Moc naszych miast

Kompendium wiedzy na temat proekologicznych i prospołecznych rozwiązań, technologii i inicjatyw budujących bezpieczeństwo cywilizacyjne i poprawiających jakość życia ludzi dziś i w przyszłości.

Moc naszych miast

Kompendium wiedzy na temat proekologicznych i prospołecznych rozwiązań, technologii i inicjatyw budujących bezpieczeństwo cywilizacyjne i poprawiających jakość życia ludzi dziś i w przyszłości.

Spis treści

Otwarcie Raportu 9

Moc przestrzeni 10

Największe wyzwania 11
Ciekawe badania 12
Jak będzie się zmieniać przestrzeń miejska? 13
Komentarz ekspertki (Aleksandra Gordowy) 14
Komentarz ekspertki PZU (Anna Wardecka) 15
Dobre praktyki i inspiracje 16
Ogrody warzywne na dachach – inspiracja z Finlandii 16
Nowe technologie wspierające rozwój miast – inspiracja z Polski 17
Dzielnica kreatywna stworzona przez artystów – inspiracja z Bułgarii 17
Dzielnica zero-waste – inspiracja z Niderlandów 18
Ogród terapeutyczny – inspiracja z Chorwacji 19

Moc energii 20

Największe wyzwania 21
Ciekawe badania 22
Innowacje i trendy w energetyce miejskiej 23
Komentarz eksperta (Jakub Wiech) 24
Komentarz eksperta PZU (Mariusz Flisiuk) 25
Dobre praktyki i inspiracje 26
Krakowska Elektrownia Społeczna (KES) – inspiracja z Polski 26
Fotowoltaika na dachach budynków użyteczności publicznej – inspiracje z Hiszpanii i z Polski 27
Energia z alg – inspiracja z Niemiec 28
Las na budynku Bosco Verticale – inspiracja z Włoch 29
Zestaw do samodzielnego pomiaru ubytków energii – inspiracja z Irlandii 30

Moc wody 32

Największe wyzwania 33
Ciekawe badania 34
Miasta przyszłości to miasta-gąbki? 34
Komentarz eksperta (dr Sebastian Szklarek) 35
Komentarz eksperta PZU (Mirosław Żuk) 36
Dobre praktyki i inspiracje 37
Używanie wody z basenów do czyszczenia ulic – inspiracja z Polski 37
Zbiorniki na deszczówkę – inspiracja z Niemiec 37
Wykorzystanie roztopionego śniegu do klimatyzacji – inspiracja ze Szwecji 38
Kranówka na ulicach miasta – inspiracja z Włoch 39
Odtworzenie bioróżnorodności nad miejską rzeką – inspiracja z Polski 39

Moc transportu 42

Największe wyzwania 43
Ciekawe badania 44
Miasto 15-minutowe, czyli miasto w zasięgu ręki 45
Komentarz ekspertki (dr Joanna Remiszewska-Michalak) 46
Komentarz ekspertki PZU (Joanna Gorczyca) 47
Dobre praktyki i inspiracje 48
Promowanie ruchu pieszego w mieście – inspiracja z Hiszpanii 48
Przekształcenie parkingów samochodowych na rowerowe – inspiracja z Niderlandów 49
Rowerem do szkoły ulicami zamkniętymi dla samochodów – inspiracja z Hiszpaniii 50
Zamykanie ulic przed szkołami – inspiracja z Polski 50
Zero wypadków śmiertelnych w mieście – inspiracja z Polski 51

Moc drugiego obiegu 52

Największe wyzwania 53
Ciekawe badania 53
Przyszłością jest gospodarka cyrkularna i ekonomia współdzielenia 54
Komentarz ekspertki (Wioletta Fabrycka) 55
Komentarz ekspertki PZU (Agnieszka Koryś-Matusiak) 56
Dobre praktyki i inspiracje 57
Plac zabaw z materiałów z recyklingu – inspiracja z Danii 57
Upcyklingowe meble w parku – inspiracja z Polski 58
Wspólne kompostowniki miejskie – inspiracja ze Słowacji 58
Wymiana rzeczy niepotrzebnych i nieużywanych – inspiracja z Polski 59
Automaty wprowadzające smartfony do drugiego obiegu – inspiracja z Finlandii 60

Podsumowanie Raportu 62

Szanowni Państwo!

Dobrze jest widzieć człowieka dumnego z miejsca, w którym żyje. Dobrze też widzieć człowieka żyjącego tak, że jego miejsce będzie dumne z niego – to jeden z najpopularniejszych i najczęściej wykorzystywanych cytatów przypisywanych Abrahamowi Lincolnowi. Wszyscy zgodzimy się zapewne, że – niezależnie od faktycznego autorstwa tych słów – jest to bardzo trafne sformułowanie.

W PZU mamy świadomość, jak istotny jest nasz wpływ na otoczenie, w którym funkcjonujemy, na postawy społeczne. Chcemy rozwijać nasz biznes w sposób zrównoważony i odpowiedzialny, dbając o środowisko, angażując się społecznie, bo ważne są dla nas nie tylko wyniki finansowe, ale także sposób, w jaki je osiągamy.

Zależy nam na tym, by nasze działania motywowały innych do pozytywnych zmian. Warunkiem powodzenia w poszukiwaniach najlepszych odpowiedzi na najważniejsze wyzwania, zwłaszcza tak wielkie, jak zmiany klimatyczne, starzenie się społeczeństw w państwach rozwiniętych, migracje ludności, nierówny dostęp do podstawowych zasobów i usług publicznych czy zagospodarowanie coraz większej ilości odpadów, jest zgoda co do celów, metod i współdziałanie władz państwowych, samorządowych, instytucji publicznych, biznesu, organizacji społecznych i zaangażowanych obywateli.

Dlatego chcemy kreować nowe standardy, dzieląc się naszą wiedzą i doświadczeniami ze wszystkimi, którzy chcą budować lepszą, bezpieczniejszą, zdrowszą, bardziej sprawiedliwą teraźniejszość i przyszłość.

Z tej potrzeby zrodził się pomysł stworzenia kompendium „Moc Naszych Miast". Według GUS, w 979 miastach w Polsce mieszka blisko 60 proc. populacji kraju. Współczesne środowisko miejskie ogniskuje wszystkie kluczowe współczesne wyzwania, które występują tu w wymiarze bardzo praktycznym. Jednocześnie w przypadku miasta każdy rozwiązany problem, każde zagrożenie przekute w szansę, oznacza pozytywną zmianę oddziałującą bezpośrednio na dużą liczbę ludzi. Współgra to z widocznym, coraz większym zainteresowaniem mieszkańców lepszą jakością życia na poziomie lokalnej wspólnoty – czy będzie to mniejsze miasteczko, czy dzielnica, a nawet wybrany kwartał w dużej aglomeracji.

Mnogość nowych pomysłów technologicznych, architektonicznych, funkcjonalnych i innych, jakie możemy znaleźć w świecie, stawia nie lada wyzwanie przed wszystkimi, którzy chcą zrobić coś dobrego dla swojego otoczenia i współmieszkańców. Od czego zacząć? Jakie rozwiązania rzeczywiście się sprawdzają? Czy da się uzyskać odpowiedni efekt środowiskowy lub społeczny w sposób racjonalny ekonomicznie? Jakich partnerów można zaangażować do realizacji danego przedsięwzięcia? Mam nadzieję, że nasza publikacja zainspiruje wszystkich współtworzących miejskie organizmy, da im impuls do działania, ale też będzie praktycznym poradnikiem, zachęcającym do samodzielnego poszukiwania informacji.

W tym celu wspólnie z międzynarodową firmą konsultingową Accenture oraz wieloma uznanymi ekspertami przygotowaliśmy „pigułkę" wiedzy o aktualnych globalnych trendach w organizowaniu inkluzywnej przestrzeni miejskiej, transportu, zarządzania energią, dostępu do zasobów wodnych i gospodarki odpadami. Zilustrowaliśmy wszystkie te obszary tematyczne przykładami dobrych praktyk, rzeczywiście wdrożonych i sprawdzonych w różnych miastach na świecie i w Polsce.

Wartością naszego kompendium jest właśnie połączenie perspektywy globalnej z lokalną, polską. Staraliśmy się zebrać i przedstawić przykłady takich rozwiązań, zachęcających do działań wspierających zrównoważony rozwój „inteligentnych miast", które mogą znaleźć zastosowanie zarówno w dużych, jak i mniejszych ośrodkach.

Mam nadzieję, że nasze miasta będą z nas dumne, a nam będzie się w nich wygodnie mieszkało.

Dorota Macieja

członkini zarządu PZU Życie

Komentarz ekspertki

Miasta. Ludzie. Przyszłość.

Chociaż miasta budowane są przez ludzi dla ludzi, historycznie, ludzkie siedliska powstawały w miejscach, w których środowisko zapewniało warunki potrzebne do przetrwania. Z tego samego powodu, miejsca te prezentowały również **wysoki poziom bioróżnorodności.** Także dzisiaj, obszary miejskie nie są oddzielne od przyrody i stąd powinny być zarządzane tak, by **chronić integralność systemów zieleni miejskiej.**

Zachowaniu wysokiej jakości środowiska w obszarach miejskich sprzyja świadomość korzyści, jakie mieszkańcy czerpią z zieleni miejskiej. Przykładem działania zmieniającego postrzeganie drzew miejskich, jest projekt „Od drzewa do miasta", realizowany w przestrzeni pięciu miast w Polsce. W ramach projektu, tablice informujące o szacowanych korzyściach materialnych z sąsiedztwa wybranych drzew miejskich ulokowane zostały na stałe w terenie, wpływając na świadomość ludzi i dostarczając argumentów na poparcie wspierających środowisko decyzji samorządowców.

Projekt urbanistyczny uwzględniający stan środowiska ma dzisiaj kluczowe znaczenie dla wdrożenia idei inteligentnych miast. Uwzględnianie danych na temat ekosystemów oraz współpraca planistów z ekspertami ochronyśrodowiska są niezbędne dla powodzeniatej wizji.

Również, prognozowany dynamiczny rozwój ośrodków miejskich w przyszłości, rodzi już dzisiaj pytania o rodzaj pożądanych i koniecznych zmian oraz ich preferowane wzorce. Które z nich pozwolą miastom stać się bardziej zrównoważonymi? Jak zarządzać przestrzenią miejską, by sprzyjała odporności na zmianę klimatu i zwiększała naszą zdolność do adaptacji?

Te pytania są integralną częścią dyskusji na platformie programu Eco-Miasto, promującego ideę zrównoważonego rozwoju miast w Polsce. Program inspiruje wymianę doświadczeń między samorządami, wskazując te z miejskich praktyk, które łączą perspektywę rozwoju obszarów miejskich z troską o środowisko.

Maria Andrzejewska
Dyrektorka Generalna UNEP/GRID-Warszawa

Otwarcie raportu

Badacze trendów przyszłości wskazują, że w ciągu kilku lat znacznie przybędzie megamiast – aglomeracji z populacją powyżej 10 milionów mieszkańców. Miasta staną się zrobotyzowane, samowystarczalne energetycznie i świetnie przygotowane na zmiany klimatu. Efektywny i wydajny transport publiczny wypchnie z centrów ruch samochodowy, a zielona infrastruktura zapewni kontakt z naturą i poprawi jakość powietrza. [1]

Już teraz 56 procent populacji świata mieszka w miastach. Według szacunków, do 2050 roku 7 na 10 osób zamieszkiwać będzie tereny miejskie [2]. Dynamiczny napływ mieszkańców wymaga od miast szybkiego dostosowywania się do potrzeb powiększającej się populacji. Miasta i miasteczka muszą wykazać się tu otwartością, rezolutnością i umiejętnością planowania strategicznego, żeby nie dopuścić do przeludnienia, a zarazem nie wykluczyć nowych przybyszów. Polaryzacja społeczności mogłaby bowiem prowadzić do tworzenia się dzielnic nędzy i zachwiania ładu organizacyjnego i przestrzennego.

Spośród 17 Celów Zrównoważonego Rozwoju Organizacji Narodów Zjednoczonych (ONZ), jedenasty dotyczy zrównoważonych miast i społeczności. Zakłada on uczynienie miast i osiedli ludzkich bezpiecznymi, stabilnymi, zrównoważonymi oraz sprzyjającymi inkluzji społecznej. ONZ szczegółowo określiła zadania, które mają przybliżyć realizację tego celu: rozwijanie taniego i dostępnego transportu publicznego, wsparcie procesów włączania wszystkich grup w funkcjonowanie społeczności, ochrona i dostęp do dziedzictwa przyrodniczego, promocja zrównoważonego budownictwa z lokalnych materiałów, zmniejszenie negatywnego oddziaływania miast na środowisko.

Kompendium zawiera zbiór inspiracji i dobrych praktyk w gospodarowaniu przestrzenią miejską, które wpisują się w realizację 11. Celu Zrównoważonego Rozwoju ONZ. Są to wskazówki dla samorządów, miejskich przedsiębiorstw, instytucji publicznych, organizacji pozarządowych, różnych grup aktywizujących mieszkańców, przedsiębiorców i wszystkich innych, zainteresowanych podnoszeniem poziomu i jakości życia lokalnych społeczności, zwłaszcza poprzez działania sprzyjające ograniczaniu negatywnego wpływu cywilizacji miejskiej na środowisko naturalne oraz zdrowie i wzajemne relacje mieszkańców.

Nasza publikacja prezentuje pięć obszarów, których potencjał, odpowiednio wykorzystany i zarządzany, może znacząco wpłynąć na komfort życia w miastach i miasteczkach. Chcemy pokazać moc naszych miast, jaka drzemie w przestrzeni miejskiej, energii, wodzie, transporcie i drugim obiegu. To kluczowe sfery, obejmujące istotną część sieci skomplikowanych powiązań i zależności, jakie tworzą każde miasto. Każdy dobry, przemyślany i innowacyjny projekt w tych dziedzinach może dostrzegalnie wpłynąć albo zainicjować kaskadę kolejnych zmian pozytywnie wpływających na jakość życia poszczególnych mieszkańców oraz całej wspólnoty w danym mieście.

Do takich przedsięwzięć chcemy Państwa zachęcić w Waszych miejskich „małych ojczyznach" (nawet jeśli są one całkiem duże), wskazując – na konkretnych przykładach – które z wielu współczesnych trendów, rozwiązań technologicznych, urbanistycznych, organizacyjnych lub ciekawych inicjatyw społecznych, są warte uwagi i mogą posłużyć za wzór. Dokonując koniecznej selekcji pomysłów staraliśmy się, aby nasze kompendium mogło być pomocne dla każdej miejskiej społeczności, niezależnie od jej wielkości czy lokalizacji danej miejscowości.

Zapraszamy do lektury!

Moc **Przestrzeni**

Zrównoważona przestrzeń miejska łączy w sobie elementy zabudowy, transportu, ochrony środowiska, rozrywki i rekreacji, handlu i usług. Potrzeby użytkowników każdego z tych elementów powinny być równoważnie uwzględniane i zaspokajane. Zrównoważona przestrzeń miejska zapewnia wysoką jakość życia mieszkańcom miasta, a także ogranicza negatywny wpływ miasta na środowisko naturalne.

Zrównoważone projektowanie przestrzeni obejmuje zarówno kwestie praktyczne, jak i estetyczne. Uwzględnia potrzeby i oczekiwania różnych grup interesariuszy, w tym mieszkańców, użytkowników, przedsiębiorców oraz środowiska naturalnego. W jaki sposób odpowiedzieć na tak różnorodne potrzeby?

Należy pamiętać o udogodnieniach dla pieszych i rowerzystów, a nie tylko ruchu samochodowego; brać pod uwagę możliwości i potrzeby osób aktywnych zawodowo i emerytów; dostosować oznaczenia i architekturę miejską do wymagań dzieci, osób z ograniczeniami mobilności czy niepełnosprawnościami wzroku, słuchu, mowy.

Zagospodarowanie przestrzeni uwzględniające różnorodność ma moc poprawienia jakości życia wszystkich mieszkańców. Dzielimy się praktycznymi wskazówkami, by pomóc tworzyć przyjazną i atrakcyjną przestrzeń publiczną, która będzie służyć zarówno mieszkańcom, jak i przyjezdnym.

Największe wyzwania

Jednym z największych wyzwań, które niewątpliwie przekłada się na zagospodarowanie przestrzeni i jakość życia w miastach, są migracje. Coraz więcej ludzi przenosi się z obszarów wiejskich lub mniejszych miast do większych ośrodków miejskich. Jest to zjawisko, które ma miejsce na całym świecie i bezpośrednio przekłada się na rozwój i strukturę przestrzeni miejskich.

Wśród największych wyzwań, przed jakimi stoją miasta w przyszłości, można wymienić:

Rozbudowa i zarządzanie infrastrukturą

Wzrost liczby mieszkańców w miastach oznacza konieczność rozbudowy i modernizacji istniejącej infrastruktury. Dotyczy to dróg, komunikacji zbiorowej, dostępności do budynków użyteczności publicznej. Znalezienie sposobu na zarządzanie tymi zasobami w sposób efektywny i zrównoważony jest jednym z największych wyzwań.

Dostępność i jakość usług publicznych

Zapewnienie mieszkańcom dostępu do wysokiej jakości usług publicznych, takich jak oświata, zdrowie, bezpieczeństwo, opieka społeczna wymaga zarówno zwiększenia nakładów na te usługi, jak i zapewnienia ich wysokiej jakości.

Zróżnicowanie gospodarcze i sprawiedliwość społeczna

W miastach często bardziej widoczne są duże różnice w dostępie do zasobów oraz możliwości rozwoju. Poszukiwanie sposobów na zmniejszenie tych różnic i zapewnienie równego dostępu do zasobów dla wszystkich mieszkańców to ważne zadanie, wpływające nie tylko na jakość życia, ale też obniżenie napięć społecznych.

Inkluzywne projektowanie

Projektowanie przez pryzmat aktywnych, zdrowych, młodych ludzi, z reguły poruszających się samochodami, pogłębia różnice społeczne. Europejskie społeczeństwo się starzeje, a co za tym idzie, zmieniają się jego potrzeby[3]. Badania potwierdzają, że projektowanie nastawione na potrzeby kierowców, nie sprzyja pieszym i przyczynia się do wykluczenia seniorów i osób z niepełnosprawnościami[4].

Utrzymanie ładu estetycznego

Wszechobecne reklamy wielkopowierzchniowe przejmują przestrzeń miejską, zasłaniają widoczność i stwarzają zagrożenie w ruchu miejskim. Decydenci municypalni zbyt rzadko sięgają po opinie planistów i estetów, mimo że sugestie takich ekspertów mogłyby wpłynąć na to, żeby krajobraz w mieście był bardziej przemyślany i uwzględniał rolę współistniejących ekosystemów naturalnych.

Betonoza

To „nadmierne, nieprzemyślane używanie betonu w przestrzeni publicznej, często powiązane z wycinaniem drzew i zmniejszaniem zacienionej powierzchni” [5]. Z pozoru to wygodne rozwiązanie, bo minimalizuje konieczność koszenia i podlewania roślinności. W rzeczywistości jednak potęguje efekt miejskiej wyspy ciepła i osłabia retencję wody. Tymczasem obecność terenów zielonych bezpośrednio przekłada się na jakość kapitału społecznego [6].

Innowacje technologiczne i cyfryzacja

Nowe technologie mają zastosowanie w wielu aspektach rozwoju miast. Dzięki cyfryzacji mieszkańcy dostają lepszy dostęp do usług publicznych, takich jak transport czy ochrona zdrowia. Dzięki technologii miasta stają się bardziej atrakcyjne dla turystów. Dostęp do informacji i narzędzi komunikacji wspiera rozwój nowych form podróżowania, takich jak turystyka cyfrowa czy turystyka zrównoważona. Jednak nie wolno zapominać o zagrożeniach, jakie niosą za sobą nowe technologie, np. wzroście cyberprzestępczości czy wykluczeniu cyfrowym.

Ciekawe badania

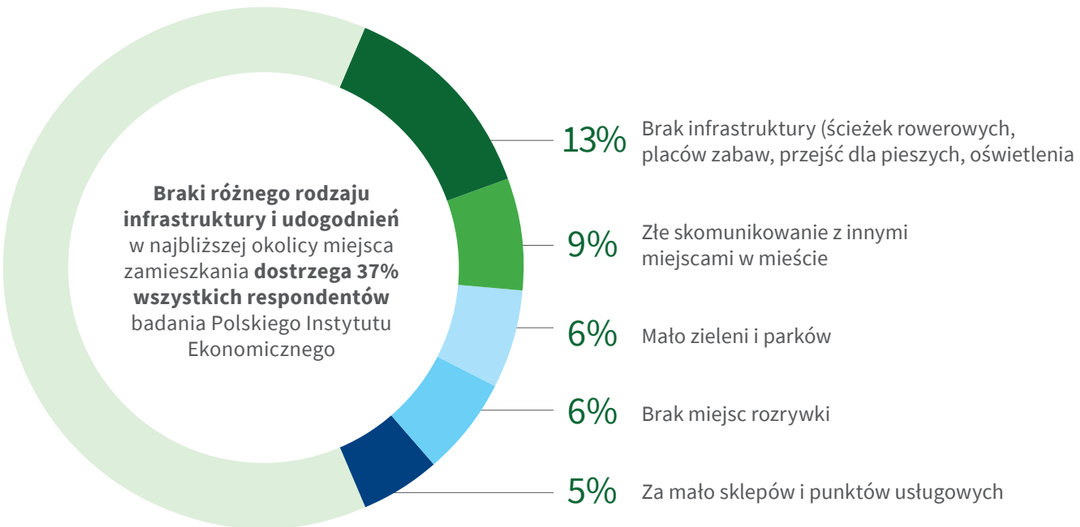
Badania potwierdzają, że zieleń miejska oraz estetyka przestrzeni mają istotne znaczenie dla jakości życia mieszkańców. Według Europejskiej Agencji Środowiska (EEA), zielone i niebieskie przestrzenie, takie jak parki, ogródki działkowe, brzegi rzek i wybrzeża, mają kluczowe znaczenie dla zdrowia i dobrego samopoczucia, w szczególności osób starszych, dzieci oraz osób o niskich dochodach [7].

Bliskość zieleni pozytywnie wpływa na zdrowie

Zgodnie z wytycznymi WHO, na jednego mieszkańca aglomeracji powinno przypadać 50 m^2 zieleni miejskiej w odległości nie większej niż 5 minut spacerem. Zaspokaja to podstawowe potrzeby zdrowotne i estetyczne [8]. Ekspozycja na środowisko naturalne wiąże się z poprawą zdrowia psychicznego i funkcji poznawczych człowieka. [9] Kontakt z naturą przekłada się na niższą śmiertelność oraz zmniejszenie występowania chorób układu krążenia, cukrzycy typu 2 czy problemów z utrzymaniem ciąży.

