

Potrzeba ta jest wciąż niezaspokojona. Istniejące inicjatywy stron webowych, dokumentów i baz dobrych praktyk są niepełne, nieaktualizowane i trudne w wykorzystaniu. Brakuje kogoś, kto „prowadzi za rękę”. Istotnym wyzwaniem transformacji energetycznej jest niewystarczająca liczba osób o potrzebnych kompetencjach. Wspecjalizowane w tym kierunku osoby są rozproszone w wielu różnych miejscach i często już czymś zajęte. Co gorsza, w obecnym modelu nowi specjaliści szybko się nie pojawiają, co oznacza, że decyzje o wydawaniu gigantycznych pieniędzy byłyby podejmowane bez przemyślenia i przygotowania.

Rysuje się następujący kierunek działania:

1. W pierwszej kolejności OSS rekrutuje (lub – jeśli się nie uda – weźmie na współpracowników zewnętrznych) kadrę – osoby o najlepszych dostępnych kompetencjach, oraz nawiąże współpracę z organizacjami takimi jak Krajowa Agencja Poszanowania Energii czy Forum Energii, budując w ten sposób *core* kompetencyjny, w oparciu o który stworzy kierunkową wizję działania, bazę wiedzy i strukturę.
2. W dalszej kolejności OSS rekrutuje ludzi o niższych kompetencjach, z założeniem ich doszkolenia. Stopniowo struktura organizacyjna zapełni się, a kompetencje organizacji wzrosną.
3. Kiedy w organizacji będzie już kilkadziesiąt osób (w tym pierwsi w miarę kompetentni konsultanci), wówczas ruszą pierwsze projekty z samorządami.
4. Stopniowo, w miarę poszerzania składu OSS, doświadczeń i bazy wiedzy (kilkanaście miesięcy) skala działania będzie zwiększana do docelowego poziomu.

Do organizacji OSS można podejść od różnych stron: utworzyć OSS centralnie na szczeblu krajowym lub wręcz europejskim, może to być też wspólna inicjatywa samorządów (np. na szczeblu Związku Miast Polskich) lub inicjatywa (semi?)komercyjna: samorządy wpłacałyby miesięczną składkę zależną od swojej wielkości i zakresu „pakietu serwisowego”, pozwalającą na działanie OSS. Niezależnie od modelu biznesowego, w OSS powinni pracować ludzie zaangażowani sercem w transformację energetyczną – dotyczy to każdego szczebla: od kierownictwa po doradców.

Podsumowanie

Prawa fizyki nie zechcą poczekać, aż dokonamy zmian w naszym sposobie myślenia i infrastrukturze. W obliczu kryzysu klimatycznego nie potrzebujemy pudrowania *status quo* ani jego drobnego tuningu. Potrzebujemy szybkich, głębokich i powszechnych zmian. Potrzebujemy rewolucji w naszych miastach. Potrzebujemy narzędzi pozwalających wypracować wspólną wizję i przełamać liczne blokujące nas bariery. Jednym z tych narzędzi są panele obywatelskie. Potrzebujemy innowacji i adekwatnych projektów pilotażowych przyspieszających proces zdobywania wiedzy i kompetencji oraz dających wzorce do replikacji w masowej skali. Potrzebujemy współpracy i systemowej wymiany doświadczeń.

Bibliografia:

- Głuszyński P., Barczak P. (2020), *Stanowcze NIE dla budowania spalarni śmieci!*, <https://energia.rp.pl/opinie/25634-stanowcze-nie-dla-budowania-spalarni-smieci/> [dostęp: 6.06.2021].
- European Commission (2018), *A Clean Planet for all a European strategic long-term vision for a prosperous, modern, competitive and climate neutral economy*, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52018D0773&from=EN> [dostęp: 28.05.2021].
- Europejski Trybunał Obrachunkowy (2020), *Efektywność energetyczna budynków – należy położyć większy nacisk na optymalność inwestycji*, https://www.eca.europa.eu/Lists/ECADocuments/SR20_11/SR_Energy_efficiency_in_buildings_PL.pdf [dostęp: 28.05.2021].
- Komisja Europejska (2019), *Europejski Zielony Ład*, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/HTML/?uri=CELEX:52019D0640> [dostęp: 28.05.2021].

The energy revolution from the perspective of local government. How to do it effectively?

Abstract: The burning of fossil fuels runs through our entire economy: coal and gas power stations, oil-powered vehicles, natural gas and coal heating. We've lived in this kind of world forever and have become accustomed to how it works. And now, suddenly, we find ourselves having to move away from them almost entirely, and reduce their combustion almost to zero in 30 years. Sticking to established patterns of thinking and acting will not get us there. We need a shift in thinking and innovation that allows for rapid, deep and widespread infrastructure rebuilding.

In this article we will take a closer look at the energy and climate megatrends and the goal we are aiming for, in line with the Paris Agreement and European Green Deal policies. We will also look at what the emerging new fossil fuel-free energy system will look like

and what implications this will have for buildings or transport. We will also consider how to do it, where to start, and what, among a myriad of things to do, is most important.

Keywords: energy transition, decarbonisation, European Green Deal, local governments, action plan

Marcin Popkiewicz

Redaktor naczelny portalu
naukaoklimacie.pl
ziemianarozdrozu.pl



Energetyka Rozproszona

Czasopismo redagowane przez zespół projektu Rozwój energetyki rozproszonej w klastrach energii (KlastER) (www.er.agh.edu.pl) w ramach Strategicznego programu badań naukowych i prac rozwojowych „Społeczny i gospodarczy rozwój Polski w warunkach globalizujących się rynków” GOSPOSTRATEG.



KlastER

Redaktor naczelny:
Sławomir Kopec

Sekretarz redakcji:
Katarzyna Faryj

Członkowie redakcji:
Zbigniew Hanzelka
Andrzej Kaźmierski
Marek Kisiel-Dorohinicki
Ryszard Sroka
Wojciech Suwała
Tomasz Szmuc
Karol Wawrzyniak

Redakcja i korekta językowa:
Malwina Mus-Frosik

Skład:
MUNDA Maciej Torz

Projekt okładki i layoutu:
Tomasz Budzyń

Strona internetowa:
Sebastian Medoń
Jakub Mirek

Wydawca:

Akademia Górniczo-Hutnicza im. St. Staszica w Krakowie
al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków

Kontakt:

Energetyka Rozproszona
Akademia Górniczo-Hutnicza im. St. Staszica w Krakowie
al. A. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków
Paw. H-A2, III piętro
tel. 12 888 55 29
e-mail: klaster_er@agh.edu.pl
www.er.agh.edu.pl
www.energetyka-rozproszona.pl
<https://doi.org/10.7494/er>

© Autor

Creative Commons CC-BY 4.0

ISSN 2720-0973



Ministerstwo Rozwoju,
Pracy i Technologii

