

Zielona uczelnia, inteligentna przyszłość

Praktyczny przewodnik
po zrównoważonym szkolnictwie wyższym



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

HEI GreenPath

*Shaping HEI environment for
a sustainable tomorrow*



Koordynator projektu



Wyższa Szkoła Przedsiębiorczości
i Administracji w Lublinie (WSPA)
- wspa.pl

Partnerzy



Agricultural University of Athens (AUA),
Greece - aua.gr



Frederick University (FredU),
Cyprus - frederick.ac.cy



International School for Business and Social
Studies (ISSBS),
Slovenia - mfdps.si



MED.E.A. University
for Mediterranean,
Europe and Africa

MED.E.A - Pegaso International Higher
Education Institution,
Malta - unimedea.eu

Niniejszy projekt jest współfinansowany ze środków Unii Europejskiej (nr projektu 2024-1-PL01-KA-220-HED-000244946). Materiały opracowane w ramach projektu przedstawiają wyłącznie poglądy ich autorów i niekoniecznie odzwierciedlają poglądy Komisji Europejskiej i Fundacji Rozwoju Systemu Edukacji (Narodowej Agencji). Komisja Europejska i FRSE nie ponoszą odpowiedzialności za treść materiałów opracowanych w ramach projektu.

Zielona uczelnia, inteligentna przyszłość: praktyczny przewodnik po zrównoważonym szkolnictwie wyższym

Erasmus+ KA220 - HED Project



2026



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Tytuł broszury: Zielona uczelnia, inteligentna przyszłość:
Praktyczny przewodnik po zrównoważonym szkolnictwie wyższym.

Tytuł projektu: HEI GreenPath: Shaping HEI environment for a sustainable tomorrow

Akronim projektu: HEI GreenPath

Numer projektu: 2024-1-PL01-KA220-HED-000244946

Redakcja: mag. Anica Novak Trunk

Autorzy:

Rozdział 1: prof. dr Valerij Dermol¹; Assoc. prof. ucz. dr Aleš Trunk²; mgr Anica Novak Trunk³

Rozdział 2: dr inż. Ewelina Widelka⁴

Rozdział 3: dr Vasiliki Tsagkou⁵; prof. Iordanis Chatzipavlidis⁶

Rozdział 4: mgr Antria Karaoli⁷, prof. ucz. dr Petroula Mavrikiou⁸

Rozdział 5: prof. ucz. dr Michele Corleto⁹, mgr Alessia Sciamanna¹⁰

Rozdział 6: opracowanie zbiorowe wszystkich autorów publikacji

¹ International School for Social and Business Studies, and DERMOL doo Slovenia, valerij.dermol@mfdps.si

² International School for Social and Business Studies, Slovenia, ales.trunk@mfdps.si

³ International School for Social and Business Studies, Slovenia, anicanovak@mfdps.si

⁴ University College of Enterprise and Administration in Lublin, Poland, e.wid@wp.pl; e.widelka@wsipa.pl

⁵ Lab. of General and Agricultural Microbiology, Department of Crop Science, Agricultural University of Athens, Greece – tsagouv@aia.gr

⁶ Lab. of General and Agricultural Microbiology, Department of Crop Science, Agricultural University of Athens, Greece - chatzipavlidis@aia.gr

⁷ Gender Equality and Inclusion Research Unit (RIGE), Frederick University, Cyprus - res.ak@frederick.ac.cy

⁸ Department of Business Administration; Gender Equality and Inclusion Research Unit (RIGE), Frederick University, Cyprus - p.mavrikiou@frederick.ac.cy

⁹ Pegaso Online University, MED.E.A. - Pegaso International - michele.corleto@unipegaso.it

¹⁰ Pegaso Online University, MED.E.A. - Pegaso International - alessia.sciamanna@unipegaso.it

Spis treści

Wprowadzenie	7
1 Zielony kampus i zrównoważony styl życia	9
1.1 Wprowadzenie	
1.2 Infrastruktura dla zrównoważonych kampusów	11
1.3 Ludzie: angażowanie społeczności akademickich na rzecz zrównoważonego życia	14
1.4 Kluczowe wskaźniki efektywności – pomysły	17
1.5 Wybrane dobre praktyki	18
1.6 Szybkie działania	20
1.7 Bibliografia	21
2 Inteligentna energia i efektywność cyfrowa	22
2.1 Rozwiązania z zakresu automatyzacji i inteligentnego zarządzania (BMS)	22
2.2 Perspektywa skoncentrowana na człowieku – dlaczego technologia ma znaczenie	24
2.3 Systemy HVAC (ogrzewanie, wentylacja i klimatyzacja))	26
2.4 Energooszczędne oświetlenie	27
2.5 Produkcja i magazynowanie energii (OZE)	29
2.6 Zarządzanie zasobami i materiałami	31
2.7 Szybkie działania	34
2.8 Bibliografia	35
3 Zasoby o obiegu zamkniętym: odpady, woda i materiały	36
3.1 Wstęp	36
3.2 Infrastruktura	36
3.3 Ludzie i zmiana zachowań	39
3.4 Narzędzia wdrażania i monitorowania	41
3.5 Studia przypadków	43
3.6 Wnioski	45
3.7 Szybkie działania	45
3.8 Bibliografia	45
4 Inteligentna mobilność i zrównoważone podróże	46
4.1 Opracowanie inteligentnego i zrównoważonego systemu mobilności na terenie kampusu uniwersyteckiego	46
4.2 Inteligentna mobilność w praktyce: dobre praktyki w szkolnictwie wyższym	50
4.3 Bardziej ekologiczne podróżowanie: potencjał redukcji emisji	54
4.4 Doświadczenia wynikające z praktyki	55
4.5 Kluczowe wnioski	55
4.6 Szybkie działania	56
4.7 Bibliografia	56

5	Zarządzanie, zaangażowanie i plan działania na rzecz zrównoważonego rozwoju	57
5.1	Wprowadzenie: Zrównoważony rozwój jako wspólna odpowiedzialność etyczna	57
5.2	Infrastruktura strategiczna: rozproszone przywództwo w w trójpoziomym modelu zarządzania	58
5.3	Ludzie i ich zaangażowanie: od uczestnictwa do współtworzenia	63
5.4	Droga do zrównoważonego rozwoju: historia ciągłego doskonalenia	65
5.5	Edukacja i partnerstwa zewnętrzne: otwarty kampus	70
5.6	Zakończenie: dając dobry przykład.....	71
5.7	Wybrane najlepsze praktyki	71
5.8	Szybkie działania	73
5.9	Bibliografia	74
6	Lista kontrolna dla Zielonego kampusu	75

Wprowadzenie

Rosnące wyzwania środowiskowe, takie jak zmiana klimatu, wyczerpywanie się zasobów i degradacja środowiska, skłoniły instytucje szkolnictwa wyższego do odgrywania bardziej aktywnej roli w zrównoważonych innowacjach, edukacji i odpowiedzialnym rozwoju kampusów. Uniwersytety zapewniają unikalne środowiska, w których zrównoważone idee i praktyki mogą być zgłębiane, stosowane i stale udoskonalane poprzez integrację edukacji, badań, życia codziennego i zaangażowania społecznego. Jako „żywe laboratoria” oferują możliwości testowania i doświadczania zrównoważonych rozwiązań w praktyce, jednocześnie pomagając kształtować świadomość ekologiczną, wartości i zachowania wśród studentów, pracowników i przyszłych profesjonalistów.

Zielony kampus ucieleśnia trwałe zaangażowanie w zrównoważony rozwój, integrując zaangażowanie społeczne, edukację, infrastrukturę i odpowiedzialność instytucjonalną. Tworzy zdrowsze, bardziej inkluzywne i przyjazne dla środowiska przestrzenie do nauki, pracy i codziennego życia na kampusie, wykraczając poza energooszczędne budynki i innowacje technologiczne. Zrównoważone inicjatywy kampusowe mogą zmniejszyć wpływ na środowisko, obniżyć koszty operacyjne, zwiększyć bioróżnorodność, poprawić dobrostan i wzmocnić świadomość ekologiczną. Jednocześnie uniwersytety często borykają się z wyzwaniami związanymi z finansowaniem, złożonością organizacyjną oraz integracją zrównoważonego rozwoju w różnych obszarach akademickich, administracyjnych i operacyjnych.

Niniejsza broszura „Zielony Kampus, inteligentna przyszłość: Praktyczny przewodnik po Zrównoważonym Szkolnictwie Wyższym” została stworzona, aby wspierać uniwersytety w tworzeniu bardziej zielonych, inteligentnych i zrównoważonych kampusów. Zawiera ona praktyczne rekomendacje, narzędzia i przykłady, które pomogą instytucjom szkolnictwa wyższego zintegrować zrównoważony rozwój z usługami kampusowymi, infrastrukturą, transportem, zarządzaniem i codziennym życiem kampusowym.

W miarę jak instytucje szkolnictwa wyższego na całym świecie coraz częściej stawiają zrównoważony rozwój w centrum swojego strategicznego rozwoju, potrzeba praktycznych wskazówek i podejść opartych na dowodach naukowych stała się ważniejsza niż kiedykolwiek. Uniwersytety wdrażają strategie zrównoważonego rozwoju, plany działań na rzecz klimatu i ramy zielonej transformacji, aby sprostać wyzwaniom środowiskowym, społecznym i ekonomicznym, jednocześnie dostosowując się do zobowiązań międzynarodowych i oczekiwań społecznych. Mamy nadzieję, że niniejsza broszura będzie cennym źródłem informacji dla instytucji dążących do realizacji tych działań. Promując holistyczne podejście do zrównoważonego rozwoju kampusów, niniejsza broszura ma na celu wspieranie rozwoju uniwersytetów odpowiedzialnych za środowisko, sprzyjających integracji społecznej, innowacyjnych i odpornych na przyszłe wyzwania.

Osiągnięcie znaczących rezultatów w zakresie zrównoważonego rozwoju wymaga aktywnego udziału całej społeczności uniwersyteckiej. Podczas gdy strategie, polityki i inwestycje instytucjonalne zapewniają niezbędne ramy dla zmian, studenci, kadra akademicka, personel administracyjny i interesariusze zewnętrzni odgrywają ważną rolę w kształtowaniu bardziej zrównoważonego środowiska kampusu. Zrównoważony rozwój jest najskuteczniejszy, gdy staje się częścią codziennego procesu decyzyjnego, zachowań i kultury kampusu.

Rozdział 1: Zielony kampus i zrównoważony styl życia

W pierwszym rozdziale omówiono, w jaki sposób codzienne aktywności i otoczenie kampusu sprzyjają dobremu samopoczuciu, zrównoważonemu rozwojowi i bliższym więziom ze światem przyrody. Przedstawiono w nim przydatne koncepcje dotyczące terenów zielonych, terenów do nauki na świeżym powietrzu, ogrodów dachowych, bioróżnorodności, zrównoważonych usług gastronomicznych i ekologicznego utrzymania kampusu. Rozdział podkreśla również, jak można wzmocnić kulturę zrównoważonego rozwoju kampusu i promować bardziej zrównoważony styl życia poprzez zaangażowanie studentów, zajęcia na świeżym powietrzu i kampanie edukacyjne.



Rozdział 2: Inteligentna energia i efektywność cyfrowa

Energooszczędne kampusy i inteligentne rozwiązania cyfrowe, które zmniejszają zużycie energii i emisję dwutlenku węgla, to główne tematy drugiego rozdziału. Rozdział przedstawia przydatne strategie dotyczące magazynowania energii, energii odnawialnej, inteligentnego oświetlenia, inteligentnych systemów HVAC, systemów zarządzania budynkami (BMS), administracji bezpapierowej oraz zrównoważonej infrastruktury cyfrowej. Koncentruje się on na tym, jak obecne technologie i zarządzanie energooszczędne mogą pomóc uczelniom poprawić efektywność operacyjną, obniżyć koszty i stworzyć przyjemniejsze i bardziej inteligentne środowisko nauki.

Rozdział 3: Zasoby o obiegu zamkniętym: odpady, woda i materiały

W rozdziale trzecim omówiono zarządzanie zasobami o obiegu zamkniętym w instytucjach szkolnictwa wyższego. Przedstawiono w nim praktyczne metody zarządzania wodą, systemy recyklingu, stacje napełniania, centra napraw, sortowanie odpadów i zrównoważone zakupy. Aby zmniejszyć ilość odpadów, oszczędzać zasoby i usprawnić procesy gospodarki o obiegu zamkniętym na kampusach, rozdział podkreśla znaczenie integracji infrastruktury, zmian behawioralnych i systemów monitorowania.

Rozdział 4: Inteligentna mobilność i zrównoważone podróże

W rozdziale czwartym omówiono zrównoważone praktyki w zakresie mobilności i podróżowania w szkolnictwie wyższym. Rozdział zawiera praktyczne sugestie dotyczące promowania chodzenia pieszo, jazdy na rowerze, transportu publicznego, car-sharingu, mobilności elektrycznej i współpracy wirtualnej, ponieważ mobilność jest głównym źródłem emisji dwutlenku węgla na terenie kampusów. Ponadto rozdział zawiera inspirujące przykłady z europejskich uniwersytetów, które pokazują, jak strategie behawioralne, infrastruktura i zachęty mogą promować zdrowsze i bardziej ekologiczne praktyki dojazdu do pracy.

Rozdział 5: Zarządzanie, zaangażowanie i plan działania na rzecz zrównoważonego rozwoju

Rozdział piąty koncentruje się na zarządzaniu, partycypacji i długoterminowych strategiach zrównoważonego rozwoju. Podkreśla, jak kluczowe dla wprowadzenia długotrwałych zmian są przywództwo, praca zespołowa, zaangażowanie pracowników i kultura instytucjonalna. Aby pomóc uniwersytetom zintegrować zrównoważony rozwój z praktyką instytucjonalną i codziennym życiem kampusu, rozdział przedstawia modele zarządzania, plany zrównoważonego rozwoju, żywe laboratoria, techniki partycypacyjne oraz ramy ciągłego doskonalenia.

Rozdział 6: Lista kontrolna Zielonego Kampusu

Ten rozdział ma charakter bardzo praktyczny. Oferuje przyjazną dla użytkownika Listę Kontrolną Zielonego Kampusu, która pomaga uniwersytetom wdrażać zrównoważone praktyki i promować kulturę odpowiedzialności za środowisko w całej społeczności kampusu.

Za pomocą tej broszury chcemy zachęcić instytucje szkolnictwa wyższego do zintensyfikowania działań na rzecz zrównoważonego rozwoju oraz pomóc pracownikom, kadrze kierowniczej i społecznościom uniwersyteckim w budowaniu bardziej odpornego, zdrowego i przyjaznego dla natury, środowiska edukacyjnego dla obecnych i przyszłych pokoleń.