Chaos przestrzenny wpływa negatywnie na funkcjonalność otoczenia

Z kolei badanie Polskiego Instytutu Ekonomicznego, pt. „Społeczno-gospodarcze skutki chaosu przestrzennego” [10] wskazuje na problemy związane z funkcjonalnością przestrzeni. 37 procent ankietowanych zauważa brak podstawowej infrastruktury w okolicy miejsca zamieszkania: niedobory ścieżek rowerowych, placów zabaw, przejść dla pieszych, oświetlenia ulic i chodników, zieleni, obiektów sportowych, miejsc rozrywki i sprawnej komunikacji. Uwagę respondentów zwraca też zaniedbana i chaotyczna przestrzeń – ponad 60 procent z nich uważa, że reklamy wielkoformatowe, przysłaniające budynki, są uciążliwe.



Źródło: Społeczno-gospodarcze skutki chaosu przestrzennego, Polski Instytut Ekonomiczny

Przestrzeń budująca zaufanie i poczucie przynależności mieszkańców

Ciekawy punkt widzenia na integracyjną rolę przestrzeni przedstawiają autorzy publikacji Civic design guidelines. [11] Choć badania pochodzą ze Stanów Zjednoczonych, warto się im przyjrzeć. Odwołują się one do podstawowych potrzeb i pojęć, takich jak zaufanie, przynależność, odpowiedzialność. Raport wskazuje, że dobrze zaprojektowana przestrzeń może wspierać budowę społeczności, w której ludzie ufają sobie nawzajem. Na przykład parki miejskie i kieszonkowe, zapewniając przestrzeń do interakcji międzypokoleniowej i międzykulturowej, pobudzają chęć udziału w życiu publicznym. W takim otoczeniu, społeczność częściej deklaruje zaufanie względem swoich sąsiadów i wierzy, że są oni skłonni do wzajemnej pomocy. Osoby, które często spacerują, wykazują zauważalnie wyższy poziom zaufania obywatelskiego (o 4 procent) i partycypacji obywatelskiej (o 6 procent) w porównaniu z osobami, które twierdzą, że robią to rzadko. Estetyczna i przyjazna okolica pozytywnie wpływa też na zaufanie do administracji i decydentów oraz poczucie współodpowiedzialności, np. badani, którzy zaobserwowali dużą częstotliwość sprzątania ulic i brak śmieci w swojej okolicy, wyrażają o 15 procent większe zaufanie obywatelskie, o 10 procent chętniej deklarują uczestnictwo w społeczeństwie i o 6 procent częściej głosują w lokalnych wyborach.

Jak będzie się zmieniać przestrzeń miejska?

W obliczu powyższych wyzwań, miasta będą musiały ewoluować tak, żeby zapewnić swojej zmieniającej się populacji bezpieczeństwo i dobrą jakość życia. Warto zwrócić uwagę na trzy koncepty miasta przyszłości: miasto inkluzywne, miasto-ideę i superdzielnice.

Miasto inkluzywne

Miasto inkluzywne to miasto, w którym wszyscy mieszkańcy, niezależnie od ich pochodzenia, wyznania, wieku czy statusu społeczno-ekonomicznego, mają równe szanse na uczestnictwo w życiu społecznym. Przyczynia się ono do poprawy jakości życia wszystkich mieszkańców i wzmocnienia więzi społecznych w społeczności lokalnej. Jest to ważne zarówno dla wzrostu gospodarczego miasta, jak i dla zdrowia psychicznego i fizycznego jego mieszkańców. Przy podejmowaniu decyzji włodarze miast inkluzywnych biorą pod uwagę głos i potrzeby wszystkich grup mieszkańców.

Aby stworzyć miasto inkluzywne, należy podjąć wiele różnorodnych działań z zakresu polityki społecznej, gospodarczej i kulturalnej. Pierwszym krokiem jest identyfikacja potrzeb i barier w dostępie do usług i zasobów dla różnych grup mieszkańców, np. osób starszych, osób z niepełnosprawnościami, młodzieży czy imigrantów. Tworzone strategie i plany działania powinny uwzględniać te potrzeby, a także odpowiadać na wyzwania, z jakimi boryka się miasto. Warto pamiętać o partnerstwach i współpracy. Dotyczy to zarówno wspólnych działań z lokalnymi organizacjami, jak i innymi samorządami. Każde miasto ma swoją specyfikę i wymaga indywidualnego podejścia. Konkretne działania mogą się różnić w zależności od potrzeb i możliwości danego miasta. Ważne jest, aby proces tworzenia miasta inkluzywnego był otwarty i transparentny. A przede wszystkim włączał różne grupy interesariuszy, w tym zarówno mieszkańców, jak i przedstawicieli władz miasta.

Miasto-idea

To podejście, które ma korzenie w starożytnym Rzymie. Już wtedy miasta postrzegane były dwojako – jako infrastruktura: urbs i jako społeczność: civitas. Potem, wraz z dynamicznym napływem mieszkańców i zmianami gospodarczymi, zaczęto podchodzić do miast jak do przedsiębiorstw, rezygnując z przestrzeni wspólnych na rzecz inwestycji. Dzisiaj obserwujemy powrót starożytnej koncepcji, w której zarówno przestrzeń fizyczna, jak i społeczna stanowią wartość.

Miasto-idea jest otwarte na innowacje i eksperymenty, a także na współpracę z różnymi grupami i instytucjami. Staje się miejscem, w którym można realizować niestandardowe pomysły i projekty. Wizja miasta-idei opiera się na pięciu głównych założeniach:

1 | Otwartość na różnorodność
Miasto-idea promuje różnorodność kulturową, społeczną i gospodarczą. Widzi w niej siłę napędową rozwoju.

2 | Partnerstwo
Miasto-idea opiera się na współpracy pomiędzy różnymi grupami i instytucjami, które działają na rzecz rozwoju miasta.

3 | Innowacyjność
Miasto-idea jest otwarte na nowe pomysły i testuje nieszablonowe rozwiązania, które pozwalają na rozwój miasta i poprawę jakości życia jego mieszkańców.

4 | Równość
Miasto-idea promuje równość i sprawiedliwość społeczną. Pozwala to wszystkim mieszkańcom korzystać z dostępnych zasobów i usług.

5 | Współodpowiedzialność
Współodpowiedzialność wszystkich grup i instytucji jest podstawą rozwoju Miasta-idei i poprawy jakości życia jego mieszkańców.

Superdzielnice

Superdzielnice to nowoczesne osiedla mieszkaniowe. Charakteryzuje je wysoki poziom rozwoju oraz bogata oferta usług i atrakcji dla mieszkańców. W pobliżu znajdują się liczne sklepy, restauracje, kawiarnie, siłownie i kluby fitness, kino czy teatr. Mieszkańcy mogą cieszyć się różnorodnymi formami spędzania wolnego czasu, bez konieczności wychodzenia poza granice dzielnicy. Życie w superdzielnicach to także doskonała okazja do nawiązania nowych znajomości i wymiany doświadczeń z innymi mieszkańcami. Priorytetem jest aktywizacja lokalnej społeczności. W Barcelonie, Berlinie i Wiedniu łączy się sąsiadujące ze sobą osiedla i tworzy z nich obszar wyciszony i oddzielony od ruchu ulicznego. Ulice stają się miejscem spotkań oraz działań mieszkańców. Coraz więcej przestrzeni przekształca się w ścieżki spacerowe, parki i strefy rekreacyjne. Inwestuje się też w zieleń, która pozytywnie wpływa na zdrowie psychiczne i fizyczne oraz pomaga w walce ze zmianami klimatu.

Komentarz ekspertki

Dobre praktyki tworzenia miasta inkluzywnego są kształtowane przez ogół czynników. Dla usystematyzowania dzielę je na „czynniki twarde” i „czynniki miękkie”.

Podział ten jest czysto subiektywny i wynika z potrzeby oddzielenia tego co oddolne, niezależne i cząstkowe, od tego co wymaga kluczowych decyzji, pieniędzy i zaangażowania władz miejskich.

Pierwszy „twardy czynnik” to potrzeba masterplanu określającego strategię rozwoju danego obszaru. Jakość przestrzeni miejskiej a także to, czy uzyska ona “pieszy charakter” materializuje się w całościowym podejściu do jej perspektywicznego planowania.

Drugim „twardym czynnikiem” jest kwestia własności gruntów miejskich. Władze miejskie powinny dbać o zapewnienie ciągłości, spójności i atrakcyjności przestrzeni niekomercyjnej w mieście. Inkluzywna i jakościowa przestrzeń niekomercyjna to taka, która zaprasza do swobodnego korzystania z miasta i cieszenia się nim bez konieczności wydawania pieniędzy (np. bulwar pełen ławek, zielony park, miejski amfiteatr ze schodami skierowanymi w stronę słońca, itp).

Trzecim „twardym czynnikiem” jest demokratyczna organizacja parterów miejskich. Przestrzeń miejska nie kończy się wraz ze ścianą budynku. Przeciwnie, wnętrze budynku publicznego powinno być spójną kontynuacją miasta. Na to, jak funkcjonować będą miejskie partery, między innymi wpływ mają miejscowe plany zagospodarowania przestrzeni miejskiej (MPZP).

Równie ważnym instrumentem tworzenia dobrej przestrzeni jest możliwość zaistnienia społeczeństwa obywatelskiego. Wspieranie i moderowanie jego działań to niezbędny krok w procesie tworzenia naszej wspólnej, własnej przestrzeni miejskiej. Miasto posiada narzędzia do tego, by tworzyć mądrą i konsekwentną przestrzeń, której rozwój widziany i rozumiany jest jako proces.

Aleksandra Gordowy
architektka, autorka książki pt. „Codzienność nudy. Dom jako przestrzeń produktywna i nieproduktywna”.

Komentarz ekspertki PZU

Przeprowadzka do nowego biura to dla PZU początek kolejnego rozdziału w historii. Od zawsze centrum życia firmy stawialiśmy pracowników i tak było przy projektowaniu przestrzeni PZU Park. Dzięki współpracy z ambasadorami nowego modelu pracy stworzyliśmy miejsce otwarte, komfortowe i przystosowane dla każdego.

Otwarta przestrzeń biurowa wspiera pracę kreatywną, zespołową, oraz tę wymagającą skupienia. Transformacja stylu pracy oraz pędzący rozwój technologiczny znalazły swoje odzwierciedlenie w budynku. Jest on w pełni przystosowany do pracy stacjonarnej oraz hybrydowej.

Tworząc nową siedzibę PZU pamiętaliśmy również o odpoczynku. Na każdym piętrze znajdziemy pokoje relaksu, a w całym kompleksie zlokalizowane są także siłownia, strefa medytacji czy rowerownia.

Siedziba przy Rondzie Daszyńskiego to obiekt bez barier, w którym każdy znajdzie przestrzeń dla siebie. A wszystko to w najbardziej zielonym wieżowcu w Warszawie.

Anna Wardecka
Dyrektor Zarządzający ds. HR w Grupie PZU

Ogrody warzywne na dachach – inspiracja z Finlandii

Projekt CircularHoodFood polega na zaadaptowaniu dachów budynków mieszkalnych na ogrody warzywne tzw. urban farming. Wspólnotowa uprawa roślin z jednej strony daje mieszkańcom suwerenność żywieniową, a z drugiej buduje poczucie społeczności sąsiedzkiej. Urban farming jest też miejscem **odpoczynku, obcowania z przyrodą i aktywizacji osób starszych.** Zielone dachy, poza wartością społeczną, wspierają wydajność energetyczną miasta, o czym więcej piszemy w rozdziale Moc Energii.

Jak założyć ogród na dachu?

Pierwszym krokiem jest zweryfikowanie oraz dostosowanie przedsięwzięcia do technologii budowlanych, nośności dachu, a także sposobu poboru i odpływu wody (w tym wód opadowych) [12]. Kolejnym ważnym elementem uprawy roślin na dachach w obszarze miejskim jest dobranie odpowiedniego podłoża, które ma wpływ na jakość roślin. Na dachu uprawnym rosnąć mogą warzywa i krzewy owocowe – zioła, sałata, rzodkiewka, szczypiorek, marchewka, papryka, truskawki, poziomki, maliny, porzeczki, ale również karłowe jabłonie i śliwy – a ich dobór uwarunkowany jest grubością podłoża w donicach.

Jednym z przykładów tego rozwiązania jest ogród, który znajduje się od prawie dekady na dachu fabryki w Helsinkach. Ogród uprawny na wietrznym i płaskim dachu w morskim otoczeniu potwierdza, że możliwa jest uprawa roślin w ekstremalnych warunkach i w różnych szerokościach geograficznych.

Jakość owoców i warzyw

W Helsinkach przeprowadzono badania pod kątem stężenia metali ciężkich i innych niebezpiecznych związków w warzywach rosnących na najwyższych piętrach budynków mieszkalnych. Wynika z nich, że dzięki stosowaniu dobrej jakości podłoża, możliwe jest ograniczenie ilości szkodliwych zanieczyszczeń wchłanianych przez rośliny, a warzywa uprawiane na dachach są bezpiecznie w spożyciu [13].

Projekt realizowany w 6 największych miastach w kraju (Helsinki, Espoo, Vantaa, Tampere, Turku and Oulu) w ramach programu 6AIKA. Jest on finansowany z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego (EFRR).

Nowe technologie wspierające rozwój miast – inspiracja z Polski

Giełda Miejskich Technologii[14] to **platforma internetowa, która łączy samorządy z firmami** dostarczającymi rozwiązania IT dla miast.

Gdzie szukać rozwiązań dla miast?

Giełda jest miejscem prezentacji rozwiązań informatycznych podzielonych na obszary tematyczne. Można na niej znaleźć np. rozwiązania, które wspierają inteligentne zarządzanie oświetleniem miejskim i zużyciem mediów, komunikacją z mieszkańcami, zarządzanie transportem publicznym. Projekt realizowany jest przez PFR.

Aplikacja 19115

Przykładem dobrego wdrożenia technologii jest warszawska aplikacja 19115. Jest to system zgłoszeń, dostępny w formie bezpłatnej aplikacji na telefon, strony internetowej oraz infolinii. Przyjazny i intuicyjny interfejs zachęca do wzięcia odpowiedzialności za tworzenie miejskiej przestrzeni. Za pomocą kilku kliknięć można poinformować Urząd Miasta o awarii świateł, nielegalnym wysypisku, aktach wandalizmu czy blokadach w ruchu pieszym i drogowym.

Jak aplikacja 19115 wpłynęła na zarządzanie miejskie?

W ciągu pierwszych ośmiu lat funkcjonowania Miejskiego Centrum Kontaktu Warszawa 19115 przyjęto prawie 4 miliony zgłoszeń (w tym blisko 2 miliony zgłoszeń interwencyjnych i wolnych wniosków mieszkańców) [15]. Liczba ta rośnie z roku na rok, podobnie jak poziom rozwiązywalności otrzymanych zgłoszeń, który utrzymuje się powyżej 90 procent [16]. Dzięki zintegrowanemu z platformą systemowi analitycznemu, wszystkie zarejestrowane zgłoszenia są podstawą do przeprowadzenia szczegółowej oceny obszarów, które wymagają decyzji zarządczych. Analiza pozwala również na identyfikację preferencji mieszkańców. W oparciu o nie budowane są plany rozwoju usług i zagospodarowania terenu.

Dzielnica kreatywna stworzona przez artystów – inspiracja z Bułgarii

Interesującym przykładem zagospodarowania przestrzeni miejskiej jest dzielnica kreatywna Kapana. Znajduje się ona w mieście Płowdiw – najstarszym mieście w Bułgarii, a, według niektórych źródeł, także w Europie. Obecnie Płowdiw zamieszkuje około 350 tys. mieszkańców.

Wieloletni projekt rewitalizacji

Dzielnica Kreatywna Kapana powstała w wyniku projektu rewitalizacji śródmieścia, który rozpoczął się w 2012 roku. Wiele historycznych budynków popadało w ruinę, były opuszczone, natomiast większość przestrzeni miejskiej zajmowały parkingi. W pierwszym roku realizacji projektu, władze miasta podjęły kroki, aby przeorganizować ruch w dzielnicy i kilka głównych ulic zostało zamkniętych dla samochodów. W kolejnych latach miasto kontynuowało odnowę infrastruktury, natomiast znaczącym elementem projektu, na który chcielibyśmy zwrócić uwagę, były otwarte przetargi na projekty zagospodarowania nieruchomości i przestrzeni.

Miasto finansujące pomysły artystów

Jako że koncepcją miasta było stworzenie dzielnicy kreatywnej, otwarte przetargi były kierowane głównie do artystów i podmiotów kulturowych. Pierwszy z nich miał na celu wsparcie rozwoju biznesowego i polegał na pokryciu 12-miesięcznego czynszu wynajmu dla 10 wybranych placówek. Takie podejście pozwoliło na powstanie nowych działalności. Zachęciło artystów do zaangażowania się w tworzenie miejsc, które mogli traktować jak swoje własne. W efekcie, obok kilku już istniejących działalności, powstały nowe galerie i warsztaty sztuki, studia, bary, restauracje i kawiarnie. W ciągu 12 miesięcy wygrani zorganizowali wiele wystaw i wydarzeń, co przyciągnęło nowych odwiedzających – mieszkańców miasta, a także turystów. Nowi właściciele biznesów sami zaczęli identyfikować się jako ambasadorzy Dzielnicy Kreatywnej Kapana, co było dodatkowym napędem promocji dzielnicy.

Otwarte przetargi tematyczne

Miasto kontynuuje projekt i co roku organizuje kolejne otwarte przetargi, z których każdy ma inny temat przewodni. Faza II obejmowała ponownie pokrycie rocznego czynszu dla 10 placówek, ale dodatkowo też organizację 13 wydarzeń, takich jak koncerty, wystawy, warsztaty czy przedstawienia, które miały przyciągnąć jeszcze więcej odwiedzających. Faza III natomiast polegała na sfinansowaniu projektów aktywizujących i włączających osoby odwiedzające dzielnicę, jak np. ogrody miejskie, inicjatywy edukacyjne, inicjatywy współtworzenia sztuki, warsztaty i demonstracje. Dzielnica stała się jeszcze bardziej otwarta – odwiedzający mogą płynnie zmieniać swoją rolę z biernych obserwatorów czy słuchaczy, na aktywnych uczestników i współtwórców.

Kreatywna dzielnica dzisiaj

W 2021 roku w dzielnicy funkcjonowało 606 działalności biznesowych, m.in. 24 galerie, 11 klubów muzycznych, 45 restauracji i 64 kawiarnie. 12 z 23 ulic w dzielnicy jest całkowicie zamkniętych dla ruchu samochodowego. Zgodnie z zakładanym celem, dzielnica stała się „placem zabaw” dla artystów i miejscem kreatywnej i kulturowej innowacji i eksperymentu. W 2019 dzielnica otrzymała nagrodę Guardian of Bulgarian Architectural Heritage.

Dzielnica zero-waste – inspiracja z Niderlandów

W kształtowaniu przyjaznej, zrównoważonej przestrzeni, szczególne znaczenie ma budżet inwestycyjny i wiedza o potrzebach mieszkańców. Jednym i drugim dysponują zarządcy miast. Wola współpracy i mądre decyzje mogą wspierać powstawanie innowacyjnych, włączających miejsc.

Kierując się pomysłem lokalnych przedsiębiorców, władze Amsterdamu zdecydowały o przekształceniu zanieczyszczonego nabrzeża rzeki IJ w dzielnicy Buiksloterham w miejsce wypoczynku i funkcjonowania biznesów zero waste. Przed rewitalizacją był to obszar przemysłowy, od lat niezagospodarowany.

Okolica stała się tętniącą życiem dzielnicą opartą na zasadach gospodarki obiegu zamkniętego, gdzie – dzięki energii odnawialnej, zbieraniu wody deszczowej i recyklingowi – możliwe jest produkowanie na własne potrzeby energii oraz żywności bez konieczności generowania odpadów [17].

www.hollandfoto.net/Shutterstock.com

Projektowanie z myślą o zasobach

Ze zmodernizowanych barek mieszkalnych, które wyciągnięto na ląd powstały budynki usługowe. Drewniane chodniki poprowadzono tak, aby znajdująca się pod nimi zanieczyszczona i zdegradowana gleba, miała szansę się odrodzić i przyjąć nowo nasadzoną zieleń. Specjalnie dobrana roślinność wchłania zanieczyszczenia i oczyszcza glebę. W całej dzielnicy prąd i ciepło pochodzą z energii słonecznej, a zielone dachy i systemy magazynowania deszczówki pomagają w rozsądnym gospodarowaniu wodą.

Biznes w zrównoważonym stylu

W dzielnicy znajduje się zawieszona nad wodą kawiarnia,która została zbudowana z materiałów drewnianych pochodzących z recyklingu. Zainstalowany w kawiarni gazyfikator biomasy przekształca bioodpady w energię wykorzystywaną przez sąsiadujące łodzie mieszkalne. Aby w pełni wykorzystać odpady typowe dla małej gastronomii, w kawiarni hodowane są też grzyby na podłożu z fusów z kawy.

Ogród terapeutyczny – inspiracja z Chorwacji

Ogród terapeutyczny w Zagrzebiu to miejsce wypoczynku i relaksu, dostępne dla każdego, ale stworzone przede wszystkim z myślą o osobach z niepełnosprawnościami. Ogród powstał we współpracy z organizacjami, które na co dzień pracują z osobami z niepełnosprawnościami. W skład ogrodu wchodzi park multisensoryczny, w którym użytkownicy mogą doświadczać przestrzeni za pomocą wszystkich zmysłów.

Wykorzystanie terenów poprzemysłowych

Ogród powstał w dawnym kompleksie poprzemysłowym. Wybór lokalizacji ogrodu był uzależniony od wyników analizy przeprowadzonej przez władze miejskie we współpracy z uniwersytetem. Wzięto pod uwagę kwestie dostępności, planów zagospodarowania, własności, a także połączeń z okolicznymi terenami naturalnymi [18]. W 2013 roku, w celu ożywienia terenów poprzemysłowych, ogrody oddano za darmo do użytku lokalnych ogrodników. Ich zadaniem była opieka nad otrzymanymi działkami do momentu aż będą gotowe do zagospodarowania [19]. Postawiono w nim kilka wiat z zielonymi dachami i ścianami, w których znajdują się inkubatory roślin zasilane przez panele słoneczne.

W przyszłości ta farma będzie wykorzystywana również do edukacji społeczeństwa na temat innowacyjnych technologii ogrodnictwa miejskiego i rolnictwa.

Aktywności dla mieszkańców

Eksperci ogrodnictwa i profesjonalni terapeuci prowadzą w ogrodzie warsztaty tematyczne dla grup zagrożonych wykluczeniem. Również rodzice i opiekunowie osób z niepełnosprawnościami są zaangażowani w działania i utrzymanie ogrodu. Dzięki inicjatywie promowana jest integracja osób, które na co dzień borykają się z problemami fizycznymi lub psychicznymi.

