



ZERO WASTE



1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

MIASTO
2027

Green is good

GREENBOOK 2023

ZERO WASTE - KLUCZOWE TRENDY

● Z 10 marchewek zebranych z pola przez rolnika na stół konsumenta trafia zaledwie 6 i pół marchewki.

● Z raportu przygotowanego przez World Business Council for Sustainable Development wynika, że w ciągu ostatnich 50 lat nasze zużycie zasobów naturalnych Ziemi wzrosło ponad trzykrotnie. Obecnie zużywamy 1,8 planety rocznie.

● Konsultanci BCG wyliczyli, że aby ograniczyć zużycie zasobów do możliwości naszej planety powinniśmy zwiększyć udział recyklingu minimum 2,5-krotnie, do 80-90% wszystkich zużywanych zasobów. Tylko do 2030 roku gospodarka obiegu zamkniętego może uwolnić dodatkowe 4,5 bln USD.

● Kalifornijski start-up Full Cycle Bioplastics opracował technologię tworzenia z odpadów żywnościowych organicznego plastiku, do rozłożenia którego wystarczy morska woda.

● Plastik w naturze nie zawsze musi się rozkładać setki lat. Na przykład grzyby żywiące się poliuretanem, dzięki enzymowi rozbijającemu wiązania chemiczne, potrzebują do tego kilku tygodni.

● Na jesieni ubiegłego roku LPP podpisało umowę ze start-upem Use Waste, który rozpoczął prace nad stworzeniem innowacyjnej technologii produkcji przędzy z odpadów poliestrowych. Spółka postawiła na najbardziej zaawansowaną technologię polegającą na przywróceniu włókna do poziomu monomeru. Otrzymane surowce mają służyć do produkcji poliestru o pierwotnej jakości.

● Tilos, niewielka wyspa leżąca pomiędzy Rodos a Kos, wyrasta na jedno z najbardziej zrównoważonych miejsc w Europie. Przetwarza aż 80 proc. zbieranych śmieci.

● Według Międzynarodowej Agencji Energii Odnawialnej, w 2050 roku ilość tych odpadów z zużytych paneli

słonecznych wzrośnie 300-krotnie, a wartość rynku odzyskiwania materiałów przebieje 15 miliardów dolarów.

● Recykling platynowców jest najbardziej efektywnym, energooszczędnym i najmniej szkodliwym dla środowiska sposobem ich pozyskaniem. Miejskie górnictwo, jak określany jest recykling metali generuje dziesięć razy mniej CO2 niż w przypadku wydobycia go w kopalni. Jednym z głównych globalnych graczy w tym obszarze jest Elemental Holding.

● Ola Källenius, prezes Mercedes-Benz AG Chairman uważa, że największą kopalnią przyszłości jest samochód

● W MIT pracują nad stworzeniem modelu zamkniętego dla gospodarstw rolnych. O pomoc zwrócono się do naukowców z dziedziny astronautyki - Olivier de Weck nadzorował program Apollo, a Afreen Siddiqi wyklada aeronautykę.

● Jasmine Lu i Pedro Lopes, naukowcy z Uniwersytetu Chicago stworzyli smartwatcha, którego istotną częścią jest śluzowiec z gatunku Physarum polycephalum. Urządzenie działa w pełni tylko wówczas, gdy umieszczony w nim organizm jest zdrowy i dobrej kondycji. Dzięki temu jego użytkownicy bardziej dbają o urządzenie

● Z unijnych danych wynika, iż co roku na śmietnik trafia 15 miliardów kilogramów żywności nadającej się do spożycia

● W tym roku zostanie uruchomiona pierwsza fabryka pozwalająca przerabiać pozwalające przerabiać szczególnie trudne w recyklingu tworzywa wielowarstwowe dzięki technologii HydroPRS. Pierwszy zakład będzie odzyskiwać 60 tys. ton plastiku rocznie, w ciągu siedmiu lat możliwości tej technologii mają wzrosnąć 10-krotnie

ZERO WASTE

Domykanie obiegu



Okulary przeciwsłoneczne stworzone przez firmę odzieżową Pangaia, która eksperymentuje z wytwarzaniem ubrań z zielonych produktów, takich jak resztki jedzenia

● Z raportu przygotowanego przez World Business Council for Sustainable Development wynika, że w ciągu ostatnich 50 lat nasze zużycie zasobów naturalnych Ziemi wzrosło ponad trzykrotnie. Obecnie zużywamy 1,8 planety rocznie – a ten alarmujący wskaźnik ma wzrosnąć do zużycia 2,3 planety do 2040 r. Jednocześnie recyklingujemy zaledwie 25-35% odpadów, które pod względem składu i objętości są najbardziej szkodliwe dla środowiska. Autorzy uważają, że do zmiany sytuacji niezbędne są dodatkowe inwestycje o wartości 2,1-2,2 bln USD, które zostałyby podzielone między projektowanie, zbieranie, sortowanie i recykling.

● Z 10 marchewek zebranych z pola przez rolnika na stół konsumenta trafia zaledwie 6 i pół marchewki. Pozostałą część tracimy w procesie przetwarzania, sprzedaży albo jest marnowana. Najwięcej, bo 13 proc. tracimy na etapie produkcji, kolejne 6 proc. zostaje utracone w magazynie i podczas transportu. Potem marchewka przechodzi przez proces pakowania i leży w sklepie, aż wreszcie ta, której nie nikt nie kupił, ląduje w śmieciach, podobnie jak marchewka, której konsument nie zdąży zjeść i sam się jej pozbywa. Choć hasło zero waste stało się popularne, przez firmy często jest używane i rozumieane bardzo powierzchownie - uważają

konsultanci Roland Berger. Nowe możliwości pozwalające realnie wdrożyć rozwiązania ograniczające marnotrawstwo w tym zakresie daje druk 3D. Pozwala on łatwiej i szybciej prototypować rozwiązania i produkować je w niewielkich seriach. Mankamentem tej technologii są koszty, które uniemożliwiają na razie konkurowanie z produkcją masową. Ale zyski są gdzie indziej. Co prawda dziś nie jest jeszcze łatwo je oszacować, ale przykłady z sektora lotniczego czy nanoelektroniki pokazują, że produkty wytworzone

w technologii druku 3D pozwalają na oszczędności paliwa czy surowców nawet o 75% w całym cyklu życia produktu.

● Powszechnie uważa się, że nowy materiał jest lepszy niż ten uzyskany z odpadów. Badania prowadzone przez Worcester Polytechnic Institute oraz US Advanced Battery Consortium wykazały, że wcale tak nie musi być. Kluczowym elementem akumulatora jest katoda, uzyskana z kombinacji kosztownych metali m.in niklu, manganu i kobaltu.

Wyzwaniem jest to, by ze starej baterii uzyskać gotowe do użycia materiały katodowe. Okazuje się że akumulatory, które naukowcy zbudowali za pomocą nowej techniki recyklingu katod, działają równie dobrze, jak te z katodą wykonaną od podstaw. Co więcej część baterii funkcjonowała dłużej i ładowała się szybciej. Odpowiada za to porowata struktura ułatwiająca absorpcję oraz uwalnianie jonów litu, co przedłuża cykl życia baterii. To ważne, bo zdolność do przetwarzania zużytych baterii na nowe będzie miała kluczowe znaczenie dla budowy zielonego systemu energetycznego.

● Cradle-to-cradle, czyli od kołyski do kołyski, to koncepcja odzyskiwania surowców idąca jeszcze dalej niż recykling. Chodzi o przywracanie wykorzystanym surowcowym pełnej funkcjonalności. W ten sposób do produkowania żywności podeszli naukowcy z fińskiego VTT Research i stworzyli paszę dla zwierząt ze „śmieci”. Ich założeniem było wykorzystanie odpadów trafiających do biogazowni w maksymalnie efektywny sposób. Zamiast produkować biometan, zaprzęgli do pracy bakterie metanotroficzne, które używają tego gazu jako swojego źródła węgla i energii. W instalacjach

KONKLUZJA: MARŻE ZYSKU DLA MODELI BIZNESOWYCH GOSPODARKI O OBIEGU ZAMKNIĘTYM W BUDOWNICTWIE

etap łańcucha wartości	model biznesowy	marża zysku (w %)
planowanie i projekt	projekt zielonego budynku	10-15
	zaawansowane oprogramowanie dla projektu	13-17
przygotowania	odnawialne materiały konstrukcyjne	8-12
	materiały konstrukcyjne z recyklingu	5-9
budowa	zasobooszczędna konstrukcja	20-25
	recykling nadmiaru materiału	5-7
operate	usługi energooszczędne	13-17
	usługi udostępniania przestrzeni	8-12
eol	przedłużenie życia budynku	10-15
	upcykling materiałów eol	20-25



1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

MIASTO
2077

Green is good

GREENBOOK 2023

ZERO WASTE



podłączonych do biogazowni produkują z niego jednokomórkową biomasę zawierającą aż 60 proc. białka. Po filtracji, pasteryzacji oraz osuszeniu okazuje się ona bardzo dobrym substytutem klasycznych źródeł protein i może konkurować z importowaną soją. Na tym nie kończą się możliwości bakterii z fińskiej biogazowni. Produktem ubocznym wytwarzanej paszy jest polihydroksymaślan - biologiczny polimer (tworzywo sztuczne) używany do robienia na przykład opakowań na kosmetyki.