1 Zielony kampus i zrównoważony styl życia

1.1 Wprowadzenie

Tworzenie zrównoważonego kampusu zaczyna się od środowiska fizycznego i ludzi, którzy wchodzą z nim w interakcje na co dzień. Budynki kampusu, tereny zielone, media, systemy transportowe i usługi wsparcia wpływają nie tylko na zużycie zasobów i efektywność środowiskową, ale także na zachowania, postawy i dobrostan studentów, pracowników i gości. Zrównoważony kampus funkcjonuje zatem zarówno jako środowisko życia, jak i ekosystem edukacyjny, w którym infrastruktura i zaangażowanie człowieka współdziałają, aby promować odpowiedzialne, proekologiczne praktyki.

Jakość życia na kampusie jest ściśle związana z dostępnością terenów zielonych, bioróżnorodnością, środowiskiem do nauki na świeżym powietrzu i zrównoważonymi usługami. Dostępne i atrakcyjne obszary naturalne sprzyjają interakcjom społecznym, aktywnemu stylowi życia, świadomości ekologicznej i silniejszemu poczuciu przynależności do społeczności uniwersyteckiej. Dobrze zaprojektowane kampusy przyczyniają się nie tylko do ochrony środowiska, ale także do dobrego samopoczucia fizycznego i psychicznego, komfortu i ogólnej satysfakcji użytkowników kampusu (Tiyarattanachai i Hollmann 2016; Sugiarto i in. 2022). Zielony kampus promuje zrównoważoną infrastrukturę poprzez energooszczędne budynki, wykorzystanie energii odnawialnej, tereny zielone, zrównoważoną gospodarkę wodną i odpadami, ekologiczne materiały, zrównoważone usługi gastronomiczne oraz zrównoważone opcje transportu, takie jak jazda na rowerze i transport publiczny.

Komponent „ludzki” zielonego kampusu dotyczy dobrostanu, uczestnictwa, edukacji i codziennych praktyk behawioralnych.

Liczne międzynarodowe inicjatywy na rzecz zrównoważonego rozwoju i systemy oceny ekologicznej podkreślają znaczenie zielonego i zorientowanego na ludzi środowiska kampusu (Sugiarto i in. 2022):

- **UI GreenMetric Ranking**
- **EUA Green Deal Roadmap**
- **Guidelines for the implementation of sustainability in higher education institutions**
- **DEA-Gemetric**
- **United Nations Environment Program**

Uniwersytety takie jak **Uniwersytet w Nottingham**, **Uniwersytet w Kasetsart** i **Uniwersytet w Kopenhadze** pokazują, w jaki sposób kampusy mogą skutecznie łączyć zrównoważony rozwój, bioróżnorodność i dobrostan (Sütünc 2025, Vrinda International 2024, UI Green Metric 2026).

PRZYPADEK

Uniwersytetu w Nottingham w Wielkiej Brytanii

KLUCZOWE FAKTY (Sütünc 2025, UI Green Metric 2026):

-  **32%** redukcja zużycia energii (w latach 2010–2021)
-  **300** -akrowy kampus parkowy jest domem dla zróżnicowanych ekosystemów, **240** gatunków ptaków i **800** gatunków roślin
-  **65%** wskaźnik recyklingu w 2021 r.
-  **65%** wszystkich podróży na i z uniwersytetu odbywa się zrównoważonymi środkami transportu
-  zrównoważony rozwój zintegrowany z programami studiów na wszystkich wydziałach



W rankingu UI GreenMetric uniwersytet zajął

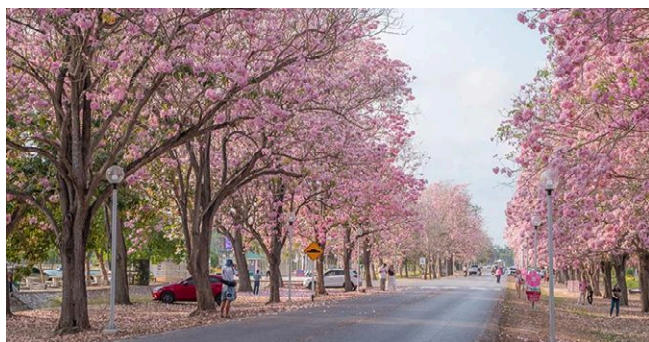
3. miejsce | ŁĄCZNY WYNIK
w 2025 r. **9562,5** punktów

PRZYPADEK

Uniwersytetu Kasetsart w Tajlandii

KLUCZOWE FAKTY (UI Green Metric 2026, KU 2026):

Uniwersytet Kasetsart przypisuje to osiągnięcie silnemu zaangażowaniu w ochronę środowiska swoich wykładowców, pracowników, studentów i absolwentów. Uniwersytet składa również serdeczne podziękowania wszystkim wydziałom i kampusom, których wspólne wysiłki i konkretne działania na rzecz promowania zrównoważonych i przyjaznych dla środowiska inicjatyw uniwersyteckich przyczyniły się do tego nieustającego sukcesu



**NAJLEPSZY ZIELONY
UNIWERSYTET
w Tajlandii**

przez pięć kolejnych lat
(2021–2025),

W rankingu UI GreenMetric w 2025 roku

22. miejsce ŁĄCZNY WYNIK
w 2025 roku **9162.5** punktów

KU

**KASETSART UNIVERSITY
SRIRACHA CAMPUS**



Uniwersytet Kasetsart (źródło: archiwum Uniwersytetu)

PRZYPADEK

Uniwersytetu Kopenhaskiego w Danii

KLUCZOWE FAKTY (Sütünc 2025):

-  **47%** redukcja zużycia energii (w latach 2006–2011)
-  **25%** powierzchni kampusu przeznaczone jest na tereny zielone
-  **58%** wskaźnik recyklingu w 2021 r.
-  **75%** pracowników i studentów korzysta ze zrównoważonego środka transportu
-  zrównoważony rozwój jest włączony do **30%** programów studiów



1.2 Infrastruktura dla zrównoważonych kampusów

1.2.1 Zrównoważone przestrzenie i infrastruktura kampusu

Tworzenie zielonych przestrzeni kampusowych

Przestrzenie zielone są niezbędnym elementem zrównoważonej infrastruktury kampusu. Drzewa, ogrody, zacienione alejki i miejsca do siedzenia na świeżym powietrzu wspierają bioróżnorodność, odporność na zmiany klimatu i atrakcyjniejsze otoczenie kampusu (ISCN 2014, Roser 2024).

Dobrze zaprojektowane przestrzenie zielone mogą:

- zwiększyć bioróżnorodność,
- obniżyć temperaturę,
- poprawić jakość powietrza,
- wspomagać absorpcję wody deszczowej,
- i sprzyjać bardziej zrównoważonemu środowisku kampusu.

Przykłady zielonych przestrzeni kampusowych:

- ogrody sprzyjające bioróżnorodności i zapylaczom,
- zacienione miejsca do nauki na świeżym powietrzu,
- zielone ścieżki spacerowe i ścieżki dla pieszych,
- ogrody jadalne,
- dziedziny przyjazne dla natury.

Zielone dachy i ogrody dachowe

Zielone dachy i ogrody dachowe stają się coraz ważniejszymi rozwiązaniami infrastrukturalnymi, szczególnie w kampusach miejskich o ograniczonej przestrzeni (Barnett-Itzhaki i in. 2025, Roser 2024).

Zielone dachy pomagają

- zmniejszyć nagrzewanie,
- poprawić izolację,
- zatrzymać wodę deszczową,
- wspierać bioróżnorodność,
- i tworzyć siedliska dla ptaków i zapylaczy.

Poza korzyściami dla środowiska, ogrody dachowe mogą stać się inspirującymi przestrzeniami kampusu do:

- relaksu,
- nauki na świeżym powietrzu,
- studenckich projektów ogrodniczych,
- interakcji społecznych,
- działań poprawiających samopoczucie.

Ponieważ te instalacje pełnią funkcję żywych laboratoriów dla badań nad naukami o środowisku, projektowaniem i zrównoważonym rozwojem, uniwersytety, które stosują zielone dachy, czerpią również korzyści edukacyjne (Kalicka 2021). Ich widoczność dodatkowo wzmacnia instytucjonalne zaangażowanie w zrównoważony rozwój.





Przykład zielonego dachu i ogrodu dachowego

Wspieranie bioróżnorodności poprzez infrastrukturę ekologiczną

Dobrze zaplanowane tereny zielone na kampusach uniwersyteckich mogą pomóc w zachowaniu bioróżnorodności i stworzeniu bardziej przyjaznego dla klimatu otoczenia. Aby stworzyć kampusy bardziej przyjazne dla środowiska naturalnego, nawet drobne zmiany mogą mieć znaczący wpływ (Sugiarto i in. 2022).

Przykłady:

- alejki obsadzone drzewami,
- łąki kwietne,
- żywopłoty,
- małe elementy wodne,
- ogrody deszczowe,
- nasadzenia na obszarach drenażowych.

Te elementy mogą wspierać bioróżnorodność, pochłaniać wodę deszczową, redukować ciepło i poprawiać środowisko na kampusie.

Praktyczne pomysły:

- łączenie terenów zielonych,
- wykorzystanie rodzimych roślin,
- tworzenie obszarów przyjaznych zapylaczom,
- wprowadzenie ogrodów deszczowych,
- instalowanie znaków informujących o bioróżnorodności.



Zapraszamy do obejrzenia filmu o
**Exploring Biodiversity Strategies
in Higher Education**

Energia, woda, odpady i materiały

Energooszczędne budynki, wykorzystanie energii odnawialnej oraz zrównoważone zarządzanie wodą, odpadami i materiałami to ważne elementy zielonej infrastruktury kampusu (Barnett-Itzhaki i in. 2025, Kalicka 2021). Więcej informacji na temat tych aspektów znajduje się **w rozdziałach 2 i 3 niniejszej broszury.**

Zrównoważona mobilność – Ekologiczny transport kampusowy

Kampusy uniwersyteckie mogą promować bardziej zrównoważoną i zdrowszą mobilność poprzez:

- infrastrukturę rowerową,
- ścieżki przyjazne pieszym,
- stacje ładowania pojazdów elektrycznych,
- systemy współdzielonej mobilności,
- lepszy dostęp do transportu publicznego.

Zrównoważona mobilność może pomóc w zmniejszeniu emisji spalin na terenie kampusu, poprawie jakości powietrza, zmniejszeniu korków i wspieraniu zdrowszego stylu życia na co dzień (Sgarra i in. 2021, U-MOB LIFE 2021).

Praktyczne pomysły:

- zadane parkingi rowerowe,
- systemy rowerów miejskich,
- zielone korytarze dla pieszych,
- strefy kampusu wolne od samochodów.

Więcej informacji na temat tego wymiaru znajdziesz **w rozdziale 4 broszury**.

1.2.2 Promowanie zrównoważonych usług kampusowych i codziennego życia

Stołówki na kampusach to ważne przestrzenie sprzyjające zrównoważonemu stylowi życia. Uczelnie mogą promować zdrowsze i mniej emisyjne wybory poprzez (ISCN 2014, Fucile i in. 2024):

- zwiększenie liczby posiłków roślinnych,
- promowanie lokalnej i sezonowej żywności,
- ograniczenie liczby artykułów jednorazowego użytku,
- oraz prezentowanie prostych informacji na temat zrównoważonego rozwoju.

Widoczne oznakowania śladu węglowego lub ekoetykiety mogą zwiększyć świadomość zrównoważonego systemu żywnościowego i pomóc pracownikom i studentom w podejmowaniu lepszych decyzji (Mahdee i in., 2022).

Praktyczne pomysły:

- niskoemisyjny posiłek dnia
- inicjatywy dotyczące kubków wielokrotnego użytku,
- dni świadomości na temat zrównoważonej żywności,
- oraz stacje napełniania wody w pobliżu stołówek.

Zapraszamy do zapoznania się z przykładami zrównoważonych stołówek:

Improving sustainability through canteen policies and interventions at three Swiss universities.



1.2.3 Zielona opieka

Praktyki konserwacyjne na terenie kampusu mogą wspierać zdrowsze, bardziej zielone i przyjazne dla środowiska środowisko kampusu.

Przykłady obejmują:

- biodegradowalne środki czyszczące,
- kształtowanie krajobrazu sprzyjające bioróżnorodności,
- ograniczenie stosowania pestycydów,
- zachowanie naturalnej roślinności.

Różnorodność biologiczna kampusu, jakość ekologiczna i ogólne środowisko kampusu można znacznie poprawić dzięki prostym działaniom, takim jak rzadsze koszenie trawników, sadzenie rodzimych gatunków roślin lub sezonowe zarządzanie bioróżnorodnością (Speake i in., 2013, Kalicka, 2021).

1.3 Ludzie: angażowanie społeczności akademickich na rzecz zrównoważonego życia

1.3.1 Wprowadzenie

Fizyczną bazę zielonego kampusu stanowi zrównoważona infrastruktura, ale jego żywym rdzeniem są ludzie. Nawet najbardziej zaawansowana zielona infrastruktura jest narażona na niedostateczne wykorzystanie lub pozostanie jedynie symboliczna bez aktywnego udziału pracowników i studentów uniwersytetu. Współczesne badania nad zrównoważonym rozwojem coraz częściej podkreślają, że zmiana zachowań, partycypacja i uczenie się społeczne są kluczowe dla osiągnięcia długoterminowej transformacji środowiskowej w instytucjach szkolnictwa wyższego (HEI). Komponent „ludzki” zielonego kampusu obejmuje **dobrostan, partycypację, edukację i codzienne praktyki behawioralne**. Uniwersytety, funkcjonując jako mikrokosmos społeczeństwa, mają wyjątkową pozycję, aby kultywować style życia zorientowane na zrównoważony rozwój, wykraczające poza granice kampusów i obejmujące szersze społeczności. Uczelnie wyższe mogą jednocześnie pełnić funkcję **instytucji edukacyjnych, żywych laboratoriów i centrów innowacji społecznych** (Sugiarto i in., 2022).

Sekcja 3.2 podzielona jest na trzy filary zrównoważonego rozwoju zorientowanego na ludzi:

1. Integracja zrównoważonego rozwoju w nauczaniu i uczeniu się
2. Dobrostan, przyroda i zajęcia na świeżym powietrzu
3. Zielony wolontariat i zaangażowanie studentów

1.3.2 Integracja zrównoważonego rozwoju w nauczaniu i uczeniu się

Formalnie włączając przedmioty z zakresu zrównoważonego rozwoju do programów studiów, uniwersytety mogą wzmocnić humanistyczny aspekt zrównoważonego rozwoju. Studenci zdobywają świadomość ekologiczną, krytyczne myślenie, odpowiedzialne obywatelstwo oraz umiejętności niezbędne do radzenia sobie z globalnymi problemami zrównoważonego rozwoju, gdy zasady zrównoważonego rozwoju są zintegrowane w różnych dyscyplinach. Placówki szkolnictwa wyższego wspierają zarówno indywidualny rozwój, jak i długofalowe zmiany społeczne poprzez kształcenie. (Sütünc, 2024).

