

INNOWACYJNY START



GOSPODARKA OBIEGU ZAMKNIĘTEGO

Spis treści

Od Redakcji ■ 3

Zielona transformacja – fakty i wyzwania ■ 4

Małopolska stawia na cyrkularny model rozwoju ■ 7

Nie ma ekologii bez ekonomii. Rozmowa z edukatorką ekologiczną Małgorzatą Bartkiewicz ■ 9

Surowce z odpadów ■ 14

Farmy wertykalne – sky is the limit ■ 18

Cyrkularna gospodarka wodna na stacjach narciarskich – odpowiedzią na zmiany klimatyczne ■ 22

Pionierzy zielonej produkcji filmowej w Polsce. To oni zmieniają współczesną kinematografię ■ 24

Moja wizja zrównoważonego rolnictwa miejskiego – uprawy wertykalne w kontenerach ■ 28

Plug & Chill – energia, która łączy ■ 31

Przy zmianach klimatu polskie miasta cierpią ■ 33

Konferencja „Szkola GOZ”, integracja środowisk wokół tematyki Gospodarki o Obiegu Zamkniętym ■ 38

„Oszczędź sobie!” – kampania społeczna na rzecz środowiska ■ 41

- **REDAKTOR NACZELNY:** prof. dr hab. Łukasz Mamica (Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie)
- **SEKRETARZ REDAKCJI:** dr Piotr Kopyciński (Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie)
- **ZESPÓŁ REDAKCYJNY:** Agata Błaszczyk-Pasteczka, dr Renata Bartoszewicz (Centrum Transferu Technologii, CITTRU), Adelina Kasprzak (Centrum Transferu Technologii Uniwersytetu Rolniczego im. Hugona Kołłątaja w Krakowie), Maciej Łata (Tarnowska Agencja Rozwoju Regionalnego S.A.), Marlena Marek (Centrum Transferu Technologii Politechnika Krakowska), Andrzej Bańka, Joanna Okrzes, Aleksandra Gryc, dr Elżbieta Sztorc-Szcząber (Urząd Marszałkowski Województwa Małopolskiego), Agnieszka Wójcik, dr Malwina Mus-Frosik (Dział Współpracy z Administracją i Gospodarką Akademii Górniczo-Hutniczej), Barbara Wityńska-Słacz (Krakowski Park Technologiczny Sp. z o.o.)
- **KONTAKT Z REDAKCJĄ:** Departament Nadzoru Właścicielskiego i Gospodarki Urzędu Marszałkowskiego Województwa Małopolskiego, tel. (12) 63-03-444, (12) 63-03-248
e-mail: rozwoj.gospodarczy@umwm.malopolska.pl
- **NAKŁAD:** 1 000 egz.
- **OPRACOWANIE GRAFICZNE I DRUK:** Print Profit s.c.

Transformacja ku gospodarce o obiegu zamkniętym (GOZ) nie jest już odległą wizją – to realny proces, który dokonuje się na naszych oczach i obejmuje coraz szersze obszary życia gospodarczego, społecznego i edukacyjnego. W najnowszym numerze Innowacyjnego Startu przyglądamy się tej transformacji z wielu perspektyw – przedsiębiorców, naukowców, edukatorów i startupów.

Prezentujemy wyniki badań i obserwacji dotyczących wdrażania zielonych technologii w małopolskich i podkarpackich firmach produkcyjnych oraz barier, które spowalniają ten proces. Pokazujemy, że ekologiczne rozwiązania to nie tylko wyzwania, ale i szanse na zrównoważony rozwój, przewagi konkurencyjne i długofalowe oszczędności. Cieszy, iż wykorzystywanie odnawialnych źródeł energii deklaruje 75% badanych firm, tj. więcej niż europejska średnia, kształtująca się na poziomie 61,7%.

W rozmowie z Małgorzatą Bartkiewicz, edukatorką ekologiczną, pokazujemy jak ważna jest rola świadomości i codziennych nawyków – zarówno wśród pracowników korporacji, jak i dzieci, seniorów czy producentów nowoczesnych urządzeń AGD.

W artykułach autorstwa badaczy z AGH i UJ poznamy innowacyjne metody recyklingu surowców wtórnych, rozwiązania dla energetyki odnawialnej i przemysłu ciężkiego, a także perspektywę GOZ w kontekście turystyki zimowej i recyrkulacji wody na stokach narciarskich. Technologia i cyrkularność idą w parze – czego dowodem są również inteligentne farmy wertykalne (pozwalające na uprawę roślin w warunkach kontrolowanych w budynkach lub kontenerach, niezależnie od warunków zewnętrznych, które zmieniają oblicze miejskiego rolnictwa i otwierają nowe możliwości dla produkcji żywności w warunkach ograniczonych zasobów). Być może uprawa roślin w zamkniętych pomieszczeniach, do których dostarczana jest woda i światło będzie odpowiedzią na zachodzące zmiany klimatu.

Nie zabrakło też głosu startupów – prezentujemy m.in. aplikację Plug & Chill, która łączy użytkow-

Od Redakcji



prof. dr hab. Łukasz Mamica



ników fotowoltaiki z kierowcami pojazdów elektrycznych, proponując innowacyjny model dzielenia się energią.

Polskie miasta najsilniej odczuwają skutki zmian klimatycznych, pogłębiane dodatkowo przez wieloletnie zaniedbania w planowaniu przestrzennym. Eksperti z Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie opracowali raport, który pokazuje, jak dzięki zielono-błękitnej infrastrukturze i odpowiedzialnemu projektowaniu można skutecznie ograniczyć te negatywne skutki.

W numerze prezentujemy także założenia kampanii społecznej „Oszczędź sobie!” – inicjatywy Uniwersytetu w Krakowie, Akademii Sztuk Pięknych w Krakowie i Urzędu Miasta Krakowa, mającej na celu zwiększenie świadomości społecznej na temat efektywności energetycznej oraz promowanie proekologicznych nawyków wśród mieszkańców. Dzięki zastosowaniu nowoczesnych narzędzi edukacyjnych i praktycznych wskazówek, kampania zachęca do podejmowania działań, które nie tylko przyczyniają się do ochrony środowiska, ale również pozwalają na realne oszczędności finansowe.

Niniejszy numer to nie tylko zbiór przykładów, lecz także zaproszenie do szerszego spojrzenia na ideę GOZ – jako praktyczną odpowiedź na kryzysy surowcowe, klimatyczne i społeczne. Zmiana modelu gospodarczego staje się nie tylko koniecznością, ale również szansą na bardziej odporną, świadomą i zrównoważoną przyszłość.



Zielona transformacja – fakty i wyzwania



Zespół ds. Zrównoważonego Rozwoju KPT

Zielona transformacja gospodarki dokonuje się na naszych oczach – wprowadzane są nowe rozwiązania technologiczne, klienci coraz baczniejszą uwagę zwracają na pochodzenie i sposób wytworzenia produktów, pojęcia takie jak „emisyjność” na stałe zagościły w debacie publicznej. W 2020 roku UE przyjęła Europejski Zielony Ład – celem tego wieloletniego i obejmującego najrozmaitsze dziedziny życia planu jest osiągnięcie przez UE neutralności klimatycznej do roku 2050. Jak w tym podlegającym dynamicznym przemianom krajobrazie odnajdują się polscy przedsiębiorcy?

Odpowiedzi na to pytanie dostarczają wyniki ankiety przeprowadzonej wśród przedstawicieli firm produkcyjnych przez Krakowski Park Technologiczny. Swoimi doświadczeniami, planami i obawami podzieliło się blisko 30 przedsiębiorców działających na terenie Małopolski i Pod-

karpacia. Równoległe badanie przeprowadzono w sześciu innych krajach europejskich (Czechy, Włochy, Niemcy, Słowenia, Węgry, Austria).

Spośród zielonych technologii zdecydowanie największą popularnością cieszą się odnawialne źródła

dła energii – ich wykorzystanie deklaruje 75% badanych firm. Warto podkreślić, że to wskaźnik wyższy niż europejska średnia, kształtująca się na poziomie 61,7%. Drugie miejsce zajmują energooszczędne maszyny i sprzęt, stosowane przez ponad 57% badanych zakładów. Koszty energii mają dla firm znaczenie szczególne – stąd tak duża gotowość do ich redukcji i wprowadzania nowoczesnych rozwiązań technologicznych. Przedsiębiorcy wdrażają również praktyki produkcji nastawionej na oszczędność zasobów, czyli Lean Manufacturing (39,3%) oraz starają się ograniczyć ilość odpadów przez stosowanie strategii ich ograniczania (35,7%) – w obu tych wypadkach średnia dla wszystkich badanych krajów jest tylko nieznacznie wyższa. Mniej powszechną praktyką jest wykorzystywanie materiałów przyjaznych środowisku – ich stosowanie deklaruje jedynie 21,4% ankietowanych – oraz używanie systemów recyklingu (25%). Odbiegamy tu od europejskiej średniej, wynoszącej odpowiednio 38,30% i 36,40%.

Pytani o powody wdrożenia zielonych technologii, przedsiębiorcy podkreślali korzyści płynące z optymalizacji produkcji i obniżenia kosztów prowadzenia działalności. W optyce przedstawicieli firm zielona transformacja musi być przede wszystkim opłacalna, a jej wdrożenie powinno dawać przewagi konkurencyjne. Wpływ na ich decyzje mają również nowe regulacje prawne, na czele z dyrektywą o raportowaniu w zakresie zrównoważonego rozwoju.

Zmiany paradygmatu gospodarczego zawsze wywołują kontrowersje i obawy – wśród ankietowanych niepokój budzą przede wszystkim wysokie koszty wprowadzenia ekologicznych rozwiązań. Przeszkodę w sprawnym przyjęciu nowych praktyk stanowią też ulegające częstym zmianom przepisy prawne. Ogromne znaczenie ma czynnik ludzki, bowiem nowe procesy wymagają dodatkowych szkoleń, ponadto wprowadzanie innowacji spotyka się niekiedy z nieufnością najbardziej doświadczonych pracowników, podchodzących z dużą ostrożnością do zmian organizacyjnych czy sprzętowych. Obawy budzą w firmach regulacje związane z ESG – jak wskazuje raport BGK ESG w opiniach i działaniach polskich przedsiębiorców z sektora MŚP, aż 48% przedsiębiorców uznaje, iż nowe przepisy oznaczają przede wszystkim

dotkliwe koszty; 41% postrzega je jako szansę rozwoju. Ekologiczna transformacja przedsiębiorstwa to proces potencjalnie bardzo korzystny pod względem finansowym, społecznym, środowiskowym i wizerunkowym – i jednocześnie wystawiający na próbę zdolności adaptacyjne firmy.

Często jednym z największych wyzwań jest dla właścicieli spółek samo określenie potrzeb przedsiębiorstwa, ustalenie planu działania, wskazanie obszarów wymagających zmian. Autorzy przywołanego wyżej raportu BGK odnotowują, że ponad 54% przedsiębiorstw rezygnuje z uwzględniania zasad zrównoważonego rozwoju w strategii firmy z powodu braku kompetencji, wiedzy i odpowiednich zasobów. Oferta ekologicznych rozwiązań stale się poszerza i obejmuje coraz to nowe obszary, od metod produkcji aż po sposoby zarządzania danymi. Podmioty o mniejszym budżecie nie stoją jednak na straconej pozycji – istnieje wiele narzędzi, które ułatwiają zaplanowanie zielonej transformacji firmy.

Wstępem do wdrożenia zasad zrównoważonego rozwoju w przedsiębiorstwie, porządkującym wiedzę i ułatwiającym autodiagnozę może być analiza działań organizacji pod kątem ich zgodności z zasadami 6R. Koncepcja ta opiera się na sześciu pryncypiach:

- **Rethink** – zastanów się nad procesami, możliwościami, potrzebami
- **Reduce** – ograniczaj zużycie zasobów i energii
- **Recycle** – odzyskuj surowce i wprowadzaj je do obiegu
- **Reuse** – używaj ponownie
- **Repair** – naprawiaj zamiast wyrzucać zużyte produkty i kupować nowe



Pytani o powody wdrożenia zielonych technologii, przedsiębiorcy podkreślali korzyści płynące z optymalizacji produkcji i obniżenia kosztów prowadzenia działalności. W optyce przedstawicieli firm zielona transformacja musi być przede wszystkim opłacalna, a jej wdrożenie powinno dawać przewagi konkurencyjne. Wpływ na ich decyzje mają również nowe regulacje prawne, na czele z dyrektywą o raportowaniu w zakresie zrównoważonego rozwoju.