● Największym wyzwaniem dla planety pozostaje emisja CO₂. Rozwijane są nowe technologie jego redukcji w atmosferze, ale z punktu widzenia gospodarki obiegu, idealnym rozwiązaniem byłoby używanie gazu cieplarnianego jako surowca. I już pojawiają się widać jego coraz bardziej zaskakujące zastosowania. Na przykład przy produkcji okularów przeciwsłonecznych stworzonych przez firmę odzieżową Pangaia, która już od jakiegoś czasu eksperymentowała z wytwarzaniem ubrań z zielonych produktów, takich jak resztki jedzenia. Choć start-up pracuje przede wszystkim z materiałami pochodzenia biologicznego, to używany do

ZERO WASTE

produkcji soczewek do okularów poliwęglan trudno było uzyskać z roślin - i dlatego przy jego produkcji wykorzystano CO2.

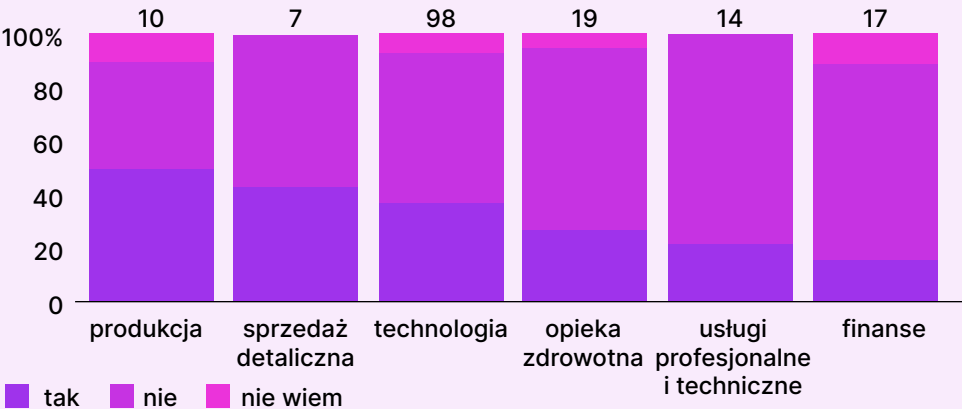
● Konsultanci BCG wyliczyli, że aby ograniczyć zużycie zasobów do możliwości naszej planety (które już przekroczyliśmy), potrzeba zwiększyć udział recyklingu minimum 2,5-krotnie, do 80-90% wszystkich zużytych zasobów. Osiągnięcie tego poziomu pozwoli zaoszczędzić 40-50 miliardów ton emisji do 2040 r., co odpowiadałoby 10-15% pozostałych celów emisyjnych określonych Porozumieniem Paryskim. Tylko do 2030 roku gospodarka obiegu zamkniętego może uwolnić dodatkowe 4,5 bln USD.

● Hilti jest pierwszą firmą, która wykorzystwała metodę Circelligence do oceny zasobów pozyskiwanych w ramach prowadzonego biznesu (napływ), wykorzystania tych zasobów (przepływ) oraz ich udostępnienia w postaci produktów, usług i innych świadczeń (odpływ). Poskutkowało to wprowadzeniem zmian w projektowaniu i regeneracji produktów i przyniosło wymierną korzyść w postaci odzyskania w 2021 r. 100 tys. dodatkowych części zamiennych oraz około 75 ton silników elektronicznych i wirników.

● Plastik w naturze rozkłada się setki lat. Okazuje się, że nie zawsze. Naukowcy badający próbki ziemi na wysypisku śmieci pod Islamabadem natrafili bowiem na grzyby, które żywią się właśnie plastikiem - poliuretanem, rodzajem tworzywa sztucznego używanego m.in. do produkcji skór syntetycznych, klejów, czy części samochodowych. Gdy grzyb znany pod łacińską nazwą *Aspergillus tubingensis* (jeden z gatunku tzw. kropidlaków) natknie się na tego typu plastik, zaczyna go rozkładać. Umożliwia mu to specjalny enzym, który rozbija wiązania chemiczne oraz grzybnia: sieć drobnych nitek przypominających korzenie rozbija materiał, który staje się pożywieniem grzyba. W ten sposób kawałek plastiku może zostać strawiony w kilka tygodni.

● Średni czas używania pojedynczej plastikowej torby to 15 minut, a każdego roku na całym świecie używa się ponad 100 miliardów plastikowych toreb. Dlatego kolejne kraje wprowadzają zakazy używania torebek plastikowych w tej czy innej postaci. Kalifornia postanowiła na radykalny zakazu plastikowych toreb, także tych do pakowania towarów w sklepach. Na początku października gubernator Kalifornii, Gavin Newsom, podpisał nową ustawę, która zakazuje

Przedstawiciele sześciu dużych sektorów gospodarki zapytano czy korzystają z recyklingu i rozwiązań gospodarki obiegu zamkniętego?



Źródło: Bain CIO/CTO Survey 2022

jednorazowych plastikowych toreb od 2025 roku. Nowy zakaz nie obejmie reklamówek na zakupy (bo te są zakazane od 5 lat) ale cienkich torebek, w które pakuje się świeże produkty – warzywa, owoce, pieczywo, mięso czy ryby. Określane są one jako “torby przedkasowe”. Aż 2/3 firm technologicznych nie ma konkretnego celu związanego z obiegiem.

● Choć liczby pokazują, że recykling plastiku rośnie, nie zawsze można im ufać - alarmuje Circular Claims Fall Flat Again. W swoim najnowszym raporcie. Po pierwsze, zużycie plastiku rośnie szybciej niż zakładaliśmy. Po drugie, zdecydowana większość odpadów z tworzyw sztucznych nadal nie nadaje się do recyklingu. Szacuje się, że w USA wskaźnik

recyklingu tworzyw sztucznych spadł z poziomu 9,5 proc. w 2014 r. i 8,7 proc. w 2018 r., do około 5-6 proc. w 2021 roku. Kluczowe znaczenie miało zakończenie przez Stany Zjednoczone eksportu milionów ton odpadów z tworzyw sztucznych do Chin, które liczono jako poddane recyklingowi, mimo że wiele z nich było palonych lub zakopywanych wyrzuconych - zaznaczają autorzy raportu. Chiny, same widząc tą sytuację, wprowadziły zakaz importu odpadów.

● Gdy jedni szukają efektywnych sposobów recyklingu przedmiotów, które zostały wyrzucone, inni starają się zmniejszyć zużycie materiałów w punkcie wyjścia, czyli na etapie produkcji. GE opracowała Haliade-X, największą na świecie turbinę wiatrową z łopatami o długości 107 metrów i wytwarzającą 12 megawatów energii, o 45% więcej niż wcześniejsze turbiny morskie. Zaletą tych superturbin jest to, że znajdują się one wyżej na niebie i mogą osiągać większe prędkości, wytwarzając w ten sposób więcej energii. Oznacza to, że będziemy potrzebowali mniej turbin do wytworzenia tej samej ilości energii elektrycznej i gdy ich cykl życia dobiegnie końca, będzie mniej odpadów do recyklingu.



1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

MIASTO
2027

Green is good

GREENBOOK 2023

“Kiedy 11 lat temu rozpoczynałem swoje badania nad recyklingiem baterii powszechnie żartowano sobie, że przecież nie ma na świecie wystarczającej ilości zużytych baterii, które nawet w ramach badań mógłbym poddać recyklingowi* ”

Yan Wang, profesor materiałoznawstwa w Worcester Polytechnic Institute, twórca nowej efektywnej technologii

*** Departament Energii US szacuje, że ilość zużytych baterii, które trzeba będzie recyklingować wzrośnie 10-krotnie w ciągu następnej dekady**



1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

MIASTO
2077

Green is good

GREENBOOK 2023

ZERO WASTE

PLASTIK W STANIE NADKRYTYCZNYM

Wartość rynku recyklingu w globalnym sektorze produkcji przemysłowej (industry) szacowana jest na około 2,42 proc., według danych AMCS Group. Ale te proporcje będą się szybko zmieniać. Przykładem może być branża tworzyw sztucznych, gdzie środowiskowe szkody wynikające z jego wyrzucania wymusiły rozwój technologii coraz efektywniej go rcyklingującej

PUNKT WYJŚCIA

Niebywała użyteczność tworzyw sztucznych sprawiła, że w ciągu ostatnich pięćdziesięciu lat ich produkcja wzrosła 20-krotnie. Aby ogromne moce produkcyjne były rozwijane, trzeba jednak rozwiązać problem późniejszego wykorzystania tych materiałów. To stworzyło podaż na technologie pozwalające przerabiać szczególnie trudne w recyklingu tworzywa wielowarstwowe, które nawet po segregacji mogły być jedynie składowane lub palone. Taką technologią jest HydroPRS, która w przeciwieństwie do większości obecnych na rynku rozwiązań pozwala uzyskać materiał takiej samej jakości, co oryginalny produkt. Wprawdzie będzie on droższy, ale biorąc pod uwagę, że dzięki uzyskanemu w 100-procentach surowcowi odpadają koszty recyklingu, już są klienci gotowi są zapłacić więcej za takie tworzywo. W ten sposób plastik ma podlegać stałej recyrkulacji: po tym jak zostanie wykorzystany, ma trafiać do ponownego wykorzystania i tak bez końca.

JAK TO SIĘ ROBI

Wiosną tego roku uruchomione zostaną pierwsze zakłady recyrkulujące tworzywa sztuczne za pomocą procesu Hydrothermal Plastic Recycling Solution (HydroPRS) niedaleko Middlesbrough w północnej Anglii. Innowacyjność tej technologii polega na wykorzystaniu wody w stanie nadkrytycznym (podgrzanej do co najmniej 373 st. C i znajdującej się pod ciśnieniem co najmniej 217 atmosfer) do przekształcania odpadów z tworzyw sztucznych w stabilne produkty do wykorzystania w produkcji nowych tworzyw sztucznych i innych materiałów. Taka para wodna działa jak molekularne nożyczki, rozbijające chemiczne wiązania. W rezultacie powstają swego rodzaju klocki, które można wykorzystać do wyprodukowania nowego plastiku. Twórca tego rozwiązania, Mura Technology, chce przerabiać w tych 60 tys. ton plastiku rocznie, a do 2030 zbudować zwiększyć moce na całym świecie do 600 tys. ton.