Ogród pomaga również w nawiązywaniu kontaktów towarzyskich oraz w budowaniu pewności siebie poprzez aktywny udział w działaniach lokalnej społeczności. W ramach projektu przekazywana jest wiedza w zakresie uprawy warzyw i owoców, a także zdrowej diety i różnorodności.

Ogród miejski został stworzony w ramach projektu proGIrego (Produktywna Zielona Infrastruktura dla post-industrialnej regeneracji miast), finansowanego przez Komisję Europejską w ramach programu Horyzont 2020.

Moc **Energii**

Energia to moc sama w sobie. Stanowi ona podstawę funkcjonowania miast i właśnie w miastach zużywa się jej najwięcej (blisko 80 procent światowej konsumpcji [20]). Utrzymanie stabilnej sytuacji energetycznej na obszarach zurbanizowanych jest konieczne dla zapewnienia ich mieszkańcom bezpieczeństwa i komfortu życia. Najważniejsze aspekty, które poruszymy w tym rozdziale to alternatywne źródła produkcji energii oraz wielkość jej zużycia.

Współczesna technologia pozwala uzyskiwać prąd z odnawialnych źródeł energii (OZE). Mikroelektrownie słoneczne i wiatrowe, biogazownie czy pompy ciepła cieszą się coraz większą popularnością. Często stają się one głównym źródłem zasilania budynków. Korzystanie z OZE buduje niezależność energetyczną mieszkańców, co zyskuje na znaczeniu ze względu na rosnące ceny energii od dostawców.

Bez względu na źródło energii, ważne jest także ograniczanie jej zużycia. W tym rozdziale pokazujemy przykłady prostych rozwiązań, w szczególności takich które wykorzystują już istniejący potencjał przyrody [21]. Jednym z nich jest projektowanie budynków z odpowiednią ekspozycją na słońce. Dzięki temu do wnętrza mieszkań i pomieszczeń użytkowych dociera maksymalna ilość światła dziennego. Użycie materiałów budowlanych, które chronią przed nadmiernym nagrzewaniem, pozwala ograniczyć ilość energii potrzebnej do chłodzenia pomieszczeń w sezonie letnim. Mają one także znaczenie dla niwelowania tzw. miejskich wysp ciepła. Polska Akademia Nauk wskazuje, że do 2040 roku nastąpi 6-krotne zwiększenie liczby 5-dniowych fal upałów [22].

Największe wyzwania

Rosnąca populacja i rozwój gospodarczy sprawiają, że zapotrzebowanie na energię wciąż rośnie. W miastach, energia – zarówno cieplna, jak i elektryczna – jest wykorzystywana głównie w budynkach mieszkalnych.

Nieoptymalny poziom zużycia energii

Poziom zużycia energii bezpośrednio wiąże się z naszym stylem życia. Przyzwyczajenie do klimatyzowanych pomieszczeń czy wykorzystanie urządzeń, gadżetów i nośników informacji w cyfrowej rzeczywistości wymaga coraz więcej energii. Wprawdzie sprzęty, z których korzystamy są coraz bardziej wydajne energetycznie, jednak mamy ich coraz więcej. Wiele z nich jest nieustannie podłączonych do prądu lub wymaga częstego ładowania. Z drugiej strony, rosnące ceny energii zmuszają mieszkańców do zwrócenia większej uwagi na optymalizację zużycia i oszczędność energii.

Wykorzystanie OZE wymaga modernizacji sieci, aby zapobiec możliwym przerwom w dostępie do energii

Technologia oparta na OZE pozwala produkować energię ze słońca czy wiatru samodzielnie i – przy odpowiednich regulacjach prawnych – na własny użytek. Wymaga jednak uprzedniej inwestycji operatora w modernizację sieci oraz magazyny energii. Wysokie napięcie wywołane wzmożonym przepływem prądu w czasie skoków produkcyjnych może być dla przestarzałych sieci zbyt dużym obciążeniem. Grożą nam wtedy awarie i blackouty, czyli nagłe przerwy w dostawie energii. Ponadto, dostęp do energii z zasobów odnawialnych jest nierówny i nieregularny, co sprawia, że produkcja często musi być uzupełniana źródłami konwencjonalnymi. Oparcie zasilania budynków w 100% na OZE oznacza konieczność rozbudowy infrastruktury tak, aby możliwe było korzystanie z wielu różnych źródeł odnawialnych.

Ciekawe badania

Zużycie energii w gospodarstwach domowych w Polsce

Globalnie miasta odpowiadają za 70 procent emisji CO_2 spowodowanych przez człowieka [23]. W Polsce, w indywidualnych gospodarstwach domowych, najwięcej energii zużywamy na ogrzewanie (63,6 procent), podgrzewanie wody (14,8 procent), oświetlenie (14,1 procent), gotowanie (6,1 procent) i klimatyzowanie pomieszczeń (0,4 procent) [24]. Natomiast średnia temperatura w domach Polaków zimą to 22°C. Gdybyśmy obniżyli ją do 20°C – a to idealna temperatura do funkcjonowania na co dzień – moglibyśmy zmniejszyć zapotrzebowanie na ciepło o 10-15 procent [25]. Jest to istotna informacja, pokazująca, że niewielka zmiana, wdrożona przez wielu mieszkańców, ma w sobie moc transformacji.

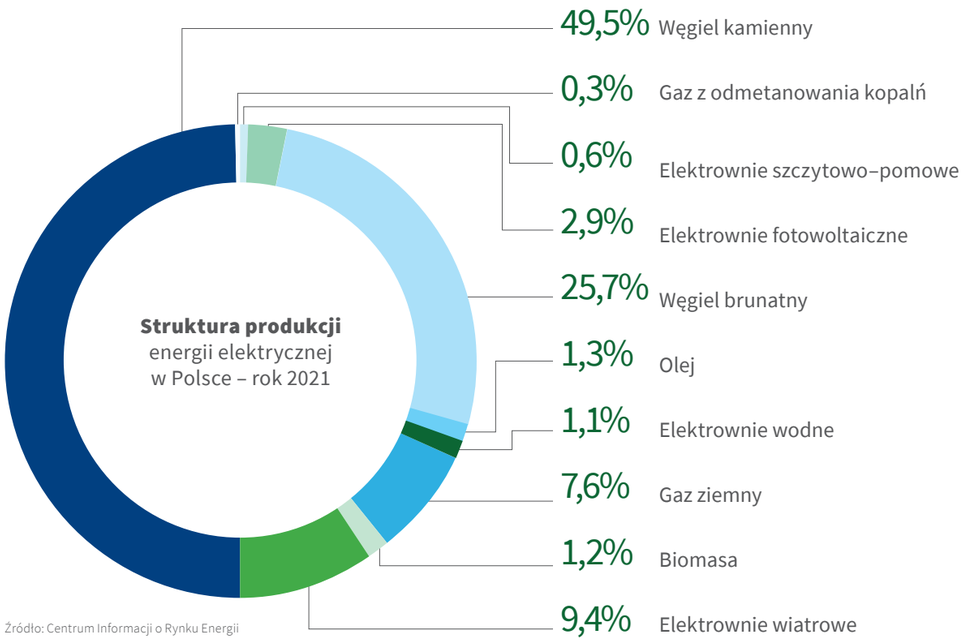
Zieleń może regulować temperaturę w mieście

Badania potwierdzają efektywność wspomnianych wcześniej rozwiązań opartych na naturze. Przykładowo, latem, drzewa posadzone w pobliżu budynków wpływają na zmniejszenie zużycia energii elektrycznej potrzebnej do ich ochładzania nawet o 30 procent. W cieniu drzewa temperatura może wynosić nawet o 11°C mniej w porównaniu z otwartą nasłonecznioną przestrzenią. [26] Zimą natomiast, zasadzone od północnej strony budynku iglaki osłaniają go od silnych arktycznych wiatrów i mogą zmniejszyć zapotrzebowanie na energię potrzebną do ogrzewania [27].

W innym badaniu prowadzonym w Stanach Zjednoczonych oszacowano, że dzięki drzewom gospodarka oszczędza niemal 12 mld dolarów rocznie, z czego 7,8 mld dolarów to oszczędność energii, głównie na kosztach klimatyzacji. Największe korzyści z drzew czerpią Floryda, Teksas i Kalifornia. W stolicy Kalifornii, Sacramento, dzięki zdolności drzew do obniżania temperatury, koszty klimatyzowania pojedynczego domu są niższe o 30 procent [28]. Dla regulacji temperatury przy pomocy drzew ma znaczenie zachowanie starodrzewu – im starsze jest drzewo tym lepszą ma zdolność filtrowania powietrza.

Polska poniżej średniej unijnej w wykorzystaniu OZE

Jeśli chodzi o źródła wykorzystywanej energii, badania pokazują, że rośnie udział energii pochodzącej z OZE. W 2021 roku 22 procent energii wykorzystywanej w UE pochodziło ze źródeł odnawialnych. Osiągnięcie celu UE, 32 procent do 2030 roku, jest jednak pod znakiem zapytania, biorąc pod uwagę niewielki przyrost pomiędzy latami 2020 a 2021 (tylko 1 punkt procentowy). Obserwowane są także duże różnice pomiędzy krajami Unii Europejskiej – od około 10 procent udziału OZE na Malcie i w Luxemburgu, do 60 procent w Szwecji. Dla Polski, współczynnik ten w 2021 wynosił około 16 procent. [29] Struktura produkcji energii elektrycznej w Polsce w 2021 roku przedstawiona jest na wykresie.



Źródło: Centrum Informacji o Rynku Energii

Transformacja energetyczna może stworzyć nowe miejsca pracy

Raport Międzynarodowej Agencji Energii Odnawialnej IRENA pt. Renewable energy in cities [30] przedstawia korzyści wynikające z efektywnej strategii zrównoważonej energii w miastach, mimo bariery wejścia, jaką są wymagane inwestycje w infrastrukturę. IRENA szacuje, że podwojenie udziału odnawialnych źródeł energii w globalnym koszyku energetycznym do 2030 r. może stworzyć miliony nowych miejsc pracy, poprawić stan zdrowia ludności i pobudzić światową gospodarkę.

Innowacje i trendy w energetyce miejskiej

Pozyskiwanie energii ze źródeł odnawialnych zyskuje na popularności i pozostanie trendem na długie lata, szczególnie, że postęp technologiczny pozwala produkować energię z OZE w warunkach domowych. Obecnie największą popularnością cieszą się panele fotowoltaiczne produkujące energię ze słońca. W niedalekiej przyszłości innowacje umożliwią większą dywersyfikację.

Innowacyjne turbiny wiatrowe

Na przykład polski start-up dynamicznie rozwija koncept paneli wiatrowych – pionowych turbin, które połączone ze sobą mogą tworzyć ogrodzenie. [31] Alternatywą dla paneli będą także kwiatowe turbiny wiatrowe [32], które działają w pojedynkę i – w przeciwieństwie do wiatraków – świetnie nadają się do instalacji w miastach. Są niewielkich rozmiarów, nie stanowią zagrożenia dla ptaków i mogą przybierać artystyczne formy, stanowiąc ozdoby przestrzeni publicznej.

Fotowoltaika wewnątrz budynków?

Innym przykładem rewolucyjnego odkrycia, którego komercjalizacja zmieni rynek energii, są perowskity. Te wysoce wydajne ogniwa słoneczne są bardzo cienkie i plastyczne, dlatego można z nich korzystać właściwie w każdych warunkach i osadzać je na każdej powierzchni. Co ciekawe, perowskity mogą działać również wewnątrz budynków wykorzystując światło sztuczne. To wynalezione przez Polkę -Olgę Malinkiewicz – rozwiązanie cieszy się zainteresowaniem inwestorów z całego świata.

Dzięki dostępności technologii, coraz częściej powstawać będą mikroelektrownie miejskie zapewniające niezależność energetyczną wspólnotom mieszkaniowym, a nawet całym osiedlom.

Rozwiązania oparte na naturze

Wsparciem dla wydajności sieci będzie obniżenie zapotrzebowania na energię. Białe [33] i zielone dachy oraz ściany budynków, podobnie jak zielona i niebieska infrastruktura będą w stanie w naturalny sposób obniżyć wysokie temperatury charakterystyczne dla miejskich wysp ciepła. Na przykład w projekcie Net city – dzielnicy przyszłości w chińskim Shenzen zaplanowano maksymalne zazielenienie przestrzeni, co zmniejsza potrzebę klimatyzowania.

Komentarz eksperta

Miasta są specyficznymi przedmiotami transformacji klimatycznej z kilku względów. Największe metropolie tworzą bowiem tzw. miejskie **wyspy ciepła**, przez co wzrost średnich temperatur będzie tam dotkliwszy niż na terenach wiejskich. Duże ośrodki miejskie (powyżej 500 tys. mieszkańców) **mogą pełnić rolę poligonów doświadczalnych** przy wdrażaniu rozmaitych rozwiązań transformacyjnych np. w kwestii energetyki.

Ta perspektywa jawi się jako szczególnie interesująca pod kątem badania rozwiązań tzw. DSR (Demand Side Response), polegających na kontrolowanym zmniejszeniu zapotrzebowania na energię przez konsumentów.

Efektywność energetyczną mogą też zwiększyć działania w zakresie termomodernizacji (biur, budynków użyteczności publicznej, fabryk) oraz wymiany sprzętu elektrycznego na energooszczędny (klimatyzacji, oświetlenia ulicznego, podświetlenia budynków).

Tkanka miejska może służyć jako pole badawcze, dostarczając wiedzy np. w zakresie włączenia instalacji odnawialnych do infrastruktury użytkowej. Miasto oferuje sporo wolnej powierzchni pod budowę takich źródeł energii, jak panele fotowoltaiczne – można stawiać je na dachach bloków, centrów handlowych czy szkół.

Kolejnym ważnym elementem transformacji, który można testowo rozwijać w miastach jest dostosowanie infrastruktury do gwałtownych zjawisk pogodowych związanych z postępującą zmianą klimatu. Deszcze nawalne, fale upałów, porywiste wiatry – wszystkie te anomalie będą zyskiwać na intensywności i częstotliwości przez wzrost średnich globalnych temperatur. Miasta, czyli obszary z gęstą zabudową, muszą szybko dostosowywać się do tych zjawisk, chcąc chronić swoich mieszkańców oraz ich dobytek.

Jakub Wiech
prawnik, dziennikarz, komentator.
Z-ca redaktora naczelnego serwisu Energetyka24.com

Komentarz eksperta PZU

Efektywność energetyczna jest bardzo istotnym elementem działań PZU w zakresie zarządzania nieruchomościami. Nieustannie podejmujemy przedsięwzięcia służące **ograniczaniu w naszych budynkach zużycia energii cieplnej, energii elektrycznej oraz emisji gazów do atmosfery.** Staramy się dywersyfikować nasze inicjatywy w tym zakresie dobierając najbardziej optymalne działania dla poszczególnych lokalizacji.

Przykładowo w 2022 roku udało nam się przeprowadzić m.in. termomodernizację budynków, instalację kompensatorów mocy, instalację lub wymianę oświetlenia na systemy LED, modernizację lub wymianę instalacji grzewczych i źródeł ogrzewania oraz zastosowanie sterowników pogodowych, a także montaż urządzeń klimatyzacyjnych o wyższej efektywności energetycznej.

Uruchomiliśmy także 7 instalacji fotowoltaicznych o łącznej mocy 121,54 kWp. Całości działań dopełniła edukacja pracowników oraz zaangażowanie kadry menadżerskiej w projekty promujące efektywność energetyczną, a także monitorowanie i ciągła poprawa polityk oszczędzania zużycia mediów.

Dzięki powyższym działaniom osiągnęliśmy wymierne oszczędności w zużyciu energii elektrycznej i cieplnej, które zaowocowały zawnioskowaniem u operatorów systemu dystrybucyjnego o zmniejszenie mocy umownej w 64 punktach poboru energii elektrycznej oraz zmniejszeniem mocy cieplnej w 18 lokalizacjach. Dodatkowo w nieruchomościach, gdzie PZU posiada umowy zawarte bezpośrednio z zakładami energetycznymi, od 2020 roku następuje 100% zakup energii z OZE.

Mariusz Flisiuk
Dyrektor Biura Nieruchomości PZU

Krakowska Elektrownia Społeczna (KES) – inspiracja z Polski

Jest to kooperatywa inwestycyjna finansowana z wpłat członków, będąca oddolną inicjatywą obywatelską. Została założona, aby korzystanie z zielonej energii słonecznej mogło być rozpowszechniane nie tylko wśród osób fizycznych, ale także osób prawnych – działalności gospodarczych, spółdzielni, wspólnot mieszkaniowych czy jednostek samorządu terytorialnego.

Jak działa KES?

Krakowska elektrownia społeczna funkcjonuje w oparciu o prawo spółdzielcze, a wszelkie inwestycje opiera na prawie energetycznym oraz ustawie OZE. KES zrzesza wspólnoty, spółdzielnie mieszkaniowe, zarządców budynków, firmy i instytucje, które posiadają budynki z dachem nadającym się do montażu mikroinstalacji fotowoltaicznej, ale jednocześnie nie mogą lub nie chcą samodzielnie w taką zainwestować.

Ideą KES jest inwestowanie w tworzenie instalacji fotowoltaicznych na dachach budynków. Przez cały okres użytkowania, właścicielem instalacji pozostaje KES i to KES odpowiedzialna jest za jej utrzymanie i usuwanie awarii.

Z kolei właściciele budynków nie muszą ponosić żadnych kosztów inwestycyjnych i nie są zobligowani do pozyskiwania nowych kompetencji. Mogą natomiast kupić tanią energię słoneczną generowaną przez instalacje [34].

KES daje również możliwość dzierżawy instalacji prosumentowi. Usługa ta jest płatna i zależy od ilości wyprodukowanej energii. Z perspektywy KES, aby osiągnąć odpowiednią stopę zwrotu, kluczowe jest dobranie instalacji tak, aby prosument mógł wyprodukować jak najwięcej energii. Nadwyżki wyprodukowanej energii mogą być odsprzedane do sieci. Taka instalacja może dawać pełną niezależność energetyczną, a prosumenci nie są uzależnieni ani od ograniczeń sieci, ani od zmiennych cen energii.

Zmniejszenie opłat za prąd

Inicjatywa ta pozwala osiągać wymierne korzyści w zakresie m.in. zmniejszenia opłat za prąd i opłaty mocowej, a także redukcji smogu i emisji CO_2, które bezpośrednio wpływają na środowisko [35]. Posiłkując się danymi Instytutu Jagiellońskiego, KES wskazuje, że koszt energii z PV (modułów i ogniw fotowoltaicznych) może być nawet dwukrotnie niższy niż cena energii na rynku [36].

Podobne inicjatywy w innych miastach w Polsce

Podobną inicjatywę podjęły wspólnoty mieszkaniowe dwóch budynków znajdujących się w Szczytnie i w Zielonkach. Zakładając instalację hybrydową, sąsiedzi stali się samowystarczalni energetycznie. Na elewacji balkonów oraz dachach budynków zainstalowano sieć paneli fotowoltaicznych, a w piwnicach system gruntowych pomp ciepła. Oba budynki są więc w pełni ogrzewane, włącznie z podgrzewaniem wody, przy wykorzystaniu energii odnawialnej. Cała instalacja sterowana jest zdalnie, a efekty jej pracy można na bieżąco śledzić w aplikacji on-line.

Fotowoltaika na dachach budynków użyteczności publicznej – inspiracje z Hiszpanii i z Polski

Prosumentami energii odnawialnej coraz częściej stają się instytucje publiczne, na przykład szkoły czy domy kultury. Mogą wykorzystać potencjał produkcyjny dużej powierzchni dachów budynków, którymi zarządzają i pozwala im to przygotować się na podwyżki cen prądu.

Pomysł szkoły dofinansowany przez miasto

W Barcelonie na dachach szkoły i okolicznych budynków mieszkalnych zamontowano panele fotowoltaiczne, które dostarczają energię ze słońca całej okolicy. Projekt został zainicjowany przez szkołę średnią Quatre Contos, która podjęła współpracę z władzami miasta i społecznością dzielnicy Poblenou. Dzięki dyskusjom prowadzonym przez szkołę z samorządem, miasto przekazało 94 tysiące euro na instalację paneli fotowoltaicznych na jej dachu. [37] Z energii generowanej przez panele mogą korzystać wszystkie budynki w odległości do 500m od szkoły. Uczestniczenie jest dobrowolne i – w tej pilotażowej fazie projektu – nieodpłatne. Mieszkańcy i instytucje chcące dołączyć do projektu muszą tylko przynależeć do publicznego dystrybutora energii – Barcelona Energia. Dostają dostęp do 500W darmowej energii przez co najmniej rok. Z benefitów tej wspólnoty korzystają dwie szkoły, 30 gospodarstw domowych, dom kultury i lokalna Straż Pożarna [38].

Jak duże mogą być oszczędności dzięki fotowoltaice?

Panele zapewniają 30 procent energii dla szkoły, a okolicznym mieszkańcom pozwalają obniżyć rachunki o 25 procent [39]. Pomimo, że polskie miasta są mniej nasłonecznione niż hiszpańskie, uzupełnienie źródeł energii o własną mikroelektrownię słoneczną i tak okazuje się być opłacalne. Podobne rozwiązania implementowane są już w Krakowie, Warszawie, Sosnowcu i Kobylicy i szacuje się, że oszczędności mogą wynieść od 30 do 60 procent [40]. Porównywarka internetowa cen prądu Enerad udostępnia poradnik o fotowoltaice dla szkół zawierający wskazówki m.in. o opłacalności oraz o możliwościach uzyskania dofinansowania.

Krok dalej – fotowoltaika jako część kompleksu zeroenergetycznego

W podwarszawskich Markach działa natomiast kompleks zeroenergetyczny – Mareckie Centrum Edukacyjno-Rekreacyjne. Działający tam zespół zintegrowanych paneli fotowoltaicznych, pomp ciepła, systemów odzysku energii cieplnej i termoizolacji sprawiają, że w rocznym bilansie produkuje on tyle energii, ile sam zużywa [41]. W jednym z budynków zastosowano agregat kogeneracyjny, który odpowiedzialny jest za produkcję prądu. Dodatkowo ciepło powstałe ze spalania jest wykorzystywane w Centrum do podgrzewania ciepłej wody użytkowej. Wdrożony został także system odzyskiwania ciepła ze ścieków prysznicowych. Kompleks posiada również system magazynowania wody deszczowej i zielone dachy, żeby maksymalnie podnieść efektywność energetyczną. Na jednym z budynków powstał nawet tzw. dach bagienny, stanowiący izolację termiczną oraz wpływający na klimat w najbliższym otoczeniu. Element ten wymagał jednak sprowadzenia odpowiedniej roślinności z Borów Tucholskich [42].

Energia z alg – inspiracja z Niemiec

Nowatorską, metodę pozyskiwania energii stosuje jeden z budynków w Hamburgu – BIQ Bio Intelligent Quotient. Uzyskał on niezależność energetyczną dzięki wykorzystaniu fotosyntezy z hodowanych na fasadzie alg [43].