- **Refuse** – odmawiaj i nie nawiązuj kontaktów biznesowych z kontrahentami, którzy odrzucają zasady zrównoważonego rozwoju

Ekspertsi dokonują przeglądu działań oraz procesów i wskazują, które można zmienić w zgodzie z poszczególnymi zasadami. Zaletę modelu stanowi jego elastyczność, da się go zaadaptować do potrzeb zarówno firm zajmujących się produkcją przemysłową jak i tworzeniem oprogramowania. Metodę należy polecić uwadze wszystkich organizacji, ze szczególnym uwzględnieniem start-upów starających się o dofinansowanie w ramach programów prowadzonych przez instytucje takie jak PARP – coraz częściej jednym z warunków przyznania wsparcia jest stosowanie się do wybranych zasad 6R.

Równolegle pracownicy firm mogą poszerzać swoją wiedzę dzięki ogólnodostępnym kursom. Krakowski Park Technologiczny we współpracy z wiodącymi europejskimi uczelniami i instytucjami pracuje nad Circular Innovation Academy, czyli repozytorium wiedzy na temat zasad gospodarki o obiegu zamkniętym (GOZ) – metody organizacji procesów kładącej szczególny nacisk na oszczędność zasobów i ponowne wykorzystywanie surowców. Inne dziedziny i założenia zielonej transformacji przybliżą projektowane kursy na platformie B2GreenHub, będącej przestrzenią współpracy firm produkcyjnych i dostawców innowacyjnych technologii z całej Europy. Ich uzupełnienie stanowi broszura Circular Economy Success Stories, zbiór 120 przykładów nowoczesnych rozwiązań z zakresu GOZ, które wprowadzają eu-

ropejskie firmy, od nowych metod wytwarzania materiałów aż po budowę całych ekosystemów produktowych.

Ten krótki przegląd metod i możliwości nie wyczerpuje oczywiście wszystkich sposobów, na jakie przedsiębiorcy mogą zwiększyć swoje zaangażowanie i zrozumienie zielonej transformacji. Warto zwrócić się o pomoc do podmiotów takich jak Krakowski Park Technologiczny, działających na styku biznesu, administracji i nauki. Park dysponuje różnymi instrumentami wsparcia, zarówno finansowymi (Polska Strefa Inwestycji, inkubacja, akceleracja, EDIH), jak i pozafinansowymi (szkolenia i warsztaty, projekty międzynarodowe, promocja firm w Europie i na świecie) oraz akumuluje wiedzę niezbędną do skutecznego przeprowadzenia zmian. W dziedzinie tak ważnej i stwarzającej nowe szanse rozwoju warto postawić na sprawdzonych partnerów.

Interreg
CENTRAL EUROPE



Co-funded by
the European Union

GREENE 4.0

Interreg
CENTRAL EUROPE



Co-funded by
the European Union

SMART CIRCUIT



Małopolska stawia na cyrkularny model rozwoju

Anna Mlost

Dyrektor Departamentu Rozwoju Regionu

Urząd Marszałkowski Województwa Małopolskiego

Gospodarka o obiegu zamkniętym to model gospodarczy dążący do maksymalizacji zysków z jednoczesnym poszanowaniem takich wartości jak środowisko naturalne, lokalna społeczność i jej potrzeby, efektywne i oszczędne wykorzystanie wody, energii, przestrzeni i wszelkich innych zasobów, a także co ogromnie istotne minimalizowanie ilości odpadów. Takie podejście stanowi alternatywę dla rozwoju uzależnionego od nadmiernej konsumpcji i eksploatacji zasobów. Wdrożenie zasad GOZ jest istotne z punktu widzenia budowania odpornej i konkurencyjnej gospodarki oraz dobrej jakości życia.

Co ważne model GOZ to model dla każdego – dla przedsiębiorcy, ale i dla mieszkańca bo w zależności od naszych potrzeb i możliwości możemy go zastosować w odpowiedniej skali. Badanie opinii mieszkańców Małopolski z 2022 r.¹ wykazało, że tylko niespełna 5% respondentów potrafiło poprawnie zinterpretować skrót GOZ.

¹ Surmacz B., Badanie opinii mieszkańców Małopolski (edycja 15), UMWM (MORR), 2022 <https://www.obserwatorium.malopolska.pl/publikacje/badanie-opinii-mieszkancow-malopolski-edycja-15>

Z drugiej jednak strony, podejmowane przez mieszkańców działania, takie jak np. segregacja odpadów, czy oszczędzanie wody i energii, świadczą o tym, że wiele osób wprowadza te zasady w życie codziennym. Ważne jest żeby działania te podejmowane były coraz odważniej i na większą skalę.

Jednym z głównych trudnych do zaakceptowania efektów rozwoju społeczno-gospodarczego oraz rosnącej zamożności mieszkańców, jest generowa-

nie coraz większych ilości odpadów komunalnych. Dane statystyczne, wskazują że w ciągu ostatniej dekady ich masa w przeliczeniu na jednego mieszkańca regionu wzrosła o ponad 100 kg! Jeszcze w 2015 r. przeciętny Małopolezanin wytwarzał 236 kg odpadów, natomiast w 2023 r. było to już 346 kg. Transformacja Małopolski w kierunku GOZ nie będzie zatem możliwa bez pełnego zaangażowania się w ten proces mieszkańców regionu.

Jak w przypadku każdej wprowadzanej zmiany podstawą jest odpowiednie przygotowanie i uświadomienie uczestników. Musimy pokazywać nie tylko jakie codzienne działania są możliwe do podejmowania, ale co najważniejsze co dzięki tym działaniom możemy osiągnąć i na co wpłynąć.

Przechodzenie z dotychczas stosowanego linearnego modelu gospodarki do modelu cyrkularnego jest niewątpliwie procesem długotrwałym i wielowątkowym. Próbą usystematyzowania działań od, których należy zacząć jest „Program w zakresie gospodarki o obiegu zamkniętym dla Małopolski”, przyjęty przez Zarząd Województwa Małopolskiego w grudniu 2023 r. Jest to pierwszy tego typu dokument na drodze prowadzącej region w kierunku większej cyrkularności, stanowiąc przykład nowego podejścia do polityki rozwoju. Wyraża kompleksowe ujęcie kwestii związanych z wdra-

żaniem GOZ na poziomie regionalnym, stanowiąc punkt odniesienia oraz źródło wiedzy i inspiracji. Jego zaletą jest zintegrowane podejście, uwzględniające wzajemne relacje pomiędzy sferą społeczną, gospodarczą, rozwojem terytorialnym oraz środowiskiem. Różnorodność perspektyw została uwzględniona poprzez zaangażowanie w prace nad dokumentem osób ze świata nauki i biznesu, organizacji pozarządowych oraz lokalnej administracji publicznej.

Jednym z najważniejszych celów programu jest kształtowanie postaw i zachowań cyrkularnych wśród Małopolan. Województwo Małopolskie wspiera realizację tych celów, m.in. poprzez promowanie dobrych praktyk, czego przykładem może być konkurs „GOZ Lider Małopolski”. Konkurs skierowany jest do firm, szkół, a w tegorocznej edycji również do organizacji pozarządowych. Przedsiębiorcy mogą poznawać korzyści płynące z GOZ korzystając ze wsparcia Ekodoradców dla Biznesu z Małopolskiego Centrum Przedsiębiorczości oraz korzystając z usług proinnowacyjnych w ramach projektu „SPIN – Małopolskie Centra Transferu Wiedzy”. Rolę informacyjną i edukacyjną pełni również uruchomiony w ramach Portalu Województwa Małopolskiego miniserwis „GOZ dla Małopolski”.



Laureaci konkurs „GOZ Lider Małopolski” 2024

Fot. Maciej Hanusek



Nie ma ekologii bez ekonomii. Rozmowa z edukatorką ekologiczną Małgorzatą Bartkiewicz

Maciej Łata

Główny Specjalista ds. Pozyskiwania Funduszy

Wszechnica Edukacyjna

Tarnowska Agencja Rozwoju Regionalnego S.A.



Na początek powiedz kilka słów o swojej działalności. Czym się zajmujesz?

Prowadzę działalność szkoleniową, zajmuję się głównie tematami związanymi z ekologicznym stylem życia, ale również szkolę w zakresie kompetencji miękkich, takich jak komunikacja, motywacja, zarządzanie czasem przy użyciu mnemotechnik. Własną działalność rozpoczęłam w 2000 r. czyli już 25 lat. W międzyczasie współtworzę Fundację dla Edukacji Ekologicznej www.fdee.org, która jest polskim przedstawicielstwem duńskiej

Foundation for Environmental Education. Naszym głównym celem jest właśnie edukacja, bo wychodzimy z założenia, że pierwszym krokiem do działania jest wiedza. Piszę też artykuły do portalu naturalnieozdrowiu.pl i zamieszczam materiały wideo w mediach społecznościowych na temat ekologicznego stylu życia.

Twoimi klientami są duże firmy, korporacje.

Tak. Edukuję pracowników korporacji w temacie codziennych wyborów. Nie chodzi o działalność



samej firmy, ale o postawy eko ludzi, którzy ją tworzą, aby w życiu codziennym oraz w pracy wiedzieli jak pomóc planecie. Skupiam się na kilku aspektach, pierwszy to zarządzanie energią. Mówię między innymi o oświetleniu, odpowiednim używaniu sprzętów domowych, podpowiadam jak czytać etykiety energetyczne. Podczas audytu analizujemy konkretną sytuację firmy i podpowiadamy, które z dostępnych na rynku rozwiązań są najbardziej eko i najlepiej trafią w potrzeby firmy. Pokazujemy wyliczenia, ile energii można zaoszczędzić i ile za tym idzie pieniędzy. Kolejny aspekt to woda. Polska znajduje się poniżej tak zwanego stresu wodnego. Dla Polski to jest 1700 m³ na osobę na rok, a średnia europejska to 4500 m³. Widać, że my, jako Polska, musimy podjąć kroki związane z oszczędzaniem wody. Podam prosty przykład: mycie naczyń, przeciętne mycie ręczne w czteroosobowej rodzinie to nawet 80 litrów wody. Dla porównania zmywarka zużywa na pełny cykl około 7 litrów.

Pokazuję też, ile wody potrzeba do wyprodukowania rzeczy używanych na co dzień. Na przykład do wyprodukowania jednego komputera potrzeba ok. 33 litrów wody, ponad 2 300 kWh energii elektrycznej i powstaje przy tym aż 63 kg odpadów. To wszystko dotyczy tylko jednego komputera. Dlatego mówię o tym, żeby nie ulegać modzie na częstą wymianę smartfonów, gdy pojawiają się coraz to nowsze modele, które niewiele się różnią od poprzednich.

I wreszcie gospodarka odpadami. Uczulam uczestników moich szkoleń na to, aby unikali opakowań jednorazowych. Przykładem może być butelka PET, To jest plastik, który w największym stopniu reaguje ze światłem i z temperaturą. Oznacza to, że pijąc wodę z takiej butelki wchłaniamy mikroplastik. Jeżeli taka woda stoi w hurtowni, w sklepie, to po prostu ten mikroplastik musi się do niej przedostać. A do tego generujemy niepotrzebne opakowanie jednorazowe.

Dlaczego właściwie firmy wysyłają pracowników na takie szkolenia?

Firmy mają obowiązki, związane z tzw. ESG (Environmental, Social and Corporate Governance) m.in. muszą podejmować pewne działania zwiększające świadomość pracowników, ale też sprzyjające środowisku. Widzę jednak, że dla wielu z nich to staje się powoli elementem budowania marki.