GŁÓWNI GRACZE

Mura Technology,
ReNew ELP,
DOW Chemical,
Chevron Phillips,
GS Caltex,
Mitsubishi Chemical,
WMG,
Gemino





1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

MIASTO
2077

Green is good

GREENBOOK 2023

“Ocean Cleanup* opracował świetną technologię do usuwania plastikowych śmieci z wody. Ale żeby to działało na naszych rzekach i oceanach, trzeba zbudować skalę, a do tego potrzebne jest finansowanie. Mam nadzieję, że moje wsparcie zainspiruje innych do działania”

Joe Gebbia, współzałożyciel Airbnb

*start-up który stworzył pływającą “barkę z rodzajem sieci”, która dzięki wykorzystaniu kamer sterowanych algorytmem AI potrafi wylapać do 50 ton śmieci w jak najmniejszym stopniu wpływając na życie zwierząt pływających w rzekach i oceanach

ZERO WASTE

Plastik przyjazny naturze

● Kalifornijski start-up Full Cycle Bioplastics opracował technologię tworzenia z odpadów żywnościowych organicznego plastiku, do rozłożenia którego wystarczy morska woda. W ten sposób, rozwiązując jeden problem - emisji dwutlenku węgla z odpadów spożywczych, rozwiązujemy kolejny, którym jest globalne wyzwanie związane z tworzywami sztucznymi i tworzywami z ropy naftowej. Firma wykorzystuje biopolimer PHA, wytwarzany przez bakterie (które karmią się lotnymi kwasami powstającymi w procesie rozkładania odpadów organicznych). Ponieważ materiał występuje naturalnie, łatwo się rozpada. Gdy organiczny plastik trafia do oceanu, na powierzchni wody ulega biodegradacji już po siedmiu tygodniach. Jeśli opadnie na dno, jego rozpad może zająć lata, ale nie wyrządza żadnej szkody zwierzętom. Jeśli zje go żółw lub inne zwierzę, rozkładają go bakterie w żołądku zwierzęcia. Teoretycznie mogliby go jeść nawet ludzie, bo w przewodzie pokarmowym staje się źródłem węgla.

● Polihydroksymaślan (PHB) to jeden z najbardziej obiecujących



biodegradowalnych polimerów, który uzyskać można w wyniku fermentacji mikrobiologicznej. Przełom nastąpił ponad dekadę temu, kiedy naukowcom udało się poprawić jego właściwości mechaniczne. Kluczowa okazała się mieszanina cukrów, którymi żywiono bakterie przekształcające odpady żywnościowe w biopolimer. Dzięki niej tworzywo łatwiej jest łączyć z włóknami celulozowymi, co zwiększa jego odporność na uderzenia. Wyzwaniem stało jego jak najbardziej ekonomiczne pozyskiwanie. Najbardziej atrakcyjnym surowcem jest CO₂, ponieważ jest tani, występuje w dużych ilościach i jest odnawialny. A wartością dodaną jest możliwość obniżania bilansu emisji cieplarnianego gazu.

● Niemieccy przedsiębiorcy z Leaf Republic opracowali technikę sprasowywania liści tak, aby nabierały kształtu talerzyków lub miseczek. Każdy element ekologicznej zastawy składa się z trzech warstw: na spód idą liście, później wodoodporny „papier” zrobiony z liści, i znów liście. Tak dobraną kompozycję tłoczy się na prasie. Użycie trzech warstw liści wynika z przyczyn estetycznych. Do zewnętrznych warstw używa się

11,2
proc.

W TAKIM TEMPIE I
BĘDZIE RÓŚL RYNEK
BIOPLASTIKU PHB DO
2024 ROKU

specjalnie sprowadzanych z Indii liści winobluszcza, których zaletą jest to, że nie tracą barwy po zgnieceniu. Ma to być alternatywa nie tylko dla jednorazowych talerzyków z plastiku, ale także dla tych biodegradowalnych z papieru. W przypadku naczyń z liści nie trzeba

wycinać drzew. A czas rozkładu w naturze wynosi 28 dni.

● Amerykański startup Mori stworzył folię z białką zawartego w jedwabiu. Materiał produkują jedwabniki morwowe. Nie jest on typową folią, ale rodzajem niewidzialnej powłoki, w którą żywność jest pakowana podczas procesu mycia, przed wysyłką do sklepów. Jedwabna owijka jest całkowicie naturalna i jadalna. Jej przewagą nad folią jest nie tylko brak plastiku, ale też dwukrotnie przedłużenie trwałości świeżego jedzenia. Jedwabna powłoka ściśle przylegająca do produktu zatrzymuje wodę oraz zapobiega utlenianiu się żywności, a jednocześnie powstrzymuje rozwój bakterii oraz grzybów.

● Do odejścia od plastiku ciekawie podeszło Lego. Spółka wykorzystwała przesyłane do firmy listy od dzieci,

w których prosiły o zmniejszenie ilości plastikowych opakowań jednorazowego użytku. Lego tłumaczyło się, że już od jakiegoś czasu szuka alternatywnych rozwiązań, ale pasja i pomysły dzieci zainspirowały firmę do intensywniejszych działań w tym kierunku. Na pierwszy ogień poszła folia w opakowaniach, którą zastąpi papier. Niestety nie nastąpi to szybko – projekt rozłożony jest na pięć lat. A problem tempa zmian jest tu kluczowy. Jeszcze przed pandemią Lego ogłosiło, że staje się bardziej naturalne i zacznie produkować klocki, z bioplastiku na bazie trzciny cukrowej. Tyle, że ta zmiana dotyczy tylko zielonych elementów w zestawach - drzew i roślin - które stanowią około 2 proc. produkcji. Z drugiej strony duńskiemu koncernowi udało się stworzyć produkt o długim cyklu życia. Klocki nie jest łatwo zniszczyć, można się nimi bawić przez lata oraz łączyć nawet z tymi z lat 70-tych. Nawet używane zestawy łatwo da się odsprzedać, kiedy dziecko z nich wyrasta albo przestaje się bawić.



1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

MIASTO
2027

Green is good

GREENBOOK 2023

“Jeśli chcemy uniknąć katastrofy klimatycznej, musimy znaleźć lepsze sposoby na zrobienie prawie wszystkiego na co składa się nasze współczesne życie — od jedzenia, które konsumujemy, po budynki, w których mieszkamy”

Bill Gates, miliarder, filantrop, twórca Microsoft



1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

ZERO WASTE

Nowa odzieżowa ekonomia

● PUNKT WYJŚCIA

Branża modowa doszła do momentu, w którym jej dalszy zrównoważony rozwój i realne ograniczanie wpływu na środowisko w dużej mierze warunkowane jest już nie tylko wykorzystaniem materiałów bardziej przyjaznych środowisku, ale przestawieniem się na model obiegu zamkniętego i efektywne wykorzystanie już istniejących zasobów. Pojawia się coraz więcej inicjatyw pozwalających wydłużyć cykl życia produktów, co widać po tempie, w jakim rośnie rynek odzieży second hand. A jednak, jak przekonuje Dorota Jankowska-Tomków, dyrektor ds. zakupów i ESG w LPP, największej polskiej firmy odzieżowej, nie jest to metoda, która rozwiązuje wszystkie problemy. – To istotny, ale dopiero pierwszy krok. Pozwala on co prawda lepiej wykorzystać zasoby, ale po jakimś czasie każde ubranie w drugim obiegu również traci swoją funkcjonalność, dlatego potrzebne jest systemowe podejście do zamykania obiegu odzieży. Jednym z rozwiązań jest recykling, który zgodnie z zasadami ekonomii cyrkularnej jest ostatnim etapem całego procesu.



ZERO WASTE

Niestety, zgodnie z danymi publikowanymi przez Fundację Ellen MacArthur, obecnie na świecie recyklingowi podlega tylko około 13 proc. odzieży, w większości przetwarzanej na produkty mniej wartościowe (tzw. downcycling), np. wypełniacze materacy. Dlatego efektywne odzyskiwanie tekstyliów na większą skalę staje się trudnym wyzwaniem. Jest to jednocześnie ogromna szansa dla sektora mody, bo według raportu Pulse of the Fashion Industry, przygotowanego przy współudziale konsultantów Boston Consulting Group, korzyści gospodarcze z takiej zmiany szacowane są na 160 miliardów euro w 2030 roku. Najbardziej pożądanym modelem jest przejście na technologie textile-to-textile, pozwalające w pełni wykorzystywać odpady tekstylne na potrzeby produkcji nowych tkanin. - Niestety takiemu recyklingowi podlega tylko 1 proc. odzieży. Głównie dlatego, że brakuje technologii w tym zakresie. Dlatego w LPP sami postanowiliśmy zainwestować w rozwój jednej z nich - mówi Dorota Jankowska-Tomków.