1.3.3 Wolontariat ekologiczny i zaangażowanie studentów

Wolontariat, nauka praktyczna, wydarzenia na kampusie i widoczne inicjatywy na rzecz zrównoważonego rozwoju stwarzają cenne możliwości dla pracowników i studentów, aby aktywnie przyczyniać się do zrównoważonego rozwoju kampusu. Takie działania promują odpowiedzialność za środowisko, wiedzę na temat zrównoważonego rozwoju, dobre samopoczucie, pracę zespołową, zaangażowanie społeczne i silniejsze więzi z przestrzenią kampusu. Zachęcając do aktywnego uczestnictwa, uniwersytety mogą wspierać kulturę zrównoważonego rozwoju, jednocześnie umożliwiając studentom stawanie się aktywnymi agentami pozytywnych zmian środowiskowych i społecznych (Transform4Europe 2025, Barnett-Itzhaki i in. 2025).



Przykłady działań na rzecz zrównoważonego rozwoju i zaangażowania społecznego:

- kampanie sadzenia drzew,
- ogrodnictwo na terenie kampusu,
- projekty na rzecz bioróżnorodności,
- działania z zakresu nauki obywatelskiej,
- kampanie uświadamiające na temat zrównoważonego rozwoju,
- wydarzenia z okazji Dnia Ziemi.

Zaangażowanie studentów można dodatkowo wzmocnić poprzez program

Studenckiego Przywództwa i Zarządzania Zrównoważonym Rozwojem, w tym:

- programy ambasadorów zrównoważonego rozwoju;
- zielone kluby i organizacje zajmujące się zrównoważonym rozwojem;
- projekty i kampanie na rzecz zrównoważonego rozwoju;
- udział w komitetach ds. zrównoważonego rozwoju i procesach decyzyjnych;
- inicjatywy na rzecz świadomości i zmiany zachowań w modelu peer-to-peer.

Wiele uniwersytetów wykorzystuje również kampusy jako „**żywe laboratoria***”, w których studenci uczestniczą w projektach takich jak:

- zużycie energii i wody,
- redukcja odpadów,
- bioróżnorodność,
- zrównoważona mobilność,
- i dobrostan kampusu.

*Więcej o kampusach jako „żywych laboratoriach” oraz o pomysłach na inicjatywy można znaleźć w rozdziale 3.

Proste, codzienne inicjatywy mogą również zachęcać do bardziej zrównoważonych zachowań na kampusie. Chociaż często są niedrogie i łatwe do wdrożenia, takie działania mogą podnosić świadomość, wpływać na zmianę zachowań i przyczyniać się do silniejszej kultury zrównoważonego rozwoju w całej instytucji. Przykłady obejmują:

- kampanie „chodź po schodach”,
- „poniedziałki bez mięsa”,
- inicjatywy dotyczące kubków wielokrotnego użytku,
- przypomnienia o oszczędzaniu energii.



1.3.4 Łączenie dobrego samopoczucia, natury i aktywności na świeżym powietrzu

Zielone kampusy wspierają nie tylko zrównoważony rozwój środowiska, ale także zdrowsze i bardziej spójne społeczności uniwersyteckie. Spędzanie czasu na świeżym powietrzu może poprawić interakcje społeczne, obniżyć poziom stresu, promować dobre samopoczucie i sprawić, że pracownicy i studenci poczują się bardziej częścią życia kampusu.

Według badań, dostęp do terenów zielonych może wzmocnić więzi społeczne, obniżyć poziom stresu, poprawić koncentrację i promować aktywność fizyczną (Speake i in. 2013, Foellmer i in. 2021). Badania coraz częściej pokazują, że kontakt z naturą może również przyczyniać się do poprawy zdrowia psychicznego, zmniejszenia lęku, poprawy funkcji poznawczych i większego zaangażowania akademickiego wśród studentów (Völker i Kistemann 2011).

Dobrostan na uczelni

Ludzie, którzy rozwijają swój potencjał. Zintegrowany kampus. Zrównoważona przyszłość.



Zdrowe zielone przestrzenie akademickie: wspieranie dobrego samopoczucia, nauki i społeczności na uniwersytecie

Przestrzenie zielone na kampusach są często wykorzystywane przez studentów do relaksu, regeneracji sił, kontaktów towarzyskich lub oderwania się od presji akademickiej. Dobrze zaprojektowane przestrzenie zewnętrzne mogą mieć kluczowe znaczenie dla promowania zdrowia psychicznego i ogólnej jakości życia. Zapewniając regenerujące środowisko, które pomaga studentom radzić sobie ze stresem akademickim, tereny zielone mogą przyczyniać się nie tylko do dobrego samopoczucia, ale także do silniejszego poczucia przynależności i zaangażowania w społeczność uniwersytecką.

Proste aktywności na świeżym powietrzu mogą pomóc w uczynieniu zrównoważonego rozwoju częścią codziennego życia na kampusie, wspierając jednocześnie zdrowie i dobre samopoczucie. Przykłady obejmują:

- Wspólne spacerowanie
- jogę lub fitness na świeżym powietrzu,
- inicjatywy rowerowe,
- oraz zajęcia prozdrowotne na świeżym powietrzu.

Inicjatywy te zachęcają do ruchu, interakcji społecznych i silniejszej więzi z naturą, jednocześnie pomagając w tworzeniu bardziej aktywnych i inkluzywnych społeczności kampusowych. Wspierane poprzez programy prozdrowotne na kampusie lub wydarzenia promujące zrównoważony rozwój, takie aktywności mogą stać się ważnym elementem kultury uniwersyteckiej (Sugiarto i in. 2022, Foellmer i in. 2021).



1.4 Kluczowe wskaźniki efektywności – pomysły

1.4.1 Kluczowe wskaźniki efektywności infrastruktury i różnorodności biologicznej

Obszar	Przykładowy wskaźnik KPI
Zielone tereny kampusu	% powierzchni kampusu pokrytej terenami zielonymi
Pokrycie koronami drzew	% powierzchni kampusu pokrytej koronami drzew
Bioróżnorodność	Liczba rodzimych gatunków roślin
Zielone dachy	m ² zainstalowanych zielonych dachów
Łączność ekologiczna	Liczba połączonych obszarów/korytarzy bioróżnorodności
Zielono-błękitna infrastruktura	Liczba ogrodów deszczowych lub porośniętych roślinnością systemów odwadniających
Zarządzanie wodami opadowymi	% wód opadowych zatrzymywanych lub zagospodarowywanych na terenie kampusu
Zrównoważona mobilność	% studentów i pracowników korzystających ze zrównoważonych środków transportu
Inicjatywy na rzecz mobilności	Liczba inicjatyw promujących chodzenie pieszo, jazdę na rowerze lub zrównoważoną mobilność
Infrastruktura rowerowa	Liczba miejsc parkingowych dla rowerów
Zrównoważone żywienie	% produktów pochodzących od lokalnych producentów oferowanych w stołówce
Ograniczenie ilości odpadów	Redukcja wykorzystania jednorazowych tworzyw sztucznych (%)
Recykling odpadów	% odpadów poddawanych recyklingowi
Emisja dwutlenku węgla	Roczna emisja CO ₂ przypadająca na jednego studenta/pracownika
Ograniczenie zużycia energii	Redukcja zużycia energii (%)
Energia odnawialna	% energii wykorzystywanej na kampusie pochodzącej z odnawialnych źródeł energii
Zużycie wody	Zużycie wody przypadające na jednego studenta/pracownika
Dostęp do wody pitnej	Liczba punktów uzupełniania wody pitnej
Zrównoważone utrzymanie kampusu	% stosowanych biodegradowalnych środków czystości

1.4.2 Kluczowe wskaźniki efektywności dotyczące ludzi, nauki i zaangażowania

Obszar	Przykładowy wskaźnik KPI
Zrównoważony rozwój w programach studiów	% programów studiów, w których uwzględniono zagadnienia zrównoważonego rozwoju
Nauczanie w terenie	Liczba przedmiotów wykorzystujących przestrzeń zewnętrzną jako środowisko dydaktyczne
Badania naukowe	% badań prowadzonych w obszarze zrównoważonego rozwoju
Publikacje dotyczące zrównoważonego rozwoju	Liczba publikacji poświęconych zagadnieniom zrównoważonego rozwoju
Projekty z zakresu zrównoważonego rozwoju	Liczba projektów realizowanych na kampusie w zakresie zrównoważonego rozwoju
Zaangażowanie studentów	Liczba uczestników działań związanych ze zrównoważonym rozwojem
Organizacje studenckie	Liczba aktywnie działających organizacji studenckich zajmujących się zrównoważonym rozwojem
Dobrostan społeczności akademickiej	Udział w programach aktywności na świeżym powietrzu i programach wspierających dobrostan
Postrzeganie dobrostanu	% studentów i pracowników wskazujących pozytywny wpływ terenów zielonych kampusu na ich dobrostan/spaces on well-being
Więź z naturą	Średni wynik samooceny studentów i pracowników dotyczący poczucia więzi z przyrodą
Świadomość zrównoważonego rozwoju	Liczba kampanii i wydarzeń poświęconych zrównoważonemu rozwojowi
Społeczność kampusu	Poziom satysfakcji studentów i pracowników z inicjatyw na rzecz zrównoważonego rozwoju
Zaangażowanie społeczności	Number of community-based sustainability activities or partLiczba działań lub partnerstw realizowanych ze społecznością lokalną na rzecz zrównoważonego rozwoju

1.4.3 Od sugerowanych wskaźników KPI do kompleksowej oceny zrównoważonego rozwoju

Wymienione powyżej wskaźniki stanowią sugestie zaczerpnięte z tematów i koncepcji omówionych w rozdziale 1. niniejszej publikacji. Mają one na celu zapewnienie instytucjom praktycznego punktu wyjścia do monitorowania i oceny wyników zrównoważonego rozwoju ich kampusów, w szczególności w zakresie infrastruktury, bioróżnorodności, uczenia się, zaangażowania i dobrostanu.

Aby uzyskać bardziej kompleksowy zestaw wskaźników, zachęcamy instytucje do zapoznania się z rankingami **UI GreenMetric**. Ponieważ ramy te są regularnie aktualizowane, niektóre wskaźniki mogą być modyfikowane, usuwane lub dodawane z czasem. Najnowsza metodologia **UI GreenMetric (edycja z 2026 r.)** stanowi użyteczne źródło odniesienia dla instytucji dążących do opracowania bardziej kompleksowego systemu monitorowania zrównoważonego rozwoju. Obejmuje ona siedem kategorii (Infrastruktura i otoczenie, Energia i zmiany klimatu, Woda, Transport, Edukacja i badania naukowe, Zarządzanie i cyfryzacja) oraz **60 wskaźników**.

1.5 Wybrane dobre praktyki

DOBRA PRAKTYKA 1: Kampanie promujące proekologiczne zachowania na rzecz zrównoważonego stylu życia

Opis

Kampanie promujące proekologiczne zachowania koncentrują się na zmianie codziennych nawyków, które łącznie mają znaczący wpływ na środowisko. Programy te wykorzystują pozytywny przekaz, odpowiednią widoczność komunikatów oraz normy społeczne, aby promować zrównoważone wybory w codziennym życiu na kampusie, zamiast opierać się na przepisach lub sankcjach. Regularne kampanie informacyjno-edukacyjne, takie jak Dni Zrównoważonego Rozwoju, wzmacniają ten przekaz i zwiększają zaangażowanie społeczności akademickiej.

Praktyczne wdrożenie

Do najczęściej stosowanych działań należą kampanie „Wybierz schody” zachęcające do korzystania ze schodów w celu ograniczenia zużycia energii, „Bezmięsne poniedziałki” mające na celu zmniejszenie śladu węglowego związanego z konsumpcją żywności, kampanie „Zero Waste” (Zero odpadów) oraz wizualne przypomnienia o konieczności wyłączania świateł i urządzeń elektrycznych. Komunikaty są umieszczane w miejscach o dużym natężeniu ruchu i dodatkowo wzmacniane za pośrednictwem kanałów komunikacji cyfrowej. W celu zwiększenia skuteczności kampanii mogą być one okresowo promowane podczas specjalnych wydarzeń organizowanych na kampusie poprzez:

- krótkie warsztaty lub pokazy,
- wyzwania lub konkursy organizowane przez studentów,
- interaktywne działania zachęcające do aktywnego uczestnictwa.

Mechanizmy informacji zwrotnej, takie jak prezentowanie oszczędności energii lub redukcji emisji dwutlenku węgla, pomagają utrzymać zaangażowanie uczestników.

Wartość i wpływ

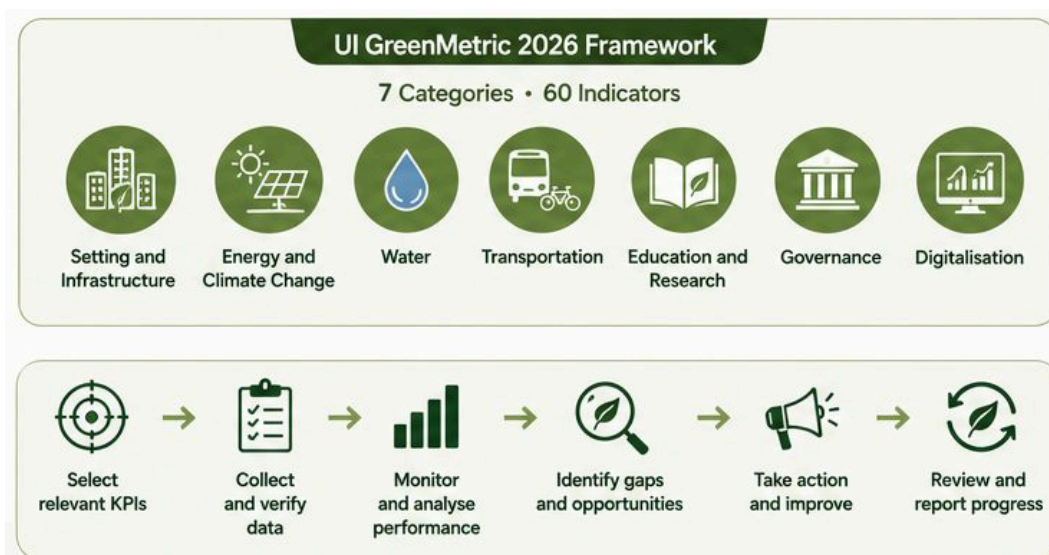
Kampanie te są ekonomiczne, łatwe do wdrożenia oraz możliwe do realizacji na szeroką skalę. Pokazują, że nawet proste działania podejmowane na co dzień mogą łącznie przynieść wymierne korzyści dla środowiska oraz sprawić, że zrównoważony rozwój stanie się naturalnym elementem codziennych nawyków. Cykliczne wydarzenia pomagają utrzymać zainteresowanie tematyką oraz zwiększyć udział społeczności akademickiej. Współtworzenie kampanii przez studentów dodatkowo wzmacnia poczucie odpowiedzialności i zwiększa skuteczność podejmowanych działań.