Doradzamy też firmom, jak mogą uczynić swoje biura bardziej eko. Przyznajemy specjalne certyfikaty, przykładem takiego certyfikatu jest Green Office. Jeśli chcą zorganizować zielone wydarzenie, to pomagamy im wyliczyć ślad węglowy, który ono wygeneruje. Firma świadoma, wyedukowana przez nas, wie, że np. zapraszając gości powinna uczułać ich, żeby przybywali piechotą, rowerem, albo jeżeli dojeżdżają z daleka – pociągami. Zachęcamy, żeby poczęstunek opierał się o lokalne produkty, żeby przy okazji skracać łańcuchy dostaw. Mówimy też o niemarnowaniu jedzenia, mało kto wie, że jeden kilogram wyrzuconych ziemniaków to jest 300 litrów zmarnowanej wody, a do wyprodukowania jednego awokado potrzeba około 90 litrów wody.

Czy poruszasz temat gospodarki obiegu zamkniętego?

To jest ważny temat, o którym często mówię na szkoleniach, gospodarka obiegu zamkniętego, to gospodarka przyszłości. Obecnie świat jest cyrkularny tylko w 8,6%, a dążymy do tego, żeby ta cyrkularność była większa, bo mamy już mnóstwo wyprodukowanej materii na Ziemi, która mogłaby krążyć w zamkniętym obiegu.

Na szkoleniach przedstawiam gospodarkę cyrkularną w różnych aspektach. Zaczynam od przykładów z codziennego życia, jeżeli ty czegoś nie używasz, daj to komuś innemu. Jeżeli on może użyć tego bez przetworzenia, to super, jeżeli nie, może da się to w jakiś sposób przerobić, i wtedy użyć ponownie.

Podaję też ciekawe przykłady rozwiązań dostępnych na rynku. Na przykład mówię o rzeczach, których nie musimy posiadać, aby ich używać. Weźmy taką... pralkę

Jest taka firma, która udostępnia pralki w systemie abonamentowym. Urządzenie jest u klienta w domu, ale właścicielem jest firma, która je serwisuje. To nie są zwykłe pralki, można powiedzieć to Mercedesy wśród pralek, dlatego, że zużywa-

ją dużo mniej energii, mniej wody i detergentów, a robią przy tym super pranie. Dla przykładu: przeciętna pralka z małym wsadem zużywa około 50 litrów wody na jeden cykl prania, te z dużym wsadem około 80 litrów, a pralki, o których mówimy, zużywają już tylko 20 litrów. Te urządzenia są bardzo drogie, mało kogo na nie stać, ale można je mieć w systemie abonamentowym. Aby ten sposób zadziałał, musi być korzyść dla klienta, zysk dla firmy i oczywiście mniejszy wpływ na środowisko.

Kolejny przykład to wykorzystanie sztucznej inteligencji. I tutaj znowu posłużę się przykładem pralki. Oprogramowanie wykorzystujące AI analizuje, czy użytkownik pierze ekonomicznie. Na przykład czy pierze raz w tygodniu z pełnym wsadem, czy też robi to codziennie wykorzystując tylko część bębna. Jeżeli pierze ekologicznie, to ma zdecydowanie mniejsze opłaty za korzystanie z takiej pralki.

Inna strategia to taka, w której producent wykorzystuje stare obudowy, a wymienia urządzeniom tylko podzespoły. Robią to niektóre firmy produkujące sprzęt budowlany. Jeżeli możemy jakąkol-





wiek rzecz wykorzystać ponownie, nawet samą obudowę, to już mamy zyski dla środowiska, dla firmy i klient również będzie miał taniej.

Kolejna strategia dotyczy mądrego wyboru materiału na opakowania. Metal i szkło możemy przetwarzać w nieskończoność, plastik po kilkudziesięciu przerobieniach traci na jakości. W związku z tym najrozsądniejszym materiałem na opakowania jest szkło. Istnieje polska firma produkująca kosmetyki, która zbiera opakowania z rynku i wykorzystuje ponownie. Jeśli ktoś chce kupić sobie kolejny kosmetyk, może oddać puste opakowanie i dostać naprawdę duże upusty. Te opakowania często nawet nie wymagają przerobienia. Po prostu się je myje, dezynfekuje i napętnia ponownie. Jeszcze dalej idą firmy, które zbierają swoje zużyte produkty. Robi tak pewien producent dywanów. Jak się okazuje, dywan zużywa się tylko na zewnętrznej powierzchni, a stare spody można ponownie wykorzystać. Producent zbiera więc stare dywany dając klientom duże upusty.

Czyli wszyscy na tym zyskują.

Wszelkie działania w gospodarstwie cyrkularnej będą działać tylko wtedy jeżeli będą niósł z

sobą czynnik ekonomiczny dla firm i ekologiczny dla środowiska. Nie ma ekologii bez ekonomii.

Ostatnia strategia, która moim zdaniem jest najciekawsza, to tak zwane modułowanie. Chodzi w niej o to żebyśmy odchodzili od tego co mieliśmy w latach 90, kiedy produkowano na przykład samochody, w którym żeby wymienić żarówkę, trzeba było rozebrać pół auta. W modułowaniu chodzi o coś zupełnie odwrotnego. Weźmy przykład producenta telefonów, w których można łatwo wymieniać poszczególne moduły. Użytkownik dostaje dokładną instrukcję, jakie objawy wymagają konkretnych działań. Całe moduły można wymieniać w bardzo w prosty intuicyjny sposób, a urządzenie długo nam służy.

Gospodarka cyrkularna wymusza kompleksowe działania. Firmy, które decydują się działać w takim systemie, już na etapie projektowania pracują nad tym, żeby produkty były łatwe do naprawy i w całości nadawały się do recyklingu. Mamy na przykład popularne mydła w płynie. jeżeli pojemniki zrobione są z dwóch rodzajów plastików (inny na dozownik, inny na spód), możemy je ponownie wykorzystać tylko wtedy, jeśli da się je zdemonstować i rozdzielić. Ważna jest świadomość produ-

centów. Muszą produkować w taki sposób, żebyśmy mieli ułatwioną segregację.

Widziałem też, że prowadzisz też poboczną działalność – szkolenia dla dzieci i młodzieży.

Oj, nie nazwałabym tego działalnością poboczną. To bardzo ważny element mojej pracy. Oczywiście uczymy dorosłych, pracowników dużych firm, ale wychodzimy z założenia, że najłatwiej edukować dzieci. Dorośli mają już swoje poglądy i nawyki, które trudno zmienić. Ja akurat współpracuję z lokalnymi szkołami, przy okazji różnych projektów. Jako fundacja prowadzimy program szkolny, w którym przyznajemy certyfikat Eco Schools. Oprócz typowych działań edukacyjnych animujemy też działania szkolne takie jak np. szkolne ostoje przyrody.

Najłatwiej trafić do dziecka przez zabawę. Zauważyłam, że najbardziej efektywne są takie zajęcia, podczas których dzieci muszą coś razem zrobić, kiedy jest to powiązane z zabawą, z jakimś wyjściem w plener. Na przykład razem obserwujemy przyrodę i mówimy o różnych zależnościach między człowiekiem a naturą. Wtedy dziecko naprawdę wszystko zapamiętuje.

A seniorzy? Widziałem, że ich także edukowałaś. To chyba ciekawa grupa, która ma sporo dobrych nawyków, np. jedzenie sezonowych potraw, robienie przetworów.

To jest bardzo ciekawa grupa. Z jednej strony mają dużo bardzo mocno zakorzenionych nawyków, ale też często są otwarci na wiedzę. Na początku wydaje im się, że już wszystko wiedzą, ale słuchają, angażują się i potem się okazuje, że bardzo tej wiedzy potrzebowali. Na pewno mają super nawyki związane z niemarnowaniem żywności. Są oszczędni, nie kupują za dużo, ale problem jest na przykład z segregacją odpadów. Oni często po prostu czują się zagubieni. Myślę im się te kosze, różne rodzaje plastiku czy papieru. Jeśli im się tę wiedzę przekaże w sposób przyjemny, lekki i na luzie, to łatwo ją przyswajają.

Na koniec chciałbym wrócić jeszcze do tematu gospodarki obiegu zamkniętego, łatwości napraw. Pojawiają się rozwiązania, prawne, które wymuszają na firmach takie działania. Co o tym sądzisz?

Wszelkie działania w gospodarstwie cyrkularnej będą działać tylko wtedy jeżeli będą niósł ze sobą czynnik ekonomiczny dla firm i ekologiczny dla środowiska.

Przestawienie gospodarki na tory obiegu zamkniętego to stopniowy proces. Już w 2015 roku ogłoszono Unijny Pierwszy Plan Działania dotyczący GOZ. W konsekwencji w latach od 2015-2019 wprowadzono wiele legislacyjnych zmian w zakresie ekoprojektowania, odpadów oraz tworzyw sztucznych. W grudniu 2019 Unia Europejska ogłosiła Europejski Zielony Ład – nową strategię do 2050 roku. W związku z nią przyjmuje się kolejne kroki sprzyjające GOZ.

Na pewno musimy zwiększyć poziom recyklingu. Bardzo ważna jest tutaj świadomość i nasze codzienne wybory. Przepisy narzucające producentom określone normy, wdrażane są powoli, bywają ciężkie do egzekwowania. Ale myślę, że to jest dobry kierunek, wspólnymi siłami jesteśmy w stanie poprawić stan naszego środowiska, a co za tym idzie nasze życie.

Dziękuję za rozmowę.

Małgorzata Bartkiewicz

Trener biznesu, szkoleniowiec, coach ICI z 18 letnim doświadczeniem, magister Inżynierii Środowiska na Uniwersytecie Rolniczym. Specjalistka w dziedzinie ekologii, której pasją jest wprowadzanie eko rozwiązań do codziennego życia i zarażanie nią innych. Wspólnie z Fundacją dla Edukacji Ekologicznej nieprzerwanie motywuje pracowników korporacji do eko postaw (ponad 15000 godzin szkoleń). Wegetarianka, fanka tenisa ziemnego, uwielbia zwierzęta. Wyznaje zasadę – Siła wewnętrzna bierze się z działania. Energetyczna i uśmiechnięta, swoim optymizmem zaraża innych. Jej artykuły o ekologicznych wyborach można przeczytać na stronie www.naturalniezdrowiu.pl



Surowce z odpadów

prof. dr hab. inż. Barbara Tora

Katedra Inżynierii Środowiska

Wydział Inżynierii Lądowej i Gospodarki Zasobami

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

Gospodarka o Obiegu Zamkniętym (GOZ) lub inaczej gospodarka cyrkularna (Circular Economy) to model biznesowy, który minimalizuje zużycie surowców oraz powstawanie odpadów. W Unii Europejskiej produkuje się ponad 2,2 miliarda ton odpadów rocznie. W Polsce w 2023 roku wytworzono 122,8 mln ton odpadów, z czego 13,4 mln to odpady komunalne. Statystyczny Polak wytworzył średnio 357 kg odpadów komunalnych.

Rosnąca ilość odpadów jest główną przestanką do prowadzenia przez naukowców AGH prac nad tworzeniem i wdrażaniem technologii wykorzystania odpadów, które pozwalają na zmniejszenie zużycia surowców pierwotnych przez ich zastąpienie surowcami pochodzącymi z recyklingu, zmniejszenie zużycia energii, a także zmniejszenie oddziaływania na środowisko poprzez ograniczenie składowania odpadów.

Wydział Inżynierii Lądowej i Gospodarki Zasobami AGH we współpracy z jednostkami przemysłowymi stworzył wiele innowacyjnych technologii recyklingu, a kilka z nich zostanie zaprezentowanych w niniejszym artykule:

Recykling Odnawialnych Źródeł Energii

• recykling paneli fotowoltaicznych

Moc zainstalowana fotowoltaiki w Polsce na koniec lutego 2025 r. wyniosła blisko 22 GW. Żywotność paneli fotowoltaicznych jest szacowana na 20 – 25 lat. Zatem po upływie takiego czasu panele będą musiały zostać poddane recyklingowi. Szacuje się że do 2050 roku około 60-80 milionów ton paneli fotowoltaicznych będzie potrzebowało recyklingu. Opracowana przez naukowców z AGH technologia pozwala na wykorzystanie całej masy paneli, w tym odzyskanie aluminium, szkła, miedzi, folii EVA lub Tevlar oraz krzemu. Technologia jest eko-bezpieczna – nie generuje powstawania odpadów wtórnych i ścieków. Wszystkie uzyskane produkty są wykorzystywane. Ciekawym kierunkiem wykorzystania produktów z recyklingu PV jest produkcja betonu architektonicznego.