● BARIERY

Obecnie pracuje się nad kilkoma rozwiązaniami technologicznymi, które mają ułatwić recykling

ubrań. Wyzwaniem pozostaje to, by odzyskiwany materiał oferował pierwotną jakość, a jednocześnie proces recyklingu był ekonomiczny i łatwo skalowalny. Jednym z prostszych rozwiązań jest recykling „mechaniczny”, polegający na odzyskiwaniu przędzy używanej do produkcji dzianin. Tu ograniczeniem jest jednak rodzaj recyklingowanych włókien oraz sam proces, który prowadzi do skrócenia przędzy w wyniku rozdrabniania oraz do spadku jej jakości. To powoduje konieczność stosowania jako dodatku włókien pierwotnych. Najbardziej popularne na rynku są tkaniny, które zawierają w sobie więcej niż jeden rodzaj włókna, np. popularna mieszanka poliestru i bawełny znana jako polycotton - to kolejna bariera dla recyklingu. Trudność polega na tym, że obecnie dostępne technologie dają możliwość recyklingu jednego materiału - reszta staje się odpadem. Najtrudniej odzyskuje się materiały, gdzie łączone są włókna biodegradowalne (wełna, włókna na bazie celulozy) z włóknami nie ulegającymi biodegradacji (poliester, akryl, nylon). W tym przypadku zarówno separacja mechaniczna, jak i chemiczna nie zawsze się sprawdza. Dlatego w tym roku LPP podjęła współpracę z Sustainable

Fashion Institute (SFI), której celem jest znalezienie na globalnym rynku dostawcy najbardziej efektywnej metody recyklingu wielogatunkowych mieszanek materiałowych.

Innym wyjściem z tej sytuacji jest zmniejszenie ilości mieszanek już na etapie produkcji tekstyliów, tak by ułatwić późniejszy recykling. To samo odnosi się do wykorzystania wszelkiego rodzaju dodatków - zamków błyskawicznych, guzików i szwów.

● ROZWIĄZANIE

LPP postawiło na najbardziej zaawansowaną technologię polegającą na przywracaniu włókna do poziomu monomeru. W takim procesie włókna są rozdzielane na monomery bez naruszania ich struktury chemicznej. Otrzymane w ten sposób surowce mają służyć do produkcji polimerów o pierwotnej jakości. Ponieważ rynek na takie rozwiązania dopiero się tworzy, gotowej i ekonomicznie opłacalnej technologii nie da się kupić. Dlatego LPP postanowiło zainwestować w jej poszukiwanie i rozpowszechnianie. - W całej Europie szukaliśmy partnera, z którym moglibyśmy nawiązać współpracę i tak trafiliśmy do polskiej firmy Handerek Technologies, mającej duże

doświadczenie w recyklingu butelek PET na paliwo - tłumaczy Ewa Janczukowicz - Cichosz, ekspertka ds. zrównoważonego rozwoju w LPP. Na jesieni ubiegłego roku podpisaliśmy umowę ze start-upem Use Waste, który rozpoczął prace nad stworzeniem innowacyjnej technologii produkcji przędzy z odpadów poliestrowych. To najpopularniejsza obecnie tkanina w branży mody (wykorzystywana w 60 procentach ubrań) oraz bardzo perspektywiczna, jeśli chodzi o recykling textile-to-textile. Poliesterowe włókna są syntetyczne i powstają w procesie topienia granulatu PET, z którego robi się też plastikowe butelki. Cały proces polega na rozpuszczeniu materiału pochodzącego z poliestrowych ubrań. W efekcie uzyskujemy surowce, z których na powrót tworzone są nici poliestrowe. Z nich z kolei powstaje nowa tkanina. Use Waste pracuje nad ekonomiką tego procesu, starając się zminimalizować jego energochłonność, obniżając na przykład temperaturę potrzebną do prowadzenia reakcji. - Do końca tego roku chcemy dopracować technologię pozwalającą na wykorzystanie odpadów poliestrowych jako

surowca do produkcji włókien i nadanie im wartości użytkowej, by potem zacząć skalować tę produkcję - mówi Dorota Jankowska-Tomków, dyrektor ds. zakupów i ESG w LPP.

● DZIAŁANIA WSPIERAJĄCE OBIEG ZAMKNIĘTY NA ŚWIECIE

- **ograniczanie** produkcji poprzez efektywne prognozowanie planów sprzedażowych i równoważeniu popytu oraz podaży w oparciu o zaawansowaną analitykę danych
- **uwzględnianie** możliwości poddania odzieży procesowi recyklingu już na etapie jej projektowania, przez tworzenie specjalnie dedykowanych kolekcji, w których używa się monomateriałów i do minimum ograniczone są dodatki, by potem ułatwić ich przetwarzanie
- **wydłużanie** życia ubrań przez używanie trwalszych i mocniejszych nici oraz naturalnych wzmacnień, szczególnie w tych segmentach odzieży, które są mniej zależne od wahań mody;
- **zagospodarowanie** używanych ubrań pochodzących ze zbiorów w salonach marek i przygotowanie jej poprzez odpowiednią segregację do ponownego przetworzenia w technologii textile-to-textile.



1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

MIASTO
2027

Green is good

GREENBOOK 2023

“Działania zmierzające do transformacji przemysłu odzieżowego w kierunku modelu cyrkularnego stają się kluczowym wektorem działań liderów branży. W LPP podjęte kilka lat wcześniej na poziomie strategicznym zobowiązania przekładają się dziś na inspirujące współpracy międzysektorowe. Ich efektem są zarówno kiełkujące idee, jak i zaawansowane prace nad innowacyjnymi technologiami. Pokładamy duże nadzieje w projektach związanych z recyklingiem tkanin i produkcją przędzy z materiałów będących już w obiegu. Stworzenie skalowalnych technologii pozwalających na pełne przetworzenie tekstyliów w surowiec do produkcji nowej odzieży, pozwoliłoby nie tylko nam, ale i innym uczestnikom rynku zaadaptować się do wyzwań gospodarki obiegu zamkniętego i znacząco zmniejszyć wpływ sektora na otoczenie”

Przemysław Lutkiewicz, wiceprezes zarządu LPP.

ZERO WASTE

Moda na biomateriały



● Oczekuje się, że rynek wytwarzanych zrównoważonych włókien celulozowych pochodzenia roślinnego wykorzystywanych do produkcji tekstyliów wzrośnie do ponad 10 proc. w następnej

dekadzie. Celuloza jest nie tylko alternatywą dla włókien syntetycznych, ale również dla bawełny, której naturalne zasoby przy dalszym wzroście popytu na ubrania mogą przestać wystarczać.

Ponadto uprawa bawełny jest mocno obciążająca dla środowiska. Dlatego odzieżowy start-up Norratex zaczął od szukania technologii, która pozwoliłaby mu wytwarzać włókna z produktów ubocznych przemysłu leśnego. Potem zainteresował się też masą papierniczą oraz odpadami tekstylnymi. Dzięki temu opracował technologie, pozwalające mu nie tylko tworzyć nowe biomateriały ale też rozdzielać włókna naturalne i syntetyczne na komponenty. To może mieć zastosowanie w recyklingu, który w przypadku ubrań z mieszanek tkanin jest bardzo trudny.

● Fiński start-up Spinnova stworzył materiał podobny do bawełny wykorzystując drewniane zrębki z tartaków. Tworzenie materiału z drewnianej celulozy nie jest nowością. Dotychczasowe technologie bazowały jednak na procesach chemicznych, które szkodziły zarówno środowisku, jak i samym pracownikom. Spinnova używa mechanicznych przędzarek, które wydobywają i plotą włókna z drzewnej pulpy. Jedynym produktem ubocznym w tym przypadku jest odparowana woda, której i tak używa się w procesie produkcyjnym. To poważna zaleta

w stosunku do naturalnej bawełny, przy uprawie której zużywa się duże ilości wody, a także pestycydy.

● W zeszłym roku w Hiszpanii uruchomiono pierwszą na świecie fabrykę produkującą buty ze skóry z owocowych odpadków, Polybion. Wykonany z komercyjnych odpadów owocowych materiał wygląda jak skóra, ale nie zawiera żadnych produktów pochodzenia zwierzęcego. Polybion wykorzystuje technologie rolnictwa komórkowego tworząc swoje biowłókno na bazie bakterii. W sterylnym środowisku bakterie karmione są odpadami rolnymi, tworząc celulozę jako metaboliczny produkt uboczny. Następnie biomateriał jest formowany i stabilizowany, aby mógł osiągnąć swoje wysokowydajne właściwości. Nowa "skóra" jest alternatywą dla skóry pochodzenia zwierzęcego i ropopochodnych syntetyków. Waży mniej niż bydłęca, a jej grubość można kontrolować w trakcie wzrostu. Polybion jest w stanie wyprodukować 100 tys. metrów kwadratowych opatentowanej przez siebie biowłókniny i zamierza ją zaoferować również innym producentom

● Jen Keane z Central Saint Martins School of Art and Design w Londynie opracowała nowy rodzaj biodegradowalnego materiału na bazie bakterii. Wykorzystanie mikroobów może nie jest oryginalne, ale kluczowy innowacją okazał się sposób produkowania włókna w wyniku „tkania mikrobiologicznego”. Inspiracją były cieniutkie nici pozostawiane przez namnażające się bakterie. Po testach z różnego rodzaju bakteriami, do eksperymentu wykorzystano wytwarzające celulozę bakterie *Komagataeibacter raeticus*. Okazało się, że można zaprojektować ich działanie, uzyskując materiał mocniejszy niż wiele syntetycznych tworzyw, jak polipropylen czy polyetylen. Proces zaczyna się od dwuwymiarowego rusztowania z przędzy, które umieszczone zostaje w pożywce fermentacyjnej zawierającej bakterie. Dalej działają już same bakterie, które nanoszą swój biomateriał na rusztowanie. Następnie formuje się z niego but i sterylizuje. Celuloza pochodzenia bakteryjnego jest już stosowana w przemyśle spożywczym oraz do wytwarzania sztucznej skóry i naczyń krwionośnych. A jej wykorzystanie nie wymaga kosztownej aparatury



1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

MIASTO
2077

Green is good

GREENBOOK 2023

ZERO WASTE

Zarządzać śmieciami

● Tilos, niewielka wyspa leżąca pomiędzy Rodos a Kos, wyrasta na jedno z najbardziej zrównoważonych miejsc w Europie. Najpierw przestawiła się na czystą energię ze słońca i wiatru oraz zainwestowała w magazyny energii, by zagwarantować stałość jej dostaw. Teraz postawiła się na recykling. Włączyli się w to mocno mieszkańcy, którzy segregują 2 tony odpadów tygodniowo. Żeby recykling był efektywny dzielone są one na kilkanaście frakcji. Zbudowany na wyspie zakład przetwarza aż 80 proc. zebranych śmieci, na przykład kompostując je albo - jak w przypadku odpadów sklasyfikowanych jako „nie nadające się do recyklingu” - rozdrabniając w celu wykorzystania w budownictwie.