Kluczowe przesłanie

Zrównoważony styl życia buduje się poprzez codzienne nawyki, jednak trwała zmiana następuje wtedy, gdy codzienne działania są wzmacniane wspólnymi doświadczeniami i zaangażowaniem całej społeczności.

Źródła inspiracji dla dobrej praktyki: Sugiarto i in. (2022), Demetriou i in. (2025); U-GREEN (2023).





DOBRA PRAKTYKA 2: Tworzenie ogrodów ekologicznych i zielonych dachów użytkowych

Opis

Ogrody ekologiczne oraz dachy pokryte roślinnością (zielone dachy) stanowią skuteczny i naturalny sposób przekształcania niewykorzystanych powierzchni dachowych w ekologiczne i funkcjonalne przestrzenie. Włączenie roślinności do infrastruktury budynków pozwala uczelniom ograniczać emisję dwutlenku węgla, poprawiać jakość powietrza poprzez wychwytywanie pyłów zawieszonych, wspierać bioróżnorodność w środowisku miejskim oraz usprawniać gospodarowanie wodami opadowymi dzięki naturalnym procesom retencji i odprowadzania wody. Zielone dachy poprawiają również izolacyjność akustyczną i termiczną budynków, przyczyniając się do zwiększenia efektywności energetycznej oraz zrównoważonego rozwoju kampusu.

Praktyczne wdrożenie

Realizacja przedsięwzięcia polega na przekształceniu odpowiednich powierzchni dachowych w tereny pokryte roślinnością poprzez zastosowanie wielowarstwowego systemu obejmującego hydroizolację, warstwę drenażową, podłoże wegetacyjne oraz roślinność. W zależności od przyjętej koncepcji dachy mogą pełnić funkcję:

- ekstensywnych zielonych dachów (z roślinnością niewymagającą intensywnej pielęgnacji), lub
- intensywnych zielonych dachów (obejmujących m.in. ogrody warzywne oraz ogólnodostępne tereny zielone).

Typowe etapy realizacji obejmują:

- ocenę nośności konstrukcji dachu,
- wykonanie warstwy hydroizolacyjnej i systemu drenażowego,
- ułożenie podłoża wegetacyjnego,
- nasadzenia roślin (traw, ziół, warzyw lub rodzimych gatunków roślin),
- włączenie zielonych dachów do działań dydaktycznych, badawczych lub inicjatyw ogrodnictwa społecznościowego.

Wartość i wpływ

Zielone dachy przynoszą liczne korzyści środowiskowe, ekonomiczne i społeczne. Przyczyniają się do ograniczenia emisji CO₂ oraz zanieczyszczeń powietrza, poprawiają gospodarowanie wodami opadowymi i zmniejszają efekt miejskiej wyspy ciepła. Z perspektywy instytucji lepsza izolacyjność budynków przekłada się na niższe koszty zużycia energii. W wymiarze społecznym zielone dachy stwarzają możliwości uczenia się poprzez praktyczne doświadczenie, zwiększają zaangażowanie studentów oraz wspierają ich dobrostan. Wykorzystywane jako przestrzenie edukacyjne sprzyjają interdyscyplinarnemu kształceniu oraz podnoszeniu świadomości w zakresie zrównoważonego rozwoju.

Źródło dobrej praktyki: **U-Green 2023**



DOBRA PRAKTYKA 3: Zrównoważone i lokalne zaopatrzenie stołówek kampusowych w żywność

Opis

Aby ograniczyć wpływ funkcjonowania stołówek kampusowych na środowisko, a jednocześnie wspierać lokalną gospodarkę i promować zdrowy styl życia, zrównoważone zamówienia koncentrują się na pozyskiwaniu żywności sezonowej, pochodzącej od lokalnych dostawców oraz opartej przede wszystkim na produktach roślinnych.

Praktyczne wdrożenie

Uczelnie wdrażają politykę zakupową, która priorytetowo traktuje:

- lokalnych i sezonowych dostawców żywności,
- posiłki oparte na produktach roślinnych,
- ograniczenie spożycia mięsa,
- przejrzyste pochodzenie produktów spożywczych oraz stosowanie oznakowania ekologicznego (ekoetykiet).

Menu jest dostosowywane do zasad zrównoważonego rozwoju, a stołówki udostępniają informacje dotyczące wpływu poszczególnych produktów i posiłków na środowisko, wspierając użytkowników w podejmowaniu bardziej świadomych wyborów.

Wartość i wpływ

Zrównoważone zamówienia sprzyjają kształtowaniu zdrowych nawyków żywieniowych, przyczyniają się do ograniczenia emisji dwutlenku węgla oraz wspierają lokalnych producentów. Oprócz budowania wizerunku uczelni jako lidera odpowiedzialnej konsumpcji, podejście to wzmacnia zależności pomiędzy żywnością, środowiskiem naturalnym i społecznością akademicką.

Kluczowe przesłanie

Zrównoważona żywność zaczyna się od odpowiedzialnego pozyskiwania surowców.

Źródło dobrej praktyki: Fucile i in. (2024).



1.6 Szybkie działania



Ustal kluczowe wskaźniki efektywności (KPI) dla zielonego kampusu i monitoruj je.



Zorganizuj konkurs dla studentów na zielone kampusy.



Zachęcaj do korzystania z przestrzeni zewnętrznych do nauki, spotkań lub aktywności związanych z dobrostanem.



Zaprezentuj i udostępnij istniejące dobre praktyki zrównoważonego rozwoju na terenie kampusu. Gdy masz pomysł na projekt, poszukaj inspiracji w działaniach innych uniwersytetów.



Oceń i wzmocnij kompetencje w zakresie zrównoważonego rozwoju pracowników odpowiedzialnych za funkcjonowanie i utrzymanie kampusu.



Wybierz standardy i system certyfikacji zielonego budownictwa, które chcesz zastosować. Zidentyfikuj istniejące budynki kampusu o największym potencjale modernizacji zgodnie ze standardami zielonego budownictwa.



1.7 Bibliografia

1. Barnett-Itzhaki, Z., Tieret, S., Berkowic, D., Arviv, T., Daya, A., Carasso Romano, G. H., & Levi, A. (2025). Strategies and challenges for green campuses. *Frontiers in Sustainable Cities*, 7, 1469274. <https://doi.org/10.3389/frsc.2025.1469274>
2. Demetriou, E., Vatisas, C., Anne, O., Penezić, Z., & Fokaides, P. (2025). Advancing green university campuses: Challenges, best practices, and the role of environmental management systems. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1558, 012001. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1558/1/012001>
3. European University Association (EUA). (2022). Universities without walls: A vision for 2030 and the EUA Green Deal roadmap. <https://www.eua.eu/downloads/publications/eua%20green%20deal%20roadmap.pdf>
4. Foellmer, J., Kistemann, T., & Anthonj, C. (2021). Academic greenspace and well-being—Can campus landscape be therapeutic? Evidence from a German university. *Wellbeing, Space and Society*, 2.
5. Fucile, A., et al. (2024). *A sustainable and circular approach to food systems in universities: An overview*. In *Sustainable Development and Planning 2024* (WIT Transactions on Ecology and the Environment). WIT Press. <https://www.witpress.com/Secure/elibrary/papers/SDP24/SDP24083FU1.pdf>
6. ISCN. (2014). *Best practice in campus sustainability*. World Economic Forum & ISCN.
7. Kalicka, N. B. (2021). *Improving green space and biodiversity on university campuses: Is the green space on campus more than just an aesthetic?* Master's thesis, Radboud University, Nijmegen.
8. Kasetsart University. (2026). *Webpage*. <https://www.ku.ac.th/th>
9. Mahdee, J., Abu Bakar, N., & Oh Kim Seng, V. (2022). Green campus universities: Case studies on problems and prospects. *F1000Research*, 11, 1200. <https://doi.org/10.12688/f1000research.73381.1>
10. Roser-Chinchilla, J.; Galán-Muros, V.; Banerjee, I. (2024). The emergence of the green campus: leading climate action and preserving ecosystems. *SDG briefs series. Goal 13. UNESCO IESALC*.
11. Speake, J., Edmondson, S., & Nawaz, H. (2013). Everyday encounters with nature: Students' perceptions and use of university campus green spaces. *Human Geographies – Journal of Studies and Research in Human Geography*, 7(1), 21–31. <https://doi.org/10.5719/hgeo.2013.71.21>
12. Sgarra, V., Meta, E., Saporito, M. R., Persia, L., & Usami, D. S. (2021). Improving sustainable mobility in university campuses: The case study of Sapienza University. *Transportation Research Procedia*, 60, 221–228.
13. Sugiarto, A., Lee, C.-W., & Huruta, A. D. (2022). A systematic review of the sustainable campus concept. *Behavioral Sciences*, 12(5), 130. <https://doi.org/10.3390/bs12050130>
14. Sütünc, H. S. (2025). Green campus initiatives: Assessing the impact and necessity of sustainable practices in higher education institutions. *Journal of Anatolian Environmental and Animal Sciences*, 10(1), 15–24. <https://doi.org/10.35229/jaes.1539272>
15. Tiyyarattanachai, R., & Hollmann, N. M. (2016). Green campus initiative and its impacts on quality of life of stakeholders in green and non-green campus universities. *SpringerPlus*, 5 (84). <https://doi.org/10.1186/s40064-016-1697-4>
16. Transform4Europe (2025). *TRANSFORM4EUROPE: the European university for knowledge entrepreneurs*. Green Campus Handbook.
17. U-GREEN Consortium. (2023). *U-GREEN guidelines for education and training institutions (Version 2)*. Erasmus+ Programme, KA220-HED Cooperation Partnerships (Project No. 2021-1-ES01-KA220-HED-000031988). <https://www2.ual.es/u-green/wp-content/uploads/2023/06/U-GREEN-GUIDELINES-V2.pdf>
18. UI Green Metric. (2026). *Website*. <https://uigreenmetric.com/>
19. U-MOB LIFE (2021). *European Network for Sustainable Mobility at Universities*. European Commission LIFE Programme. <https://u-mob.eu/>
20. Völker, S., Kistemann, T. (2011). The impact of blue space on human health and well-being –Salutogenetic health effects of inland surface waters: a review. *International Journal of Hygiene and Environmental Health*, 214(6), 449–460.
21. Vrinda International. (2024). *Eco-friendly universities in Europe*. <https://vrinda-international.com/eco-friendly-universities-in-europe/>

2 Inteligentna energia i efektywność cyfrowa

2.1 Rozwiązania z zakresu automatyzacji i inteligentnego zarządzania (BMS)

Nowoczesne systemy automatyki budynkowej stanowią obecnie fundament inteligentnych, komfortowych i energooszczędnych kampusów akademickich. Dzisiejszy BMS, czyli system zarządzania budynkiem, pełni rolę „mózgu” całego obiektu. Łączy w jednym miejscu wszystkie najważniejsze instalacje – ogrzewanie, wentylację, klimatyzację, oświetlenie, rolety, a nawet systemy bezpieczeństwa i energetyczne.

W przeciwieństwie do starszych rozwiązań, nowoczesne systemy wykorzystują Internet Rzeczy (IoT), analitykę danych i coraz częściej sztuczną inteligencję (O'Neill i in. 2019). Dzięki temu potrafią przewidywać zapotrzebowanie na energię i na bieżąco dostosowywać działanie urządzeń. Budynek nie tylko reaguje na to, co się dzieje, ale może również działać „z wyprzedzeniem” – na przykład uruchamiając rolety wcześniej, jeśli przewiduje, że słońce będzie nagrzewać pomieszczenia od strony południowej.

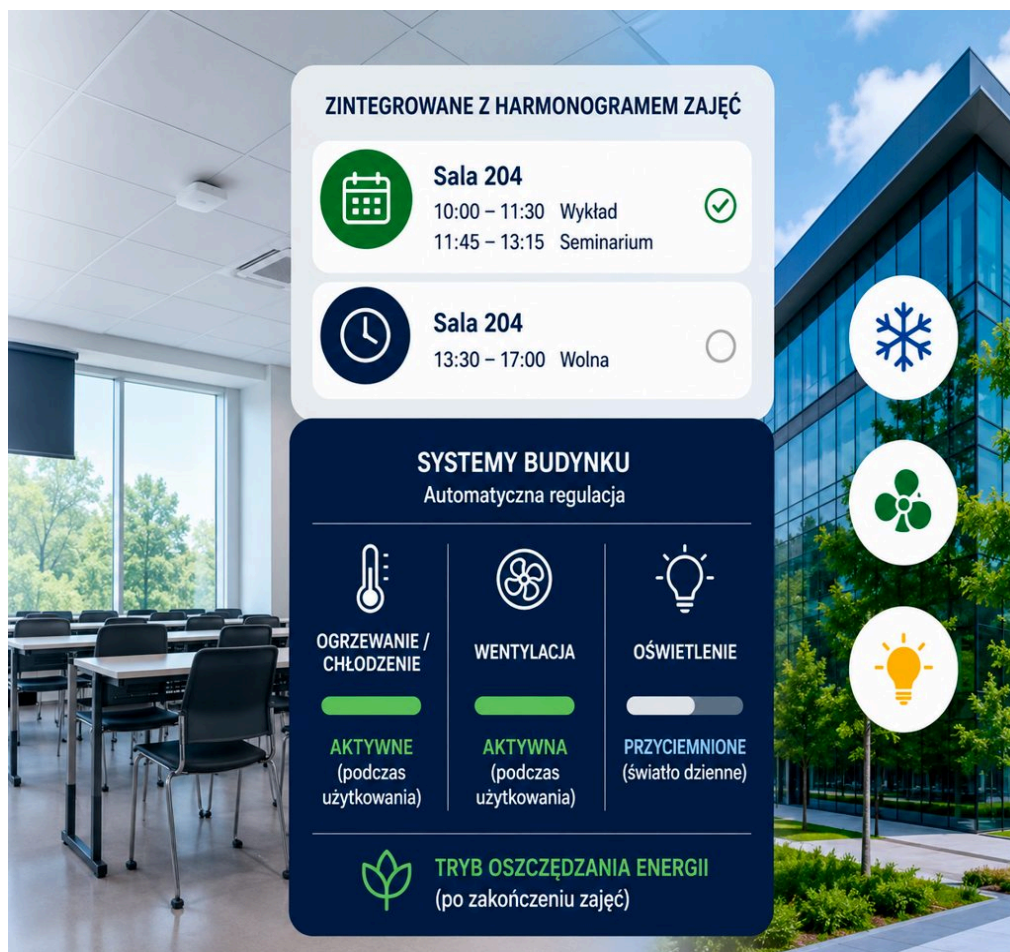
Automatyczne dostosowywanie się do faktycznego wykorzystania pomieszczeń

Na uniwersytetach sale są zajmowane w różnych godzinach, a harmonogram może zmieniać się z dnia na dzień. System BMS może łączyć się z systemem rezerwacji i harmonogramem zajęć, dzięki czemu ogrzewanie, chłodzenie i wentylacja działają tylko wtedy, gdy sala jest faktycznie używana. Po zajęciach system automatycznie przełącza się w tryb oszczędzania energii.