Z czego składa się instalacja?

BIQ to 129 zintegrowanych fotobioreaktorów zainstalowanych po południowo-wschodniej i południowo-zachodniej stronie fasady budynku o całkowitej powierzchni 200 m^2. Panele te mogą obracać się wzdłuż swojej osi pionowej tak, aby móc śledzić i dostosowywać się do położenia słońca.

Efektywność energetyczna dzięki algom

Algi docieplają budynek zimą, a latem chłodzą i dają cień. Żywiąc się jedynie wodą i dwutlenkiem węgla, rosną w ekspresowym tempie i wykorzystują energię słoneczną dużo skuteczniej niż panele fotowoltaiczne. Ich nadmiar jest przenoszony do specjalnego pomieszczenia, a tam ulega fermentacji, w wyniku której powstaje biogaz. Dzięki wykorzystaniu alg, budynek nie wymaga żadnego dodatkowego zasilania z zewnątrz, a w celu zapewnienia odpowiedniego środowiska dla mikroorganizmów, panele wypełnione są wodą z rozpuszczonymi substancjami chemicznymi.

Ile ciepła można wytworzyć z alg?

Ta innowatorska metoda wykorzystywana w Hamburgu pozwala na wytworzenie 6000 kW/h ciepła rocznie oraz redukcję blisko 6 mln ton CO_2 w skali jednego roku [44]. System jest obsługiwany przez cały rok, a maksymalna temperatura, którą można wytworzyć z bioreaktorów wynosi około 40˚C. Wydajność konwersji światła na biomasę wynosi 10 procent, a światła na ciepło – 38 procent. [45]

Innowacyjny system jest wynikiem wielu lat badań i był finansowany z programu badawczego rządu niemieckiego ZukunftBau [46].

Arcansél/stock.adobe.com

ricochet64/Shutterstock.com

Las na budynku Bosco Verticale – inspiracja z Włoch

Na ścianach budynków od lat stosowane są tarasy wertykalne. Flagowym przykładem tego rozwiązania jest pionowy las – Bosco Verticale – w Mediolanie.

Jak powstał pionowy las w Mediolanie?

Fasada kompleksu dwóch wieżowców mieszkalnych została pokryta roślinnością stanowiącą równowartość ponad dwóch hektarów lasu i runa leśnego. Projekt, ze względu na swoją złożoność, wymagał wielu testów oraz konsultacji zanim stał się częścią miasta. Botanicy i ogrodnicy sprawdzali, czy konstrukcja poradzi sobie z obciążeniem nałożonym przez posadzone rośliny. W celu sprawdzenia wytrzymałości drzew na podmuchy wiatru, projekt został nawet przetestowany w tunelu aerodynamicznym. Prowadzono również szereg obserwacji klimatu oraz miejskich warunków wegetacji, które pozwoliły na dobranie odpowiednich gatunków roślin. Dodatkowo, opracowano system nawadniania roślin, który poza wodą deszczową obejmuje wykorzystanie tzw. szarej wody (oczyszczonych ścieków produkowanych przez gospodarstwa domowe) [47]. Woda rozprowadzana jest przez system zasilany energią pochodzącą z zainstalowanych na budynku paneli fotowoltaicznych [48].

Obniżenie zużycia energii dzięki roślinnej fasadzie

Budynek został zaprojektowany tak, żeby 2280 m^2 zielonych ścian przynosiło otoczeniu szereg korzyści – roślinna fasada dostarcza izolację, która sprawia, że budynek zużywa mniej energii. Pozostaje on chłodniejszy latem – o prawie 3°C – i cieplejszy zimą, dzięki czemu zapotrzebowanie na chłodzenie i ogrzewanie

przestrzeni wewnętrznych jest dużo mniejsze. Oszacowano, że tylko dzięki tej funkcji roczna oszczędność energii w budynku wyniosła nawet 7,5 procent. Pionowy las pomaga też obniżyć temperaturę wokół i złagodzić efekt miejskiej wyspy ciepła. Roślinność znajdująca się na budynkach przyczynia się do pochłaniania blisko 19 000 kg CO_2 w skali roku [49].

Wsparcie bioróżnorodności

Ponadto, budynek jest ostoją bioróżnorodności. W jej skład wchodzi około 100 gatunków roślin stanowiących siedlisko dla miejskich ptaków i drobnych dzikich zwierząt. W celu zapewnienia lepszej ochrony roślin przed szkodnikami, w donicach Bosco Verticale umieszczono 1200 biedronek.

Czy efektywność gospodarczą drzew można zmierzyć?

W Polsce miasto Rzeszów zmierzyło wieloaspektową wartość drzew w przestrzeni miejskiej. Obliczona została efektywność środowiskowa i gospodarcza drzew w mieście. Do badania wybranych zostało łącznie 10 drzew 7 różnych gatunków. Wyniki zostały zapisane na tablicach informacyjnych umieszczonych obok zielonych usługodawców, żeby uświadomić mieszkańcom, jaką rolę pełnią drzewa. W wyniku tej ekspertyzy obliczono na przykład, że praca jedynie tych 10 drzew zmniejszyła koszty energetyczne okolicznych budynków o 114 PLN w skali roku. Pracę w zakresie retencji wody i przepełniania się kanalizacji wyceniono na około 80 PLN rocznie. Walory estetyczne i rekreacyjne 10 drzew, polegające na stwarzaniu warunków sprzyjających wypoczynkowi, wyceniono natomiast 2400 PLN rocznie [50].

franco ricci/stock.adobe.com

Zestaw do samodzielnego pomiaru ubytków energii – inspiracja z Irlandii

Dublińska Agencja Energetyczna Codema stworzyła Energy toolkit [51] – zestaw do pomiaru efektywności energetycznej w warunkach domowych.

Każdy taki zestaw to koszt 250 euro i jest on pokrywany przez Codema oraz sieć bibliotek SEAI. Walizki z narzędziami i instrukcją obsługi są dostępne do wypożyczenia za darmo w 170 bibliotekach na terenie całego kraju.

Z czego składa się zestaw Energy toolkit?

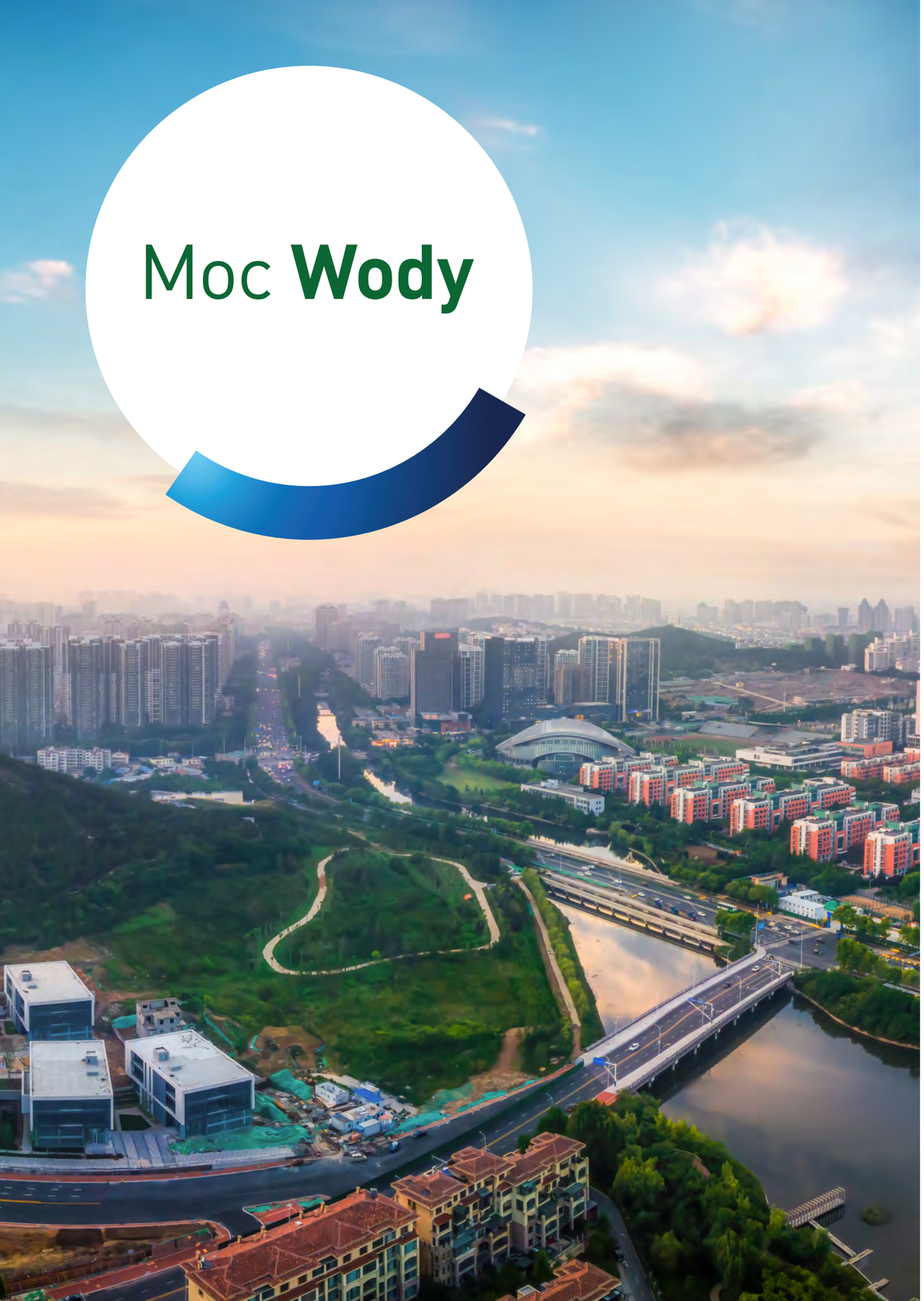
- Detektor wycieku ciepła – mierzy temperaturę ścian, podłóg i okien, żeby zidentyfikować potencjalne nieszczelności i wyciekające ciepło.
- Licznik poboru prądu – mierzy ilość energii zużywanej przez urządzenia i pozwala zweryfikować ich efektywność energetyczną.
- Czujnik temperatury i wilgotności – sprawdza poziom ciepła i wilgotności w każdym pomieszczeniu.
- Klucz do kaloryfera – służy odpowietrzaniu i zwiększa przepływ wody w grzejnikach.
- Termometr – do pomiaru temperatury w lodówce i zamrażarce.

Dzięki temu rozwiązaniu, Irlandczycy w prosty sposób mogą wykryć źródła ubytku energii we własnych domach.

Zwiększenie świadomości społecznej

Inicjatywa ma na celu zwiększenie świadomości Irlandczyków w zakresie zużycia energii, a także wsparcie społeczeństwa w podjęciu pierwszych kroków na drodze do jej oszczędzania. W przeprowadzonej ankiecie, 86 procent respondentów stwierdziło, że korzystanie z zestawu skłoniło ich do myślenia o podjęciu działań mających na celu oszczędzanie energii w swoich gospodarstwach domowych. Badani deklarowali też, że po roku zauważyli redukcję zużycia energii na poziomie 13 procent [52].

Moc **Wody**



Miasta często rozwijają się wzdłuż wybrzeży morskich lub brzegów rzek, mogą więc istotnie odczuć skutki zachwiania równowagi gospodarki wodnej. Rozrost obszarów miejskich wpływa na zmniejszanie powierzchni terenów podmokłych czy naturalnych ujść wody. W konsekwencji zwiększa to ryzyko powodzi [53]. Odpowiedzialne zarządzanie zasobami wodnymi oraz retencją to wyzwanie wymagające podejścia systemowego.

Tymczasem, w ciągu ostatnich 20 lat częstotliwość występowania zagrożeń związanych z wodą wzrosła. Od 2000 r. liczba katastrof wywołanych powodziami zwiększyła się o 134 procent. W tym samym okresie czas trwania suszy zwiększył się o 29 procent. Niewystarczający dostęp do wody przynajmniej przez jeden miesiąc w roku ma 3,6 miliarda ludzi [54]. Ponad 2 miliardy ludzi żyje w krajach, w których panuje stres wodny. Może się wydawać, że dane te dotyczą odległych miejsc, ale około 30 procent Europejczyków co roku odczuwa stres wodny [55].

W 2010 roku Zgromadzenie Ogólne ONZ przyjęło rezolucję, która uznała prawo do bezpiecznej i czystej wody zdatnej do picia oraz do urządzeń sanitarnych za „prawo niezbędne do zapewnienia korzystania w pełni z życia i praw człowieka” [56]. Czystej wodzie i warunkom sanitarnym został też poświęcony 6. Cel Zrównoważonego Rozwoju [57], który zakłada zapewnienie wszystkim ludziom dostępu do wody i warunków sanitarnych poprzez zrównoważoną gospodarkę zasobami wodnymi.

W tym rozdziale poruszymy głównie zagadnienia dotyczące utrzymania równowagi w gospodarce wodnej – i te związane z nadmiarem tego zasobu, i te związane z jego niedoborem.

Największe wyzwania

Z perspektywy Polski i Europy główne wyzwania związane z zarządzaniem zasobami wodnymi to niedobory wody w czasie suszy, jej nadmiar po obfitych opadach oraz zanieczyszczenie rzek i zbiorników.

Susze i niedobory wody

O niedoborze wody mówimy, kiedy dostępne zasoby nie wystarczają do zaspokojenia zapotrzebowania ludności. Jedną z przyczyn są wysokie temperatury idące w parze z niewielkimi opadami, co wywołuje susze i wysychanie wód gruntowych. Drugą przyczyną jest działalność człowieka związana z rozwojem terenów zurbanizowanych i uprzemysłowieniem.

Działalność człowieka pogłębia problem niedoboru wody

Żwir i piasek są naturalnymi materiałami budowlanymi. Wydobywanie ich z koryt rzecznych nie wymaga rozbudowanej infrastruktury ani wielkich nakładów finansowych. O ile transport materiału w rzece jest procesem ciągłym i naturalnym, o tyle masowe wybieranie osadów powoduje obniżenie zwierciadła wód gruntowych. W konsekwencji dochodzi do niedoboru wody w studniach, suszy w dolinie rzeki oraz nieodwracalnych zaburzeń równowagi ekosystemów wodnych [58].

Historia zna przypadki, kiedy niekontrolowany pobór wody doprowadzał do osuszania jedynych akwenów w regionie. Przykładowo, uprawa bawełny w Uzbekistanie doprowadziła do osuszenia prawie całej powierzchni Jeziora Aralskiego, które jeszcze w latach 60. XX wieku było czwartym co do wielkości jeziorem na świecie. Konsekwencje takich praktyk – pustynnienie okolicznych terenów, wyjałowienie gleby, zaburzenia ekosystemu – są odczuwane zarówno przez ludzi, jak i przez środowisko.

Powodzie i nadmiar wody w miastach

Z kolei gwałtowne deszcze i topniejące masy śniegu powodują podtopienia i powodzie, szczególnie w miejscach o niskiej retencji, takich jak miasta i miasteczka. Wybetonowane place i asfaltowe ulice, na których woda nie znajduje ujścia do gleby, działają bowiem jak nieprzepuszczalny basen.

Piętrzące się wyzwania wynikające z nadmiaru wody

Nadmiar wody może mieć także konsekwencje w postaci osuwisk, tworzących się np. w Karpatach w czasie ulewnych deszczy[59]. Mimo, że są one naturalnym procesem modelowania rzeźby obszarów górskich, to stanowią zagrożenie dla okolicznych mieszkańców i infrastruktury. Wspomniane wcześniej masowe wydobywanie piasku i żwiru z rzek potęguje energię płynącej wody i ryzyko naruszenia stabilności konstrukcji mostów oraz okolicznych zabudowań.

Ciekawe badania

Podnoszący się poziom mórz

Miasta stoją w obliczu rosnących zagrożeń związanych ze zmianą klimatu. Spośród wszystkich udokumentowanych katastrof spowodowanych zagrożeniami naturalnymi w ciągu ostatnich 10 lat, 80-90 procent było wynikiem powodzi, suszy, cyklonów tropikalnych, fal upałów i silnych burz[60]. Częstotliwość i intensywność ekstremalnych opadów atmosferycznych ma się nadal zwiększać w związku ze zmianami klimatycznymi. Międzyrządowy Zespół ds. Zmian Klimatu (IPCC) prognozuje, że do 2100 r. poziom mórz może być nawet o 1,1 metra wyższy niż obecnie i miliard ludzi będzie narażonych na zwiększone ryzyko wystąpienia powodzi[61].

Coraz częstsze susze w Europie

Copernicus, program Unii Europejskiej zajmujący się badaniem środowiska na Ziemi, ocenił tereny w Europie pod względem narażenia na suszę. Badania wskazały, że w pierwszych dniach sierpnia 2022 r. aż 47 procent powierzchni Europy znalazło się w stanie ostrzegawczym, oznaczającym niższe niż zwykle opady, przy jednoczesnym niedoborze wody w glebie.[62] W Polsce w maju 2020 roku opady nawet nie skompensowały deficytów wody[63]. W sierpniu tego samego roku media podały, że poziom Renu w okolicy Frankfurtu niepokojąco spadał poniżej 40cm[64]. Tak niski stan wody sprawia, że rzeką nie mogą przepłynąć większe statki towarowe transportujące na przykład ropę czy węgiel.

Czy chłonność miast można zmierzyć?

Światowe Forum Ekonomiczne i firma Arup, za pomocą sztucznej inteligencji, przebadały roślinność, zbiorniki wodne oraz powierzchnie pokryte betonem w wybranych miastach, aby obliczyć ich zdolność do reagowania na gwałtowne opady. W zestawieniu tych wyników z analizą rodzaju gleby i naturalnym potencjałem spływu wody, oceniono chłonność lub tzw. gąbczastość wybranych miast na świecie.

To, co łączy te najwyżej ocenione to wysoki odsetek błękitnej i zielonej infrastruktury. Przeprowadzone badania pokazują, że do utrzymania równowagi w gospodarce wodnej, opłacalne są, podobnie jak w przypadku energii, rozwiązania oparte na naturze. Są one o około 50 procent tańsze niż rozwiązania stworzone przez człowieka i o 28 procent bardziej skuteczne.[65]

Miasta przyszłości to miasta-gąbki?

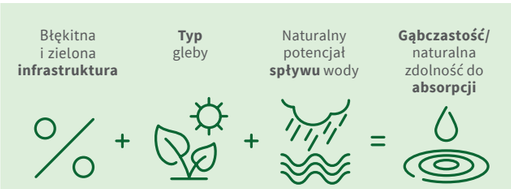
Strategiczne podejście do zarządzania zasobami wodnymi jest koniecznością, jeśli chcemy poradzić sobie z zagrożeniami dla bezpieczeństwa wodnego. Najbardziej interesującym trendem przyszłości odpowiadającym na to wyzwanie, jest tworzenie miast-gąbek (ang. sponge city).

Czym są miasta-gąbki

Miasta-gąbki to obszary zurbanizowane, które potrafią magazynować wodę, kiedy jest jej nadmiar, żeby wykorzystywać ją w czasach niedoboru. Wykorzystują one zieloną infrastrukturę do obsługi infiltracji, absorpcji, magazynowania, a nawet oczyszczania wody. Parki, rzeki i stawy, chodniki drenażowe, ogrody deszczowe, studnie infiltracyjne i retencyjne, ogrody i plantacje miejskie, zielone ściany i dachy tworzą połączony ze sobą system retencyjny, który zapobiega gromadzeniu się nadmiaru wody na powierzchni.

Kiedy jest jej zbyt dużo, woda jest wprowadzana do miejskiego systemu wodociągów lub magazynowana w podziemnych i naziemnych zbiornikach, żeby móc ją wykorzystać w czasie niedoborów. Podstawową zasadą miast-gąbek jest zapewnienie wodzie wystarczającej ilości miejsca i czasu, aby mogła spłynąć do gleby. Naturalne drogi wodne i warstwy drenujące idealnie oczyszczają wodę i zmniejszają zanieczyszczenia. Wysoki poziom nawodnienia obniża temperaturę powietrza i jest też naturalną klimatyzacją dla miasta.

Koncept sponge-city adresuje także wyzwania, jakimi są beton i asfalt w przestrzeni miejskiej. Innowacyjne budulce o porowatej strukturze mają zdolność przepuszczania wody i filtrowania jej do zbiorników umieszczanych pod jezdnią, chodnikiem czy parkingiem, skąd następnie jest odprowadzana do gleby.



Źródło: Global Sponge Cities Snapshot - Arup

Na świecie powstają już miasta-gąbki

Pomysł i potrzeba tworzenia takich projektów pojawiły się po raz pierwszy po powodzi, jaka nawiedziła Chiny w 2017 roku. Po tym zdarzeniu rząd chiński postanowił rozpocząć działania prewencyjne przed kolejnymi powodziami, które mają nawiedzać kraj wraz z postępującymi zmianami klimatu. Na początek programem objęto 16 miast – do 2030 r. muszą zapewnić one, że 80 procent gruntów będzie posiadać cechy gąbki, zwiększając zdolność absorbowania wody opadowej[66].

Komentarz eksperta

Woda, to obok tlenu i pożywienia, podstawowy zasób, bez którego nie możemy żyć. Jednocześnie woda jest niszczycielskim żywiołem. W zarządzaniu zasobami wody dąży się do zapewnienia jej **odpowiedniej ilości i odpowiedniej jakości**, w danym miejscu i czasie – jest to wyzwanie bardzo złożone, a przez to nie łatwe.

Gospodarowanie wodą jest niczym wyścig zbrojeń – dzięki wiedzy i technologii rozwiązujemy stare problemy, gdy na horyzoncie widać już nowe. Jednakże natura przez lata wykształciła mechanizmy radzenia sobie z tymi wyzwaniami. Wystarczy dać jej przestrzeń, aby mogła wzajemnie się uzupełniać z technologiami stworzonymi przez człowieka, tym bardziej, że z wielu tych naturalnych procesów już korzystamy – np. osad czynny w oczyszczaniu ścieków. Błękitno-zielona infrastruktura jest tym elementem natury, który pełni ważną rolę w tkance miejskiej, zapewniając wiele różnorodnych korzyści – od retencji wody, poprzez łagodzenie miejskiej wyspy ciepła, redukcję hałasu czy oczyszczanie powietrza.

W dobie zmiany klimatu, susz i betonozy, musimy zmienić swoje podejście do zasobów wody deszczowej, które przez lata były traktowane jak odpad – podejście z chmury do rury. Zasoby wód podziemnych nie są nieskończone, a powierzchniowe są albo zanieczyszczone albo jest ich mało z powodu coraz częstszych susz. Dlatego musimy od nowa nauczyć się korzystać z wody opadowej, włączać ją w cykl użytkowania, a dopiero później odprowadzać dalej.