● W Północnym Amsterdamzie prawidłowa segregacja śmieci jest nagradzana. Mieszkańcy stworzyli własną dzielnicową walutę uprawniającą do zniżek w lokalnych sklepach, kawiarniach i punktach usługowych. Rejestrując się w lokalnym serwisie Wasted, każdy pobiera aplikację oraz zestaw worków z konkretnym przeznaczeniem.



ZERO WASTE

Po zdaniu worka i zeskanowaniu kodu QR umieszczonego na odpowiednim koszu, konto użytkownika zasilane jest wirtualną walutą, za którą można kupić sobie kawę albo bilety do kina. Dodatkowym benefitem systemu jest zacieśnianie sąsiedzkich relacji. Wielu mieszkańców co jakiś czas staje przed dylematem: jakie odpady nadają się do recyklingu i do którego kosza je wrzucić. Każda pomyłka komplikuje odzyskiwanie surowców. Brytyjski start-up Cohda stworzył technologię do identyfikowania właściwych odpadów za pomocą światła w bliskiej podczerwieni (NIR), czyli poza normalnym spektrum widzenia. Niewielki czynniki skanuje śmieci falami, nadając każdemu odpadowi unikalny „cyfrowy odcisk palca” (wzorem absorpcji), niezależnie od wielkości, kształtu lub koloru produktu. Dalej sprawę ułatwia oprogramowanie R.I.D., które dopasowuje dane do parametrów przyjętych przez odbiorców odpadów i informuje świecąc się na zielono lub czerwono – czy dane opakowanie nadaje się do odzysku i gdzie powinno wylądować. System się aktualizuje, gdy na rynku pojawiają się nowe produkty.

● Chiny stały się epicentrum marnotrawstwa żywności. Do

czyszczenia z nich wysypisk zatrudniono... karaluchy. Owady nie tylko „użyłkują” resztki zwożonej tu żywności, ale są jednocześnie „hodowane” jako wysokobiałkowy dodatek do paszy zwierzęcej. Pierwsza instalacja przetwarza 50 ton odpadów dziennie. Shandong Qiaobin Agricultural Technology (twórcy projektu) uruchamiają kolejne zakłady tego typu. I chcą swój projekt upowszechnić w całym kraju, by przetwarzać jedną trzecią odpadów spożywczych, produkowanych przez chińskie miasta.

● W MIT pracują nad stworzeniem modelu zamkniętego dla gospodarstw rolnych. O pomoc zwrócono się do naukowców z dziedziny astronautyki – Olivier de Weck nadzorował program Apollo, a Afreen Siddiqi wykłada aeronautykę. Z pozoru mogło się to wydać zaskakujące, ale chodziło o ich doświadczenie z pracy przy zamkniętych systemach podtrzymywania życia, gdzie recyklingowi poddawane są wszystkie odpady. Takie warunki panują dziś na Międzynarodowej Stacji Kosmicznej, a w przyszłości z tym wyzwaniem będziemy musieli sobie poradzić w projektowanej już teraz kolonii na Marsie. Po analizie

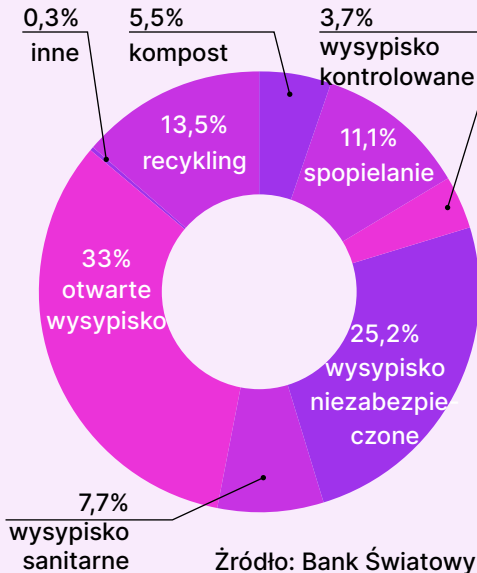
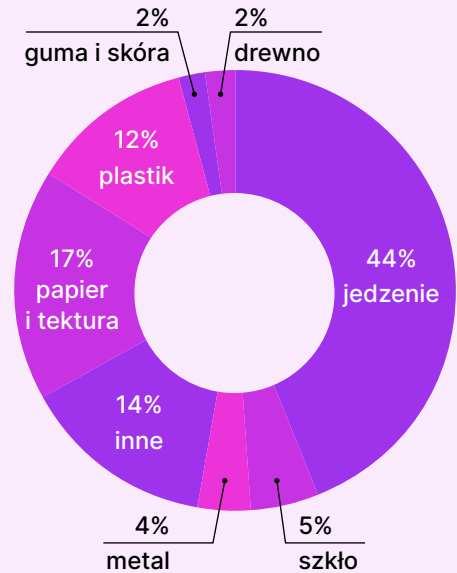
wielu możliwości, badacze uznali że z punktu widzenia ekonomiki w grę wchodzi dwie możliwości przetwarzania rolniczych odpadów: dokonywanie tego na miejscu za pomocą biofermentatorów lub wożenie ciężarówkami do regionalnych zakładów przetwarzania, by wykorzystać skalę działania. Opracowali też wyrafinowany model, który porównuje koszty instalacji do otrzymanej z nich energii, nawozu oraz biometanu.

● Mieszkańcy japońskiego Kamikatsu pokazują, że wdrożenie idei zero-waste wcale nie musi być takie trudne. To niewielkie 5-tysięczne miasteczko na wyspie Sikoku już w 2003 roku postanowiło być zero waste i sumiennie wypełnia ten plan. Kluczową zmianą było wprowadzenie złożonego systemu gwarantującego bardzo staranne segregowanie odpadów. Aby jak najlepiej wykorzystać odzyskane surowce stworzono 45 kategorii odpadów. Wymagający i absorbujący system zaczął zmieniać sposób funkcjonowania mieszkańców: zaczęli bardziej dbać o to, co kupują, od razu zastanawiając się, co zrobią z opakowaniem. Wzrósł recykling przedmiotów w ramach obiegu domowego.

Koszty segregacji śmieci

Jeszcze niedawno innowacją w koszach na śmieci było informowanie o tym, kiedy stają się one wypełnione. Twórcy Bin-e wykorzystali sztuczną inteligencję do ułatwienia recyklingu w przestrzeniach publicznych. Ich kosze automatycznie sortują i kompresują odpady, kontrolując poziom wypełnienia oraz analizując dane do optymalizacji procesów logistycznych.

Stworzony przez start-up algorytm rozpoznaje wrzucane do niego śmieci z 92-procentową dokładnością, po czym sam je segreguje, a w przypadku plastiku i papieru dodatkowo jeszcze je kompresując. Dzięki temu zmniejsza się ich objętość i częstotliwość opróżniania.



Źródło: Bank Światowy



1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

MIASTO
2077

Green is good

GREENBOOK 2023

“Pomimo ogromu, zasoby Ziemi nie są nieskończone, a granicę już przekroczyliśmy. Dalej możemy ocalić naszą planetę, jeśli się do tego zobowiązemy. Myślałem, żeby sprzedać Patagonię i przekazać na to wszystkie pieniądze. Ale nie mogliśmy być pewni, że nowy właściciel utrzyma nasze zielone wartości w Patagonii. Dlatego każdego roku wszystkie zarobione pieniądze rozdzielamy jako dywidendę na walkę z kryzysem klimatycznym”

Yvon Chouinard, założyciel firmy odzieżowej Patagonia w liście do klientów

ZERO WASTE

Górnictwo miejskie

● Platyna kluczowa dla zielonej gospodarki

Platyna jest jednym z najcenniejszych surowców, napędzającym nowoczesną gospodarkę. Jej znaczenie dawno przestało się ograniczać do bycia metalem szlachetnym. Nowe zastosowania platyny wynikają z jej doskonałych

możliwości katalitycznych, czyli zdolności do przyspieszania reakcji chemicznej, przy jednoczesnym nie wchodzeniu w reakcję z większością związków i pierwiastków. Te właściwości katalityczne odgrywają dużą rolę przy produkcji nawozów (w przekształcaniu amoniaku w kwas azotowy). Platyna świetnie

się także sprawdza jako materiał do narzędzi medycznych (ze względu na swoją nietoksyczność, stabilność oraz braku negatywnych reakcji z tkankami ciała). Ale dziś największe nadzieje wiążą się z wykorzystaniem platyny do walki o czystsze powietrze i energooszczędnych rozwiązań. Chodzi o zastosowanie jej w katalizatorach układów wydechowych samochodów, co pozwala zmniejszać emisję szkodliwych zanieczyszczeń, szczególnie przez tlenki azotów i węglę. Według International Platinum Group Metals Association IPA, autokatalizatory przekształcają ponad 90% szkodliwych gazów w mniej szkodliwy dwutlenek węgla i parę wodną, a ich dodatkową zaletą jest to, że pozwalają spalać mniej paliwa. Metale z grupy platynowców mają ogromne znaczenie dla przemysłu motoryzacyjnego, zarówno jeśli chodzi o aktualne zastosowanie, jak i przy przechodzeniu na alternatywne układy napędowe. Dzięki swoim katalicznym właściwościom poprawiają wydajność akumulatorów dla aut elektrycznych (BEV), zwiększając pojemność baterii oraz jej odporność na zużycie i wysokie temperatury. Do tego dochodzą zastosowania w produkcji wodoru, uważanego za paliwo przyszłości. W wodorowych ogniwach paliwowych

platyna działa jak katalizator, umożliwiając wydajną elektrycznie reakcję wodoru i tlenu. Choć rynek ogniw wodorowych dopiero powstaje, przewiduje się, że do 2040 roku wzrośnie co najmniej 1000 razy.