Wdrożenie technologii recyklingu paneli fotowoltaicznych przewidziane jest w 2025 roku, we współpracy z firmą 2LOOP TECH SA, z którą AGH ma podpisaną umowę konsorcjum.

• recykling śmigieł wiatraków

Śmigła z farm wiatrowych są zbudowane z kompozytów wytwarzanych przez połączenie żywicy z włóknami szklanymi lub węglowymi. Taka konstrukcja zapewnia wytrzymałość i trwałość śmigła, ale jednocześnie jest bardzo trudna do recyklingu. Opracowana technologia pozwala na wykorzystanie odpowiednio przygotowanych śmigieł jako zbrojenie rozproszone do betonu. Zastosowanie zbrojenia kompozytowego umożliwia zmniejszenie masy wyrobu betonowego bez obniżenia parametrów wytrzymałościowych.

Odzysk surowców wtórnych z odpadów

• odpady z hutnictwa żelaza

W wyniku prowadzenia procesów technologicznych w hutach otrzymuje się, oprócz podstawowych produktów, jakimi są surowka przerobcza i stal, produkty uboczne m.in. żużle, pyły i szlamy. Odpady te są częściowo odzyskiwane w procesach surowcowych w hucie oraz w przemyśle cementowym.

Naukowcom AGH udało się opracować technologie odzysku z odpadów hutniczych magnetytu. Jest to bardzo istotne, gdyż magnetyt jest stosowany m.in. jako katalizator w produkcji amoniaku, pigment do farb i ceramiki oraz jako magnetyczne mikro- i nanocząstki do różnych procesów i materiałów.

Wydział Inżynierii Lądowej i Gospodarki Zasobami AGH we współpracy z jednostkami przemysłowymi stworzył wiele innowacyjnych technologii recyklingu, a kilka z nich zostanie zaprezentowanych w niniejszym artykule.

AGH stale poszukuje innowacyjnych rozwiązań, które mogą być wdrażane przez firmy, aby przyczynić się do ochrony środowiska.



Hermanicka Halda - budynek zakładu wzbogacania odpadów z hałdy

Naukowcom AGH udało się opracować technologie odzysku odpadów hutniczych magnetytu. Jest to bardzo istotne, gdyż magnetyt jest stosowany m.in. jako katalizator w produkcji amoniaku, pigment do farb i ceramiki oraz jako magnetyczne mikro- i nanocząstki do różnych procesów i materiałów.

- **odpady z rud cynkowo-ołowiowych**

We współpracy z ZGH Bolesław SA w Bukownie AGH zmodernizowała technologię odzysku srebra ze szlamów anodowych powstających w procesie elektrolizy cynku. Innym wspólnym projektem jest wzbogacanie hałd cynkonośnych

w rejonie Bytomia, które powstały w procesie wzbogacania rud cynkowo-ołowiowych w latach 50. ubiegłego wieku.

Niezwykle ciekawym rozwiązaniem jest budowa przez ZGH Bolesław zakładu przeróbki odpadów flotacyjnych. Odpady były gromadzone przez 70 lat istnienia kopalni i zakładu przeróbki rudy cynkowo-ołowiowej Olkusz Pomorzany. Kopalnia zakończyła eksploatację w 2020 roku. Wobec braku surowca pierwotnego (rudy) uruchomienie zakładu przeróbki odpadów pozwoliło na dalsze pozyskiwanie cynku i wykorzystanie gospodarcze odpadów

- **odpady węglowe**

Rocznie powstaje w Polsce ok. 12 mln ton popiołów ze spalania węgla, dlatego też AGH wraz z Unią Ubocznych Produktów Spalania (Unia UPS) opracowały ciekawe rozwiązania umożliwiające zagospodarowanie tego popiołu, a mianowicie zastosowanie popiołów lotnych ze spalania węgla do podsadzania wyrobisk górniczych, dodatku do betonów, a także odzysku metali z popiołów.

SUROWCE Z ODPADÓW

Recykling Odnawialnych Źródeł Energii

- recykling paneli fotowoltaicznych
- recykling śmigieł wiatraków

odzysk: aluminium, szkła, miedzi, folii EVA lub Tevlar oraz krzemu.

wykorzystanie jako zbrojenia kompozytowego do betonu

Odzysk surowców wtórnych z odpadów

- odpady z hutnictwa żelaza
- odpady z rud cynkowo-ołowiowych
- odpady węglowe

odzysk magnetytu

odzysk srebra
pozyskiwanie cynku z odpadów flotacyjnych

zastosowanie popiołów lotnych ze spalania węgla do podszadzenia wyrobisk górniczych
wykorzystanie popiołów jako dodatku do betonów
odzysk metali z popiołów

We współpracy z czeską uczelnią VSB Technical University w Ostrawie AGH opracowała technologię wtórnego wzbogacania odpadów węglowych zgromadzonych na Hałdzie Hermanickiej (Heřmanická halda) w Ostrawie. Dzięki temu jest możliwe odzyskiwanie węgla oraz kruszywa. Zakład wzbogacania został wybudowany przez czeską

firmę Diamo, z dużym udziałem w realizacji firm polskich, które dostarczyły większość urządzeń do wzbogacania.

AGH stale poszukuje innowacyjnych rozwiązań, które mogą być wdrażane przez firmy, aby przyczynić się do ochrony środowiska.



Farmy wertykalne – sky is the limit



Wojciech Krajewski
CEO, Co-Founder Hydropolis

By mieć co jeść człowiek powinien obsiewać jak największe połacie ziemi. A dlaczego by tak nie odwrócić przyziemnego spojrzenia na świat i nie skierować myśli i upraw w stronę nieba? Ten pomysł został już wcielony w życie pod nazwą „rolnictwa pionowego” na farmach wertykalnych. Stanowi ono próbę uniezależnienia produkcji rolnej od warunków atmosferycznych w czasach tak zmiennej i nieprzewidywalnej pogody jak obecnie. Ten nowy typ rolnictwa można rozwijać nie tylko na obszarach wiejskich, ale przede wszystkim na przedmieściach lub nawet w centrach aglomeracji miejskich, skracając tym samym łańcuch dostaw żywności do konsumentów. Zalet jest o wiele więcej, co skutecznie sprawdza innowacyjny agritechowy start-up Hydropolis z Krakowa.

Farmy wertykalne Hydropolis służą do ekonomicznej wielkoskalowej produkcji rolnej, uprawy roślin w większości przypadków roślin o przeznaczeniu spożywczym, choć nie jest to jedyny kierunek działań krakowskiego przedsiębiorstwa. Oprócz spożywczego również przemysł farmaceutyczny jak i kosmetyczny jest szeroko zainteresowany pozyskiwaniem surowców z farm wertykalnych. Powód – nie jest tajemnicą. Uzyskiwane w takich gospodarstwach rośliny są najwyższej jakości. Technologia Hydropolis pozwala otrzymać czyste mikrobiologicznie i chemicznie – wolne od pestycydów i herbicydów rośliny, a dzięki kontrolowanym warunkom – możliwe jest stymulowanie pojedynczej rośliny do większej produkcji konkretnego składnika aktywnego.

Wszystkie powyższe czynniki mają wspólny wartościowy mianownik – produkcja roślin w takich systemach jest - i musi być - ekonomicznie opłacalna. Takie możliwości daje właśnie farma wertykalna, czyli izolowana, odcięta od otoczenia kubatura. W przeciwieństwie do szklarni, uprawa wertykalna umiejscowiona jest w ślepych budynkach – bez okien, świetlików, z ograniczoną i ściśle kontrolowaną metodą wymiany masy i energii z otoczeniem. Warunki jakie panują w środku są ściśle regulowane. Zasadniczym celem nie jest odwzorowanie najlepszego dnia, w jakim dana roślina może uzyskać dobre parametry wzrostu. Zadaniem farm wertykalnych jest dostarczenie idealnych warunków – lepszych niż te, które występują w przyrodzie. Oznacza to konieczność ustalenia szeregu parametrów, w trzech głównych obszarach.

Po stronie atmosfery będzie to wilgotność, temperatura, nasycenie CO₂, kierunek i prędkość przepływu powietrza. Powietrze to jest oczyszczane, wzbogacane i zawracane na uprawę. Istotnym aspektem jest fakt, że w dobrze zaprojektowanych farmach wilgoć z powietrza jest odzyskiwana i wraca do systemu uprawowego.

Po stronie składników odżywczych – woda wraz z ściśle dobranym składem związków i pierwiastków rozpuszczonych w niej tworzy pożywkę. Ta w zależności od gatunków i metody uprawy jest dostarczana do roślin – bezpośrednio do korzeni, przepływem ciągłym lub okresowym. Ważnym elementem jest utrzymywanie zamkniętego obiegu przepływu

pożywki w trakcie uprawy. Pozwala to o ponad 60% zmniejszyć zapotrzebowanie na nawozy, a równocześnie znacząco ogranicza przedostawanie się tych związków do gleb i wód gruntowych.

Kolejnym elementem środowiska, jaki wytwarza się dla roślin jest kwestia światła. Istotne znaczenie ma tu skład strumienia światła – fotonów o konkretnej długości fali, natężeniu świetlnym i okresie naświetlania.

Farmy wertykalne umiejscawiane są najczęściej w budynkach od 300 m² do 2000 m² powierzchni mierzonej po podłodze oraz o wysokości między 4 a 12 metrów.

Wnętrze takiego budynku dzielone jest na dwie strefy. Większa to ta, gdzie odbywa się uprawa. Rośliny, w zależności od gatunku uprawiane są różnymi metodami – bezglebowo, na stelażach lub kolumnach, nawadniane hydroponicznie lub za pomocą metod alternatywnych. Ważna jest wówczas higiena i prewencja – konieczność przechodzenia przez śluzy, zmiany obuwia oraz ubrań.

Służą do tego szereg pomieszczeń w drugiej strefie budynku. Wspominanie śluz, maszynownie, strefy zbioru, magazyny. Mimo, że uprawy wertykalne są zautomatyzowaną, ultrawydajną metodą produkcji roślin, niektóre czynności odbywają się przy udziale człowieka. W zależności od skali produkcji i gatunku – najczęściej są to elementy procesu wysiewu, zbioru oraz utrzymania czystości. Z jednej strony, pracy jednostkowo jest mniej dla człowieka przy każdej z roślin w porównaniu do uprawy gruntowej lub szklarniowej, z drugiej, ze względu na skalę produkcji – od kilku do kilkuna-

Oprócz spożywczego również przemysł farmaceutyczny jak i kosmetyczny jest szeroko zainteresowany pozyskiwaniem surowców z farm wertykalnych. Powód – nie jest tajemnicą. Uzyskiwane w takich gospodarstwach rośliny są najwyższej jakości.

stu tysięcy roślin zbieranych każdego dnia – liczba osób, jakie codziennie wykonują pracę podczas uprawy waha się od kilku do kilkunastu osób.

Rolnictwo jest ważnym elementem polskiej gospodarki, najsilniej uzależnionym od dostępności wody. Jednym z czynników, który ma na nie dominujący wpływ, jest kwestia dostępności wody. Tegoroczny luty był ekstremalnie suchym miesiącem (jedynie 42,7% normy opadów). Marzec był niewiele lepszy. Równocześnie w kwietniu mieliśmy weekend, gdy występowały przymrozki, a tylko niewielkie opady. Mimo że jesteśmy krajem rolniczym, ponad 2/3 konsumowanych w Polsce sałat i ziół pochodzi z importu. W większości z krajów południa Europy i północnej Afryki. Rośliny te muszą przebyć długą drogę transportem lotniczym lub lądowym, co ma znaczenie dla ich świeżości, jakości oraz ceny.

By farmy wertykalne mogły odpowiedzieć na to wyzwanie, konieczne było rozwiązanie między innymi kwestii energetycznej prowadzenia uprawy.