Dr Sebastian Szklarek
autor bloga Świat-Wody, adiunkt w Europejskim Regionalnym Centrum Ekohydrologii PAN, ekspert ds. gospodarki wodnej Think-Tanku Ambitna Polska

Komentarz eksperta PZU

W nowym budynku Centrali naszej firmy – PZU Park zastosowaliśmy szereg rozwiązań wspierających odpowiedzialne gospodarowanie wodą. Budynek wyposażony jest w instalację do odzysku wody szarej. Wyodrębniony system odbiera ścieki z umywalek, prysznicy oraz kondensat z urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych.

Trafiają one do oczyszczalni ścieków szarych zlokalizowanej w pomieszczeniach technicznych zlokalizowanych w podziemiach budynku. Po oczyszczeniu i dezynfekcji woda podawana jest odrębną instalacją do spłukiwania pisuarów i toalet w całym budynku.

Instalację wspiera także system mieszania wody szarej (oczyszczonej) z wodą deszczową (woda opadowa z dachu) gromadzoną w odrębnym zbiorniku retencyjnym. Na wypadek wyłączenia z eksploatacji urządzeń podczyszczających, lub innych nieprzewidzianych okoliczności instalacja została wyposażona w awaryjny dopust zimnej wody użytkowej. System odzysku wody szarej i deszczowej w znaczący sposób wpływa na obniżenie emisji CO_2 generowanej przez funkcjonowanie budynku.

Mirosław Żuk
Kierownik Zespołu Utrzymania Technicznego i Przeciwpożarowego Nieruchomości

Używanie wody z basenów do czyszczenia ulic – inspiracja z Polski

Czy można ponownie wykorzystać wodę z basenów? Warszawa udowadnia, że tak i używa jej do mycia stołecznych ulic. Baseny prowadzą cyklicznie prace konserwacyjno-sanitarne, które wymagają wypompowania całej wody.

Warszawa umyła 800km ulic wodą z basenów

W ramach akcji prowadzonej przez Zarząd Oczyszczania Miasta (ZOM), woda z 3 basenów na warszawskiej dzielnicy Praga Południe, została zatankowana do pojazdów służb oczyszczania miasta. Dzięki temu zaoszczędzono łącznie 850m3 wody. Wystarczyło to na umycie 800km ulic, czyli ponad połowy dróg w stolicy. Inicjatywa ta zakończyła się wielkim sukcesem i miasto już planuje jej rozszerzenie o kolejne pływalnie.

Co z chemikaliami?

Woda z basenów jest pobierana dopiero, gdy ulotnią się z niej wszystkie preparaty wykorzystywane do dezynfekcji, dlatego jest bezpieczna w ponownym użyciu oraz nie zagraża ludziom i środowisku [67].

Podobne inicjatywy w innych miastach w Polsce

Podobne działania podejmowane są również w innych miastach w Polsce, np. w Poznaniu, gdzie 600 tysięcy litrów wody z basenów przekazano rolnikom, a także właścicielom przydomowych ogrodów [68].

Zbiorniki na deszczówkę jako wymagany element inwestycji – inspiracja z Niemiec

Niemiecki **ruch zbierania wody deszczowej** został zainicjowany oddolnie przez grupę świadomych ekologicznie mieszkańców.

Po co zbierać deszczówkę?

Magazynowana deszczówka służy przede wszystkim do podlewania ogrodów, spłukiwania toalet czy mycia samochodów i pozwala w ten sposób zaoszczędzić mnóstwo wody pitnej. Dodatkowo łapanie wody w czasie deszczu znacznie odciąża kanalizację.

Rozwiązanie miejskie, nie tylko przydomowe

Zbiorniki, które początkowo były instalowane przez mieszkańców na własną rękę z czasem zaczęły zyskiwać na popularności, aż zaczęto instalować je w budynkach użyteczności publicznej i zakładach przemysłowych. Obecnie, od wielu nowych inwestycji wymaga się już instalacji zbiorników na wodę deszczową. Są to albo

zewnętrzne betonowe, albo plastikowe kontenery, albo zbiorniki podziemne. Te ostatnie mogą np. pomóc w retencji wody burzowej podczas ulewnych deszczy lub jako magazyn wody dla straży pożarnej.

Sieć naczyń połączonych

Miasto Falkensee w Brandenburgii (Niemcy) zainstalowało system magazynowania wody deszczowej w tamtejszej szkole. Zbiorniki na deszczówkę umieszczono na dachach wszystkich budynków kompleksu i połączono z centralną podziemną cysterną. Spłukiwanie toalet jest kontrolowane przez centrum kontroli wody deszczowej. Jeśli zdarzy się, że podziemna cysterna jest przepełniona, a nadal pada deszcz, nadmiar wody odprowadzany jest do stawu, który został stworzony, aby wzbogacić krajobraz. Tam część wody odparowuje, a reszta przesiąka do gleby.

Czy można osiągnąć z tego korzyści finansowe?

Szacuje się, że koszt instalowanych systemów pozwalających na zbieranie wody deszczowej zwraca się w ciągu 8-10 lat, a użytkownicy oszczędzają przede wszystkim na opłatach związanych z wodą pitną oraz ściekami [69].

Wykorzystanie roztopionego śniegu do klimatyzacji – inspiracja ze Szwecji

Szwedzka gmina Sundsvall dała przykład doskonałego wykorzystania potencjału wynikającego z jej położenia geograficznego i **wykorzystuje padający zimą śnieg do chłodzenia szpitala powiatowego**. Wielkoskalowa cyrkularna instalacja chłodzenia roztopionym śniegiem, jest pierwszą tego typu na świecie.

Jak zbudowana jest instalacja do chłodzenia śniegiem

Szpital ma około 190 000 m² powierzchni i wymaga bardzo wydajnego systemu chłodzenia. Wcześniej śnieg usuwany z okolicy po prostu gromadzono na hałdzie, a teraz w tym miejscu znajduje się zbiornik o głębokości 7 metrów wykonany z wodoodpornego asfaltu, który zapewnia izolację. Cała instalacja składa się z trzech części – magazynu śniegu, stacji pomp i wymiennika ciepła. Stopiony śnieg jest przepompowywany przez wymiennik ciepła, gdzie woda chłodzi urządzenia techniczne oraz powietrze wentylacyjne, które przechodzi przez szpital. W trakcie przepływu, woda nagrzewa się i wraca do obiegu topiąc kolejne partie śniegu. Rozwiązanie nie wymaga żadnych dodatkowych agregatorów do chłodzenia powietrza. Aby zapobiec szybkiemu topnieniu, w miesiącach letnich śnieg pokrywany jest warstwą drewnianych zrębków [70].

Drugi obieg wody, ale jednocześnie oszczędność energii

Wykorzystanie śniegu do chłodzenia zmniejszyło zapotrzebowanie szpitala na energię elektryczną wykorzystywaną do chłodzenia o ponad 90 procent. Odejście od tradycyjnej klimatyzacji spowodowało też uniknięcie szkodliwych dla atmosfery freonów.

Czy u nas to się sprawdzi?

Podobny obiekt można wybudować na wszystkich terenach, na których w okresie zimowym występuje śnieg oraz dostępne są powierzchnie magazynowe. Dla przykładu, podobna instalacja powstała na jednym z japońskich lotnisk [71].

Kranówka na ulicach miasta – inspiracja z Włoch

Wenecja w bardzo prosty i skuteczny sposób **zachęca mieszkańców i turystów do picia kranówki z miejskich poideł**. Jest ich w mieście 126 i są rozsiane średnio co 100 metrów.

Mapa wskazująca ich położenie jest dostępna w aplikacji i na stronie internetowej. Turyści i mieszkańcy mogą wyznaczyć drogę do najbliższego poidełka i napełnić własną butelkę zamiast kupować wodę butelkowaną i generować odpady. Co ciekawe, wiele z tych poideł to zabytki, a na stronie projektu można poznać ich historię.

Kontrola czystości wody w poidłach miejskich

Woda w poidłach pochodzi ze źródeł gruntowych o głębokość nawet 300 metrów. Jakość wody jest stale monitorowana przez zautomatyzowany system i laboratorium przedsiębiorstwa wodociągowego. Rocznie analizowanych jest 200 tysięcy parametrów między innymi pH całkowity węgiel organiczny, cyjanek, mętność, amon, kolor, chlor, zasadowość, wapń, magnez, twardość, wskaźnik agresywności. Dokładnej analizie poddaje się też obecność mikroorganizmów i zanieczyszczeń takich jak np. metale (w tym arsen) i pestycydy. Wszystkie parametry muszą być zgodne z limitami prawnymi. Kontrole przeprowadzane są na różnych etapach obiegu wody, od źródeł do sieci dystrybucyjnej.

Inicjatywie towarzyszy hasło „let's get rid of plastic bottles", czyli pozbądźmy się plastikowych butelek. Wenecje odwiedza rocznie ponad 20 milionów turystów, którzy pozostawiają po sobie miliony opakowań po napojach.

Odtworzenie bioróżnorodności nad miejską rzeką – inspiracja z Polski

Wisła to jedna z ostatnich w Europie rzek z tak dużym naturalnym korytem. Dynamiczny rozwój aglomeracji warszawskiej stanowił zagrożenie dla jej bioróżnorodności.

Władze miasta, razem ze Stowarzyszeniem Stołeczne Towarzystwo Ochrony Ptaków, zainicjowały projekt, którego głównym celem było odtworzenie kolonii lęgowych ptaków oraz wzrost świadomości ekologicznej mieszkańców. Projekt objął 50-kilometrowy odcinek w granicach miasta i na terenach przyległych. Jest to fragment 252-kilometrowego obszaru Natura 2000 Dolina Środkowej Wisły, którego ekosystem został zaburzony na wysokości Warszawy.

Od pomysłu do wdrożenia

Całe przedsięwzięcie wymagało podjęcia szeregu prac w zakresie opracowania kompleksowej koncepcji przygotowawczej (dokumentacji projektowo-kosztorysowej). W tym celu przeprowadzona została inwentaryzacja terenu, a także pozyskano ekspertyzy środowiskowe, pozwolenia i decyzje administracyjne. Odtworzone zostały osłonięte brzegi rzeki, wybudowano izolowane wyspy i ławice piaszczyste oraz utworzono wyspy

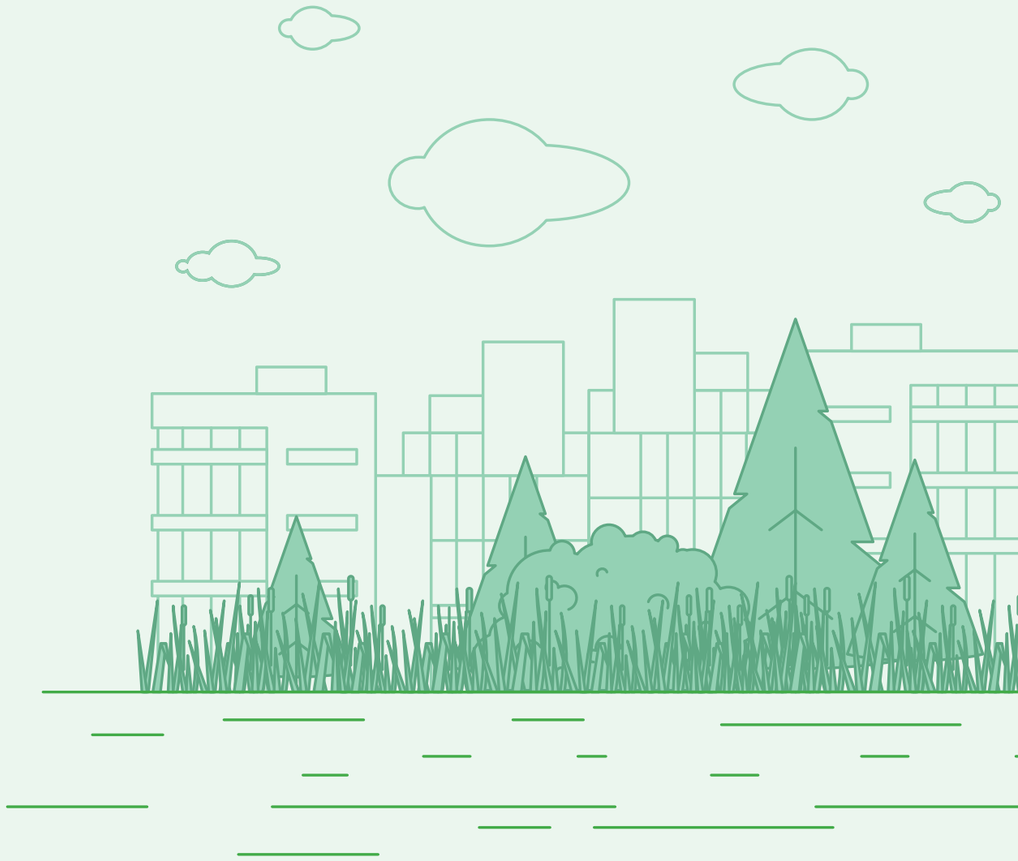
pływające. Dodatkowo, opracowana została cała koncepcja techniczna obejmująca montaż zestawów wideo, umożliwiających monitorowanie siedlisk. Monitoring pozwala na realną ocenę efektów wdrożonego projektu, a także pozyskanie danych dotyczących m.in. liczebności ptaków gniazdujących na danym terenie oraz wpływu różnorodnych czynników na życie ptactwa[72].

Ochrona bioróżnorodności w mieście

W ramach inicjatywy stworzono warunki środowiskowe zwiększające udatność lęgów ptaków i umożliwiające powstanie nowych obszarów tarlisk ryb – podstawowego ptasiego pokarmu. W ten sposób poprawiono warunki ochrony co najmniej 100 gatunków ptaków. Dodatkowo, żeby zwiększyć zaangażowanie i świadomość ludzi, wygospodarowano przestrzeń wypoczynkową i dydaktyczną dla mieszkańców i turystów, oznakowano tereny chronione oraz rozmieszczono informacje przyrodnicze nad Wisłą.

Finansowanie projektu

Projekt został dofinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Instrumentu Finansowego na Rzecz Środowiska (LIFE+) oraz ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej.



Moc Transportu

Dynamiczny rozwój miast w XX w. uwzględniał przede wszystkim transport samochodowy. Panowało przekonanie, że więcej pasów ruchu to mniejsze korki. W wielu miejscach, wraz ze wzrostem liczby aut, stopniowo zaczęto ograniczać, a nawet wycofywać, transport publiczny. Tym samym pogłębiało się wykluczenie transportowe, a w miastach zapanowały smog i hałas [73].

Przestrzeń pełna udogodnień dla kierowców zachęca do korzystania z samochodu nawet na krótkich dystansach i powoduje zagęszczenie ruchu. Tymczasem doświadczenia ostatnich dekad udowodniły, że w efektywnym transporcie miejskim i multimodalności jest moc, która przynosi bezpieczeństwo i dobrą jakość życia [74]. Dostępność komunikacji zbiorowej oraz komunikacji współdzielonej (rowerów miejskich i hulajnóg), zachęca do rezygnacji z samochodu i przyczynia się do redukcji zanieczyszczenia powietrza oraz obniżenia poziomu hałasu.

Podsumowując zagadnienie transportu miejskiego, dostrzegamy, że większość wyzwań jest spowodowana natężeniem ruchu samochodowego. W tym rozdziale przybliżymy te wyzwania oraz propozycje rozwiązań – zarówno tych, które zakładają planowanie, udostępnianie i promowanie alternatywnych środków transportu, jak również koncepcji bazujących na skracaniu dystansów do pokonania, czyli tzw. miasta 15-minutowe.

Największe wyzwania

Źle zaprojektowany system transportu miejskiego może zaburzać poczucie bezpieczeństwa mieszkańców i na wiele sposobów pogarszać jakość ich życia. Wypadki drogowe, wykluczenie transportowe, kiepska jakość powietrza i hałas to główne wyzwania związane z polityką transportową w obszarach zurbanizowanych.

Wypadki w miastach

Jak wskazują dane Komendy Głównej Policji, niestety większość wypadków nie ma miejsca tam, gdzie samochody mogą poruszać się z najwyższymi prędkościami, jak na autostradach czy drogach ekspresowych, tylko właśnie w miastach, gdzie maksymalna prędkość ruchu to 50km/h. W samym 2021 roku w Polsce prawie 70 procent wypadków miało miejsce w obszarze zabudowanym [75].

Zanieczyszczenie powietrza

Zgodnie ze statystyką Europejskiego wskaźnika jakości powietrza miasta w Polsce, Słowacji i Północnych Włoszech mają najniższą jakość powietrza w Unii Europejskiej [76]. Obok toksycznych surowców i przestarzałych metod ogrzewania oraz emisji pochodzących z zakładów przemysłowych, to właśnie transport odpowiedzialny jest za jego złą jakość. Zanieczyszczenia generowane w głównej mierze przez silniki spalinowe – drobny pył zawieszony (PM2,5) i dwutlenek azotu (NO_2) – składają się na smog, który w Polsce przyczynia się do ok. 45 tys. zgonów rocznie [77]. Transport drogowy w dużym stopniu odpowiada też za emisje CO_2, mające tak duży wpływ na zmiany klimatu.

Hałas

Kolejnym wyzwaniem dla miast i ich społeczności wynikającym z transportu jest hałas. Zgodnie z prawem, w Polsce dopuszczalny poziom hałasu w miastach oscyluje na poziomie pomiędzy 40 a 70 decybeli, w zależności od pory dnia, rodzaju terenu i długości ekspozycji na hałas [78]. Dla porównania, na przykład w przestrzeniach biurowych jesteśmy narażeni na hałas o natężeniu od 50 do nawet 70 decybeli [79]. Długotrwała ekspozycja na hałas może skutkować rozdrażnieniem, zaburzeniami snu, negatywnym wpływem na układ krążenia, a także zaburzeniami funkcji poznawczych u dzieci. Ruch drogowy jest głównym źródłem hałasu, a jego szkodliwość odczuwa już ponad 100 milionów ludzi w Europie [80].

Wykluczenie transportowe

Transport publiczny, jeśli jest dobrze zorganizowany, może zachęcać do rezygnacji z samochodu i zmniejszać natężenie ruchu. Jednakże w wielu miastach odpowiednie połączenia autobusowe czy kolejowe są niedostępne. Tak zwane wykluczenie transportowe odbiera mieszkańcom swobodę przemieszczania się. Uniemożliwia ono korzystanie z rynku pracy, utrudnia dostęp do edukacji, w tym szkoleń zawodowych, a także do placówek opieki zdrowotnej oraz ośrodków kultury. Najbardziej narażone na skutki wykluczenia transportowego są osoby starsze, które ze względu na stan zdrowia i zasoby finansowe, często nie mogą pozwolić sobie na samodzielne prowadzenie auta[81]. Obecnie w Polsce wykluczenie transportowe dotyka ponad 1/3 obszaru kraju – 20 procent miejscowości w Polsce nie ma dostępu do transportu publicznego w ogóle, a kolejne 20 procent ma go w minimalnym zakresie[82].

Ciekawe badania

Badania i statystyki związane z zagadnieniem transportu miejskiego pokazują skalę opisanych wcześniej wyzwań, ich konsekwencje oraz efektywność możliwych rozwiązań.

Czy ograniczenie prędkości może zmniejszyć liczbę wypadków?

Każdego roku w wypadkach drogowych w Unii Europejskiej śmierć ponosi około 20 tys. osób[83]. Ponad połowa z nich to piesi, rowerzyści i motocykliści[84]. W odpowiedzi na to wyzwanie, Bruksela od stycznia 2021 r. wprowadziła ograniczenie prędkości w mieście do 30km/h. W ciągu roku liczba kolizji spadła tam o 22 procent, a liczba ofiar śmiertelnych wypadków drogowych zmalała o 50 procent. Kierowcy deklarują natomiast, że czas przejazdu tych samych odcinków po wprowadzeniu ograniczenia nie zmienił się. Przy okazji zredukowano też hałas pochodzący z transportu o 50 procent[85].

Zanieczyszczenie powietrza największym zagrożeniem dla zdrowia

Około 40 procent zanieczyszczeń powietrza w miastach pochodzi z transportu. Jest on też głównym źródłem emisji benzopirenów – jednej z najbardziej rakotwórczych substancji. W zanieczyszczeniu powietrza powodowanym przez transport w miastach, największy udział mają samochody osobowe, które jednocześnie odpowiadają za 60,6 procent wszystkich emisji CO_2 z transportu drogowego w Europie[86]. Europejska Agencja Środowiska (EEA) zbadała natomiast konsekwencje związane z tym wyzwaniem. Według szacunków, w samym 2019 roku około 307 tys. osób w Europie zmarło przedwcześnie z powodu złej jakości powietrza wywołanej obecnością drobnego pyłu zawieszonego[87]. Większość osób cierpiących z tego powodu to mieszkańcy obszarów o dużym natężeniu ruchu ulicznego. EEA uznała, że zanieczyszczenie powietrza jest największym spośród zagrożeń dla zdrowia będących wynikiem kondycji środowiska naturalnego. Wywołuje między innymi problemy z oddychaniem, nowotwory płuc, choroby serca i udary.

Hałas wpływa na zdrowie i ocenę jakości życia

Ta sama agencja, w raporcie o zanieczyszczeniu środowiska hałasem, stwierdza, że co piąty Europejczyk jest narażony na poziom hałasu przekraczający normy uznawane za dopuszczalne. Mimo, że głównym źródłem hałasu są transport kolejowy i lotniczy to nieustający szum miejski o niższym natężeniu może również przynieść poważne konsekwencje zdrowotne. Ekspozycja na ciągły hałas grozi nadpobudliwością i nerwowością, problemami ze snem, a nawet zmianami akcji serca i zaburzeniami układu oddechowego. Również Polski Instytut Ekonomiczny wskazuje, że hałas związany z bliskością ruchu ulicznego jest istotnym czynnikiem wpływającym na niską ocenę jakości życia przez Polaków (17 procent). Dodatkowo, dla 8 procent Polaków, uciążliwy jest ruch samochodowy, a dla kolejnych 5 procent, spaliny i smog[88].

Rower zamiast samochodu to nie tylko korzyść dla klimatu, ale też dla zdrowia

Dane wskazują, że zastąpienie samochodów rowerami na krótkich dystansach może przynieść szereg korzyści zdrowotnych i klimatycznych[89]. Przykładem może być tu Dania, gdzie 21 procent podróży na dystansach do 10km pokonuje się rowerem. Dorośli Duńczycy, którzy korzystają z roweru na co dzień, chorują 30 procent rzadziej. Z kolei dzieci korzystające z tego środka transportu, potrafią skupić się nawet o 4 godziny dłużej niż te, które podróżują samochodem[90]. WHO potwierdza, że aktywne dojazdy do pracy obniżają ryzyko chorób układu krążenia o około 10 procent, a cukrzycy typu 2 o 30 procent[91].