● Recykling kluczowy dla pozyskiwania platyny

Roczna produkcja platynowców (PGM) wynosi ok. 69,3 tys. 10 ton, z czego 30 proc. pozyskuje się z recyklingu. Znaczenie tych metali dla zielonej gospodarki sprawia, że szybko rośnie na nie popyt. Według World Platinum Investment Council, ich zużycie w przemyśle w ubiegłym roku wzrosło o 13 proc., a w tym prognozy mówią o jeszcze większym, bo 24-procentowym wzroście popytu. Samo wydobycie nie zapewni wystarczającej podaży. Lukę między wysokim zapotrzebowaniem na PGM a ograniczonymi zasobami naturalnymi wypełnia recykling zużytych materiałów i produktów zawierających te cenne metale. Jednym z głównych globalnych graczy rozwijających sektor miejskiego górnictwa (urban mining) w tym obszarze jest Elemental Holding. Dziś spółka zajmuje się odzyskiwaniem metali szlachetnych z grupy platynowców na terenie Europy, Stanów Zjednoczonych,

Bliskiego Wschodu oraz Azji. Rozwijana przez firmę technologia będzie pozwalała na odzyskanie ponad 90% PGM. W rozwój technologii i mocy recyklingowych dziś inwestują nie tylko gracze z tego sektora ale też coraz bardziej firmy wydobywcze, tacy jak Anglo-American Platinum czy Sibanye-Stillwater.

Recykling platynowców jest najbardziej efektywnym, energooszczędnym i najmniej szkodliwym dla środowiska sposobem ich pozyskaniem. Miejskie górnictwo, jak określany jest recykling metali generuje dziesięć razy mniej CO₂ niż w przypadku wydobycia go w kopalni. Dodatkowo stężenie platynowców w koncentratorze katalitycznym używanego samochodu jest 100 razy większe niż w naturalnych złożach rudy. Górnictwo miejskie świetnie wpisuje się w model obiegu zamkniętego, jednego z kluczowych celów stawianych przed światową gospodarką. Po recyklingu metale te mogą być ponownie wykorzystane do produkcji katalizatorów do pojazdów nowej generacji, zamykając w ten sposób obieg materiałów. Ponadto odzyskiwanie platynowców jest uważany za istotny element globalnej strategii dekarbonizacji, która definiuje wodor jako potencjalne źródło czystej energii.

ZERO WASTE

Porównanie kosztów produkcji platynowców (PGM) w wyniku pierwotnego wydobycia go z rudy (virgin mining) oraz wtórnego pozyskania z odpadów w wyniku recyklingu (urban mining)

	VM	UM
ENERGOCHŁONNOŚĆ 	Wysoka emisja: 77 tys. ton CO2 na jedną tonę PGM Energochłonność procesu produkcji wynika z niskiego stężenia platynowców w rudzie pierwotnej (2-6 g/t) oraz znaczących strat w procesie produkcyjnym (rafinacja rudy palladu jest trudnym procesem, wymagającym dużych ilości energii)	Niska Emisje: 0,8 tys. ton CO2 na jedną tonę PGM Umiarkowana energochłonność procesu to efekt wysokiego - w porównaniu z naturalną rudą -stężenia platynowców w rudzie oxo-katalizatorów (100 g/t) oraz auto katalizatorów (2000 g/t). Do tego dochodzi efektywny proces odzyskiwania metali, dzięki czemu emisja CO2 na jedną tonę PGM jest prawie sto razy mniejsza
ŚRODOWISKO 	Oddziaływanie na krajobraz: mocna ingerencja Większość kopalni platynowców jest odkrywkowa, degradując otaczający złoża teren. Do pozyskiwania surowca zużywane są duże ilości wody, a jednocześnie generowane w całym procesie zanieczyszczenia prowadzą do degradacji powietrza, wód powierzchniowych i gruntowych, bardzo negatywnie wpływając na życie lokalnej społeczności oraz na bioróżnorodność na sąsiadujących z inwestycją terenów.	Oddziaływanie na krajobraz: umiarkowane Teren przeznaczony pod recykling z reguły znajduje się poza dużymi skupiskami ludności i jest oddalony od terenów strategicznie ważnych ze względów przyrodniczych. W efekcie prowadzi to do dużo mniejszej degradacji krajobrazu niż w przypadku działania kopalni. Wpływ jest porównywalny z wpływem mało uciążliwych dla środowiska zakładów produkcyjnych.
SPOŁECZNOŚĆ LOKALNA 	Prawdopodobieństwo konfliktów: wysokie. Kopalnie zajmują stosunkowo duże tereny prowadząc do masowej migracji, niszczenia środowiska (konsekwencje wywołane emisjami toksycznych gazów NOx i Cl2, towarzyszącymi procesowi przerobu rudy) oraz stanowiąc zagrożenie dla dziedzictwa kulturowego. Po zakończeniu eksploatacji, w wyniku wyczerpania się złóż, lokalne społeczności często pozostawione są same sobie, borykają się z wyzwaniem z degradacją krajobrazu oraz negatywnymi efektami środowiskowymi i gospodarczymi.	Prawdopodobieństwo konfliktu: Niskie Ze względu na odległe lokalizacje zakładów odzyskujących platynowce w procesie recyklingu, ich wpływ na lokalną społeczność jest mocno ograniczony.
ZDROWIE I BEZPIECZEŃSTWO (BHP) 	Zagrożenie: wysokie Górnictwo to jeden z najcięższych i najbardziej niebezpiecznych zawodów na świecie. Pracujący w tym sektorze ludzie narażeni są na hałas, wibracje, niedostateczną wentylację (ciepło, wysoka wilgotność, brak tlenu), przeciążenia, zaburzenia mięśniowo-szkieletowe, ekspozycję na promieniowanie UV, zanieczyszczenia powietrza (pyły krzemionkowe prowadzące do krzemicy), wdychanie toksyn oraz kontakt z chemikaliami (rtęć, woda królewska), a także choroby zawodowe (przewlekła obturacyjna choroba płuc, astma, ubytki słuchu) oraz wypadki (w niektórych sytuacjach śmiertelne).	Zagrożenie: Umiarkowane Praca przy recyklingu platynowców polega na demontażu urządzeń i pozyskiwanych odpadów. Sprowadza się do obsługi specjalistycznych maszyn oraz wykonywania powtarzalnych czynności fizycznych. Urazy w miejscu pracy najczęściej związane z czynnościami manualnymi i obejmują skręcenia i nadwyrężenia kończyn, przepukliny oraz urazy kręgosłupa.



1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

MIASTO
2077

Green is good

GREENBOOK 2023

„Oczywiste jest, że największą kopalnią przyszłości jest samochód, który już wyprodukowaliśmy, i dlatego musimy doprowadzić do 100-procentowej możliwości recyklingu jego cennych zasobów.”

Ola Källenius, prezes Mercedes-Benz AG Chairman podczas przemówienie na COP26



1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

MIASTO
2077

Green is good

GREENBOOK 2023

ZERO WASTE

Tak skończą wiatraki i solary

TREND

Co się stanie z zużytymi turbinami i panela słonecznymi? To jedno z najważniejszych wyzwań związanych z inwestycjami w energię odnawialną i jedwn z najczęściej podnoszonych zarzutów przez “obrońców” paliw kopalnych. W podtekście oczywiście chodzi o to, że nie są wcale takie zielone. Biorąc pod uwagę jak skokowo rośnie skala inwestycji w energię odnawialną, to może być jeden z największych podsektorów branży zero waste i recyklingu. Jednak odpowiedź na to, co się z nimi stanie nie jest taka prosta

PUNKT WYJŚCIA

Według BloombergNEF demontowane panele słoneczne co roku tworzą 30 tys. ton odpadów. Ale ponieważ technologia wciąż jest młoda i podbija rynek, bieżąca ich produkcja jest kilkakrotnie większa. Dlatego według Międzynarodowej Agencji Energii Odnawialnej, w 2050 roku ilość tych odpadów wzrośnie 300-krotnie, a wartość rynku odzyskiwania materiałów przebieje 15 miliardów dolarów. Duże znaczenie dla opłacalności tego biznesu ma jego skala. Specjaliści z Iberdrola uważają, że stworzenie przemysłu zajmującego się recyklingiem odpadów z instalacji fotowoltaicznych i wiatrowych w Hiszpanii nabierze ekonomicznego sensu, gdy ich ilość przekroczy 10 tys. ton rocznie, w porównaniu z około 2 tys. ton obecnie. Z drugiej strony wielkie inwestycje w odzyskiwanie materiałów z instalacji OZE nie ruszą bez rozwinięcia efektywnych kosztowo technologii. A wyzwani jest wiele, bo przykładowo przerabiać trzeba jednocześnie łopaty pochodzące z turbin wiatrowych z lat 90' z włókna szklanego, jak i te nowsze z niewdzięcznych do przerabiania termoutwardzalnych kompozytów.