Z jednej strony było to wyzwanie na poziomie konsumpcji – jak prowadzić proces, by zużycie zasobów

względem plonu było jak najmniejsze. Odpowiedzią Hydropolis było indywidualne dobieranie składu widma światła. Tak, by niepotrzebnie nie zużywać energii na produkowanie fotonów, które nie uczestniczą w procesach biologicznych prowadzonych przez rośliny. Wymagało to rozłożenia fizjologii roślin na czynniki pierwsze – z tego powodu dział Badań i Rozwoju Hydropolis dla wybranych gatunków prowadzi eksperymentalne cykle badawcze, podczas których z każdej uprawy zbiera ponad 20 tysięcy indywidualnych parametrów.

Drugim istotnym elementem, zarówno ze względu na ekonomię jak i środowisko, jest pochodzenie energii elektrycznej konsumowanej przez farmy wertykalne. W obiektach na bazie Hydropolis stosowane są panele fotowoltaiczne, jak i cała energia kontraktowana z sieci pochodzi z odnawialnych źródeł energii. Ze względu na indywidualnie sterowany przedział czasowy prowadzonej uprawy (ustalenie, kiedy lampy LED tworzą „dzień”, a kiedy nie świecą – „noc”), kontraktowanie energii m.in. z fotowoltaiki jest łatwiejsze niż w innych obiektach.





Zmniejszenie zapotrzebowania na zasoby, przyspieszenie tempa wzrostu rośliny, prowadzenie uprawy w zamkniętych, izolowanych cyklach, rekultywacja pożywki, odzysk wody – ten zespół czynników spowodował, że uprawy prowadzone z wykorzystaniem technologii Hydropolis są ekonomicznie wysoce opłacalne, zapewniają konsumentom stałą dostępność wysokiej jakości roślin i zdecydowanie obniżają wpływ, jaki rolnictwo ma na środowisko.

W krakowskim centrum B+R od ponad dwóch lat uprawiane są truskawki. Jest to istotny przełom, gdyż w trakcie procesu wzrostu wykorzystywane są trzmielce, które zapylają rośliny. Oznacza to konieczność równoczesnego zapewnienia idealnych warunków dla roślin i zarazem wystarczająco dobrych warunków dla owadów.

red. Dawid Gacek

Horizontalny Punkt Kontaktowy Programów Badawczych UE w Krakowie, konsultant





Cyrkularna gospodarka wodna na stacjach narciarskich odpowiedzią na zmiany klimatyczne

Prof. dr hab. Mirosław Żelazny UJ

Dr Anna Bojarczuk UJ

Marta Pufelska UJ



Zmiany klimatu, a szczególnie wzrost temperatury powietrza oraz spadek opadów w postaci śniegu, stanowią poważne zagrożenie dla rozwoju turystyki narciarskiej. Coraz częstsze i intensywniejsze roztopy śródziemowe (odwilże) utrudniają utrzymanie tras narciarskich w stanie umożliwiającym ich stałe funkcjonowanie, co stanowi wyzwanie dla przedsiębiorców z branży turystycznej, którzy poszukują efektywnych rozwiązań w zakresie gospodarowania wodą na stoku narciarskim.

Sektor ten stoi obecnie przed dużym wyzwaniem, jakim jest konieczność poszukiwania skutecznych rozwiązań w zakresie gospodarowania wodą na stokach narciarskich. Kluczowe znaczenie mają tu dwa czynniki: ujemne temperatury powietrza w ciągu doby (poniżej 0°C) oraz odpowiednie zasoby wodne – to one w największym stopniu determinują możliwość rozwoju narciarstwa w Polsce.

W celu ograniczenia zużycia wody do produkcji sztucznego śniegu, coraz częściej stosuje się precyzyjne określanie grubości warstwy śniegu na tra-

sach (z dokładnością do kilku centymetrów) oraz monitorowanie tempa jego topnienia od podłoża. Jednak główną barierą pozostaje dostępność odpowiednich ilości wody do intensywnej, krótkotrwałej produkcji śniegu w okresach, gdy temperatura spada poniżej 0°C.

Od ponad dekady w zlewniach zlokalizowanych na obszarze Podhala, w tym w zlewni rzeki Białki (Białka Tatrzńska) oraz w kilku niewielkich zlewniach badawczych o powierzchni około 1 km² prowadzone są badania hydrologiczno-chemiczne. Zakres

tych badań obejmuje bilansowanie zasobów wodnych oraz charakterystykę reżimu hydrologiczno-chemicznego lokalnych cieków wodnych. W okresie zimowym w rejonie planowanego poboru wody z rzeki Białki wykonywane są, w zależności od napełnienia koryta wodą, pomiary przepływu różnymi metodami. Celem tych pomiarów jest zaktualizowanie krzywej przepływu oraz porównanie uzyskanych wartości z przepływem nienaruszalnym.

Warto podkreślić, że woda pobrana z rzeki do produkcji śniegu może zostać ponownie wykorzystana. Podczas intensywnych odwilży woda z topniejącego śniegu spływa z tras narciarskich w formie spływu powierzchniowego, śródpokrywowego i podziemnego, tworząc okresowe cieki wodne w niewielkich zlewniach i ostatecznie trafia z powrotem do rzek. W praktyce przedsiębiorcy wielokrotnie pobierają wodę z głównego ujęcia, co prowadzi do obniżenia przepływu rzeczno-geologicznego, co wywołuje presję antropogeniczną. Tymczasem woda z wytapianego śniegu to niewykorzystany dotąd potencjał, który mógłby być odzyskany. Rozwiązaniem mogłoby być zlokalizowanie w osi cieków niewielkich zbiorników retencyjnych, zaprojektowanych z myślą o potrzebach wodnych ośrodków narciarskich. Zwiększenie retencji i możliwość ponownego wykorzystania wody zapewniłoby dłuższe i bardziej stabilne funkcjonowanie tras narciarskich.

Badania prowadzone na Podhalu przez pracowników Zakładu Hydrologii oraz Laboratorium Hydrologiczno-Chemicznego, Instytutu Geografii i Gospodarki Przestrzennej, Wydziału Geografii i Geologii UJ są ukierunkowane na bilansowanie zasobów wodnych w małych zlewniach, w tym zlewniach intensywnie

użytkowanych turystycznie, gdzie występują liczne trasy narciarskie wspomagane intensywnym naśnieżaniem (np. Bryjów Potok), oraz dla porównania w zlewni seminaturalnej, gdzie nie ma infrastruktury narciarskiej (np. Sotłysi Potok). Uzyskane wyniki jednoznacznie wskazują, że z perspektywy składowych bilansu wodnego, objętość wody, która może zostać poddana recyrkulacji, stanowi istotny zasób wody, możliwy do wykorzystania do produkcji śniegu. W warunkach zimowych w zlewni z naśnieżanymi trasami objętość wody z wytapianego śniegu wynosiła średnio 170 tys. m³. Dla porównania w zlewni seminaturalnej była kilkanaście razy mniejsza i wynosiła około 12 tys. m³. Nadwyżka 158 tys. m³ może stanowić istotne źródło wody dla potrzeb przedsiębiorstw zarządzających trasami. Ponadto w toku badań zidentyfikowano interesujący i efektywny mechanizm zmian cech fizyczno-chemicznych i składu chemicznego wody podlegającej recyrkulacji, co może mieć znaczenie dla jej dalszego wykorzystania w procesach technologicznych związanych z naśnieżaniem.

Możliwość wdrożenia cyrkularnej gospodarki wodnej może być nowym impulsem w rozwoju ośrodków turystycznych oraz pozwoliłoby zmniejszyć ryzyko środowiskowe związane z deficytem zasobów wodnych. Rozwiązanie to jest zgodne z zasadami zrównoważonego rozwoju. Model gospodarczy oparty na zwiększaniu lokalnych zasobów wodnych poprzez rozwój retencji technicznej, spowalnianiu tempa obiegu wody w środowisku oraz wspomaganiu naturalnych procesów samooczyszczania wody stanowi kreatywną innowację wpisującą się w założenia gospodarki o obiegu zamkniętym (GOZ) w sektorze turystyki.



Pionierzy zielonej produkcji filmowej w Polsce. To oni zmieniają współczesną kinematografię

 Beata Migas – reżyser filmowy, producent, scenarzystka,
założyciel i prezes Haddock Entertainment



Haddock Entertainment to pierwsza firma na polskim rynku, produkująca filmy fabularne i dokumentalne zgodnie z ogólnoświatowymi systemami zielonej certyfikacji. Reżyser Beata Migas, jako absolwentka Ekologicznych Źródeł Energii na Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie, wcielanie w życie zrównoważonych praktyk ma we krwi. Od początku swojej działalności artystycznej realizuje filmy w oparciu o schemat produkcji przyjaznej środowisku. Teraz z jej doświadczeń mogą czerpać również inni filmowcy.

Haddock Entertainment działa na polskim rynku od 2021 roku, kierując się mottem: „Nadajemy materii formę, która porusza duszę”. W tych poetyckich słowach kryje się nie tylko odniesienie do filmów wykraczających poza schematy narracyjne, lecz także wyraz troski o ziemską materię – zasoby naturalne, których przyszłość stoi pod znakiem zapytania. Mając świadomość, że przeciętny europejski film fabularny generuje średnio 192 tony CO₂, do których neutralizacji potrzeba 100 ha lasu, zespół Haddock Entertainment z powodzeniem wdraża ekologiczne rozwiązania – od etapu tworzenia scenariuszy, po postprodukcję filmów.

Doskonałym przykładem jest pełnometrażowy debiut Beaty Migas UFO: Oni już tu są – dokument opowiadający o polskim Roswell i narodzinach krajowej branży ezoterycznej. Film powstawał wyłącznie w obiektach zastanych. Wybierając lokalacje, twórcy kierowali się chęcią jak najbardziej naturalistycznego ukazania fenomenu UFO i związanych z nim osób, jednocześnie starając się uniknąć nadmiernego zużycia energii elektrycznej,



jakie wiązałyby się z realizacją zdjęć w halach produkcyjnych.

Wywiady z bohaterami odbywały się w ich własnych domach, gospodarstwach, kamperach, a nawet na terenach należących do nich działek rolnych. Strategia rezygnacji z użytkowania studiów filmowych czy obiektów wymagających adaptacji scenograficznych okazała się wartością dodaną, gdyż pozwoliła na ukazanie sylwetek postaci na tle ich naturalnych środowisk, akcentując tym samym związek pomiędzy miejscem ich życia a wyznawanymi przekonaniami.

Polsko-estońska koprodukcja Fish swim alive underwater z udziałem Haddock Entertainment to zupełnie inny przykład dbałości o środowisko

Haddock Entertainment to pierwsza firma na polskim rynku, produkująca filmy fabularne i dokumentalne zgodnie z ogólnoświatowymi systemami zielonej certyfikacji. Reżyser Beata Migas, jako absolwentka Ekologicznych Źródeł Energii na Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie, wcielanie w życie zrównoważonych praktyk ma we krwi. Od początku swojej działalności artystycznej realizuje filmy w oparciu o schemat produkcji przyjaznej środowisku.



w produkcji filmowej. Ze względu na realizację zdjęć w dziewiczych, odludnych lokacjach zdecydowano się na zainstalowanie tymczasowej skrzynki rozdzielczej, która umożliwiła ekipie bez-

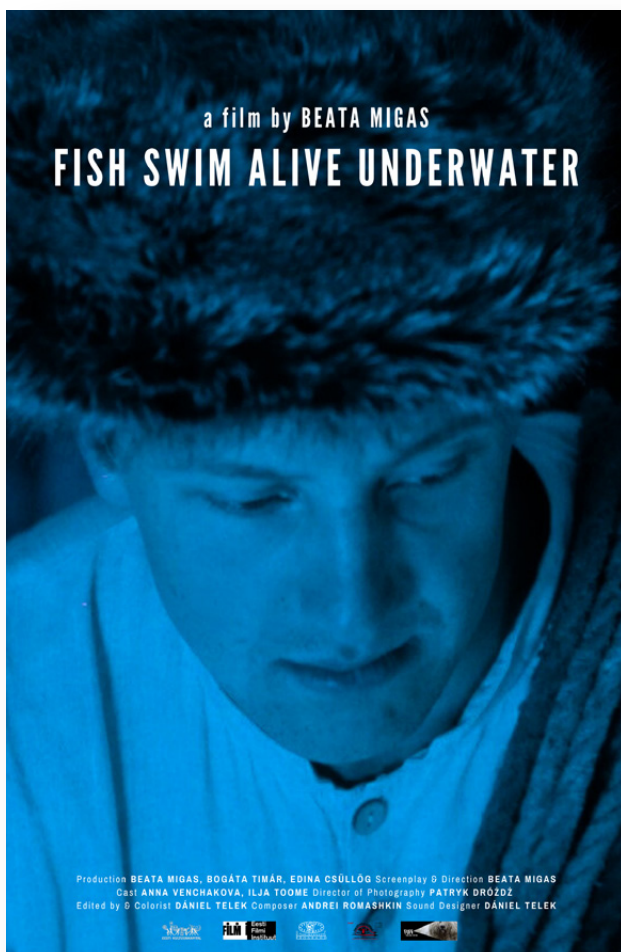
pośrednie korzystanie z energii elektrycznej z sieci. Rozwiązanie to pozwoliło na uniknięcie hałasu generowanego przez agregaty prądotwórcze, zredukowanie emisji CO₂ oraz znaczne ograniczenie kosztów.