Aktywne dojazdy do pracy

obniżają o ok. **10%** ryzyko chorób **układu krążenia**

obniżają o ok. **30%** ryzyko **cukrzycy typu 2**

Źródło: WHO

Miasto 15-minutowe, czyli miasto w zasięgu ręki

Aby stawić czoła wyzwaniom transportowym współczesnych miast, powstają rozmaite koncepcje organizacyjne. Ich wspólnym mianownikiem jest usunięcie nadmiaru pojazdów spalinowych z ulic, co ma spowodować ograniczenie zanieczyszczeń, redukcję hałasu i mniejsze korki.

Czym są miasta 15-minutowe?

Jedną z tych koncepcji są tak zwane miasta 15-minutowe. Zgodnie z ich założeniem, każdy mieszkaniec miasta powinien mieć dostęp do podstawowych usług w odległości nie dalej niż 15 minut spacerem lub rowerem od miejsca zamieszkania. Dzielnice powinny być wielofunkcyjne i spełniać podstawowe potrzeby mieszkańców. Bliskość szkoły, placówki medycznej, sklepów i punktów usługowych minimalizuje potrzebę poruszania się samochodem. Koncepcja ta wspiera lokalną przedsiębiorczość i buduje wielopokoleniową wspólnotę sąsiedzką.

Przyszłość bez samochodów w miastach

To podejście znalazło się u podstaw projektu nowoczesnego miasta przyszłości – Neom – The Line (ang. linia), które powstaje w Arabii Saudyjskiej. Docelowo ma w nim mieszkać 9 milionów ludzi. Neom to metropolia na planie linii o długości 170 km budowana od podstaw na pustyni. Nie przewidziano tam ruchu samochodowego, a przemieszczanie się z jednego końca miasta na drugi zapewni szybki i sprawny transport publiczny. Miasto projektowane jest tak, żeby spacer był dla mieszkańców naturalnym pierwszym wyborem, bo „wszystko będzie dostępne w ciągu 5 minut spacerem”[92]. Odzyskany czas mieszkańcy będą mogli wykorzystać dla siebie i dla rodziny.

Po Paryżu tylko pieszo lub rowerem

Innym przykładem miasta, które swoją wizję przyszłości opiera na idei miasta 15-minutowego, jest Paryż. Autostrada wzdłuż Sekwany zmienia się w park i ścieżkę spacerową. Skrzyżowania przeprojektowuje się tak, by priorytetowo traktować pieszych. Całe pasy jezdni oddaje się do użytku rowerzystom i coraz częściej zakazuje ruchu samochodowego na niektórych ulicach. Jednym z kolejnych kroków będzie wprowadzenie zakazu ruchu przelotowego, a do 2024 r. zakazu ruchu samochodów w 4 centralnych dzielnicach.

Strefy bezemisyjne w Europie

Takie bezemisyjne strefy, zwane też strefami czystego transportu (SCT) istnieją już w 320 regionach miejskich w Europie[93]. Pomagają one walczyć ze smogiem i hałasem ograniczając ruch samochodowy w centrach czy wybranych dzielnicach mieszkalnych.

Sztuczna inteligencja zarządzająca ruchem

Niezaprzeczalnie, trendem przyszłości, który już zaczyna dawać o sobie znać jest inteligentny transport (ang. smart transport)[94]. To szerokie zagadnienie, które obejmuje między innymi rozwiązania takie jak monitorowanie sytuacji na drogach w czasie rzeczywistym i zarządzanie ruchem przez sztuczną inteligencję. Przykładem rozwiązania z tego zakresu jest zbudowanie sprawnego systemu rowerów i hulajnóg miejskich. Połączone w jednej aplikacji na telefon i monitorowane przez sztuczną inteligencję, jednoślady mogą stać się najbardziej efektywną formą poruszania się po mieście, nawet na długich dystansach.

Komentarz ekspertki

Problem transportu w skomplikowanej tkance miasta jest **wielowymiarowym** zagadnieniem, gdzie spotykają się m.in. kwestie **zmian klimatu, jakości powietrza, komfortu życia.** Niewątpliwym globalnym wyzwaniem jest zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych. W kontekście transportu wiąże się to z eliminacją aut spalinowych i zastąpieniem ich pojazdami elektrycznymi bądź zasilanymi przez wodór.

Coraz większy ich udział obserwujemy we flocie oferowanej przez miejską komunikację. Wzrost zainteresowania tą ostatnią jest niezwykle istotną kwestią. Aby to osiągnąć należy uczynić ją bardziej dostępną, co oznacza przede wszystkim optymalizację siatki połączeń tak, by podróż komunikacją zbiorową była pierwszym wyborem.

Kolejnym udogodnieniem jest zwiększenie płynności ruchu poprzez odpowiednią synchronizację świateł tworzących tzw. zieloną falę. Istotnie zmniejsza to uciążliwe korki będące jednym ze źródeł niebezpiecznego smogu oraz hałasu.

Wymienione czynniki należy brać pod uwagę projektując i budując nowe obszary miejskie. Bardzo często pierwszym wyborem związanym z przemieszczaniem się jest użycie prywatnego auta. Komunikacja zbiorowa lub korzystanie z innych alternatywnych metod poruszania się (hulajnogi, rowery) pomimo rosnącej popularności oraz dostępności ciągle kojarzą się z dużą niedogodnością.

Konieczne zatem wydają się zarówno wspomniana wcześniej optymalizacja i zwiększenie efektywności obecnych zasobów, jak i wysiłki zmierzające do podniesienia świadomości co do wszystkich korzyści wynikających z ich użycia.

Dr Joanna Remiszewska – Michalak
Fizyczka atmosfery, doktorka nauk o ziemi.
Członkini Rady Klimatycznej
przy United Nations Global Compact
Network Poland.

Komentarz ekspertki PZU

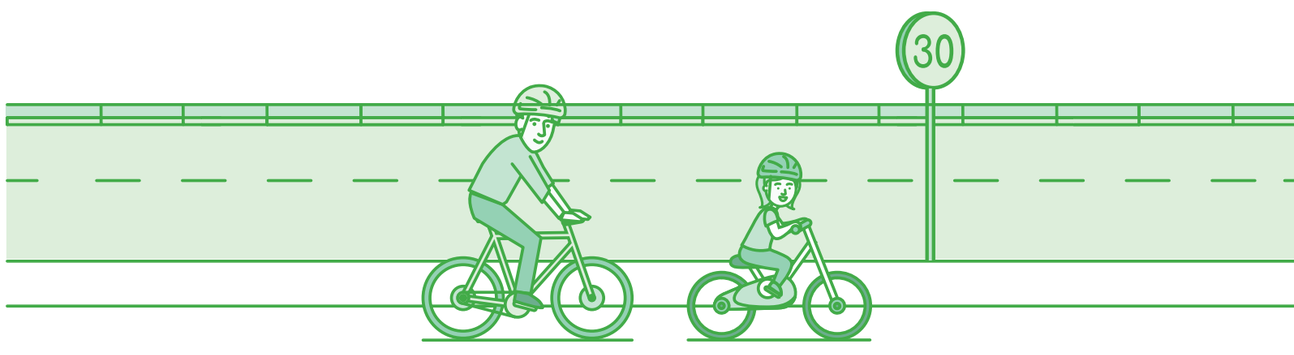
Rozwój elektromobilności niewątpliwie **przełoży się na zwiększone zapotrzebowanie na energię elektryczną.** Obecny miks energetyczny Polski wskazuje na przeniesienie emisji CO_2 na inny etap łańcucha wartości.

Można wnioskować, że prąd używany do ładowania pojazdów elektrycznych w większości pochodzi ze spalania węgla. Stąd niezwykle ważne, oprócz rozbudowy infrastruktury, jest zwiększenie udziału energii produkowanej ze źródeł odnawialnych.

W PZU mamy świadomość, że sprawiedliwa transformacja energetyczna wymaga zarówno czasu, jak i nakładów finansowych. Stąd też nasze zobowiązanie strategiczne „Zaufany partner transformacji energetycznej”. Stoją za nim konkretne produkty ubezpieczeniowe oraz projekty inwestycyjne w farmy wiatrowe.

Warto zwrócić uwagę, że rozwój elektromobilności łączy się z udziałem OZE w polskim miksie energetycznym. Co z kolei pozytywnie wpływa na jakość powietrza i odpowiada na wyzwania związane z niezależnością energetyczną.

Joanna Gorczyca
Dyrektor Biura Zrównoważonego Rozwoju,
PZU



Promowanie ruchu pieszego w mieście – inspiracja z Hiszpanii

W 80-tysięcznym Pontevedra w zachodniej Hiszpanii zachęca się mieszkańców i przyjezdnych do przemieszczania się pieszo. Pontevedra jest miastem zwartym i odległości do pokonania są tam niewielkie, ale i cała logistyka miejska nastawiona jest na wsparcie ruchu pieszego.

W jaki sposób miasto ograniczyło ruch samochodowy o 97 procent?

W mieście nie ma fizycznych barier w postaci np. zamkniętych dróg. Cały układ działa na zasadzie umowy społecznej. Na obrzeżach miasta powstały parkingi, służące tym, którzy dojeżdżają z dalszych miejscowości. Do samego miasta można wjechać, ale postój możliwy jest tylko przez 15 minut. Ruch samochodowy w centrum miasta zminimalizowano właściwie do zera (redukcja o blisko 97 procent). Ulice stały się bezpieczniejsze, a powietrze dużo czystsze niż w okolicznych miastach. Taka polityka dodatkowo wspiera małe biznesy w centralnych dzielnicach, bo ludzie przechadzając się ulicami robią zakupy lokalnie. Na każdej ulicy jest supermarket, fryzjer, pralnia.

Jak zmienić świadomość mieszkańców, aby wybierali przemieszczanie się pieszo?

W całym mieście można znaleźć dokładne mapy najbliższej okolicy z szacowanym czasem przejścia określonych odcinków. W ten sposób ci, którzy nie znają miasta, są informowani o dystansie, jaki dzieli ich od ich destynacji i często przekonują się, że łatwiej i szybciej jest pokonać ten dystans pieszo niż autobusem czy autem. Jest to rozwiązanie szczególnie przyjazne turystom, którzy często błądzą po mieście w poszukiwaniu transportu do miejsca oddalonego o kilka minut spacerem.

Efekt – zwiększenie atrakcyjności dla mieszkańców

Dzięki ograniczeniu ruchu samochodowego, na ulicach miasta od ponad dekady nie doszło do wypadku śmiertelnego. Pozwoliło to również na ograniczenie emisji CO_2 o 70 procent. Co więcej, miejsce stało się bardziej atrakcyjne dla okolicznej ludności, która zamiast osiedlać się na prowincjach (jak ma to miejsce w przypadku innych miast) decyduje się na zamieszkanie w centrum. Pontevedra w ostatnich latach zyskała 12 000 nowych mieszkańców[95].

Klucz do sukcesu według burmistrza miasta

Według burmistrza miasta i pomysłodawcy tego projektu kluczowe jest podjęcie szeregu kroków przez władze zanim zacznie się realizować plan. Po pierwsze, konieczne jest przygotowanie szczegółowego planu pokazującego, jak przestrzeń zostanie wykorzystana oraz przedstawienie pomysłów na rozwój infrastruktury i architektury w sąsiadujących lokalizacjach. Po drugie, przed podjęciem działań konieczne jest spotkanie z lokalną społecznością w celu wysłuchania ich głosu. Po trzecie, kluczowy jest odpowiedni dobór słów. W ramach programu nie powinno się mówić o całkowitym ograniczeniu ruchu pojazdów, ponieważ są wyjątki, które na to pozwalają. Po czwarte, ważne jest stworzenie na obrzeżach miasta darmowych parkingów[96].

percds/iStock.com

Przekształcenie parkingów samochodowych na rowerowe – inspiracja z Niderlandów

W celu promowania innych niż auta środków transportu kluczowe jest posiadanie odpowiedniej infrastruktury. Szacuje się, że prawie 80 procent podróży zaczyna się i kończy w domu, dlatego ważne jest, aby najbliższa okolica była w stanie zaadresować potrzeby mieszkańców i była wyposażona w odpowiednią liczbę miejsc postojowych dla rowerów[97]. **Zamiana miejsc parkingowych na stojaki dla rowerów** to rozwiązanie, które cieszy się zainteresowaniem władz wielu miast, jednak nie zawsze tak łatwo jest wdrożyć je w życie. W ciekawy sposób do tego wyzwania podeszli planiści z Niderlandów.

Ile rowerów można zaparkować w miejsce jednego samochodu?

Miasta w Niderlandach postanowiły przekonać mieszkańców do korzystania z rowerów, pokazując ich praktyczność i racjonalność. W wybranych lokalizacjach na miejscach parkingowych ustawiono platformy ze stojakami dla jednośladów. Platformy zostały zaprojektowane w taki sposób, aby dokładnie wpasowywały się w pojedyncze miejsce parkingowe. Pokazano w ten sposób, że przestrzeń zajmowana przez 1 samochód odpowiada aż 8-10 rowerom. Platformy te były instalowane tymczasowo zanim zostały przytwierdzone na stałe. Przykładowo w Hadze, miasto przez 2 miesiące zbierało opinie mieszkańców o tymczasowym rozwiązaniu. Gdy nowe stojaki dla rowerów uzyskały poparcie 86 procent mieszkańców, miasto zainstalowało stojaki na stałe, a tymczasową platformę przeniesiono do innej dzielnicy, aby powtórzyć ten sam eksperyment.

Jak Rotterdam stopniowo skalował małą zmianę

Pomysł tymczasowych stojaków został zapoczątkowany w 2015 roku przez planistów z Rotterdamu. Dzięki temu rozwiązaniu, dzisiaj w Rotterdamie funkcjonuje 70 tymczasowych stojaków, a około 100 miejsc parkingowych zostało już przekształconych na stojaki rowerowe, zapewniając tym samym przestrzeń postojową dla 1000 jednośladów.

Rozwiązanie na dużą skalę

W Utrechcie (Niderlandy) powstaje jeden z największych podziemnych parkingów rowerowych na świecie, który docelowo ma pomieścić nawet 12,5 tysiąca rowerów. Obiekt znajduje się w pobliżu stacji kolejowej w centrum miasta. Rowerzyści mogą korzystać z parkingu przez całą dobę, 7 dni w tygodniu, a pierwsze 24 godziny są bezpłatne. Na miejscu dostępny jest punkt serwisowy wyposażony we wszystkie niezbędne części i akcesoria rowerowe[98].

Rowerem do szkoły ulicami zamkniętymi dla samochodów – inspiracja z Hiszpanii

Hiszpania jest krajem, w którym poruszanie się na rowerze nie jest tak popularne, jak w wymienionych wcześniej Niderlandach. Mieszkańcy i władze miast mierzą się zatem z innymi wyzwaniami, jak nastawienie kierowców, świadomość mieszkańców czy dostępność dróg rowerowych i bezpieczeństwo przejazdu.

Rowerem do szkoły w ruchliwym mieście

W jednym z miast w prowincji Barcelona zapoczątkowany został ciekawy projekt wspólnych rowerowych dojazdów dzieci do szkoły. W każdy piątek rano na godzinę wybrane ulice są zamykane dla ruchu samochodowego, a uczniowie mogą korzystać z nich jak ze ścieżek rowerowych. Tworzą tzw. Bicibús – samoorganizujący się konwój rowerowy. Dzieci eskortowane są do szkoły przez radiowóz policyjny, który czuwa nad ich bezpieczeństwem, a najmłodszym towarzyszą opiekunowie. Z głośników przyczepek rowerowych leci pogodna muzyka, a przechodnie dopingują inicjatywę oklaskami. [99]

Pojedyncza akcja inspiracją dla dużego projektu

Inicjatywa została zapoczątkowana w 2020 roku, jeszcze przed wybuchem pandemii, kiedy dwie nauczycielki zgodziły się towarzyszyć 9 uczniom w drodze rowerem do szkoły. Towarzyszyło im przekonanie, że jazda w grupie zwiększa bezpieczeństwo, jako że kierowcy innych pojazdów zachowują większą czujność. Pojedyncza akcja stopniowo przerodziła się w projekt Canvis en Cadena. Jednym z pierwszych sukcesów projektu było przekonanie władz miasta Vic do zamknięcia najbardziej ruchliwej ulicy miasta w określonych godzinach. [100]

Rezultat projektu

Dzięki współpracy społeczności wokół projektu z władzami miast, na terenie obszaru metropolitalnego Barcelony w ciągu 12 miesięcy powstało aż 40 takich „linii" rowerowych dla 30 szkół w 9 różnych miastach. Celem projektu jest wspieranie podobnych akcji na terenie całego kraju.

Zamykanie ulic przed szkołami – inspiracja z Polski

Podobnie w Warszawie, coraz więcej szkół zostaje objętych inicjatywną o nazwie „Szkolna ulica". Polega ona na zamknięciu dla ruchu samochodowego ulicy przed budynkiem szkoły na godzinę przed lekcjami.

Gwarantuje to uczniom bezpieczeństwo w drodze na zajęcia, bez hałasu i spalin. Jako jedna z pierwszych do uczestnictwa w programie została wytypowana Szkoła Podstawowa nr 323. We wcześniej przeprowadzonym audycie 16 procent uczniów wskazało, że nie czują się bezpiecznie w drodze do szkoły. [101]

Co motywuje zamykanie ulic przed szkołami?

Badania ruchu w okolicy Szkoły Podstawowej nr 323 pokazały, że w ciągu jednej godziny przed rozpoczęciem zajęć, odbywa się tam aż 230 przejazdów w obie strony, co daje ponad 5 przejazdów na minutę. Dla porównania, jednym pasem jednej z głównych ulic w mieście – Puławskiej – o tej samej porze, w ciągu jednej minuty, przejeżdża średnio 6 samochodów.

Zarząd Dróg Miejskich wspiera rowerowe dojazdy do szkoły

W Warszawie wdrożenie takich rozwiązań w placówkach edukacyjnych odbywa się w ramach programu „Droga na Szóstkę". Jest on realizowany przez Zarząd Dróg Miejskich i do uczestnictwa może zgłosić się każda placówka. Powstał w celu poprawy bezpieczeństwa drogowego, zachęty do aktywnych podróży oraz kształtowania percepcji otoczenia u dzieci. [102]

Zero wypadków śmiertelnych w mieście – inspiracja z Polski

Od 2013 roku Jaworzno realizuje „wizję zero", której celem jest **osiągnięcie zerowej liczby śmiertelnych wypadków na drogach.** Żeby to osiągnąć, inicjuje szereg działań w polityce transportowej i infrastrukturze drogowej.

Sposób przeorganizowania ruchu w Jaworznie

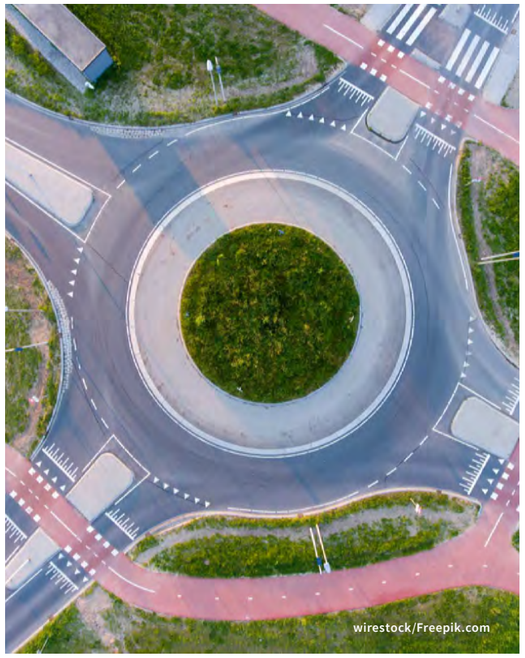
- Powierzchnia jezdni w niektórych miejscach została podwyższona o kilka centymetrów tak, żeby przejścia dla pieszych, a nawet całe skrzyżowania były progami zwalniającymi i wymuszały powolniejszy przejazd aut.
- Przy wybranych przejściach dla pieszych zamontowano oświetlenie na czujnik ruchu.
- Diodowe lampki umocowano też na granicy przejść dla pieszych, żeby dodatkowo zwracać uwagę kierowców.
- Pasy ruchu zwężono do 6m na rzecz chodników i dróg rowerowych – zapewniono przestrzeń dla wszystkich uczestników ruchu.
- Ulice podporządkowane mają nawierzchnię z grubej granitowej kostki, która zmienia nieco trajektorię ruchu i przypomina, że zaraz kończy się pierwszeństwo.
- W ciągu 10 lat liczba miejsc parkingowych zmalała o 20 procent.
- W miejscu jednego z parkingów powstał park.

Transport publiczny ważnym elementem sukcesu

Jednocześnie, miasto stawia na sprawny transport publiczny. Gęsta siatka połączeń i przystanków, duża częstotliwość ruchu oraz niskie ceny biletów zachęcają do podróży autobusami. Dzięki temu już ponad 90 procent lokalnej społeczności ma w promieniu 500 metrów przynajmniej 1 przystanek [103]. W badaniu opinii publicznej, 85 procent pytanych ocenia komunikację miejską „zdecydowanie dobrze" i „raczej dobrze".

Najbezpieczniejsze miasto w Polsce

Dzięki prowadzonej akcji, Jaworzno uznawane jest za najbezpieczniejsze miasto w Polsce i jedno z najbezpieczniejszych w całej Europie pod względem częstotliwości występowania wypadków śmiertelnych. W efekcie podjętych działań, liczba ofiar śmiertelnych w wypadkach drogowych znacznie zmalała (od kilkunastu przed wdrożeniem, do pojedynczych przypadków, a nawet do zera w niektórych latach). [104]



Moc **Drugiego Obiegu**

O obiegu zamkniętym mówimy, kiedy **materiały, przedmioty i zasoby produkowane i konsumowane są z myślą o ich ponownym wykorzystaniu.** Takie podejście jest kluczem do spojrzenia na odpady, jak na surowce.

Dotychczas świat funkcjonował w oparciu o ekonomię linearną – po produkcji następowała konsumpcja, a później utylizacja. Dziś dostrzegamy zagrożenia związane z masą wytwarzanych odpadów; wiemy, że rozkładający się w lasach i oceanach plastik, zagraża ekosystemom oraz, że elektrośmieci są toksyczne dla przyrody, a w konsekwencji również dla ludzi.

Odpady, żeby stać się zasobami, wymagają odpowiedniego zarządzania. Drugi obieg jest odpowiedzią na kurczące się zasoby surowców naturalnych, zmienność cen i przerwane łańcuchy dostaw.

Przybliżamy Moc Drugiego Obiegu w miastach wychodzącą poza segregację odpadów i ich recykling. Zmiana świadomości i sposobu myślenia o przedmiotach, walka z jednorazowością, upcykling czy współdzielenie zamiast posiadania to główne zagadnienia, które mogą dać początek rzeczywistej zmianie.