Oświetlenie może samoczynnie dostosowywać się do światła dziennego — jeśli w pomieszczeniu jest jasno, lampy LED przyciemniają się lub wyłączają. Podczas przerw semestralnych cały budynek przełącza się w tryb niskiego zużycia energii.



Inteligentny system zarządzania budynkiem automatycznie dostosowujący się do obciążenia klas i harmonogramów zajęć



Technologie inteligentnych kampusów wspierające dobre samopoczucie i zrównoważony rozwój

Czujniki, które „widzą” i „czują”, co dzieje się w budynku

W salach lekcyjnych, na korytarzach i w pomieszczeniach wspólnych umieszczone są czujniki wykrywające ruch, temperaturę, wilgotność, jakość powietrza lub światło. Dzięki nim system może precyzyjnie dostosowywać warunki do potrzeb użytkowników (Luo i in. 2022, Satish i in. 2012):

- światło na korytarzu włącza się tylko wtedy, gdy ktoś idzie,
- wentylacja przyspiesza, gdy wzrasta poziom CO₂,
- otwarte okno automatycznie wyłącza ogrzewanie lub klimatyzację,
- system może dostosować wentylację do liczby osób w pomieszczeniu.

Wszystko to poprawia komfort, jednocześnie zmniejszając straty energii (Hong i in. 2017).

Połączenie z odnawialnymi źródłami energii

Coraz częściej system BMS współpracuje z instalacjami fotowoltaicznymi, systemami magazynowania energii i systemami zarządzania energią. Dzięki temu budynek może inteligentnie sterować przepływem energii elektrycznej – na przykład pobierać więcej energii z paneli słonecznych, ładować magazyny w godzinach, w których jest ona tańsza, czy też zmniejszać zużycie w godzinach szczytu (O’Neill i in. 2019).

Efekt? Niższe koszty i większy komfort

Sprawnie działający system zarządzania budynkiem może zmniejszyć zużycie energii o 20–40% (Srivastava 2025). Uczelnia płaci mniej za energię elektryczną i ogrzewanie, a studenci i pracownicy korzystają z nowoczesnych, komfortowych i bezpiecznych przestrzeni.

Odniesienie do norm energetycznych

W ostatnich latach przepisy stały się znacznie bardziej rygorystyczne, co oznacza, że uczelnie muszą projektować i modernizować swoje obiekty, aby zużywały jak najmniej energii z paliw kopalnych. W praktyce oznacza to konieczność stosowania technologii niskoemisyjnych, odnawialnych źródeł energii i zaawansowanej automatyki budynkowej, która optymalizuje działanie instalacji.

Klasy energetyczne A i A+ wkrótce staną się obowiązkowe dla nowych i modernizowanych budynków publicznych, w tym obiektów uniwersyteckich. Osiągnięcie tych standardów wymaga połączenia fotowoltaiki, magazynowania energii, pomp ciepła, odzysku ciepła, inteligentnego oświetlenia, systemów EMS i BMS – wszystkich elementów współpracujących ze sobą w celu zmniejszenia zapotrzebowania na energię i zwiększenia udziału energii odnawialnej. Dostosowanie budynków do tych wymagań to nie tylko obowiązek prawny, ale także strategiczna korzyść: niższe koszty eksploatacji, wyższa wartość budynku i silniejszy wizerunek instytucji.

Modernizacja BMS i inteligentne sterowanie oświetleniem

Uniwersytet w Reading wdrożył kompleksową modernizację swojego systemu zarządzania budynkiem (BMS), integrując zaawansowane strategie sterowania HVAC i inteligentne systemy oświetlenia wyposażone w czujniki obecności i ściemnianie reagujące na światło dzienne. Modernizacja objęła kilka intensywnie użytkowanych budynków akademickich, w których starsze systemy działały według stałych harmonogramów i stałych nastaw.

Zmodernizowany BMS umożliwił ciągły monitoring parametrów środowiska wewnętrznego, wykrywanie obecności w czasie rzeczywistym oraz dynamiczną regulację obciążenia ogrzewania, chłodzenia i oświetlenia. W rezultacie uniwersytet osiągnął 30–35%

oszczędności energii w odnowionych budynkach. Najistotniejsze usprawnienia wynikały ze zoptymalizowanego harmonogramu pracy systemów HVAC opartego na rzeczywistych wzorcach obciążenia oraz ze zmniejszenia zapotrzebowania na sztuczne oświetlenie poprzez automatyczne wykorzystanie światła dziennego.

Projekt jest uznawany za wiodący przykład tego, jak cyfrowa automatyka budynkowa może poprawić efektywność energetyczną europejskich instytucji szkolnictwa wyższego, zapewniając jednocześnie stabilne warunki komfortu dla studentów i pracowników (Uniwersytet w Reading, 2020).



Co ważne, dane generowane przez inteligentne systemy opisane w rozdziale 2 stanowią podstawę analityczną dla ram zarządzania i monitorowania przedstawionych w rozdziale 5. Tworzy to ciągłe powiązanie między infrastrukturą techniczną a procesem decyzyjnym w instytucji, zapewniając, że informacje dotyczące efektywności energetycznej bezpośrednio wspierają planowanie strategiczne i zarządzanie całym kampusem (Luo i in., 2022).

2.2 Perspektywa skoncentrowana na człowieku – dlaczego technologia ma znaczenie

Nowoczesne inteligentne rozwiązania energetyczne na terenie kampusu — **BMS, HVAC, inteligentne oświetlenie, systemy energii odnawialnej** — to nie tylko infrastruktura techniczna. Kształtują one **codzienne doświadczenia pracowników i studentów**, wpływając na to, **jak ludzie czują się, pracują, uczą się i funkcjonują** w przestrzeniach uniwersyteckich. Każdy wybór technologiczny wpływa na komfort, koncentrację, dobre samopoczucie i ogólną jakość środowiska wewnętrznego.

Komfort i dobre samopoczucie jako kluczowe rezultaty inteligentnych systemów

Automatyka budynkowa nie tylko optymalizuje zużycie energii — aktywnie wspiera komfort i zdrowie ludzi (Fisk 2017). Dzięki czujnikom monitorującym jakość powietrza, temperaturę, wilgotność i obecność osób, budynek:

- utrzymuje stabilne warunki termiczne bez nagłych wahań,
- zwiększa wentylację, zanim użytkownicy poczną się senni lub stracą koncentrację,
- redukuje hałas i przeciągi,
- dostosowuje oświetlenie do rytmu dnia i rodzaju aktywności (Zhang i in. 2010).



Inteligentne środowiska wewnętrzne wspierające komfort i wydajność nauki

W rezultacie kampus staje się zdrowszym, bardziej przewidywalnym i przyjemniejszym miejscem do pracy i nauki (Satish i in. 2012).

Oświetlenie wspierające koncentrację i wydajność poznawczą

Oświetlenie zorientowane na człowieka automatycznie dostosowuje temperaturę barwową i intensywność (Boyce 2014) do:

- zadań poznawczych,
- zajęć dydaktycznych,
- potrzeb relaksacyjnych,
- pory dnia.

Zmniejsza to zmęczenie wzroku, poprawia koncentrację i podnosi ogólny komfort w środowisku nauki i pracy.

Poczucie kontroli i przewidywalności

Inteligentne systemy tworzą przestrzenie, które:

- • reagują na obecność ludzi,
- • unikają zbędnego zużycia energii,
- • utrzymują stabilne warunki w pomieszczeniach,
- • nie wymagają ciągłych ręcznych regulacji.

Dla pracowników oznacza to mniej rozpraszaczy i spokojniejsze środowisko pracy. Dla studentów oznacza to lepsze warunki do nauki, współpracy i pracy projektowej.

Użytkownicy jako współtwórcy efektywności energetycznej

Technologia nie działa w izolacji — jej skuteczność zależy również od zachowań użytkowników:

- • sposobu wykorzystania przestrzeni,
- • tego, czy okna są otwarte,
- • nawyków oświetleniowych,
- • rutyn związanych z energią.

Inteligentne systemy uczą się tych wzorców i reagują na nie, wspierając jednocześnie użytkowników w podejmowaniu bardziej świadomych wyborów (Hong i in. 2017). Sprzyja to poczuciu współodpowiedzialności, a nie podziałowi na „technologię” i „ludzi”.



2.3 Systemy HVAC (ogrzewanie, wentylacja i klimatyzacja)

Systemy HVAC — czyli ogrzewanie, wentylacja i klimatyzacja — należą do najważniejszych instalacji w budynkach uniwersyteckich (Fisk 2017). Odpowiadają one za komfort cieplny, świeże powietrze i... znaczną część rachunków za energię. Na nowoczesnych kampusach coraz częściej stosuje się inteligentne rozwiązania, które samodzielnie regulują temperaturę, odzyskują ciepło i kontrolują przepływ powietrza. Dzięki temu budynki są bardziej komfortowe i mają niższe koszty eksploatacji.

Odzysk ciepła

W tradycyjnych budynkach ogromna część energii ucieka przez wentylację — nawet 40–60% wszystkich strat ciepła. Odzysk ciepła umożliwia odzyskanie znacznej części tej energii. Powietrze wywiewane z budynku przekazuje swoje ciepło (lub chłód) do świeżego powietrza, które ma przedostać się do pomieszczeń.

W praktyce oznacza to, że powietrze dostarczane do sal wykładowych, laboratoriów czy biur jest już wstępnie ogrzane zimą i wstępnie schłodzone latem. Komfort wzrasta, a zużycie energii maleje (Zhang i in. 2010). Na uniwersytetach, gdzie wentylacja działa praktycznie bez przerwy, oszczędności są szczególnie znaczące.

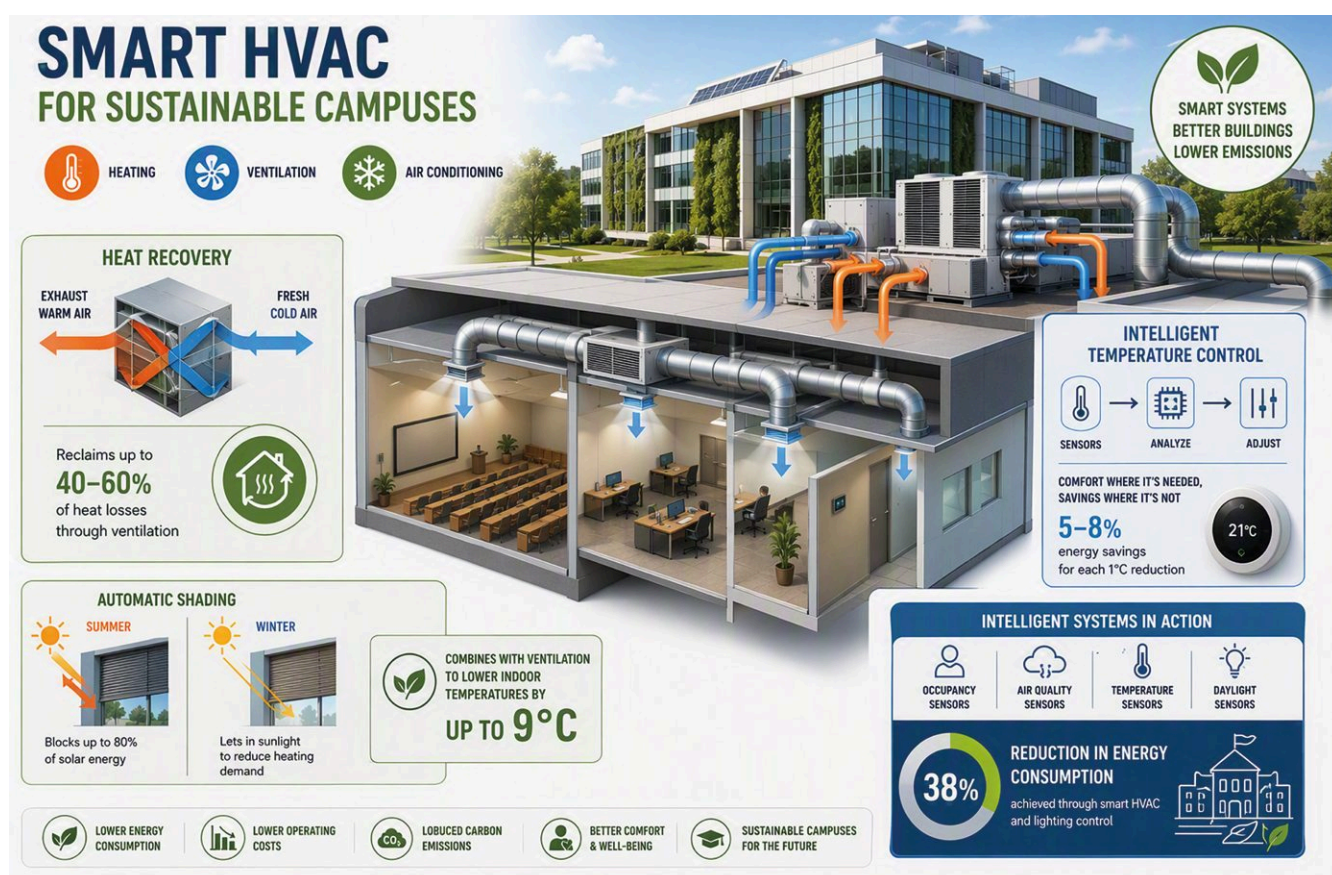
Inteligentna kontrola temperatury — komfort bez marnowania energii

Nowoczesne systemy HVAC potrafią precyzyjnie regulować temperaturę w zależności od sytuacji w budynku. Nawet obniżenie temperatury o 1°C może zmniejszyć zużycie energii o 5–8%, dlatego coraz częściej stosuje się sterowanie strefowe — oddzielnie dla sal wykładowych, korytarzy, laboratoriów czy biur.

System analizuje dane z czujników obecności, jakości powietrza i temperatury, a następnie decyduje o sposobie działania. Jeśli pomieszczenie jest puste, temperatura automatycznie spada, a wentylacja przełącza się w tryb energooszczędny. Gdy użytkownicy się pojawią, wszystko wraca do komfortowych ustawień.