JAK TO SIĘ ROBI

Od 2012 roku w UE obowiązuje wskaźnik zbiórki zużytych elementów z instalacji wiatrowych i fotowoltaicznych 85 proc. i wskaźnik ich recyklingu 80 proc. Tymczasem PV Cycle w swoich zakładach w Rousset przetwarza je, odzyskując 94,7 proc. surowców. Na świecie testowanych jest wiele rozwiązań recyklingu. W przypadku zużytych łopatek turbin to może być ich rozdrabnianie w celu wykorzystywania powstałej masy do produkcji cementu lub przerabianie ich w procesie suchej destylacji (prowadzonej w temperaturze do 700C), by z rozbitych włókien kompozytowych robić farby i kleje. W Danii i Holandii ze zużytych elementów wiatrowych turbin buduje się futurystycznie wyglądające place zabaw, a nawet mosty. W przypadku paneli słonecznych - o ile dobrze są już rozwinięte technologie odzyskiwania aluminium i szkła (stanowiących większość masy typowego krzemowego panelu) - to wyzwaniem pozostaje recykling miedzi, srebra i krzemu. Rozwiązaniem jest proces separacji elektrostatycznej, który oddziela masowo małe cząstki w polu naładowanym o niskiej energii.

GŁÓWNI GRACZE

Enel Green Power,
VNA,
Makeen Power,
First Solar,
Solarcycle,
Global Fiberglass Solutions,
Sunpower,
PV Cycle,
RecyclableBlades,
Superuse Studios,
GE,
Iberdrola





1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

MIASTO
2027

Green is good

GREENBOOK 2023

ZERO WASTE

Niech żyje elektronika

TREND

Skokowy wzrost śmieci elektronicznych to efekt nie tylko rosnącej liczby ich użytkowników oraz gamy produktów, ale również drastycznego skrócenia cyklu życia urządzeń elektronicznych. Według danych BrightHub Engineering, kiedy na przełomie lat 70' i 80' opracowano pierwsze komputery z myślą o masowym rynku oczekiwano, że będą one działać około 40 lat. Dziś średnia żywotność urządzeń elektronicznych to 4-5 lat.



Fot: John Cameron
via Unsplash

NAPRAWA

Według danych Eurobarometr 77 proc. konsumentów deklaruje, że wolałoby oddać sprzęt do naprawy niż go wyrzucać. Jednak nie robią tego z powodów praktycznych: trudności w znalezieniu serwisu, niepewności, co do ostatecznej ceny naprawy i ostatecznie często wysokiego jej kosztu, szczególnie w przypadku usługi realizowanej w autoryzowanym serwisie. Szwecja stosuje zachęty ekonomiczne. Zredukowała podatek VAT na wszelkie usługi naprawcze i serwisowe z 25 proc. do 12 proc. A jednocześnie umożliwiła odliczenie połowy kosztów związanych z naprawą. Ale to Francja jest najbardziej zaawansowanym krajem we wdrażaniu unijnych rozwiązań, wspierających naprawę rzecz zamiast ich wyrzucania. Chodzi o bezpłatne informowanie konsumentów o „ocenie możliwości naprawy”, oszacowanie przewidywanej żywotności urządzeń, dostępność części zamiennych i usług serwisowych.

UŻYTKOWANIE

Szybko starzejące się parametry smartfonów czy laptopów sprawiają, że dość szybko lądują w szufladzie albo trafiają na śmietnik. Walczyć z tym postanowili założyciele start-upu Grover. Stworzyli platformę gromadzącą urządzenia elektroniczne, które dla swoich dotychczasowych użytkowników utraciły funkcjonalność, po to by móc je udostępniać kolejnym użytkownikom. Ci ostatni pewnie nigdy nie zdecydowali się na kupno takiego używanego sprzętu w obawie o jego jakość albo trwałość. W Grover mogą go wypożyczyć na miesiąc albo dłużej, a jeśli są z niego zadowoleni mogą go wykupić na stałe. Zanim udostępniany za pomocą platformy smartfon trafi do nowego klienta jest serwisowany i poddawany ewentualnej renowacji, tak by maksymalnie wydłużyć jego działanie.

TROSKA

Jasmine Lu i Pedro Lopes, naukowcy z Uniwersytetu Chicago stworzyli smartwatcha, którego istotną częścią jest śluzowiec z gatunku *Physarum polycephalum* (istota będąca czymś łączącym cechy charakterystyczne dla grzybów i pierwotniaków). Urządzenie działa w pełni tylko wówczas, gdy umieszczony w nim organizm jest zdrowy i dobrej kondycji, bo pomaga on w przewodzeniu prądu, bez szkody dla dla samego siebie. Jego użytkownicy muszą regularnie odżywiać śluzowca wodą i płatkami owsianymi. To zmienia ich podejście do smartwatcha, o którego zaczynają się troszczyć. Większość z nich nie wyobraża sobie nie tylko jego wyrzucenia, ale nawet nie chcą zamykać go w szufladzie. Być może takie biozegarki sprawią, że ludzie będą do nich bardziej przywiązani i mniej chętni do wyrzucania sprzętu.



1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

MIASTO
2077

Green is good

GREENBOOK 2023

“To co określamy datą przydatności do spożycia tak naprawdę jest “datą przydatności do sprzedaży”, czyli tak naprawdę oszacowanym przez firmę terminem, kiedy artykuł spożywczy będzie smakował najlepiej. Producenci chcą, aby ludzie jedli i cieszyli się ich produktem, gdy jest on w szczytowej formie, ponieważ wtedy rośnie przyjemność konsumenta i zachęca go to do ponownego zakupu”

Andy Harig, wiceprezes ds. zrównoważonego rozwoju, podatków i handlu w FMI, stowarzyszeniu przemysłu spożywczego dla CNN

ZERO WASTE



Jedzenie terminalne

Jak niedokładne są daty przydatności do spożycia

Czas po upływie terminu przydatności do spożycia pozwalający nadal bezpiecznie zjeść następujące produkty

puszki, miód, sosy w słoikach **+1 rok**

ryż, suchy makaron, kawa **+1 rok**

jajka, twarde ser, masło **+21 dni**

salami, szynka, jogurt **+5 dni**

mleko, chleb **+2 dni**

Źródło: Statista

● Z unijnych danych wynika, iż co roku na śmietnik trafia 15 miliardów kilogramów żywności nadającej się do spożycia. Eksperti zwracają uwagę, że konsument jest w stanie samodzielnie ocenić przydatność do spożycia wymienionych wyżej produktów, a przekroczenie daty z oznaczenia „najlepiej spożyć do” skłania często do niepotrzebnego wyrzucania pełnowartościowej żywności.

● PRZECIW

Podstawowym argumentem za utrzymaniem daty przydatności do spożycia i wyrzucania produktów po upływie tego terminu są względy bezpieczeństwa i odpowiedzialności za stan zdrowia konsumentów. Problem polega na tym, że producenci dla własnego dobra, asekurancko zakładają zbyt duży margines bezpieczeństwa i dlatego do śmieci trafia mnóstwo dobrej żywności. System stojący za umieszczaniem na etykietach terminów przydatności jest skomplikowaną mieszanką przepisów i wytycznych rządowych służb, a data widniejąca na jest ostatnim dniem, w którym jedzenie jest bezpieczne. Christian Schmidt, były niemiecki minister żywności i rolnictwa, uważa, że daty służą bardziej ochronie marki niż bezpieczeństwu. I to m.in.

z jego inicjatywy Komisja Europejska zajęła się poluzowaniem przepisów w tym obszarze, by przeciwdziałać marnotrawstwu.

● ZA

Według Food and Drug Administration, niepewność konsumentów co do znaczenia dat przyczynia się do marnowania około 20 procent żywności. Prowadzi to jednocześnie do marnowania zasobów, zmian klimatycznych oraz wyższych cen produktów w sklepie. Dlatego Komisja Europejska chce wprowadzenia nowych etykiet sugerujących, że dany produkt nadaje się do spożycia, nawet gdy upłynie termin jego ważności. Nim to się stanie, coraz więcej sklepów na własną rękę wprowadza rozwiązania pozwalające sprzedawać żywność po upływie terminu przydatności, kiedy wciąż jest bezpieczna. Duńska sieć WeFood od 2016 roku oferuje produkty „przeterminowane” z 50-proc. dyskontem. Ceny produktów z krótką datą ważności, ale wciąż pełnowartościowe można też nabyć również w socjalnych sklepach w Polsce. A izraelski startup Wasteless stworzył cały sklepowy koncept, w którym ceny świeżych produktów zmieniają się dynamicznie w zależności od tego, ile zostało czasu na jego zjedzenie. Działa on w ponad 300 sklepach w Europie.



1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

MIASTO
2027

Green is good

GREENBOOK 2023

TAK SIĘ ROBI EKOLOGICZNĄ ELEKTRONIKĘ

Zielony i w nazwie i koncepcie AcerAspireVero wyznaczył kierunek dla całej branży elektroniki użytkowej. Pokazał, że duża firma na dużą skalę może wdrażać produkcję urządzeń wykorzystujących materiały z odzysku, a plastik jest w tym względzie "odpadem pierwszej potrzeby".