Największe wyzwania

Nadmierna konsumpcja i jednorazowość

Największym wyzwaniem dla cyrkularności jest jednorazowość. Szybko zmieniające się trendy i coraz bardziej przystępne ceny sprawiają, że odpadów z roku na rok jest coraz więcej, a nadmierna konsumpcja wyczerpuje zasoby naszej planety i zagraża jakości życia. Przedmioty, ubrania, a nawet wciąż sprawne sprzęty AGD i RTV masowo zalegają na składowiskach. Kłopot w tym, że wyszły z mody, znudziły się, lub wymagają zaledwie drobnej naprawy czy odświeżenia.

Utrata cennych surowców

Nieprawidłowe postępowanie z odpadami powoduje znaczne straty cennych surowców. Szkło wytwarzane jest z piasku, którego zasoby się kurczą. Zasoby złota, platyny, kobaltu, aluminium i metali ziem rzadkich wykorzystywane do produkcji elektroniki są ograniczone, a proces ich pozyskiwania wzbudza wiele kontrowersji zarówno, jeśli chodzi o bezpieczeństwo dla środowiska, jak i o poszanowanie praw człowieka.

Niewystarczające rozwiązania technologiczne

Mimo, że znamy zalety gospodarki o obiegu zamkniętym i w dużej mierze segregujemy już odpady z myślą o odzysku surowców, to wciąż brakuje technologii, która poradziłaby sobie z ich skutecznym przetworzeniem. Opakowania ze zmieszanego plastiku, laminat folii z papierem albo tworzywo wzbogacane barwnikami, które niszczą jego właściwości, to tylko niektóre z przykładów materiałów trudnych lub niemożliwych do przetworzenia i ponownego użycia. Poza tym, niektóre rodzaje plastiku czy gumy, podczas odzysku, tracą swoje właściwości i potrzebują uzupełnienia surowcem pierwotnym.

Ciekawe badania

Jak długo używamy rzeczy zanim je wyrzucimy?

Ilość odpadów w UE wciąż rośnie – 2020 r. było ich o 38 kg na osobę więcej niż w 1995[105]. Jedną z przyczyn tego wzrostu jest konsumpcjonizm. Studia przypadków pokazują, że średni czas eksploatacji sprzętu elektronicznego jest o 2,3 roku krótszy niż okres, przez jaki powinny one służyć z założenia. Przykładowo, smartfony wymieniane są średnio po mniej niż dwóch latach[106]. Aż 2/3 konsumentów pozbywa się z szaf ubrań w dobrym stanie dlatego, że rzadko je noszą lub chcą zwolnić miejsce na nowe rzeczy.[107]

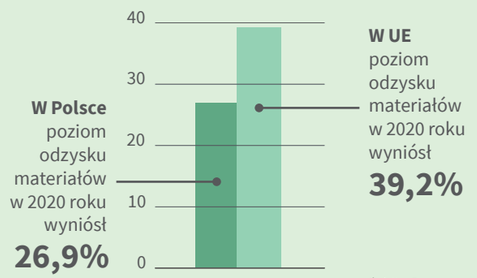
Istotny udział sektora budowlanego

Odpady komunalne stanowią jednak tylko 10 procent wszystkich odpadów w UE.[108] Natomiast, w kontekście

miast istotne są także odpady generowane przez sektor budowlany. Stanowią one aż 37 procent wszystkich odpadów w UE [109]. Są to zarówno materiały wyrzucane podczas rozbiórki lub remontu starych budynków, jak i podczas budowy nowych. Jedynie 20-30 procent z nich zostaje ponownie użyta lub przetworzona, a wynika to głównie z wadliwego projektowania i braku informacji o użytych materiałach [110].

Recykling materiałów, a wykorzystanie materiałów z recyklingu

W Unii Europejskiej w 2020 roku poziom odzysku materiałów wyniósł około 39 procent. W Polsce to około 27 procent. [111] Jednak współczynnik wykorzystania materiałów pochodzących z recyklingu jest jeszcze niższy i w całej Unii Europejskiej i wyniósł w 2021 roku jedynie 12 procent. Najwięcej materiałów z drugiego obiegu wykorzystano w Niderlandach (34 procent), a najmniej w Rumunii (1 procent). [112]



Źródło: Eurostat

Opłacalność gospodarki cyrkularnej

Badania pokazują, że na gospodarce cyrkularnej mogą zyskać i finanse, i środowisko. Dzięki przemyślanemu projektowaniu, które czerpie z zasobów z drugiego obiegu, przedsiębiorstwa w UE mogłyby oszczędzić nawet 465 mld EUR rocznie [113].

Wykorzystanie surowców wtórnych zamiast pierwotnych w produkcji metalu, szkła i papieru daje oszczędności energii od 20 do 90 procent oraz znaczne oszczędności wody [114]. Metale pochodzące z recyklingu są od 2 do 10 razy bardziej wydajne energetycznie niż metale wytapiane z rudy. Co ciekawe, aż 7 procent światowych zasobów złota może obecnie znajdować się właśnie w elektroodpadach [115].

Zgodnie ze wskazaniami raportu „Circulairty Gap" [116], wdrażając rozwiązania gospodarki cyrkularnej, Polska może zmniejszyć ilość zużywanych materiałów z 14 do 8 ton na osobę rocznie.

Przyszłością jest gospodarka cyrkularna i ekonomia współdzielenia

Współdzielimy zamiast kupować

Jedną z odpowiedzi na jednorazowość i nadmierny konsumpcjonizm może okazać się ekonomia współdzielenia. Polega ona na dzieleniu się rzeczami, których nie potrzebujemy na co dzień i wyróżniają ją trzy cechy: [117]

- wykorzystanie technologii informacyjnych do parowania kupujących i sprzedających – platformy online umożliwiają wzajemne informowanie o dostępności zasobów i zapotrzebowaniu w czasie rzeczywistym,
- kapitalizowanie czasu bezczynności zasobów – właściciel danego zasobu, kiedy sam go nie używa, może na nim zarobić,
- sprawdzanie wiarygodności stron transakcji – weryfikacja kont użytkowników platform czy możliwość wystawienia opinii, pozwalają na budowanie zaufania pomiędzy użytkownikami.

Stosowanie takich rozwiązań miastach wiąże się z szeregiem korzyści. Dzielenie się zasobami tworzy wśród mieszkańców poczucie przynależności, co ułatwia budowanie zaufania i włączenia społecznego. Ponadto, współdzielenie ma korzystne implikacje dla środowiska, gdyż zmniejsza poziom zużycia zasobów.

Raport Światowego Forum Ekonomicznego podsumowuje główne obszary życia miejskiego, w których stosowane mogą być rozwiązania ekonomii współdzielenia. Są to: transport (rowery i hulajnogi miejskie, wspólne dojazdy do pracy), przestrzenie (mieszkalne, biurowe, magazyny), umiejętności, finansowanie, opieka zdrowotna, media (energia, telekomunikacja), żywność, nauka, przedmioty użytku codziennego. [118]

Upcykling – przekształcanie odpadów w wartościowe produkty

Bardzo ważnym elementem gospodarki cyrkularnej jest tzw. upcykling. W odróżnieniu od recyklingu, proces ten skupia się nie tylko na samym przetworzeniu surowca, ale przede wszystkim na stworzeniu z niego nowego produktu. Celem jest tworzenie produktów o wyższej wartości niż użyte surowce. Prostym przykładem jest szycie toreb ze starych banerów reklamowych.

Upcyklingowe domy z plastiku z recyklingu

Odpady mogą stać się nawet materiałem budowlanym. Norweski startup Othalo [119] we współpracy z UN Habitat stworzył budulec wykonany w 100 procentach z plastiku z recyklingu. Z uzyskanego tworzywa powstają domy modułowe, które nie dość, że adresują problem kryzysu mieszkalnictwa, to jeszcze mogą być złożone i na nowo postawione w innym miejscu, nie generując przy tym dodatkowych odpadów. Ta technologia ma wiele zalet – jest wytrzymała, łatwa do wdrożenia i nieszkodliwa dla środowiska. Jest to trend, który, szczególnie w krajach globalnego południa, będzie coraz bardziej popularny.

Komentarz ekspertki

Zasoby naszej Ziemi, eksploatowane bez umiaru, dziś skurczyły się tak, że **brakuje surowców do produkcji materiałów budowlanych, są one drogie lub ich transport jest nieopłacalny, a do tego szkodliwy dla środowiska.**

Coraz powszechniejsze staje się więc myślenie w kategoriach całego cyklu życia budynków i poszczególnych jego składowych (LCA) oraz ich kosztu w całym cyklu życia (LCC), ze szczególnym uwzględnieniem końcowej fazy, czyli rozbiórki lub przebudowy / modernizacji (Fala Renowacji w Europie).

Kruszywo recyklingowe – przetworzony gruz betonowy, żelbetowy, asfaltowy, ceglany, jest uważane za pełnowartościowy materiał budowlany, który stanowić może substytut takich surowców naturalnych, jak: piasek, żwir czy wapień. Poza recyklingiem coraz popularniejsza staje się też koncepcja „reusing" – ponowne zastosowanie przydatnych konstrukcyjnie elementów jak np. drzwi i okna.

Ciekawą tendencją staje się również leasingowanie elementów wyposażenia wnętrz. Istnieją zrównoważone rozwiązania dla efektywnego przetwarzania / ponownego użycia jak największej ilości odpadów, wystarczy chcieć po nie sięgnąć, bo będzie to nie tylko korzystne dla środowiska i dla społeczeństw, ale i opłacalne ekonomicznie. Niemniej potrzebne są też uregulowania prawne pozwalające na wprowadzenie do obiegu „nowych" materiałów.

Wioletta Fabrycka
konsultantka zrównoważonego budownictwa, wykładowca, członkini Polish Green Building Council, ekspertka programu Climate Leadership

Komentarz ekspertki PZU

Świadomość ochrony środowiska jest coraz bardziej powszechna w otaczającym nas świecie. Zagadnienia takie jak **minimalizm, drugi obieg, recycling** czy **eliminacja** nie są nikomu obce.

W PZU od dawna promujemy takie idee i wszelkie akcje wśród pracowników. Organizujemy je cyklicznie, aby minimalizować swój negatywny wpływ na środowisko, walcząc z zaśmiecaniem i niepotrzebną konsumpcją. Nasze działania i edukacja wśród pracowników skupione w duchu minimalizmu i nadawania drugiego życia produktom już używanym, odniosły duży sukces.

Trend „posiada mniej" i „z drugiego obiegu" zajmuje coraz więcej miejsca w sercach i umysłach świadomych konsumentów, którzy w myśl zasady zero-waste dbają o środowisko.

Kupują mniej, nie marnują, reperują, odsprzedają i odkupują mniejszą liczbę za lepszą jakość – w myśl zasad minimalizmu i gospodarki zamkniętego obiegu. W takim duchu prowadzimy cykliczną edukację wśród pracowników, a jako stały element informacyjny przekazujemy nowinki z „eko świata" dotyczące: segregacji odpadów, oszczędzania wody, ekologicznych toreb na zakupy, które nazwaliśmy „bumerangami", nie marnowaniu żywności i wykorzystywaniu jej w całości, stosowaniu naturalnych kosmetyków, często zrobionych samemu z produktów, które posiadamy w domu, czy ograniczaniu zakupu nowych produktów tj. nasze codzienne ubrania, a nawet pozbywaniu się ich nadmiaru w ramach wymiany, tzw. akcja pracownicza „ciuch w ruch".

Zapewne jest jeszcze sporo pomysłów, sposobów i działań, które pomagają dbać o środowisko w naszym codziennym życiu, ale każdy, nawet ten najmniejszy jest dla nas najważniejszy.

Agnieszka Koryś-Matusiak
Pełnomocnik Zarządu ds. Ochrony Środowiska w Grupie PZU

Plac zabaw z materiałów z recyklingu – inspiracja z Danii

W placówkach medycznych ograniczenie używania przedmiotów jednorazowych jest wręcz niemożliwe. Natomiast plastik używany do produkcji jednorazowych przyborów medycznych (głównie PP i HDPE) jest bardzo dobrej jakości i świetnie nadaje się do ponownego wykorzystania.

W Danii w kompleksie przyszpitalnym powstał „Cyrkularny plac zabaw" – zbudowany z plastiku uzyskanego właśnie z recyklingu odpadów medycznych z trzech szpitali. Służy on zarówno pacjentom, jak i okolicznym mieszkańcom. Jest otwarty dla przedstawicieli wszystkich grup wiekowych i zapewnia dostęp dla osób z niepełnosprawnościami.

Odzysk surowców z wielu źródeł

Plac zabaw wybudowano m.in. z 300kg plastiku z drugiego obiegu zbieranego przez dwa lata w trzech szpitalach. Pochodził on np. z rurek anestezjologicznych czy butelek na środki odkażające. Producent zadbał o to, aby podczas przetwarzania zebranego plastiku zachować jego jakość. Poza surowcem z odpadów szpitalnych, do budowy wyposażenia placu zabaw został wykorzystany również plastik zebrany z oceanów oraz tekstylia. Z kolei nawierzchnia konstrukcji powstała częściowo z materiału ze zużytych butów. Wszystkie elementy placu zabaw nadają się do ponownego recyklingu. Dzięki zastosowaniu zasad gospodarki cyrkularnej zredukowano emisję CO_2 o ponad 50 procent.

Kto tworzy cyrkularne place zabaw?

Projekt został wykonany przez producenta wyposażenia przestrzeni do aktywnego spędzania czasu na powietrzu od lat zajmującą się zrównoważonymi rozwiązaniami – firmę KOMPAN. Ta inicjatywa powstała jednak dzięki duńskiemu Centrum Strategii dla Gospodarki Cyrkularnej – Compas. Władze Regionu Centralnej Danii szukały sposobu, w jaki szpitale w regionie mogłyby poddać recyklingowi swoje plastikowe odpady. KOMPAN natomiast szukał czystych i posortowanych odpadów plastikowych, które mogłyby zostać budulcem wyposażenia placów zabaw. Dzięki Centrum Compas powstało partnerstwo pomiędzy firmą KOMPAN i Regionem Centralnej Danii, a dodatkowo także firmą zajmującą się recyklingiem odpadów z tworzyw sztucznych – Dansk Affaldsminimering i gminą Randers.

Steve Cukrov/Shutterstock.com

Upcyklingowe meble w parku – inspiracja z Polski

W sezonie letnim na katowickim rynku można testować **meble wykonane z przetworzonych ubrań [120].**

W ramach planu zazieleniania miasta tworzy się tam parki kieszonkowe. W jednym z nich donice i ławki do odpoczynku powstały w 95 procentach właśnie z odpadów tekstylnych z domieszką folii. Z kolei elementy metalowe ławek powstały w 50 procentach z surowców wtórnych.

Jak powstają meble z ubrań?

Odzież nie nadająca się do ponownego użytku, a także opakowania foliowe, w których jest dostarczana, są rozdrabniane, mieszane i poddawane obróbce termicznej. W ten sposób powstaje masa, z której po schłodzeniu i zastygnięciu tworzone są „deski" do produkcji mebli.

Zalety surowca powstałego z ubrań

Kompozyt nazywa się VIVE Texcellence. Wyglądem przypomina drewno i nadaje się do pełnej obróbki stolarskiej, ale jest odporny na warunki atmosferyczne oraz działania biologiczne. Nie chłonie wilgoci, jest odporny na grzyby i nie wymaga tak zaawansowanej impregnacji. Jego konkurencyjność w stosunku do najpopularniejszych obecnie tworzyw sztucznych wynika przede wszystkim z zastosowania zasad gospodarki obiegu zamkniętego przy zachowaniu podobnych właściwości. Produkcja materiału pozostawia minimalny ślad węglowy i nadaje się również do ponownego recyklingu. [121]

Wspólne kompostowniki miejskie – inspiracja ze Słowacji

Kompost na własny użytek i w dodatku w przydomowych ogródkach to sposób na samodzielne przetworzenie bioodpadów w pożyteczny produkt. Taki model na niemałą skalę praktykuje od 2018 r. jedno z osiedli w słowackiej Nitrze [122].

Pilotaż na małą skalę dla 50 gospodarstw domowych

Był to projekt małej skali zapoczątkowany przez lokalną społeczność 50 sąsiadujących gospodarstw domowych i rozwijany przez stowarzyszenie „Composting Community". Głównym celem pilotażu było zapoznanie mieszkańców z koncepcją kompostowania i płynących z niego korzyści. Każde gospodarstwo domowe otrzymało instrukcję segregowania bio-odpadów, pojemniki oraz klucz do wspólnego zbiornika.

Potrzebna infrastruktura

Do realizacji projektu wymagana jest niewielka infrastruktura – odpady są składowane w trzech odpowiednio przygotowanych do tego komorach, rotacyjnie – po roku w każdej, aż do uzyskania pełnowartościowego kompostu, z którego nieodpłatnie mogą korzystać uczestniczące gospodarstwa.

Rozwój projektu po pilotażu

Obecnie członkowie stowarzyszenia działają, aby kompostowanie stało się integralną częścią życia społeczności. Współpracują z ekspertami, organizują wykłady, zapewniają laboratoryjną kontrolę jakości kompostu. Sukces pierwszego projektu zachęcił kolejne okoliczne gminy do wdrożenia podobnego u siebie. Od tamtej pory powstały już dwie kolejne instalacje dla 60 i 40 gospodarstw domowych i prowadzone są z takim samym zaangażowaniem. Kompostowniki miejskie to świetny sposób na wzięcie przez mieszkańców odpowiedzialności za wytwarzane odpady.

Znacząca zmiana niskim kosztem

Projekt obywatelski otrzymał dofinansowanie z Funduszu Nitrzańskiego na stworzenie kompostownika. Dotacja w wysokości 4.000 Euro wystarczyła m.in. na pokrycie kosztów zbudowania kompostownika i akcesoriów do kompostowania.

Wymiana rzeczy niepotrzebnych i nieużywanych – inspiracja z Polski

Najprostszą, a za razem niezwykle efektywną formą dawania drugiego życia przedmiotom, których już nie potrzebujemy, a które są jeszcze zdatne do użytku, jest przekazanie ich dalej. Z myślą o niemarnowaniu powstają podzielnie miejskie takie, jak Współdzielnik na warszawskiej Woli, czy poznańska Po-Dzielnia.

Czym są podzielnie?

Są to miejsca, do których każdy może przynieść przedmioty w dobrej kondycji – sprzęty domowe, ubrania, książki, ale i rośliny czy bibeloty, których już nie używa. Każdy też może zabrać ze sobą do domu to, czego akurat potrzebuje i to za darmo. W ten sposób sprawne przedmioty są w ciągłym użyciu i nie zasilają już i tak przepełnionych koszy na odpady. Podzielnie mają na celu m.in. ograniczenie konsumpcjonizmu, wydłużenie życia przedmiotów, które u nowych właścicieli mogą znaleźć nowe zastosowania, a także rozwijanie umiejętności naprawczych. Podzielnie miejskie są odwiedzane przez nawet kilkaset osób dziennie.

Koncept prosty do zrealizowania

Tego typu inicjatywy powstają zwykle przy fundacjach lub stowarzyszeniach. Lokal natomiast może zostać udostępniony przez miasto w ramach budżetu na projekty kulturalne i społeczne. W podzielniach przestrzeń może być też wykorzystana na cele edukacyjne. Te już funkcjonujące prowadzą warsztaty, na przykład z szycia czy majsterkowania, kluby książki, pokazy filmowe, pogadanki tematyczne. Podzielnie nie przynoszą zysków finansowych, ale spełniają potrzeby lokalnych społeczności. Utrzymują się głównie ze środków pozyskanych podczas zbiórek oraz wpłat od osób prywatnych [123].

Wirtualna podzielnia

Podobna inicjatywa, o dużo szerszych zasięgach, prężnie rozwija się też w sieci internetowej pod nazwą Uwaga śmieciarka jedzie. [124] Jej inicjatorka, w uznaniu za popularyzowanie i normalizowanie gospodarki obiegu zamkniętego, została członkinią organizacji Ashoka, która wspiera rozwój przedsiębiorstw społecznych, które proponują rozwiązania prowadzące do zmian systemowych.

Automaty wprowadzające smartfony do drugiego obiegu – inspiracja z Finlandii

Zgodnie z danymi Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego, **Europejczycy trzymają w szufladach ponad 700 milionów smartfonów**[125]. Średnio wymieniamy je co 2,5 roku.

Do odpowiedzialnego podejścia do tematu elektrośmieci zachęcają Finów Telefomaty – urządzenia, do których można oddać lub sprzedać używany smartfon, a w zamian dostać pieniądze lub odnowiony telefon. Dostawca rozwiązania szacuje, że co piąty telefon może zostać odnowiony, wrócić na rynek i służyć jeszcze przez kilka lat.

Automat oceniający stan smartfonu

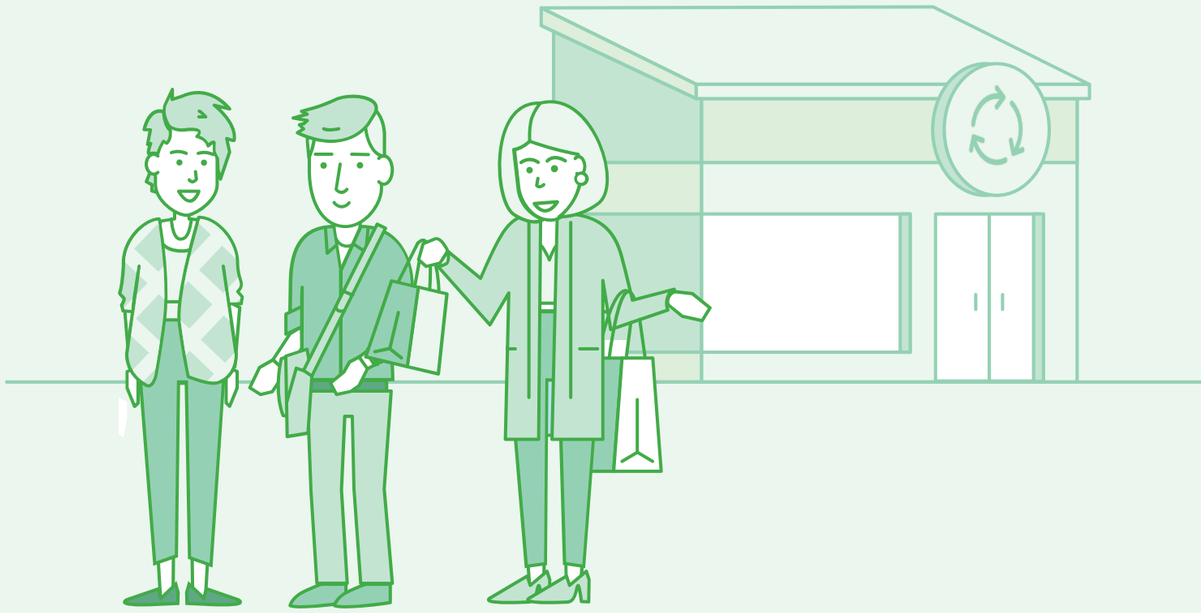
Telefomaty znajdują się w centrach handlowych i można do nich oddać każdy telefon, jednak tylko urządzenia marki Apple zostaną odnowione – te które posiadają system Android zostaną przekazane od razu do recyklingu. Po oddaniu telefonu do automatu, ten dokonuje oceny stanu urządzenia, przygotowuje wycenę, a za pomocą uwierzytelniania IMEI weryfikuje, czy sprzęt nie jest kradziony. Środki za oddany do automatu telefon są przekazywane przelewem na wskazany numer konta w ciągu jednego dnia roboczego.