Automatyczne zacienianie — rolety współpracujące z klimatyzacją

Inteligentne rolety i żaluzje odgrywają coraz ważniejszą rolę. W upalne dni mogą blokować do 80% energii słonecznej, co oznacza, że pomieszczenia nagrzewają się znacznie wolniej. Zmniejsza to obciążenie systemu klimatyzacji.



Badania pokazują, że połączenie automatycznego zaciemniania z dobrą wentylacją może obniżyć temperaturę w pomieszczeniach nawet o 9°C — i to bez użycia klimatyzatora. Zimą rolety wpuszczają więcej światła słonecznego, pomagając ogrzać pomieszczenia i zmniejszyć zużycie energii grzewczej.

Wdrożenie inteligentnego sterowania ogrzewaniem, wentylacją, klimatyzacją i oświetleniem

Uniwersytet Kalifornijski przeprowadził modernizację systemów zarządzania budynkiem, wprowadzając zaawansowane sterowanie ogrzewaniem, wentylacją, klimatyzacją i oświetleniem wyposażone w czujniki obecności i automatyczne zbieranie światła dziennego. Modernizacja objęła intensywnie użytkowane budynki dydaktyczne, w których wcześniej dominowały tradycyjne systemy wentylacji i oświetlenia o stałych parametrach pracy.

Po wdrożeniu systemów automatyki monitorowane budynki osiągnęły **38% redukcję zużycia energii**. Największe oszczędności uzyskano dzięki dynamicznemu dostosowywaniu pracy systemów ogrzewania, wentylacji i klimatyzacji do rzeczywistego natężenia ruchu oraz optymalizacji wydajności oświetlenia w oparciu o dostępne światło dzienne. Projekt został uznany za jedną z kluczowych inicjatyw poprawiających ogólną efektywność energetyczną kampusu (Uniwersytet Kalifornijski, Biuro ds. Oszczędności Energii w Davis, 2021).

2.4 Energooszczędne oświetlenie

Oświetlenie jest jednym z najważniejszych czynników wpływających na komfort w budynku, a jednocześnie stanowi istotny składnik rachunków za energię elektryczną. W tradycyjnych obiektach uniwersyteckich może ono stanowić 20–30% zużycia energii elektrycznej, dlatego jego modernizacja przynosi szybkie i odczuwalne oszczędności. Nowoczesne systemy oświetleniowe oparte są na diodach LED, czujnikach ruchu i światła oraz integracji z systemem zarządzania budynkiem (BMS). Dzięki temu światło działa dokładnie tam, gdzie i kiedy jest potrzebne.



Diody LED – fundament nowoczesnego oświetlenia

Dzisiejsze oprawy LED zużywają nawet o 60–80% mniej energii niż tradycyjne żarówki, a przy tym charakteryzują się znacznie dłuższą żywotnością. Największe oszczędności pojawiają się jednak, gdy diody LED współpracują z inteligentnym sterowaniem.

W salach wykładowych, laboratoriach i biurach stosuje się czujniki światła dziennego. Jeśli do pomieszczenia dociera dużo światła słonecznego, system automatycznie ściemnia lampy lub całkowicie je wyłącza. Zapewnia to użytkownikom idealne warunki pracy, jednocześnie zapobiegając marnotrawstwu energii.

Czujniki obecności — światło tylko wtedy, gdy ktoś jest w pobliżu

W korytarzach, toaletach, klatkach schodowych lub pomieszczeniach wspólnych czujniki ruchu odgrywają kluczową rolę. Nowoczesne czujniki wykrywają nawet niewielkie ruchy, dzięki czemu światło włącza się tylko wtedy, gdy ktoś faktycznie korzysta z pomieszczenia. Po wyjściu użytkowników lampy automatycznie wyłączają się lub przełączają w tryb przyciemniania.

W połączeniu z diodami LED pozwala to zmniejszyć zużycie energii o 70–90% w porównaniu z tradycyjnymi instalacjami.

Oświetlenie oparte na IoT — każda lampa staje się „inteligentna”

Systemy, w których każda oprawa jest połączona z siecią czujników i centralnym systemem sterowania, stają się coraz bardziej powszechne. Dzięki temu możliwe jest tworzenie różnych scen świetlnych dostosowanych do rodzaju aktywności — innej na wykłady, innej do laboratorium, egzaminów czy projektów.



System analizuje również dane dotyczące wykorzystania pomieszczeń i automatycznie optymalizuje ustawienia, dodatkowo zmniejszając zużycie energii.

Integracja z BMS — pełna automatyzacja

W nowoczesnych kampusach oświetlenie jest połączone z BMS, który koordynuje je z innymi instalacjami. Dzięki temu:

- oświetlenie może działać zgodnie z planem zajęć,
- po opuszczeniu sali oświetlenie automatycznie się wyłącza, temperatura jest obniżana, a wentylacja zmniejszana,
- system może reagować na jakość powietrza — na przykład zwiększać wentylację i jednocześnie regulować oświetlenie.

Dzięki temu budynek działa spójnie i wydajnie.

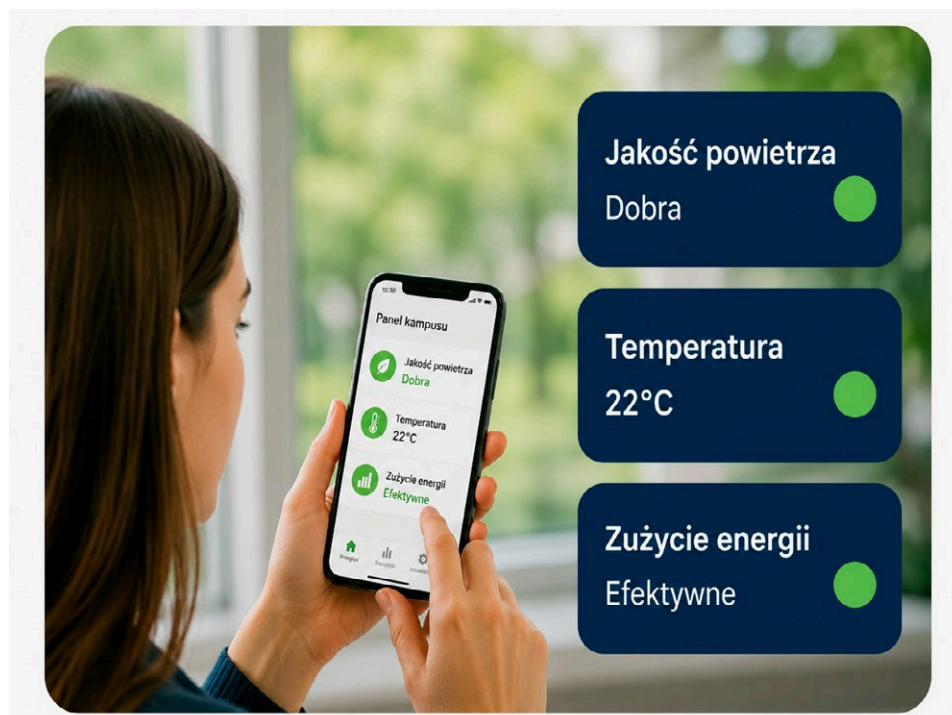
Human Centric Lighting — światło dostosowane do rytmu człowieka

Systemy dostosowujące barwę i natężenie światła do naturalnego rytmu dobowego cieszą się coraz większą popularnością. W salach wykładowych światło może być chłodniejsze i pobudzające, a w strefach relaksu cieplejsze i uspokajające. Badania pokazują, że takie oświetlenie poprawia koncentrację, samopoczucie i efektywność uczenia się ((Boyce 2014).

System IoT i algorytmy predykcyjne do sterowania systemami HVAC

Politechnika Turyńska wdrożyła zaawansowany system zarządzania energią oparty na sieci czujników IoT i algorytmach predykcyjnych, zaprojektowanych w celu optymalizacji działania systemów HVAC w budynkach dydaktycznych i laboratoryjnych. System stale monitoruje parametry środowiskowe (temperaturę, wilgotność, poziom CO₂), wzorce zajętości pomieszczeń oraz zmiany obciążenia cieplnego, a następnie automatycznie dostosowuje działanie systemów ogrzewania, chłodzenia i wentylacji.

Zastosowanie technik modelowania predykcyjnego (w tym uczenia maszynowego) umożliwiło dokładne prognozowanie zapotrzebowania na energię i ograniczenie pracy systemu w okresach niskiego obciążenia. W rezultacie budynki osiągnęły **redukcję zużycia energii o 25–45%**, przy jednoczesnym utrzymaniu stabilnych warunków komfortu wewnętrznego dla użytkowników. Projekt jest uznawany za mocny przykład tego, jak technologie IoT mogą skutecznie poprawić efektywność energetyczną infrastruktury akademickiej (Messervey i in., 2024).



Zielona infrastruktura informatyczna i inteligentne zarządzanie energią na terenie kampusu

2.5 Produkcja i magazynowanie energii (OZE)

Nowoczesne uniwersytety coraz aktywniej uczestniczą w transformacji energetycznej. Nie są już jedynie konsumentami energii — coraz częściej same ją produkują, magazynują i inteligentnie wykorzystują. Instalacje energii odnawialnej, takie jak systemy fotowoltaiczne i kolektory słoneczne, pomagają obniżyć koszty, zwiększyć niezależność energetyczną i zmniejszyć ślad węglowy kampusu. W połączeniu z systemami magazynowania energii i inteligentnymi systemami zarządzania, uniwersytet zyskuje pełną kontrolę nad tym, jak i kiedy zużywa energię elektryczną.

Fotowoltaika — najpopularniejsze źródło energii na kampusach

Najpopularniejszym rozwiązaniem są panele fotowoltaiczne instalowane na dachach budynków akademickich, bibliotek, hal sportowych lub nad parkingami (wiatami). Nowoczesne moduły fotowoltaiczne są wydajne, odporne na zacinienie i współpracują z systemami monitorowania produkcji energii.

Dzięki temu uniwersytet może:

- monitorować produkcję energii w czasie rzeczywistym,
- prognozować uzyski w oparciu o warunki pogodowe,
- dostosowywać zużycie do aktualnej generacji,
- korzystać z dynamicznych taryf i systemu rozliczeń netto (Luthander i in. 2015).

Efekt? Niższe rachunki i większa kontrola nad energią, zwłaszcza w godzinach szczytowego obciążenia budynków.

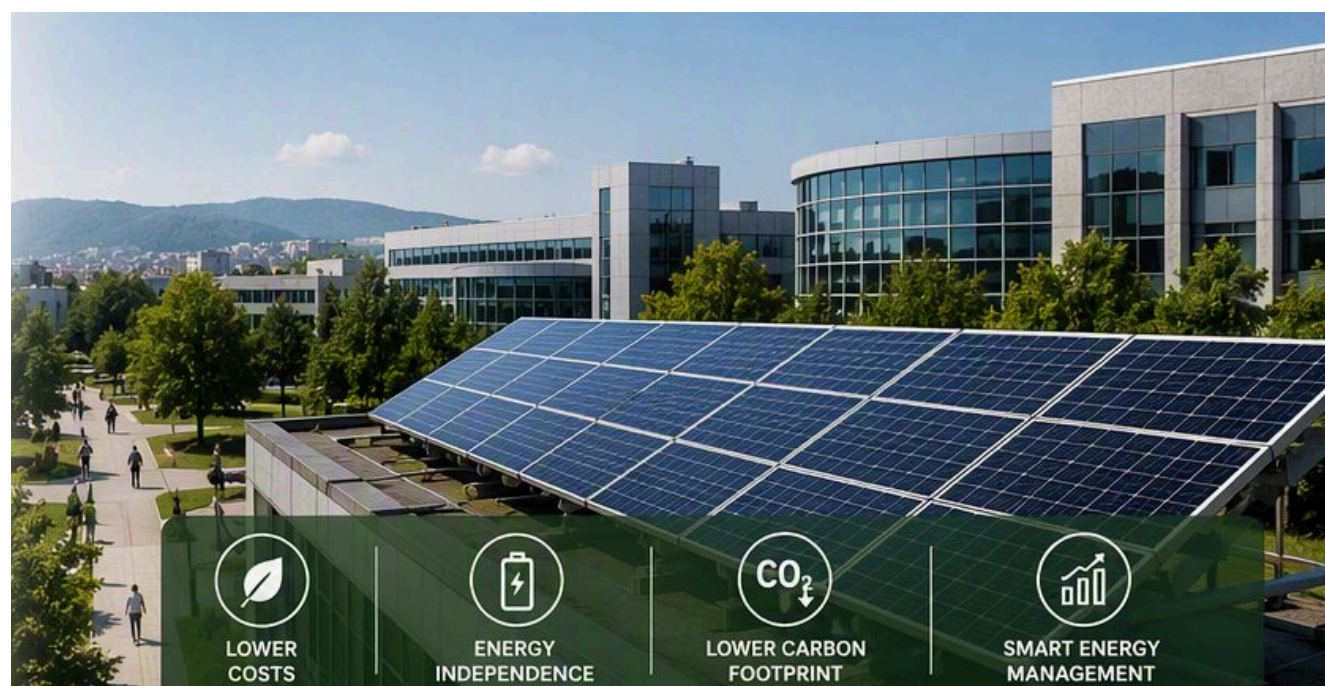
Magazynowanie energii — energia elektryczna wtedy, gdy jest najbardziej potrzebna

Systemy magazynowania energii, które przechowują nadwyżki energii wytworzonej w ciągu dnia, odgrywają coraz ważniejszą rolę (Parra i in. 2017). Mogą to być akumulatory litowo-jonowe, systemy LFP lub akumulatory „drugiego życia” pochodzące z recyklingu pojazdów elektrycznych.

Dzięki systemom magazynowania uczelnia może:

- zwiększyć własne zużycie energii odnawialnej o 30–60%,
- zmniejszyć pobór energii elektrycznej z sieci w godzinach szczytu,
- zabezpieczyć się w przypadku przerw w dostawie prądu,
- zasilać ładowarki pojazdów elektrycznych energią fotowoltaiczną.

Oznacza to nie tylko oszczędności, ale także większą stabilność energetyczną kampusu (Parra i in. 2017).



Zielona infrastruktura IT — energooszczędne serwerownie i przetwarzanie w chmurze

Nowoczesne uczelnie inwestują również w bardziej ekologiczną infrastrukturę IT. Wymiana starych serwerów na modele energooszczędne może zmniejszyć zużycie energii o 30–50%. Wirtualizacja i konsolidacja zasobów oznaczają, że potrzeba mniej urządzeń fizycznych, co zmniejsza koszty chłodzenia.

Coraz ważniejszą rolę odgrywa również przetwarzanie w chmurze. Dostawcy usług chmurowych korzystają z centrów danych zasilanych energią odnawialną i zoptymalizowanych pod kątem efektywności energetycznej. Dzięki temu uniwersytet:

- zmniejsza swój ślad węglowy,
- zwiększa bezpieczeństwo i skalowalność swoich systemów,
- nie musi utrzymywać nadmiernej infrastruktury lokalnej.