Haddock Entertainment działa na polskim rynku od 2021 roku, kierując się mottem: „Nadajemy materii formę, która porusza duszę”.

Dotychczas polscy filmowcy wdrażali założenia GOZ i zasady 6R w podstawowym zakresie – m.in. poprzez recykling na planie, wybór certyfikowanych hoteli i użycie wielorazowych sztućców. Brak powszechnej świadomości pełnego spektrum zmian, jakie można wprowadzić, ma związek z niewystarczającą edukacją ekokoordynatorów, którym brakuje przygotowania technicznego.


Rewolucyjne jak na polskie standardy podejście Haddock Entertainment do produkcji filmowej sprawiło, że w krajowej kinematografii zaczęto mówić się więcej o potrzebie zielonej transfor-

macji i zwiększania kompetencji producentów na wzór tych, którymi może się poszczycić wywodząca się z Małopolski firma. A trzeba przyznać, że ta postawiła poprzeczkę wysoko, pokazując że międzysektorowa współpraca pomiędzy branżą techniczną i artystyczną ma bezpośrednie przełożenie na produkcję filmów przyjaznych środowisku i z sukcesem konkurujących na europejskim rynku.



Więcej informacji:

www.haddockpictures.com



Moja wizja zrównoważonego rolnictwa miejskiego – uprawy wertykalne w kontenerach



mgr inż. Bartłomiej Burkowicz
<http://konteneruprawowy.pl/>

W obliczu rosnących wyzwań związanych ze zmianami klimatycznymi i potrzebą zrównoważonego rozwoju, innowacyjne metody uprawy zyskują na znaczeniu. Jedną z nich jest uprawa wertykalna w kontenerach, technologia, którą intensywnie rozwijam. Ta metoda, łącząca zaawansowane rozwiązania technologiczne z zasadami gospodarki obiegu zamkniętego, otwiera nowe perspektywy dla produkcji żywności.

Uprawa wertykalna w kontenerach to system, który pozwala na uprawę roślin w warunkach kontrolowanych, niezależnie od warunków zewnętrznych. Wykorzystując technologię hydroponiczną lub aeroponiczną, rośliny otrzymują niezbędne składniki odżywcze bezpośrednio do korzeni, co eliminuje potrzebę stosowania tradycyjnej gleby. Kontenery, w których odbywa się uprawa, są wyposażone w systemy oświetlenia LED, kontroli temperatury i wilgotności, co pozwala na optymalizację warunków wzrostu roślin.

Dzięki uprawie wertykalnej możliwe jest znaczne zwiększenie wydajności produkcji w porównaniu z tradycyjnymi metodami. Pionowe ułożenie roślin pozwala na maksymalne wykorzystanie przestrzeni, co jest szczególnie istotne w obszarach o ograniczonej dostępności gruntów rolnych. Ponadto, uprawa w kontenerach pozwala na znaczne ograniczenie zużycia wody i nawozów, co jest zgodne z zasadami zrównoważonego rozwoju.

Kontrolowane warunki uprawy pozwalają na eliminację stosowania pestycydów i herbicydów, co przekłada się na produkcję zdrowej i bezpiecznej żywności. Uprawa wertykalna w kontenerach umożliwia także uprawę roślin przez cały rok, niezależnie od sezonu, co zapewnia stałą dostępność świeżych produktów.

W kontekście gospodarki obiegu zamkniętego, uprawa wertykalna w kontenerach wpisuje się w ideę zrównoważonego wykorzystania zasobów.



Systemy te mogą być zasilane energią odnawialną, a woda i składniki odżywcze mogą być odzyskiwane i ponownie wykorzystywane. Ponadto, kontenery mogą być mobilne, co pozwala na łatwe przenoszenie upraw w zależności od potrzeb.

Moje zaangażowanie w rozwój upraw wertykalnych w kontenerach wynika z przekonania, że ta technologia ma ogromny potencjał w kontekście zapewnienia bezpieczeństwa żywnościowego i zrównoważonego rozwoju. Poprzez ciągłe doskonalenie systemów uprawy i poszukiwanie nowych rozwiązań, dążę do tego, aby uprawa wertykalna stała się powszechnie stosowaną metodą produkcji żywności.

Uprawa wertykalna w kontenerach to system, który pozwala na uprawę roślin w warunkach kontrolowanych, niezależnie od warunków zewnętrznych. Wykorzystując technologię hydroponiczną lub aeroponiczną, rośliny otrzymują niezbędne składniki odżywcze bezpośrednio do korzeni, co eliminuje potrzebę stosowania tradycyjnej gleby. Kontenery, w których odbywa się uprawa, są wyposażone w systemy oświetlenia LED, kontroli temperatury i wilgotności, co pozwala na optymalizację warunków wzrostu roślin.

Rozwój upraw wertykalnych w kontenerach to inwestycja w przyszłość rolnictwa. Dzięki tej technologii możliwe jest nie tylko zwiększenie wydajności produkcji, ale także ochrona środowiska i zapewnienie zdrowej żywności dla rosnącej populacji.

Przejsie na stal nierdzewną to odpowiedź na rosnące wymagania dotyczące jakości i bezpieczeństwa żywności. Stal nierdzewna jest materiałem trwałym, odpornym na korozję i łatwym do utrzymania w czystości, co jest kluczowe w kontrolowanym środowisku uprawy. Dzięki temu minimalizujemy ryzyko zanieczyszczeń i zapewniamy optymalne warunki dla wzrostu roślin.

W mojej pracy kładę nacisk na dostosowanie technologii upraw kontenerowych do specyficznych warunków klimatycznych i rynkowych w Polsce. Analizuję różne systemy uprawy, takie jak hydroponika i aeroponika, aby wybrać te, które najlepiej sprawdzają się w naszych warunkach. Dążę do tego, aby uprawy kontenerowe były nie tylko efektywne, ale także zrównoważone i przyjazne dla środowiska.

“Wiem, co jem” to także transparentność i uczciwość wobec konsumentów. Dążę do tego, aby proces produkcji był w pełni transparentny, a konsumenci mieli dostęp do informacji o pochodzeniu i jakości produktów. Chcę, aby ludzie mieli pewność, że żywność, którą spożywają, jest produkowana w sposób etyczny i zrównoważony.

Rozwój rolnictwa miejskiego to jeden z kluczowych elementów mojej wizji zrównoważonej produkcji żywności. W obliczu rosnącej urbanizacji i zmian klimatycznych, tradycyjne metody uprawy



stają się niewystarczające. Dlatego intensywnie rozwijam innowacyjne systemy upraw wertykalnych, umożliwiające produkcję żywności w centrach miast, blisko konsumentów.

eko-uprawy to także troska o środowisko naturalne. Moje działania mają na celu minimalizację negatywnego wpływu rolnictwa na środowisko poprzez redukcję emisji CO₂, ograniczenie zużycia wody i nawozów oraz eliminację stosowania szkodliwych substancji chemicznych.

Kontener uprawowy, który rozwijam, to prototyp oparty na kontenerze 6MW od HT-BOX.COM, zaadaptowany do specyficznych potrzeb upraw wertykalnych. Kontener został ocieplony pianką i wełną, co zapewnia optymalne warunki termiczne dla roślin. Przednia szyba wykonana z poliwęglanu pozwala na wykorzystanie naturalnego światła słonecznego do ogrzewania i nastonecznienia roślin, co minimalizuje zużycie energii.





Plug & Chill – energia, która łączy

Dr hab. Aleksandra Wagner, prof. UJ

Dr Tadeusz Rudek



Małgorzata Walendowska

31

Współczesny świat stoi przed ogromnym wyzwaniem, jakim jest transformacja energetyczna. Kluczowe znaczenie mają tu dwa sektory: produkcja energii oraz transport. Wzrost znaczenia odnawialnych źródeł energii (OZE) oraz dynamiczny rozwój elektromobilności prowadzą do konieczności przemyślenia dotychczasowych modeli zużycia i dystrybucji energii. Zmiany te wpisują się w globalne trendy dekarbonizacji i dążenia do neutralności klimatycznej.

Wprowadzenie: transformacja energetyczna – rozwój oze i elektromobilności

Współczesny świat stoi przed ogromnym wyzwaniem, jakim jest transformacja energetyczna. Kluczowe znaczenie mają tu dwa sektory: produkcja energii oraz transport. Wzrost znaczenia odnawialnych źródeł energii (OZE) oraz dynamiczny rozwój elektromobilności prowadzą do konieczności przemyślenia dotychczasowych modeli zużycia i dystrybucji energii. Zmiany te wpisują się w globalne trendy dekarbonizacji i dążenia do neutralności klimatycznej.

Unia Europejska traktuje zrównoważony rozwój nie tylko jako wyzwanie, ale również jako szansę rozwojową dla gospodarki. W Polsce widać rosnącą popularność przydomowych instalacji OZE. W 2023 roku liczba mikroinstalacji fotowoltaicznych przekroczyła 1,4 miliona, a ich łączna moc osiągnęła 12 GW. Coraz więcej gospodarstw domowych inwestuje we własne źródła energii, chcąc uniezależnić się od rosnących cen prądu oraz przyczynić się do redukcji emisji CO₂.

Równolegle rośnie liczba pojazdów elektrycznych. W Polsce w 2023 roku zarejestrowano ponad 120

tysięcy EV. Prognozy przewidują, że do 2030 roku liczba ta może przekroczyć milion. Wraz z tym rośnie potrzeba rozwoju infrastruktury ładowania – z obecnych 5 tysięcy punktów do planowanych 100 tysięcy w nadchodzących latach.

Diagnoza potrzeb i wyzwań

Mimo rozwoju rynku OZE i elektromobilności, użytkownicy tych technologii mierzą się z licznymi problemami. Właściciele instalacji fotowoltaicznych wykorzystują przeciętnie mniej niż 30% wyprodukowanej energii – najczęściej w porach, gdy zapotrzebowanie jest niskie. Nadwyżki mogą być oddawane do sieci, jednak tylko część tej energii wraca do właściciela. Problemem staje się również czasowy brak odbioru energii przez sieć, co prowadzi do jej strat.

Aby zwiększyć autokonsumpcję, promowane są magazyny energii, systemy smart home oraz społeczności energetyczne. W Polsce jednak ich rozwój hamują bariery regulacyjne i społeczne.

Z kolei właściciele pojazdów elektrycznych, szczególnie ci mieszkający w miastach, skarżą się na brak ogólnodostępnych punktów ładowania, wysokie ceny oraz fakt, że energia wciąż pochodzi głównie z paliw kopalnych. Ci, którzy ładują auta w domu – zwykle mieszkańcy przedmieść – często potrzebują doładowania w trakcie dnia w mieście. Obecnie wymaga to planowania i rezygnacji z niektórych udogodnień (np. ogrzewania zimą), by oszczędzać energię.

Plug & chill – innowacyjna odpowiedź na potrzeby rynku

Odpowiedzią na te wyzwania jest aplikacja Plug & Chill – społeczna innowacja, która tworzy cyfrową

W Polsce w 2023 roku zarejestrowano ponad 120 tysięcy EV. Prognozy przewidują, że do 2030 roku liczba ta może przekroczyć milion.

platformę łączącą właścicieli instalacji OZE z kierowcami EV. Prosumenci mogą oferować nadwyżki energii kierowcom, którzy potrzebują ładowania w dogodnych lokalizacjach. Aplikacja nie dostarcza ładowarek – użytkownicy montują je we własnym zakresie – ale tworzy rynek wymiany energii.