Proces przywracania telefonów do drugiego obiegu

W kolejnym kroku telefon trafia do serwisu, gdzie przechodzi wieloetapowy proces testowania przez techników.[126] Dopiero gdy wszystkie usterki zostaną naprawione, a telefon przejdzie cały proces kontrolny, zostanie on wystawiony na sprzedaż za pośrednictwem strony internetowej lub w telefomacie. Warto dodać, że telefony z Telefomatu objęte są dwunastomiesięczną gwarancją.

Wymierne korzyści dla środowiska

Telefomaty powstały przy współpracy izraelskiego startup Cellomat oraz fińskiej firmy Swappie. Inicjatywa zapoczątkowana w 2016 roku w Finlandii, z roku na rok zyskuje coraz więcej nowych klientów. Przyczyniła się też do zaoszczędzenia blisko 23.5 tony CO_2, czyli tyle, ile pochłonęłoby prawie 400 tysięcy drzew w ciągu 10 lat[127]. Przeprowadzone badania wykazały, że ślad węglowy pozostawiony przez odnowione telefony jest 78 procent mniejszy niż w przypadku produkcji nowych urządzeń[128].



Podsumowanie Raportu

Jak wyglądałyby nasze miasta, gdybyśmy mogli zbudować je od początku? Być może byłyby jak smart cities – powstające w Zjednoczonych Emiratach Arabskich Masdar, Net City w Chinach, czy Neom w Arabii Saudyjskiej?

Wszystkie z nich to miasta bardzo nowoczesne i zaprojektowane tak, żeby zapewnić komfort mieszkańcom. Na ich przykładzie świetnie widać, jakie funkcje powinna spełniać przestrzeń miejska oraz co zatraciliśmy przez lata rozwijania się różnych trendów urbanistycznych. To, co od razu rzuca się w oczy, to niewątpliwie ilość zieleni, jaka wpleciona jest pomiędzy budynki i ulice oraz zaprojektowanie przestrzeni miejskiej w taki sposób, żeby korzystanie z samochodów nie było potrzebne. Uwagę przyciąga też maksymalne wykorzystanie potencjału lokalizacji do produkcji energii z dostępnych źródeł odnawialnych.

Kierując się zasadą cyrkularności, zanim zrównamy z ziemią dorobek naszej historii, kultury i architektury, warto wykorzystać to, co już powstało, często niemałym kosztem pracy ludzkiej i środowiskowym. Jak pisze David Sim w Mieście życzliwym: „Zamiast szukać rozwiązania dla wyzwań nasilającej się urbanizacji w skomplikowanych, nowoczesnych technologiach, możemy zwrócić się ku rozwiązaniom prostym, niedrogim, obliczonym na niewielką skalę, niewymagającym zaawansowanych technologii, skupionym na człowieku i łagodnym – być może one pomogą nasze życie umieścić w mieście łatwiejszym, atrakcyjniejszym i wygodniejszym”.

Przy przygotowaniu tego kompendium wiedzy towarzyszyło nam dokładnie takie przekonanie. Chcieliśmy przybliżyć dobre praktyki i rozwiązania, które są przede wszystkim proste, i dla których osiągnięty efekt końcowy inspiruje do podejmowania działań oddolnych, często rozpoczynających się od pomysłu pojedynczych osób. W wielu z tych przykładów małe inicjatywy mogły przerodzić się w większe projekty, dzięki zainteresowaniu i zaangażowaniu coraz większej liczby podmiotów.

Wykorzystując Moc Przestrzeni, Energii, Wody, Transportu i Drugiego Obiegu, możemy zmieniać nasze otoczenie, budować relacje między mieszkańcami i zmniejszać negatywny wpływ miast na środowisko naturalne. Miasto to jeden organizm i dokładnie tak samo, jak ten ludzki, potrzebuje różnego rodzaju specjalistów, żeby sprawnie funkcjonować. Kreowanie miast, które mają być fundamentem dobrego życia wymaga konsultacji urbanistów, architektów, planistów, psychologów, estetyków, ale i samych mieszkańców.

Aktywne dojazdy do pracy

WHO wskazuje, że aktywne dojazdy do pracy obniżają ryzyko **chorób układu krążenia** o około **10%,** a **cukrzycy typu 2** o **30%.**

Odnawialne Źródła Energii

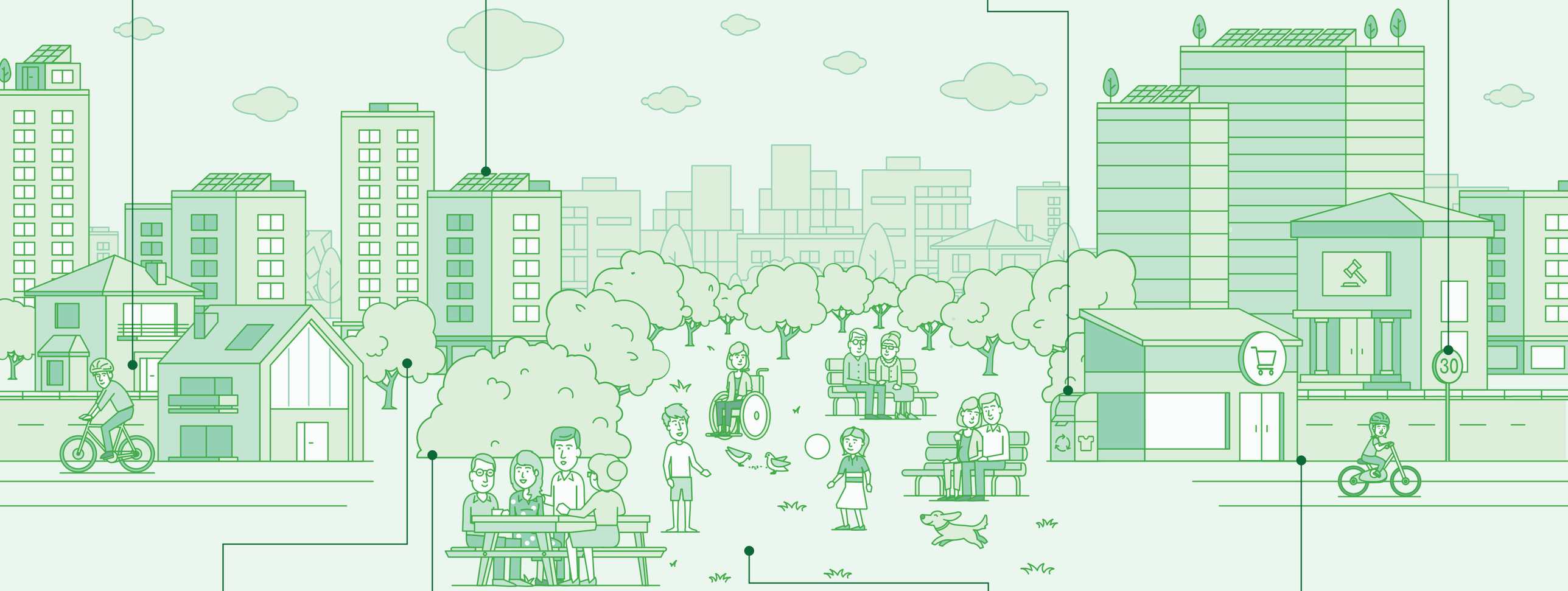
Podwojenie udziału OZE w globalnym koszyku energetycznym do 2030 r. może stworzyć **miliony nowych miejsc pracy.**

Gospodarka cyrkularna

Wdrażając rozwiązania gospodarki cyrkularnej, Polska może **zmniejszyć zużycie materiałów o około 40%.** Wykorzystanie surowców wtórnych zamiast pierwotnych w produkcji metalu, szkła i papieru daje **oszczędności energii od 20% do 90%.**

Ograniczenie prędkości

Ograniczenie prędkości w mieście do 30km/h w Brukseli poskutkowało **obniżeniem liczby kolizji o 22%.**



Zieleń regulująca temperaturę

Przykładem jest projektowanie budynków tak, aby odpowiednia **ekspozycja na słońce doprowadzała do wnętrza maksymalną ilość światła dziennego** – przy jednoczesnej ochronie przed nadmiernym nagrzewaniem.

Miasta-gąbki

W miastach-gąbkach zielona infrastruktura infiltruje, **absorbuje, magazynuje, a nawet oczyszcza wodę**, której nadmiar można później wykorzystać w czasach niedoboru.

Inkluzywne projektowanie przestrzeni

Projektowanie przestrzeni uwzględniające potrzeby zarówno **mieszkańców, użytkowników, przedsiębiorców**, jak i **środowiska** naturalnego.

Miasta 15-minutowe

W mieście 15-minutowym każdy mieszkaniec ma dostęp do podstawowych usług w odległości **nie dalszej, niż 15 minut**

Przypisy

1 https://infuture.institute/raporty/
2 https://www.worldbank.org/en/topic/urbandevelopment/overview
3 https://ec.europa.eu/eurostat/cache/digpub/ageing/
4 Janette Sadik-Khal, Walka o ulice., wyd. Wysoki Zamek, Kraków 2017
5 https://nowewyrazy.uw.edu.pl/haslo/betonoza.html
6 Kapitał społeczny - całość stosunków społecznych w obrębie danej zbiorowości, umożliwiająca w przyszłości nawiązywanie innych konstrukty-wnych relacji społecznych; https://encyklopedia.pwn.pl/
7 https://www.eea.europa.eu/highlights/how-green-are-european-cities
8 https://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0010/342289/Urban-Green-Spaces_EN_WHO_web3.pdf
9 eea.europa.eu/publications/healthy-environment-healthy-lives
10 https://pie.net.pl/wp-content/uploads/2022/01/Chaos-przestrzenny.pdf
11 https://www.fitwel.org/resources/p/assembly-civic-design-guidelines-1
12 https://www.kiinteistolehti.fi/kumppanisisalto/kerrostalot-kestavan-kaupunkiympariston-edistajina
13 https://julkaisu.hsy.fi/6aika-circularhoodfood.html#c_4_otsikko_7
14 Giełda Miejskich Technologii (gieldamiejskichtechnologii.pl)
15 https://metropolie.pl/artykul/miejskie-centrum-kontaktu-warszawa-19115-ma-juz-8-lat
16 https://um.warszawa.pl/-/warszawa-19115-w-dniu-statystyki-polskiej
17 https://www.miasto2077.pl/odzyskali-zanieczyszczone-nabrzeze-sluzy-wypoczywaniu-i-biznesom-zero-waste/
18 https://progireg.eu/news/?c=search&uid=jXfGqGmH
19 https://eurohealthnet-magazine.eu/pl/cities-improving-public-health-with-public-gardens/
20 un.org/en/climatechange/climate-solutions/cities-pollution
21 Rozwiązania oparte na przyrodzie (ang. Nature based solutions, NBS) – to metody, które inspirowane są cyklem życia przyrody i wprowadzają do miast innych obszarów lądowych i wodnych zagospodarowanych przez człowieka, procesy występujące w naturze i w nieprzekształconym krajobrazie.
22 https://klimat.pan.pl/wp-content/uploads/2021/11/Komunikat_04_2021_nt-miast-wobec-kryzysu-klimatycznego_FIN_FIN.pdf
23 https://www.irena.org/publications/2016/Oct/Renewable-Energy-in-Cities
24 https://ec.europa.eu/eurostat/documents/3217494/11478276/KS-DK-20-001-EN-N.pdf/06ddaf8d-1745-76b5-838e-013524781340?t=1605526083000
25 https://20stopni.pl/
26 http://drzewa.org.pl/wp-content/uploads/2018/01/PPD_net.pdf
27 https://arch.podkarpackie.pl/images/stories/res/um/os/OPRACOWANIE_-_us%C5%82ugi_ekosystemowe.pdf
28 http://drzewa.org.pl/wp-content/uploads/2018/01/PPD_net.pdf
29 https://www.eea.europa.eu/ims/share-of-energy-consumption-from
30 https://www.irena.org/publications/2016/Oct/Renewable-Energy-in-Cities
31 https://swiatoze.pl/polski-panel-wiatrowy-moze-trafic-do-sprzedazy-juz-w-2023-roku/
32 swiatoze.pl/kwiatowe-turbiny-wiatrowe-nowy-pomysl-na-energie-odnawialna/
33 Białe dachy i ściany budynków - kolor powierzchni ma znaczenie w kontekście nagrzewania się budynków. Jasna barwa sprawia, że promienie słoneczne odbijają się od niej, w przeciwieństwie do ciemnej, która pochłania promieniowanie. W konsekwencji, jasne budynki nie magazynują tak dużo energii, co sprawia, że latem można w ten sposób zminimalizować poziom ich klimatyzowania.
34 https://www.gramwzielone.pl/energia-sloneczna/103317/krakowska-elektrownia-spoleczna-czyli-tanszy-prad-z-fotowoltaiki-dla-mieszkan-cow-miasta
35 https://api.ngo.pl/media/get/183550/krakowska-elektrownia-spoleczna-instalacja-pv-na-wlasne-potrzeby.pdf
36 https://elektrowniaspoleczna.pl/tania-energia-z-kes/
37 https://www.theguardian.com/world/2022/jul/24/barcelona-school-residents-create-solar-energy-community
38 https://www.barcelona.cat/infobarcelona/en/tema/climate-emergency/a-new-energy-community-to-supply-municipal-and-residential-build-ings-in-poblenou_1181683.html
39 https://swiatoze.pl/spolecznosc-solarna-w-barcelonie-panele-fotowoltaiczne-na-budynku-szkoly-dostarczaja-energie-do-30-okolicznych-domow/
40 https://swiatoze.pl/fotowoltaika-na-szkolnych-dachach-czy-to-sie-oplaca/
41 https://kmag.pl/article/samowystarczalna-energetycznie-szkole-z-bagnem
42 https://www.modernizacjaroku.org.pl/pl/edition/1691/object/1857/mareckie-centrum-edukacyjno-rekreacyjne
43 https://www.forbes.pl/innogy/inteligentne-miasto/budynek-zasilany-glonami/bbgdw5e
44 https://pocacito.eu/sites/default/files/BIQhouse_Hamburg.pdf
45 https://www.arup.com/projects/solar-leaf
46 https://www.architonic.com/en/project/arup-biq-house/5101636
47 https://www.newsweek.pl/styl-zycia/bosco-verticale-i-wiecej-zieleni-najlepszy-sposob-na-smog/lzvf0dr
48 https://architektura.muratorplus.pl/technika/wiezowce-vertical-forest-w-mediolanie_4508.html
49 https://aiph.org/green-city/guidelines/case-studies/bosco-verticale-milan/
50 https://arch.podkarpackie.pl/images/stories/res/um/os/OPRACOWANIE_-_us%C5%82ugi_ekosystemowe.pdf
51 https://www.codema.ie/think-energy-home-hub/what-is-the-home-energy-saving-kit/#
52 https://municipalpower.org/best-practice-guides/guide4/
53 https://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/studies/pdf/citiesoftomorrow/citiesoftomorrow_final_pl.pdf
54 https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=21963#.Y2D3WHbMK5f
55 https://www.eea.europa.eu/highlights/water-stress-is-a-major (Stres wodny - sytuacja, w której zasoby wodne są niewystarczające albo gdy jakość wody nie spełnia podstawowych wymagań ludzi i środowiska; przykładem mogą być tu susze albo zatrucia rzek.)
56 Rezolucja Zgromadzenia Ogólnego ONZ A/RES/64/292 z dnia 28 lipca 2010
57 https://www.un.org.pl/
58 http://www.tnz.most.org.pl/koryta/broszura/broszura.pdf
59 https://naukawpolsce.pl/aktualnosci/news%2C93802%2Cnaukowcy-uwaga-na-osuwiska-w-karpatach.html
60 who.int/health-topics/floods
61 https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/
62 https://edo.jrc.ec.europa.eu/documents/news/GDO-EDODroughtNews202208_Europe.pdf
63 https://journals.pan.pl/dlibra/publication/134620/edition/117654/content
64 euronews.com/green/2022/08/11/in-pictures-europes-mighty-rivers-are-drying-up-in-the-climate-driven-drought
65 https://www.weforum.org/agenda/2022/10/flood-climate-change-sponge-cities/
66 theguardian.com/cities/2019/jan/23/inside-chinas-leading-sponge-city-wuhans-war-with-water
67 https://swiatoze.pl/woda-z-basenow-w-warszawie-sie-nie-zmarnuje-sluzy-do-sprzatania-ulic/
68 https://portalkomunalny.pl/woda-z-basenow-do-ponownego-wykorzystania-bierzmy-przyklad-z-warszawy-i-poznania-523569/
69 https://www.smartcitiesdive.com/ex/sustainablecitiescollective/raindrops-falling-my-reservoir-harvesting-rain-germany-and-eu/16781/
70 https://www.fastcompany.com/3065312/stored-snow-makes-a-great-alternative-to-summer-air-conditioning
71 https://www.interregeurope.eu/good-practices/snow-cooling-of-county-hospital-in-sundsvall
72 https://wislawarszawska.pl/zalozenia/
73 Charles Montgomery, Miasto Szczęśliwe., wyd. Wysoki Zamek
74 Mikael Colville-Andersen, Być jak Kopenhaga. Duński przepis na miasto szczęśliwe., wyd. Wysoki Zamek,
75 Komenda Główna Policji, Biuro Ruchu Drogowego, „Wypadki Drogowe W Polsce W 2021 Roku”
76 https://airindex.eea.europa.eu/Map/AQI/Viewer/
77 https://czystepowietrze.gov.pl/warto-wiedziec-2/
78 https://sip.lex.pl/akty-prawne/dzu-dziennik-ustaw/dopuszczalne-poziomy-halasu-w-srodowisku-17361247
79 W. Moebs, S. J. Ling, J. Sanny, Fizyka dla szkół wyższych. Tom 1, 2017; https://openstax.org/details/books/fizyka-dla-szk%C3%B3%C5%82-wy%C5%BCszych-tom-1
80 https://www.eea.europa.eu/pl/articles/zanieczyszczenie-halasem-stanowi-powazny-problem
81 https://www.batory.org.pl/upload/files/Polska%20sprawiedliw%20komunikacyjnie.pdf
82 transport-publiczny.pl/wiadomosci/tak-wyglada-wykluczenie-75903.html
83 https://etsc.eu/wp-content/uploads/15-PIN-annual-report-FINAL.pdf
84 https://www.who.int/publications/i/item/9789241565684
85 https://eurocities.eu/latest/road-safety-fewer-accidents-in-brussels-30-km-h-city/
86 https://www.europarl.europa.eu/news/pl/headlines/society/20190313STO31218/emisje-co2-z-samochodow-fakty-i-liczby-infografiki
87 https://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2021/health-impacts-of-air-pollution
88 https://pie.net.pl/wp-content/uploads/2022/01/Chaos-przestrzenny.pdf
89 https://www.nature.com/articles/s43247-022-00497-4.pdf
90 Danish cycling statistics - Cycling Embassy of Denmark (cyclingsolutions.info)
91 https://www.who.int/europe/news/item/07-06-2022-cycling-and-walking-can-help-reduce-physical-inactivity-and-air-pollution--save-lives-and-mitigate-climate-change
92 neom.com/en-us/about
93 samorzad.pap.pl/kategoria/aktualnosci/w-320-europejskich-miastach-strefy-czystego-transportu-polska-biala-plama
94 https://infuture.institute/trendy/smart-city/smart-living-smart-transport/
95 https://www.theguardian.com/cities/2018/sep/18/paradise-life-spanish-city-banned-cars-pontevedra
96 https://citychangers.org/pontevedra-the-little-utopian-city-that-drove-out-cars/
97 https://www.eltis.org/in-brief/news/dutch-cities-use-temporary-bike-racks-show-people-benefits-installing-more-bike
98 https://tvn24.pl/biznes/ze-swiata/holandia-najwiekszy-rowerowy-parking-swiata-w-utrechcie-ra766460-4484594
99 https://www.miasto2077.pl/rowerowe-piatki-w-barcelonie/
100 https://bicibus.cat/quisom
101 https://zdm.waw.pl/wp-content/uploads/2021/06/Droga-na-6_podsumowanie_szczegolowe.pdf
102 https://zdm.waw.pl/dzialania/droga-na-szostke/audyt/
103 http://obserwatorium.miasta.pl/jaka-jest-optymalna-liczba-zabitych-na-drogach-jaworzno-mowi-0-dobra-praktyka-wizja-zero/
104 https://pfrdlamiast.pl/baza-miejskich-innowacji/jaworzno-zrownowazona-mobilnosc-w-rozwoju-wizji-zero.html
105 https://ec.europa.eu/eurostat/en/web/products-eurostat-news/-/ddn-20220214-1
106 https://www.eea.europa.eu/publications/europe2019s-consumption-in-a-circular/benefits-of-longer-lasting-electronics
107 https://www.accenture.com/content/dam/accenture/final/a-com-migration/manual/r3/pdf/pdf-174/Accenture-Drugie-Zycie-Ubran.pdf
108 https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Waste_statistics#Total_waste_generation
109 https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Municipal_waste_statistics
110 https://emf.thirdlight.com/link/uyn04fbvqq5s-clc5wl/@/preview/1?o
111 https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Waste_statistics#Waste_treatment
112 https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/w/DDN-20221213-1
113 https://www.europarl.europa.eu/thinktank/infographics/circulareconomy/public/index.html
114 https://www.europarl.europa.eu/thinktank/infographics/circulareconomy/public/index.html
115 https://www3.weforum.org/docs/WEF_A_New_Circular_Vision_for_Electronics.pdf
116 https://www.circularity-gap.world/poland
117 https://www3.weforum.org/docs/White_Paper_Collaboration_in_Cities_report_2017.pdf
118 ibidem
119 https://othalo.com/solutions/
120 https://www.whitemad.pl/katowice-na-rynku-ustawiono-meble-wykonane-z-przetworzonych-ubran/
121 https://vivetexcellence.pl/#o-retextil
122 https://www.interregeurope.eu/good-practices/community-composting-in-the-city-of-nitra
123 https://podzielnia.pl/jak-stworzyc-freeshopa/
124 https://www.facebook.com/UwagaSmieciarkaJedzie/?locale=pl_PL
125 https://brief.pl/w-finlandii-kupisz-i-sprzedasz-iphone-w-automacie-czy-telefomaty-przyjelyby-sie-w-polsce/
126 https://swappie.com/pl/blog/jakosc-gwarantowana-przez-52-etapowy-proces-kontroli/
127 https://swappie.com/pl/o-nas/
128 https://assets.swappie.com/Swappie_Environmental_Impact_Report_2021.pdf