Recykling tworzyw sztucznych jest dziś bowiem jednym z naszych najpoważniejszych wyzwań. W Europie zaledwie 8 z prawie 36 mln ton jest odzyskiwana (AIM). To około 23 proc. Za oceanem jest jeszcze gorzej. Po wyeliminowaniu eksportu odpadów w USA okazało się, że statystycznie recykling spadł niemal o połowę do 5 - 6 proc. Z plastikowym problemem nie radzimy sobie najlepiej, a najbardziej radykalni obrońcy środowiska stawiają nawet tezę, że chociaż recykling jako taki jest bardzo dobrą koncepcją, sprawdza się tylko w przypadku papieru (84 proc. odzysku), metalu (85 proc.) i szkła (76 proc.). Z plastikiem to nie działa. Żeby jeszcze bardziej popsuć nam nastrój, dodatkowo ciążą nam prognozy mówiące, że w ciągu trzech dekad globalne zużycie tworzyw sztucznych ma zwiększyć się niemal trzykrotnie (OECD). Jak kania dżdżu potrzebujemy więc przedsięwzięć pozwalających na lepsze wykorzystanie plastiku. I nie chodzi tu o butikowe projekty w stylu zrobimy kilka kompletów

zastawy stołowej z wylowionych z morza plastikowych sieci rybackich. To pożyteczne i wdzięczne inicjatywy pokazujące, że jednak można, znacznie ważniejsze są jednak rozwiązań systemowych działające na dużą skalę.

Jaskółką takich zmian było pojawienie się w 2021 roku

AcerAspireVero. W pierwszym na świecie ekologiczny laptopie - jak z miejsca ochrzciła go fachowa prasa - kluczowa i od razu rzucająca się w oczy jest obudowa. W 30 proc. została wykonana z przetworzonego plastiku PCR (post-consumer-recycled). - To pierwszy laptop do którego stworzenia wykorzystano plastik PCR. Trzeba przy tym dodać, że obudowa nie zawiera farby, a panel został wykonany w 99 proc. z materiałów odzyskanych z recyklingu. To laptop, który wybiera się nie tylko ze względu na wysokie parametry techniczne, ale dlatego, że jest dobrym eko-produktem na rynku użytkowej elektroniki. - mówi Michał

Senkowski, Product Manager w Acer Polska. Szara, nie polerowana obudowa z efektami pigmentowania wygląda tak jak powinny prezentować się rzeczy z odzysku. W świecie w którym laptop otwarty na służbowym spotkaniu czy kawiarnianym stoliku jest pewną formą deklaracji nie tylko z jaką firmą się utożsamiamy, ale jaki styl życia wiemy, AcerAspireVero szybko stała się wyznacznikiem dla tych, którzy problemy naszego środowiska traktują poważnie.

Trzeba przy tym pamiętać, że klawiatura jest tu jeszcze bardziej ekologiczna - zawiera 50 proc. PCR - a kartonowe opakowanie komputera jest całkiem z recyklingu (z nim do kawiarni chodzić jednak nie będziemy). Te liczby wyznaczają też dzisiejsze możliwości wykorzystania odzyskanych materiałów. - Z przyczyn technologicznych Acer przyjął założenie, że w notebooku może wykorzystać do 30 proc. tworzywa PCR w obudowie notebooka i 50 proc. w klawiaturze.





1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

MIASTO
2077

Green is good

GREENBOOK 2023

To górne granice procentowego udziału tego surowca w poszczególnych elementach produktu. - dodaje Michał Senkowski. Skoro więc technologia stawia bariery coraz większego wykorzystania odzyskanego plastiku w pojedynczych komputerach, Acer zdecydował się, że poszerzy skalę działania. Model AspireVero stał się punktem odniesienia dla innych produktów firmy, w których coraz więcej wykorzystuje się materiałów z odzysku.

- Kontynuując strategię pozytywnego wpływania na środowisko Acer w 2022 roku przyjął ważne zobowiązania środowiskowe, a jednym z głównych celów jest osiągnięcie do 2025 roku poziomu 20 - 30 proc. udziału tworzywa PCR w wytwarzanych komputerach oraz wyświetlaczach. Stąd firma, poprzez swoje działania, dąży do sukcesywnego wdrażania ekologicznych conceptów nie tylko w ramach rozwoju linii Vero, ale także innych produktów - mówi Jeremi Rybak, Head of Marketing Acer Polska. Z ostatnich

raportów CSR firmy wynikało, że pod koniec 2021 roku PCR był już wykorzystywany w 15 proc. produktów, a Acer osiągnął 16 proc. udział odzyskanego plastiku w swoich produktach.

Stworzenie produktu to jedno, ale uświadomienie szerokiej masie klientów, że mają taką, bardziej ekologiczną opcję to już jednak kolejne zadanie.

- Z każdym rokiem, każdą kampanią proekologiczną, wydarzeniem czy inną inicjatywą na rzecz środowiska Polacy zwiększają swoją świadomość na temat ekologii. Tym samym więcej polskich konsumentów, także za sprawą działań marketingowych Acer, orientuje się, że istnieją na rynku elektroniki użytkowej produkty stworzone w trosce o dobro planety. Dlatego mamy coraz częściej do czynienia z synergia proekologicznej wiedzy oraz potrzeb konsumenckich, która sprawia, że więcej osób decyduje się na zakup produktów z linii Vero, w tym AcerAspireVero. Na poziomie globalnym sprzedaż produktów Vero pod koniec





1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

MIASTO
2022

Green is good

GREENBOOK 2023

2022 roku wzrosła o 43,4 proc. w stosunku do roku ubiegłego - to bardzo znaczący wzrost. - zaznacza Michał Senkowski. Dla firm, które w swojej strategii wysoko stawiają cele środowiskowy taki, coraz bardziej ikoniczny produkt staje się rodzajem atrybutu. Motywu przy wykorzystaniu którego można budować znacznie szersze prośrodowiskowe działania. Tak jest z najnowszą inicjatywą Acer Green Race Challenge, współtworzoną z Intel i Microsoft, gdzie ekolaptopy są główną nagrodą czekającą na mecie. Cała inicjatywa zasadniczo nie jest jednak związana z elektroniką użytkową. Chodzi o to aby jak najwięcej osób dołączyło do wyzwania i pokazało innym swoje ekodziałania - od prostej segregacji odpadów po sąsiedzkie inicjatywy na rzecz czystszej i bardziej zielonego świata. Jak na co dzień biorą udział w „ekologicznej sztafecie”. Najbardziej przekonujące inspiracje będą nagradzane laptopami AcerAspireVero.

- Głównym celem kampanii jest zwrócenie uwagi, uwrażliwienie odbiorcy komunikatu na problem zmian klimatycznych na Ziemi oraz zachęcenie do prośrodowiskowego działania, od przyjaznych naturze zachowań konsumenckich po segregację odpadów czy ograniczanie zużycia energii. Kampania "Join the green race" przekonuje, że tylko aktywna postawa wszystkich z nas może zmienić przyszłość naszej planety. To swoisty manifest producenta szczególnie troszczącego się o kwestie ekologii do wszystkich tych, którym również nie jest obojętny los Ziemi, by "zielony wyścig" uznali za priorytet, tak jak robi to Acer - mówi Jeremi Rybak.

Wyścig samego Acera na tym się jednak nie kończy. Obok materiałów potrzebnych do poskładania, drugim kluczowym aspektem środowiskowego śladu laptopa jest pochłanianie przez niego energia. W ramach programu Earthion obok celu na 2025 roku jakim jest 20 -

30 proc. wykorzystanie PCR czy opakowania w 100 proc. wykonane z odzysku inne kluczowe wyzwania to 45 proc. zmniejszenie zużycia energii. Plan jest już w znacznym stopniu zrealizowany - w 2021 roku w desktopach było to 34 proc., a w notebookach 40 proc. - a korzyści zarówno dla środowiska jak i dla portfela oczywiste. Pytanie na ile ten aspekt doceniają klienci i czy przy wyborze laptopów - wzorem klas energetycznych znanych sprzętu AGD - także będziemy kierować się tym jak dużo prądu przepalają. - Klienci coraz bardziej dostrzegają i doceniają zalety komputerów, które mniej konsumują energię elektryczną. To oczywiste, że wpływa na to zarówno czynnik oszczędności finansowej, jak i kwestia ekologii. Aktualnie konsumenci elektroniki użytkowej są bardziej świadomymi użytkownikami. Dzieje się tak nie tylko z racji zmieniającej się sytuacji społeczno - gospodarczej, w tym droższego prądu, ale



1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

M I A S T O
2077

Green is good

GREENBOOK 2023

i z powodu wciąż istniejącego trendu troski o środowisko naturalne. - mówi Michał Senkowski.

Widać więc, że wchodzi tu w grę nie tylko stawianie kamieni milowych jakim był model AspireVero, ale równolegle prowadzoną strategię drobnych posunięć i udoskonaleń. Czy to przycinanie zużycie energii, dodawanie więcej PCR, czy np. ograniczanie zużycie plastiku w trakcie produkcji i logistyki (choćby eliminując niektóre opakowania). Chodzi o to aby działać na każdym froncie, byle systematycznie. Krok po kroku zmniejszać ślad środowiskowy.

PARTNERZY, DZIĘKI KTÓRYM MÓGŁ POWSTAĆ GREENBOOK 2023

acer

amplus

EKO SMART ENERGY SYSTEMS
ENERGETYKA


elemental

ERGO
HESTIA

GERM
ENERGY
GEOTERMIA STARGARD

Grenevia

IMPACT
INVENTING WAYS TO MANAGE YOUR ENERGY

LPP

MARVIPOL
development

mBank

pesa


POLMLEK

 **PST**

 **UOS Drilling**

PARTNER MEDIALNY

Forbes

Greenbook 2023, Marzec 2023

Opracowanie i redakcja: Green is Good / Miasto2077

Opracowanie graficzne: AC Jaworscy | cezary.jaworski@sumer.pl

Kontakt: redakcja@miasto2077.pl