Pomysł rozwija znaną już praktykę udostępniania ładowarek przez pensjonaty, rozszerzając ją na inne miejsca: salony fryzjerskie, siłownie, parkingi czy restauracje. W ten sposób ładowanie może odbywać się przy okazji korzystania z codziennych usług.

Możliwe modele biznesowe i rozwiązania

- Usługi ładowania w trakcie innych usług – klienci ładują auta podczas wizyty u fryzjera czy na siłowni. Energia rozliczana jest w systemie wirtualnych EkoCoinów, wymienialnych na złotówki.
- System EkoCoin – użytkownicy za oddaną energię otrzymują EkoCoiny, które mogą wykorzystać do ładowania pojazdu w innej lokalizacji.
- Integracja z partnerami – dzięki współpracy z samorządami i firmami EkoCoiny można wymieniać na bilety komunikacji, wejściówki do teatru czy inne usługi promujące zrównoważony styl życia.

Korzyści dla użytkowników

Dla prosumentów to szansa na dodatkowy dochód, lepsze wykorzystanie energii i promocję własnych działań ekologicznych. Dla kierowców EV – większy komfort, dostęp do energii tam, gdzie jej potrzebują, oraz zmniejszenie stresu związanego z brakiem stacji ładowania.

Podsumowanie

Plug & Chill to innowacyjne rozwiązanie wspierające transformację energetyczną i rozwój elektromobilności. Dzięki cyfrowej platformie łączącej prosumentów z kierowcami EV, projekt odpowiada na realne potrzeby społeczne i technologiczne, przyczyniając się do budowy bardziej zrównoważonego systemu energetycznego.



Przy zmianach klimatu polskie miasta cierpią



Zespół Małopolskiej Szkoły Administracji Publicznej
Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie

Jak bardzo? Eksperti związani z Uniwersytetem Ekonomicznym w Krakowie opracowali na ten temat raport.

To miasta najmocniej odczuwają zmiany klimatyczne, ale też konsekwencje błędów w wieloletniej polityce urbanistycznej i zarządzaniu przestrzenią. A rok 2024 był najcieplejszym rokiem w historii pomiarów w Europie, ze średnią temperaturą 10,69°C, czyli o 1,47°C wyższą od średniej dla lat 1991–2021. Latem w miastach uchodzących i projektowanych przez wieki jako klimatycznie umiarkowane zrobiło się tropikalnie.

– Zdrowego planowania przestrzennego, zieleni, wody, chłodu latem wymagają od władz i mieszkańcy, i miejscy aktywiści, i deweloperzy. Pora to poukładać. Temu służy nasza analiza – zaznacza dr Piotr Kopyciński, dyrektor Małopolskiej Szkoły Administracji Publicznej Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie. Raport zawiera wskazówki dla planistów, władz miasta, ale też dla deweloperów.

Eksperti zwracają uwagę na zanieczyszczenie powietrza, ale też zanieczyszczenie światłem, czy problem z hałasem. Istotną jego częścią są zmiany klimatu. A skutki tych zmian bywały już katastrofalne. W wielu rejonach świata gwałtowne zjawiska pogodowe tworzą ekstremalne zagrożenia. Przypomnijmy, że w Polsce fale upałów i niski stan wody w rzekach w sierpniu 2015 roku doprowadził do wprowadzenia w ograniczeń w dostawie energii elektrycznej. Dotknęły one ok. 8 tys. przedsiębiorstw.

Jak je minimalizować? Między innymi poprzez skuteczne wdrażanie strategii dotyczącej infrastruktury zielono-błękitnej. To stawy retencyjne, ogrody deszczowe, zielone przystanki, dachy, fasady i ściany, nawierzchnie przepuszczalne, podłoża strukturalne, tereny mokradłowe.



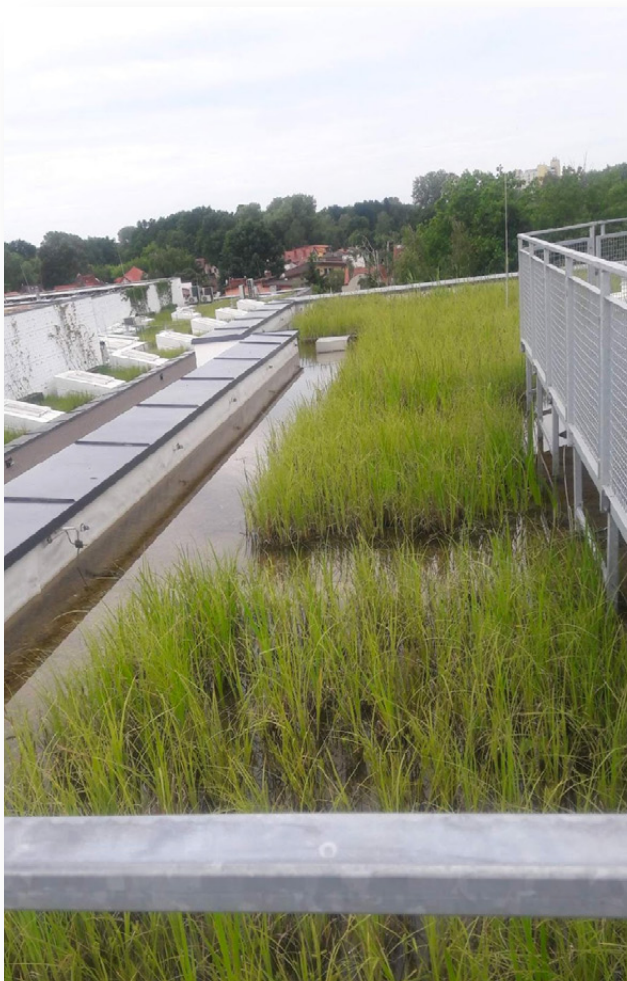
Zielony dach na budynku Międzynarodowego Centrum Kongresowego w Katowicach



Zielona ściana na budynku Fundacji na rzecz Nauki Polskiej w Warszawie



Ogród deszczowy w pojemniku przy budynku szkoły podstawowej w Warszawie. Opóźnia odpływ wody opadowej i odciąża miejską sieć kanalizacji deszczowej.



Dach bagienny na budynku MCEiR w Markach. Pierwsza realizacja systemu hydrofitowego na dachu budynku w Polsce. Służy zagospodarowaniu wód opadowych oraz izolacji termicznej dachu budynku.



Roślinne wyspy filtracyjne w Żyrardowie. Pełnią rolę filtrów oczyszczających wodę oraz miejsca schronienia i gniazdowania ptaków.



Zbiornik retencyjny na terenie osiedla mieszkaniowego w Warszawie. Stanowi istotny element systemu zagospodarowania wody opadowej wraz z zielonym dachem i zbiornikami retencyjnymi podziemnymi. Za jakość wody w zbiorniku odpowiada roślinna strefa regeneracyjna oraz filtry mineralne.



Zbiornik „suchy” – okolice Berlina. Zatrzymuje i infiltrowuje wodę opadową tylko w przypadku intensywnych opadów. Na co dzień pełni funkcję terenu zielonego i boiska.

Jak więc projektować i budować miasta? Małgorzata Tomczak, redaktorka naczelna Architektura & Biznes, współautorka raportu: – Odważnie. Nowy paradygmat – „projektowanie niewidzialnego” – skupia się na działaniach minimalizujących wpływ budynków na środowisko. Subtelnie, ale odczuwalnie. To redukcja emisji dwutlenku węgla, eliminacja zanieczyszczeń powietrza i hałasu, a też zwiększenie efektywności energetycznej.

Bartłomiej Kisielewski z HORIZONE studio: – W kontekście skali urbanistycznej kluczowe zna-

czenie ma odpowiednie planowanie zieleni, tj. obszarów parkowych na nowo zabudowywanych terenach, jak również sadzenie drzew w ramach ulic i placów, aby zredukować wyspy ciepła. Dobrą praktyką jest tworzenie przepuszczalnych nawierzchni pozwalających na retencję wody opadowej, czy też projektowanie z uwzględnieniem naturalnej wentylacji między budynkami. Dzięki temu można nie tylko zmniejszyć odczuwalne skutki wysokich temperatur, ale również zminimalizować negatywne konsekwencje związane z nadmiernym nagrzewaniem się miast.

To miasta najmocniej odczuwają zmiany klimatyczne, ale też konsekwencje błędów w wieloletniej polityce urbanistycznej i zarządzaniu przestrzenią. A rok 2024 był najcieplejszym rokiem w historii pomiarów w Europie, ze średnią temperaturą 10,69°C, czyli o 1,47°C wyższą od średniej dla lat 1991–2021.

Autorzy opracowania wskazali konkretne rekomendacje dla odpowiedzialnego rozwoju miast. Dotyczą one planowania strategicznego (m.in. dostęp do terenów zielonych, czyste powietrze, infrastruktura sprzyjająca aktywności, zrównoważony rozwój, redukcja efektu miejskiej wyspy ciepła, precyzyjne standardy dotyczące retencji, obowiązkowa współpraca międzysektorowa), planowania przestrzennego (zmiana filozofii przygotowania planów zagospodarowania – równoległe i równorzędne planowanie infrastruktury technicznej i zielono-błękitnej, bioróżnorodność, zieleń



Ogród deszczowy w gruncie w Gdańsku. Ogrody deszczowe w gruncie w odpowiednich warunkach poza funkcją retencyjną mogą także infiltrować wody opadowe.

W kontekście skali urbanistycznej kluczowe znaczenie ma odpowiednie planowanie zieleni, tj. obszarów parkowych na nowo zabudowywanych terenach, jak również sadzenie drzew w ramach ulic i placów, aby zredukować wyspy ciepła.

i woda wpisane w plany), na etapie przygotowania inwestycji (audyt zielono-niebieski dla inwestycji miejskich, infrastruktura zielono-błękitna w negocjacjach z inwestorami).

Dr Kopyciński: – Przy odpowiedniej koordynacji działań na poziomie strategicznym, planistycznym i operacyjnym, możliwe będzie stworzenie przestrzeni przyjaznych dla wielu środowisk: władz, biznesu, ale też mieszkańców. Zdrowe miasta potrzebują wiedzy, współpracy i odpowiedzialności.



Raport dostępny jest w tym miejscu:

https://politykipubliczne.pl/wp-content/uploads/2025/04/250404_Zdrowa-urbanistyka_pouwagach-final.pdf

Raport opracował zespół związany z MSAP UEK; z różnych środowisk: dr hab. Anna Baryła, prof. SGGW (Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego), Magdalena Buczyńska-Zapała (Prezes SARP Oddział Kraków), dr hab. Agnieszka Karczmarczyk, prof. SGGW (Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego), Bartłomiej Kisielewski (HORIZONE studio), dr Piotr Kopyciński (Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie), dr inż. arch. Marta Promińska (STRABAG Sp. z o.o.), Wojciech Sypek (Małopolska Szkoła Administracji Publicznej Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie), Małgorzata Tomczak (Architektura&Biznes) oraz Małgorzata Tujko (LAND-ARCH Architektura Krajobrazu).

Źródło wszystkich poniższych fotografii: A. Baryła i in. (2025), *Jak przeciwdziałać nadmiernemu nagrzewaniu się miasta? Założenia do standardów zdrowego planowania przestrzennego w kontekście infrastruktury zielono-błękitnej*. MSAP UEK, Kraków



Konferencja „Szkoła GOZ”, integracja środowisk wokół tematyki Gospodarki o Obiegu Zamkniętym

dr hab. inż. Radosław Pomykała, prof. AGH

Katedra Inżynierii Środowiska

Wydział Inżynierii Lądowej i Gospodarki Zasobami

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie



Gospodarka o obiegu zamkniętym (GOZ) to hasło-idea, które już na dobre zadomowiło się nie tylko w świadomości ludzi nauki czy biznesu, ale wszystkich, którym bliskie są postawy unikania marnotrawstwa, wydłużania cyklu życia produktów, recyklingu i ponownego wykorzystania. W ostatnim czasie termin ten zyskał nawet szersze znaczenie. Przykładem mogą tu być działania w zakresie rekultywacji, remediacji i rewitalizacji, jako metody przywracania do ponownego wykorzystania (swoistej recyrkulacji) terenów zdegradowanych, które również stawiane są za przykład działań GOZ.