Nowoczesne centra danych mogą nawet odzyskiwać ciepło z serwerów i przekazywać je do systemów ogrzewania budynków.

Administracja bez papieru — szybsza, tańsza i bardziej ekologiczna

Przejsie na administrację cyfrową to kolejny krok w kierunku nowoczesnego i zrównoważonego kampusu. Digitalizacja procesów zmniejsza zużycie papieru, przyspiesza obieg dokumentów i poprawia bezpieczeństwo danych (Gomes 2023).

Najważniejsze elementy to:

Archiwa cyfrowe

Umożliwiają przechowywanie dokumentów w formie elektronicznej, szybkie wyszukiwanie i automatyczne tworzenie kopii zapasowych.

Podpisy elektroniczne

Umożliwiają zdalne podpisywanie dokumentów — szybko, bezpiecznie i zgodnie z prawem. Są przydatne w procesie rekrutacji, obsłudze studentów, działach HR i współpracy partnerskiej.

INTELIGENTNE DZIAŁANIA ENERGETYCZNE

Małe działania dziś, duży wpływ każdego dnia.

1 WYŁĄCZAJ ŚWIATŁA I URZĄDZENIA

Dlaczego to ważne: Oszczędza energię elektryczną.

Wskazówka praktyczna: Ostatni wychodząc – wyłącz światła. Ustaw przypomnienia.

2 WYKORZYSTUJ ŚWIATŁO DZENNE

Dlaczego to ważne: Zmniejsza zapotrzebowanie na sztuczne oświetlenie.

Wskazówka praktyczna: Siadaj blisko okien podczas spotkań lub nauki.

3 INTELIGENTNE OGRZEWANIE I CHŁODZENIE

Dlaczego to ważne: Ogranicza straty energii.

Wskazówka praktyczna: Ustaw termostat na poziomie zapewniającym efektywność (19–21°C zimą; 25–26°C latem).

4 PRZEJDŹ NA OŚWIETLENIE LED

Dlaczego to ważne: Nawet do 80% większa efektywność.

Wskazówka praktyczna: Wymieniaj żarówki na LED w akademikach i biurach.

5 KORZYSTAJ Z TRYBÓW OSZCZĘDZANIA ENERGII

Dlaczego to ważne: Urządzenia zużywają mniej energii.

Wskazówka praktyczna: Korzystaj z trybu „eco” w drukarkach, projektorach i komputerach.

6 ZIELONE ZARZĄDZANIE BUDYNKIEM

Dlaczego to ważne: Znaczenie ma zrównoważona infrastruktura.

Wskazówka praktyczna: Wspieraj inteligentne liczniki, panele słoneczne, lepszą izolację.

✓ Każde działanie ma znaczenie. Oszczędzaj energię. Obniżaj koszty. Twórzmy razem lepszy kampus dla wszystkich.

Inteligentne działania energetyczne na rzecz zrównoważonego kampusu

Formularze elektroniczne i obieg dokumentów

Zastępują papierowe wnioski i formularze. System automatycznie kieruje dokumenty do odpowiednich osób, monitoruje ich status i eliminuje błędy.

Rezultat? Mniej papieru, szybsza obsługa i bardziej przejrzyste procesy.

2.6 Zarządzanie zasobami i materiałami

Efektywne zarządzanie zasobami i inteligentny dobór materiałów budowlanych stanowią dziś jeden z filarów zrównoważonego rozwoju na uniwersytetach. Na kampusach, przez które codziennie przewijają się tysiące ludzi, właściwe zarządzanie wodą, odpadami i materiałami nie tylko obniża koszty, ale także realnie zmniejsza wpływ budynków na środowisko. Nowoczesne rozwiązania obejmują zarówno technologie oszczędzania zasobów, jak i działania angażujące całą społeczność akademicką.

Efektywne gospodarowanie wodą — odzysk, retencja i inteligentne nawadnianie

W nowoczesnych budynkach uniwersyteckich coraz częściej stosuje się systemy odzysku szarej wody. Po oczyszczeniu woda ta może być wykorzystywana do spłukiwania toalet, czyszczenia powierzchni czy podlewania zieleni. Duże obiekty, takie jak hale sportowe czy biblioteki, również doskonale nadają się do gromadzenia wody deszczowej. Woda deszczowa spływa do zbiorników retencyjnych i może być wykorzystywana w okresach suszy, zmniejszając zużycie wody pitnej i odciążając system kanalizacyjny.



Gospodarka odpadami — segregacja, edukacja i inteligentne kosze

Kampusy generują różnorodne odpady, co sprawia, że właściwe zarządzanie nimi jest niezbędne. Nowoczesne uniwersytety kładą nacisk na:

- czytelne oznakowanie pojemników,
- punkty segregacji w strategicznych lokalizacjach,
- edukację studentów i pracowników.

Coraz częściej stosuje się również inteligentne pojemniki z czujnikami poziomu napełnienia, które powiadamiają o konieczności opróżnienia. Dzięki temu zbiórka odpadów jest tańsza i bardziej efektywna. W laboratoriach wdrażane są dodatkowe systemy bezpiecznego gospodarowania odpadami specjalistycznymi.

Materiały budowlane — trwałe, energooszczędne i przyjazne dla środowiska

W nowoczesnych budynkach uniwersyteckich stosuje się materiały, które:

- dobrze izolują ciepło,
- mają niski ślad węglowy,
- są trwałe i bezpieczne dla zdrowia (Ghaffarianhoseini i in. 2013).

W salach wykładowych i biurach stosuje się materiały o niskiej zawartości lotnych związków organicznych (LZO), które poprawiają jakość powietrza i komfort użytkowników.

Budynki projektowane z myślą o przyszłości

Nowoczesne kampusy są budowane z myślą o łatwej modernizacji. Stosuje się w nich:

- modułowe ścianki działowe,
- podłogi podniesione,
- konstrukcje umożliwiające łatwą wymianę instalacji.

Dzięki temu uczelnia może szybko dostosować przestrzeń do nowych potrzeb i zmniejszyć ilość odpadów budowlanych.



Wymiana sprzętu na energooszczędny – szybki sposób na znaczne oszczędności

Jednym z najprostszych i najbardziej opłacalnych działań jest wymiana starego sprzętu na urządzenia klasy A+++. Nowoczesne urządzenia zużywają mniej energii i często posiadają inteligentne funkcje, które automatycznie dostosowują swoją pracę do potrzeb użytkowników (Rozporządzenie Komisji Europejskiej 2019).

Dotyczy to:

- systemów HVAC,
- sprzętu biurowego,
- sprzętu laboratoryjnego,
- urządzeń w pomieszczeniach socjalnych.

Sprzęt IT:

- energooszczędnych monitorów LED,
- „energooszczędnych” laptopów,
- energooszczędnych serwerów i macierzy SSD,
- drukarek z trybem ultra ekonomicznym.

Pomieszczenia wspólne:

- lodówki, zmywarki, ekspresy do kawy klasy A+++,
- krany z ogranicznikami przepływu,
- energooszczędne suszarki do rąk,
- windy z systemem odzyskiwania energii.

Odniesienie do norm energetycznych

W ostatnich latach przepisy znacznie się zaostrzyły, co oznacza, że uczelnie muszą projektować i modernizować swoje obiekty tak, aby zużywały jak najmniej energii z paliw kopalnych. W praktyce oznacza to konieczność stosowania:

- technologii niskoemisyjnych,
- odnawialnych źródeł energii,
- zaawansowanej automatyki budynkowej optymalizującej pracę instalacji.



Standard energetyczny 2026 — nowe klasy energetyczne od A+ do G

Wkrótce wejdzie w życie nowy system klasyfikacji budynków. Pojawią się klasy energetyczne od A+ do G, podobne do tych dla urządzeń gospodarstwa domowego. Dla nowych i modernizowanych budynków użyteczności publicznej — w tym uczelni — obowiązkowe będą klasy A lub A+.

- **Klasa A** oznacza budynek o bardzo niskim zapotrzebowaniu na energię, wyposażony w odnawialne źródła energii i systemy odzysku ciepła.
- **Klasa A+** to standard zeroemisyjny — budynek produkuje więcej energii niż zużywa w ciągu roku.

Aby wdrożyć te standardy, uczelnia musi zintegrować wiele technologii: fotowoltaikę, magazynowanie energii, pompy ciepła, odzysk ciepła, inteligentne oświetlenie, EMS i BMS.

Nowoczesne technologie i wymogi prawne

Rozwiązania takie jak:

- BMS,
- inteligentne oświetlenie,
- odzysk ciepła,
- automatyczne zacienianie,
- instalacje energii odnawialnej,

pomagają zwiększyć udział energii odnawialnej w budynku. Dzięki temu uczelnia nie tylko spełnia obowiązujące przepisy, ale także przygotowuje się do jeszcze bardziej rygorystycznych standardów,

Korzyści dla uczelni — nie tylko formalne

Dostosowanie budynków do nowych standardów energetycznych to nie tylko obowiązek, ale i realna korzyść. Niższe zużycie energii to niższe koszty eksploatacji, a wysoka klasa energetyczna podnosi wartość budynków i wzmacnia wizerunek uczelni jako instytucji nowoczesnej i odpowiedzialnej.

W rezultacie inwestycje w technologie energooszczędne stają się częścią strategii rozwoju — pomagając uczelni stać się bardziej konkurencyjną, ekologiczną i przygotowaną na przyszłość.

Statystyki:



Cytaty:

„Efektywność energetyczna zaczyna się od danych. Tego, czego nie mierzymy, nie możemy ulepszyć”.
„Procesy cyfrowe nie tylko przyspieszają pracę — eliminują tysiące niepotrzebnych wydruków rocznie”.
„Technologia w sali wykładowej powinna być niewidoczna, a jednocześnie zauważalna — w jakości powietrza, oświetleniu i komforcie”.
„Każda zaoszczędzona kilowatogodzina to realne pieniądze, które można zainwestować w poprawę nauczania”.

2.7 Szybkie działania

- ✓ Przeprowadź kompleksowy przegląd efektywności energetycznej kampusu, wykorzystując dostępne dane z monitoringu i dane operacyjne.
- ✓ Zidentyfikuj i ustal priorytety kluczowych źródeł zużycia energii w budynkach i infrastrukturze cyfrowej.
- ✓ Wprowadź ujednolicone ramy monitorowania i raportowania zużycia energii z wykorzystaniem istniejących wzorców użytkowania budynków.
- ✓ Dostosuj harmonogramy eksploatacji budynków do faktycznego obciążenia i potrzeb funkcjonalnych.
- ✓ Wzmocnij praktyki zrównoważonego rozwoju cyfrowego poprzez ujednolicenie ustawień oszczędzania energii w różnych urządzeniach i miejscach pracy.

2.8 Bibliografia:

1. Boyce, P. R. (2014). *Human factors in lighting*. CRC Press.
2. Commission Regulation (EU) 2019/2021 of 1 October 2019 laying down ecodesign requirements for electronic displays pursuant to Directive 2009/125/EC of the European Parliament and of the Council, amending Commission Regulation (EC) No 1275/2008 and repealing Commission Regulation (EC) No 642/2009. (2019). *Official Journal of the European Union*, L 315, 241–262.
3. Fisk, W. J. (2017). *The ventilation problem in schools: literature review*. *Indoor Air*, 27(6), 1039–1051.
4. Ghaffarianhoseini, A., Dahlan, N. D., Berardi, U., & Ghaffarianhoseini, A. (2013). *Sustainable energy performances of green buildings: A review of current theories, implementations and challenges*. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 25, 1–17.
5. Gomes, J. (2023). *Digital transformation in public administration*. In *Intersecting environmental social governance and AI for business sustainability* (pp. 289–315). IGI Global.
6. Hong, T., Yan, D., D’Oca, S., & Chen, C. (2017). *Ten questions concerning occupant behavior in buildings: The big picture*. *Building and Environment*, 114, 518–530.
7. Luo, N., Wang, Z., Blum, D., Weyandt, C., Bourassa, N., Piette, M. A., & Hong, T. (2022). *A three-year dataset supporting research on building energy management and occupancy analytics*. *Scientific Data*, 9, Article 156
8. Luthander, R., Widén, J., Nilsson, D., & Palm, J. (2015). *Photovoltaic self-consumption in buildings: A review*. *Applied Energy*, 142, 80–94.
9. Messerve, T., Pietrobon, M., Cifariello, L., Lodigiani, A., & Gruber, M. (2024). *Results from the application of smart-ready technologies: Real-life application of artificial intelligence building service technology to HVAC systems in a medium-scale pilot building in Italy*. *REHVA Journal*, 05/2024, 46–51.
10. O’Neill, Z., Narayanan, S., & Brahme, R. (2019). *Model-based real-time whole building energy performance monitoring and diagnostics*. *Energy and Buildings*, 199, 519–533.
11. Parra, D., Swierczynski, M., Stroe, D. I., Norman, S. A., Abdon, A., Worlitschek, J., O’Doherty, T., Rodrigues, L., Gillott, M., Zhang, X., Bauer, C., & Patel, M. K. (2017). *An interdisciplinary review of energy storage for communities: Challenges and perspectives*. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 79, 730–749.
12. Satish, U., Mendell, M. J., Shekhar, K., Hotchi, T., Sullivan, D., Streufert, S., & Fisk, W. J. (2012). *Is CO₂ an indoor pollutant? Direct effects of low-to-moderate CO₂ concentrations on human decision-making performance*. *Environmental Health Perspectives*, 120(12), 1671–1677.
13. Shehabi, A., Smith, S., Sartor, D., Brown, R., Herrlin, M., Koomey, J., Masanet, E., Horner, N., Azevedo, I., & Lintner, W. (2016). *United States data center energy usage report* (LBNL 1005775). Lawrence Berkeley National Laboratory.
14. Srivastava, R. (2025). *Unlocking energy savings using building energy management control systems*. American Council for an Energy-Efficient Economy (ACEEE). Prepared for the Industrial Technology Research Institute, Taiwan. Energy Administration, Taiwan [https://www.aceee.org/sites/default/files/pdfs/unlocking_energy_savings_using_building_energy_management_control_systems.pdf]
15. University of California, Davis Energy Conservation Office. (2021). *Annual energy report*. University of California, Davis.
16. University of Reading. (2020). *Sustainability report*. University of Reading.
17. Zhang, H., Arens, E., Kim D. E., Buchberger E., Bauman F., Huizenga C. (2010). *Comfort, perceived air quality, and work performance in a low-power task–ambient conditioning system*. *Building and Environment*, 45(1), 29–39.



3 Zasoby o obiegu zamkniętym: odpady, woda i materiały

3.1 Wstęp

Uniwersytety działają jak małe miasta: generują znaczne ilości odpadów, zużywają wodę i pozyskują materiały, które wpływają zarówno na środowisko, jak i na koszty operacyjne instytucji.