Gospodarka o obiegu zamkniętym (GOZ) to hasło-idea, które już na dobre zadomowiło się nie tylko w świadomości ludzi nauki czy biznesu, ale wszystkich, którym bliskie są postawy unikania marnotrawstwa, wydłużania cyklu życia produktów, recyklingu i ponownego wykorzystania. W ostatnim czasie termin ten zyskał nawet szersze znaczenie. Przykładem mogą tu być działania w zakresie rekultywacji, remediacji i rewitalizacji, jako metody przywracanie do ponownego wykorzystania (swoistej recyrkulacji) terenów zdegradowanych, które również stawiane są za przykład działań GOZ.

Popularności gospodarki o obiegu zamkniętym sprzyja wprowadzenie tego terminu do prawodawstwa UE, przede wszystkim do taksonomii będącej zbiorem instrukcji w jaki sposób podmioty gospodarcze i organizacje mogą udowodniać, że ich działania są zgodne z ideą zrównoważonego rozwoju. Pokrewnym przykładem jest popularność działań w obszarze GOZ jako, często kluczowego wątku działalności firm, a opisywanego w ramach raportowania niefinansowego ESG. Tym samym firmy coraz większą uwagę zwracają na działania z obszaru GOZ.

Gospodarka o obiegu zamkniętym w Polsce trafia na podatny grunt, a szczególnie bliska jest ona starszym obywatelom pamiętającym systemy skupu butelek, zbiórki makulatury, konieczność samodzielnego naprawiania własnych urządzeń, maszyn i samochodów. Te postawy są widoczne również obecnie. Dla młodszego pokolenia obrót używanymi rzeczami (nie tylko odzieżą) nie jest sprawą nadzwyczajną, a wręcz zyskuje na popularności.

GOZ obecny jest również w edukacji na uczelniach technicznych, w tym w AGH w Krakowie i przybiera formę analizy konkretnych możliwości, rozwiązań i modeli biznesowych. Jest to tym istotniejsze, że bezpośrednio lub pośrednio dotyczy różnych kierunków czy przedmiotów, przygotowujących studentów do rozwiązywania konkretnych problemów w przyszłości. Tradycyjnie w największym zakresie wiedzę o GOZ przyswajają sobie studenci kierunków związanych z szeroko pojętą inżynierią środowiska. Studia to jednak nie tylko zajęcia teoretyczne. Ważny jest kontakt z żywym organizmem gospodarczym, z biznesem, konkretnymi przykładami i wdrożeniami. Oprócz obowiązkowych form, jak praktyki czy zajęcia terenowe ważne są rów-





niez wszystkie inne możliwości bezpośredniego kontaktu z przyszłymi pracodawcami.

Takie cele przyświecały organizacji konferencji Szkoła GOZ (szkolagoz.agh.edu.pl), której druga edycja odbyła się w listopadzie 2024 r. na Wydziale Inżynierii Łądowej AGH w Krakowie. Zamierzeniem było stworzenie platformy kontaktu z biznesem, wymiany myśli, doświadczeń i opinii. Dzięki organizacji Szkoły GOZ w murach AGH zapewniony został udział w konferencji nie tylko pracowników, ale przede wszystkim studentów AGH.

Podczas Szkoły GOZ 2024 dominowały trzy tematy: bezpieczeństwo surowcowe, GOZ jako element raportowania ESG oraz dobre praktyki w GOZ. Podczas sesji I skupiono się na wyzwaniach związanych z bezpieczeństwem surowcowym, a wśród prelegentów znaleźli się przedstawiciele przedsiębiorstw górniczych oraz firm zajmujących się zagospodarowaniem odpadów mineralnych. Omówiono m.in. rozwój i modernizację zakładów przeróbki węgla, wykorzystanie surowców wtórnych oraz nowe kategorie odpadów z energetyki. W sesji tej podjęto także temat edukacji surowcowej i synergii na rynku surowców antropogenicznych.

W sesji II, dotyczącej raportowania ESG omówiono znaczenie wskaźników GOZ, ich implementację oraz narzędzia takie jak analiza cyklu życia (LCA), które wspierają raportowanie zrównoważonego rozwoju w firmach. Prelegenci wskazali wyzwania związane z wdrażaniem ESG w branży ochrony środowiska oraz w firmach z sektora energetycznego i budowlanego.

Sesje III i IV dotyczyły dobrych praktyk w obszarze GOZ. Zaprezentowano przykłady z sektora energetyki, recyklingu, gospodarki odpadami czy wytwarzania materiałów budowlanych. Przedstawiono innowacyjne rozwiązania i technologie, takie jak odzysk surowców z elementów instalacji odnawialnych źródeł energii, zastosowanie ubocznych produktów spalania w różnych aplikacjach czy też efektywne wykorzystanie biodegradowalnych frakcji odpadów komunalnych. W tej sesji omówiono także śląskie doświadczenia w zakresie gospodarki obiegu zamkniętego oraz wdrażanie GOZ w systemach gospodarowania odpadami komunalnymi w Krakowie. Prezentacje podkreśliły znaczenie innowacji w sektorze recyklingu oraz efektywnego gospodarowania odpadami.

Podczas konferencji Szkoła GOZ nacisk położono nie tylko na różnorodne i atrakcyjne dla słuchaczy treści, ale również na zróżnicowane formy. Oprócz tradycyjnych prelekcji dyskutowano również podczas paneli dyskusyjnych oraz sesji posterowej, w której studenci i doktoranci prezentowali swoje dokonania w obszarze GOZ.

Relacje i opinie uczestników konferencji wskazują, że taka forma aktywności i kontaktu ma sens oraz niesie cenne wartości dla wszystkich grup. Ambicją Szkoły GOZ jest kontynuowanie działalności w kolejnych latach. W listopadzie 2025 odbędzie się kolejna edycja z nowymi tematami i formami. Już dzisiaj zapraszam do udziału.

Gospodarka o obiegu zamkniętym (GOZ) to hasło-idea, które już na dobre zadomowiło się nie tylko w świadomości ludzi nauki czy biznesu, ale wszystkich, którym bliskie są postawy unikania marnotrawstwa, wydłużania cyklu życia produktów, recyklingu i ponownego wykorzystania.



„Oszczędź sobie!” – kampania społeczna na rzecz środowiska

 Łukasz Mamica, prof. dr hab. Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie

W obliczu wyzwań związanych ze zmianami klimatycznymi, rosnącymi kosztami energii oraz koniecznością ochrony zasobów naturalnych, coraz większego znaczenia nabierają działania edukacyjne i informacyjne skierowane do szerokiego grona odbiorców. Przykładem takiej inicjatywy jest kampania społeczna „Oszczędź sobie!”, realizowana wspólnie przez Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie (UEK), Akademię Sztuk Pięknych im. Jana Matejki w Krakowie oraz Urząd Miasta Krakowa. To wyjątkowy projekt, który łączy wiedzę naukową, kreatywność artystyczną i zaangażowanie samorządu w celu promowania zrównoważonych nawyków wśród mieszkańców Krakowa.



Stoleczne Królewskie
Miasto Kraków



UNIWERSYTET
EKONOMICZNY
W KRAKOWIE



Akademia Sztuk Pięknych
im. Jana Matejki
w Krakowie

oszczędź sobie!

kampania
społeczna

wystawa prac studentów
z Katedry Komunikacji Wizualnej
WFP ASP w Krakowie

opracowanie merytoryczne
studenci Koła Naukowego Transformacji
Energetycznej i Klimatycznej
oraz kierunku Gospodarka Energetyczna
i Zrównoważona Transformacja UEK

vernisaż
11 kwietnia 2025 godz. 13.00
Hol Pawilonu Sportowo-Dydaktycznego
Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie
ul. Rakowicka 27
wystawa potrwa do 5 maja 2025

organizacja i współpraca
Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie
Akademia Sztuk Pięknych
im. Jana Matejki w Krakowie
Wydział Form Przemysłowych
Urząd Miasta Krakowa

koordynatorzy projektu
dr hab. Barbara Wildak – Dziekan WFP
prof. Lukasz Maniwa – Prorektor UEK
patronaty
JM Rektor UEK
dr hab. Bernard Ziębicki, prof. UEK
JM Rektor ASP
prof. Andrzej Bednarczyk

organizacja projektu

patronaty mediów



- unikanie marnotrawstwa i nadmiernej konsumpcji,
- zrównoważony styl życia w mieście.

Działania te mają nie tylko aspekt edukacyjny, ale również praktyczny – kampania dostarcza konkretnych wskazówek i przykładów, jak skutecznie i na co dzień dbać o środowisko, nie rezygnując przy tym z komfortu życia.

Zaangażowanie studentów

Kluczową rolę w kampanii „Oszczędź sobie!” odgrywają studenci – zarówno z Uniwersytetu Ekonomicznego, jak i z Akademii Sztuk Pięknych. Ich świeże spojrzenie, kreatywność i energia przyczyniły się do powstania nowatorskich koncepcji graficznych oraz przekazów edukacyjnych.

Studenci zrzeszeni w Studenckim Kole Naukowym Transformacji Energetycznej i Klimatycznej przy UEK przygotowali zestaw praktycznych rekomendacji dotyczących codziennego oszczędzania energii. Skupili się na najczęstszych błędach popełnianych przez użytkowników mieszkań i domów oraz zaproponowali proste rozwiązania, możliwe do wdrożenia bez specjalistycznej wiedzy ani dużych nakładów finansowych.

Z kolei studenci Wydziału Form Przemysłowych ASP stworzyli koncepcje graficzne, które w przystępny i atrakcyjny sposób ilustrują tematy związane z efektywnym gospodarowaniem zasobami. Ich prace stanowią trzon kampanii wizualnej – są wykorzystywane w materiałach promocyjnych, na miejskich plakatach oraz w mediach społecznościowych.

Kampania „Oszczędź sobie!” jest prezentowana w różnych przestrzeniach miejskich, w tym na nośnikach reklamowych w pojazdach komunikacji publicznej oraz na stronach internetowych i mediach społecznościowych współorganizatorów. Każdego miesiąca na miejskich nośnikach prezentowana jest inna, zwycięska koncepcja graficzna, co pozwala na dotarcie do szerokiego kręgu odbiorców.

Materiały słowno-graficzne wykorzystywane w kampanii „Oszczędź sobie!” odgrywają ogrom-

Cele kampanii

Głównym założeniem kampanii „Oszczędź sobie!” jest podniesienie świadomości ekologicznej społeczeństwa, zwłaszcza w kontekście codziennego zużycia energii i wody. Inicjatorzy chcą pokazać, że zmiana nawet najmniejszych przyzwyczajeń może mieć realny wpływ na stan środowiska naturalnego oraz domowe budżety.

W ramach kampanii promowane są m.in.:

- racjonalne korzystanie z energii elektrycznej i ciepłej,
- oszczędzanie wody w gospodarstwach domowych,
- wybieranie energooszczędnych rozwiązań technologicznych,



Plakat w kampanii „Oszczędź sobie!” autorstwa Katarzyny Dynek



Plakat w kampanii „Oszczędź sobie!” autorstwa Alicji Górlaskiej

nią rolę w oszczędzaniu energii, ponieważ wykorzystują nasze naturalne skłonności i nawyki w sposób, który sprzyja bardziej efektywnemu i oszczędnemu wykorzystaniu zasobów. Te małe zmiany w prezentacji informacji, sposób formułowania wyborów czy przypomnienia o bardziej ekologicznych alternatywach mogą znacząco wpłynąć

na decyzje dotyczące oszczędzania energii, nawet bez potrzeby wprowadzania restrykcyjnych regulacji.

Kampanii towarzyszyła wystawa plakatów prezentowana na terenie kampusu UEK od 11 kwietnia do 5 maja 2025 r.



Więcej informacji:

www.krakow.pl/klimat

TARNÓW
22-23 LISTOPADA

HACKATHON DLA MAŁOPOLSKI

ZMIENIAJMY
ŚWIAT
LOKALNIE