Niedawny przegląd gospodarki odpadami w instytucjach szkolnictwa wyższego (HEI) wykazał, że średni wskaźnik wytwarzania odpadów wynosi 0,19 kg na osobę dziennie, przy czym występują znaczne różnice w zależności od wielkości kampusu i prowadzonej działalności. Podkreśla to zarówno skalę wyzwania, jak i potencjał ukierunkowanych interwencji (Zamri i in., 2024).



Przejsie na gospodarkę o obiegu zamkniętym zmniejsza strumienie odpadów, obniża zużycie zasobów, oszczędza pieniądze i wzmacnia misję dydaktyczną, badawczą i społeczną uniwersytetu. Praktyczne działania, od segregacji odpadów u źródła i zrównoważonych zakupów, po centra napraw i inteligentne liczniki wody, przekształcają kampus w funkcjonujące, żywe laboratorium zrównoważonych innowacji i zmian w zachowaniach. Podejście oparte na gospodarce o obiegu zamkniętym przynosi wyraźne korzyści środowiskowe i finansowe poprzez obniżenie kosztów utylizacji i zmniejszenie zapotrzebowania na materiały pierwotne, co z kolei zmniejsza zanieczyszczenie i spowalnia wyczerpywanie się zasobów.

Przeprowadzenie audytów przepływu materiałów bazowych i przeprowadzenie ukierunkowanych programów pilotażowych buduje odporność operacyjną poprzez wskazanie obszarów, w których marnowane są zasoby, umożliwiając mierzalne usprawnienia i dostarczając dowodów niezbędnych do skalowania skutecznych interwencji. Jednocześnie projekty gospodarki o obiegu zamkniętym na poziomie kampusów oferują dużą wartość edukacyjną, tworząc praktyczne możliwości uczenia się i prowadzenia badań, które integrują nauczanie z praktyką i dają studentom i pracownikom bezpośrednie doświadczenie rzeczywistych rozwiązań w zakresie zrównoważonego rozwoju.

Niniejszy rozdział zawiera praktyczne, praktyczne wskazówki w trzech powiązanych ze sobą obszarach. Po pierwsze, rozdział dotyczy infrastruktury, wyjaśniając, jak projektować i lokalizować stacje sortowania odpadów, punkty uzupełniania i punkty napraw, aby zmaksymalizować dostępność, wydajność i zgodność użytkowników z przepisami. Po drugie, rozdział koncentruje się na ludziach i zachowaniach, oferując praktyczne wskazówki dotyczące zasad zero waste w biurach, modułów wdrożeniowych i szkoleniowych, kampanii na rzecz ponownego wykorzystania oraz programów motywacyjnych, które zmieniają codzienne praktyki. Po trzecie, przedstawia narzędzia wdrożeniowe i monitorowanie: krótkie studia przypadków, listę kontrolną wdrożenia (audyt, przeprowadzenie pilotażu, monitorowanie wyników, skalowanie) oraz sugerowane Kluczowe Wskaźniki Efektywności (KPI) do pomiaru postępów i wspierania skalowania.

Nacisk na personel i kierownictwo jest prosty. Zaczynaj od małych, mierzalnych projektów pilotażowych, które przynoszą szybkie efekty, mierzą warunki bazowe i postępy oraz angażują całą społeczność kampusu, studentów, pracowników naukowych i zespoły ds. obiektów, aby wdrożyć praktyki gospodarki o obiegu zamkniętym w codzienne działania. Ten rozdział wyposaży Cię we wskazówki i narzędzia, aby rozpocząć tę transformację już teraz!



Uniwersytet Rolniczy w Atenach (AUA) zaprasza pracowników i studentów do aktywnego udziału w akcjach recyklingu, które wspiera (Źródło: Uniwersytet Rolniczy w Atenach, Program Recyklingu)

3.2 Infrastruktura

Celem jest stworzenie infrastruktury widocznej, dostępnej i łatwej w obsłudze, aby zmaksymalizować udział i zminimalizować zanieczyszczenie strumieni recyklingu (rysunek 1). Następnie należy wygenerować wiarygodne dane wspierające ciągłe doskonalenie. Decyzje projektowe powinny być oparte na danych: należy przeprowadzić audyt bazowy, przetestować układy i procedury za pomocą ograniczonych czasowo pilotaży oraz udoskonalić je przed wdrożeniem na skalę całego kampusu.

Stanowiska sortowania odpadów powinny być umieszczane w miejscach o dużym natężeniu ruchu, takich jak wejścia do budynków, kawiarnie, biblioteki, sale wykładowe i place centralne, priorytetowo traktując obszary o dużym natężeniu ruchu pieszego i długim czasie przebywania.

Każda stacja musi być wyposażona w osobne pojemniki na odpady organiczne, papier i tekturę, tworzywa sztuczne, szkło i metale, a także wyraźnie oznaczony strumień na odpady specjalne, takie jak baterie i elektrośmieci. Oznakowanie musi być wizualnie zorientowane na użytkownika, z wykorzystaniem dużych etykiet obrazkowych, spójnego kodowania kolorystycznego na terenie całego kampusu, krótkich, trzywierszowych instrukcji i kodów QR prowadzących do bardziej szczegółowych informacji. W stosownych przypadkach należy stosować etykiety wielojęzyczne. Pojemniki należy ustawić zgodnie z naturalnym ruchem użytkowników. Na przykład, wyjścia z jadalni powinny prowadzić bezpośrednio do stacji sortowania, aby uniknąć zatorów i zapewnić, że stacje nie blokują przejść. Wymagania dotyczące konserwacji muszą być jasno określone: codzienne opróżnianie w miejscach o dużym natężeniu ruchu, cotygodniowe sprzątnięcie i comiesięczne kontrole pod kątem uszkodzeń i zużycia.

Kontrole odpadów na terenie kampusów konsekwentnie pokazują, że znaczna część odpadów pozostaje nieprawidłowo posegregowana. W niektórych przypadkach ponad 50% materiałów wyrzucanych jako odpady ogólne mogłoby zostać poddane recyklingowi lub kompostowaniu, co podkreśla wagę czytelnego oznakowania i wskazówek dla użytkowników (Smyth i in., 2010).



W pobliżu bibliotek, sal wykładowych, stołówek i budynków obsługi studentów **należy zainstalować punkty uzupełniania wody i stacje wody pitnej**, aby ograniczyć zużycie plastiku jednorazowego użytku. Specyfikacje techniczne muszą zapewniać certyfikowane zaopatrzenie w wodę pitną, odpowiednią filtrację w razie potrzeby, zabezpieczenie przed cofaniem się wody oraz łatwy dostęp w celu konserwacji. Należy określić protokoły higieny i bezpieczeństwa, w tym codzienne procedury czyszczenia, widoczne instrukcje dotyczące higieny oraz wyznaczonego właściciela serwisu. Projektowanie zorientowane na użytkownika ma znaczenie: wylewki i wysokości powinny umożliwiać łatwe napełnianie butelek, oznakowanie powinno wyjaśniać zasady użytkowania i higieny, a na miejscu powinien być dostępny mały magazyn części zamiennych do szybkich napraw.

Centra napraw i punkty ponownego użycia powinny oferować podstawowe usługi naprawcze sprzętu elektronicznego, tekstyliów i małych mebli, przeprowadzać ocenę pod kątem ponownego użycia oraz organizować wymianę części i warsztaty upcyklingu. Infrastruktura ta powinna być obsługiwana przez koordynatora pracującego w niepełnym wymiarze godzin, wspieranego przez przeszkolonych wolontariuszy lub studentów-stażystów. Centrum powinno oferować regularne godziny konsultacji i prowadzić od jednego do dwóch warsztatów miesięcznie. Przyjmowanie zgłoszeń musi być proste i przejrzyste: formularz przyjmowania zgłoszeń, który rejestruje szczegóły dotyczące pozycji, usterki, szacowany czas i koszt oraz identyfikator śledzenia dla każdej pozycji. Wyświetlaj zanonimizowane wskaźniki sukcesu, aby budować zaufanie i zachęcać do udziału. W miarę możliwości integruj platformę z programami akademickimi z zakresu inżynierii, projektowania i zrównoważonego rozwoju, aby zapewnić praktyczne możliwości nauki i badań.

Inteligentne pomiary i gromadzenie danych są niezbędne. Kluczowe wskaźniki, które należy gromadzić, to waga według strumienia (kg/tydzień), wskaźnik recyklingu (%), wskaźnik zanieczyszczenia (%), litry wody na osobę dziennie oraz liczba naprawionych pozycji miesięcznie. Wyposaż placówki w przenośne wagi na stacjach, stacjonarne wodomierze w punktach uzupełniania wody oraz śledzenie napraw za pomocą kodów kreskowych lub QR. Używaj prostych pulpitych nawigacyjnych, aby tworzyć cotygodniowe podsumowania dla placówek pilotażowych i miesięczne raporty dla kierownictwa. Umożliw użytkownikom pobieranie surowych danych w postaci arkusza kalkulacyjnego (np. pliku Excel) i dołącz proste wykresy pokazujące trendy w czasie. Skonfiguruj alerty dotyczące przekroczeń progów (np. zanieczyszczenia powyżej 15%), aby zespoły mogły szybko reagować.

Materiały niebezpieczne wymagają specjalnego traktowania. Odpady laboratoryjne i chemiczne wymagają bezpiecznego przechowywania, odpowiedniego opakowania i udokumentowanych procedur odbioru; współpraca z inspektorami bezpieczeństwa kampusu i certyfikowanymi wykonawcami jest obowiązkowa. Odpady elektroniczne i baterie powinny być okresowo odbierane przez certyfikowane firmy recyklingowe, z zachowaniem dokumentacji ilości i miejsc docelowych. Należy upewnić się, że wszystkie działania są zgodne z lokalnymi i krajowymi przepisami, a personel przeszedł szkolenie w zakresie bezpiecznego obchodzenia się z odpadami i dokumentowania ich odbioru.

Dowody z pilotaży na kampusach wskazują, że dobrze zaprojektowane interwencje mogą prowadzić do wymiernych korzyści w krótkim czasie. W kilku przypadkach audyty odpadów wykazały, że ponad 70% odpadów na terenie kampusu można by ograniczyć ze składowania na wysypiskach dzięki połączeniu strategii recyklingu, kompostowania i ponownego wykorzystania (Smyth i in., 2010).

W przypadku pilotaży należy przyjąć harmonogram trzymiesięczny:

Miesiąc 0	 Przeprowadzenie audytu stanu wyjściowego w jednej bibliotece oraz jednej stołówce akademickiej.
Miesiąc 1	 Instalacja stacji do segregacji odpadów oraz punktu uzupełniania wody pitnej. Rozpoczęcie kampanii informacyjno-edukacyjnej.
Miesiąc 2	 Cotygodniowe gromadzenie danych oraz wprowadzanie bieżących usprawnień operacyjnych.
Miesiąc 3	 Oceń wyniki i podejmij decyzję o skalowaniu



Przed skalowaniem projektu jasno określ role i cele: wyznacz głównego sponsora, kierownika projektu, koordynatora ds. obiektów, kierownika ds. komunikacji, partnera akademickiego i łącznika ze studentami. Ustal podstawowe wskaźniki KPI, takie jak liczba kilogramów odpadów na osobę tygodniowo, procent recyklingu, wskaźnik zanieczyszczeń, liczba litrów wody na osobę dziennie i liczba naprawionych przedmiotów miesięcznie. Cele pilotażowe mogą obejmować redukcję odpadów o 10–20% w lokalizacjach pilotażowych i poziom zanieczyszczeń poniżej 15%.

Niezbędny sprzęt:

- stacjonarne stacje sortowania z pojemnikami na odpady organiczne, papier/tekturę, tworzywa sztuczne, szkło i metale,
- przenośne wagi do pomiarów na poziomie stacji,
- stacje napełniania z certyfikowanymi filtrami i zabezpieczeniem przed cofaniem się wody,
- podstawowe narzędzia naprawcze i stoły warsztatowe,
- etykiety z kodami QR/kreskowymi do śledzenia przedmiotów i pojemników,
- szablon pulpitu nawigacyjnego lub arkusza kalkulacyjnego do monitorowania i raportowania.

Przed wdrożeniem (kolejne kroki):

- przeprowadzenie audytu bazowego w wybranych lokalizacjach pilotażowych,
- wybór lokalizacji pilotażowych i potwierdzenie interesariuszy oraz właścicieli lokalizacji,
- zakup i instalacja sprzętu wymienionego powyżej,
- sfinalizowanie obowiązków konserwacyjnych i ustalenie właścicieli odpowiedzialnych za utrzymanie nazw,
- przeprowadzenie kampanii informacyjnych i szkoleniowych dla personelu, wolontariuszy i użytkowników,
- rozpoczęcie regularnych pomiarów i cotygodniowego raportowania za pomocą pulpitów nawigacyjnych lub arkuszy kalkulacyjnych,
- ocena wyników pilotażu w odniesieniu do kluczowych wskaźników efektywności (KPI) i celów,
- przygotowanie planu skalowania z aktualizacją zasad zamówień, budżetów i materiałów szkoleniowych.

3.3 Ludzie i zmiana zachowań

Zarządzanie zasobami w modelu gospodarki o obiegu zamkniętym staje się naprawdę skuteczne tylko wtedy, gdy jest wspierane codziennymi zmianami w zachowaniach społeczności uniwersyteckiej. Infrastruktura stanowi fundament, ale to ludzie decydują o tym, czy systemy działają zgodnie z przeznaczeniem. Skuteczne instytucje szkolnictwa wyższego (HEI) łączą jasne wskazówki, widoczne sygnały, pozytywne zachęty i ciągłą informację zwrotną, aby budować kulturę, w której praktyki gospodarki o obiegu zamkniętym stają się normą, a nie wyjątkiem. Pracownicy, studenci i zespoły zarządzające infrastrukturą muszą być zaangażowani jako współtwórcy rozwiązań, a nie tylko bierni użytkownicy.

Praktyki biurowe w duchu Zero-Waste

Jednostki administracyjne i akademickie mogą znacząco ograniczyć ilość odpadów, wdrażając prosty „zestaw narzędzi biurowych zero waste”, który standaryzuje codzienne czynności, w tym:

- współdzielone drukarki ustawione domyślnie na dwustronne drukowanie czarno-białe,
- materiały biurowe wielokrotnego użytku, takie jak długopisy z wkładami, teczki wielokrotnego użytku i trwałe pudełka do przechowywania,
- minimalizacja przedmiotów jednorazowego użytku na spotkaniach i wydarzeniach (brak kubków jednorazowych, sztućców i plastikowych butelek),
- uporządkowanie biurek i stref sortowania poprzez spójne oznakowanie kolorystyczne dla recyklingu i odpadów organicznych.

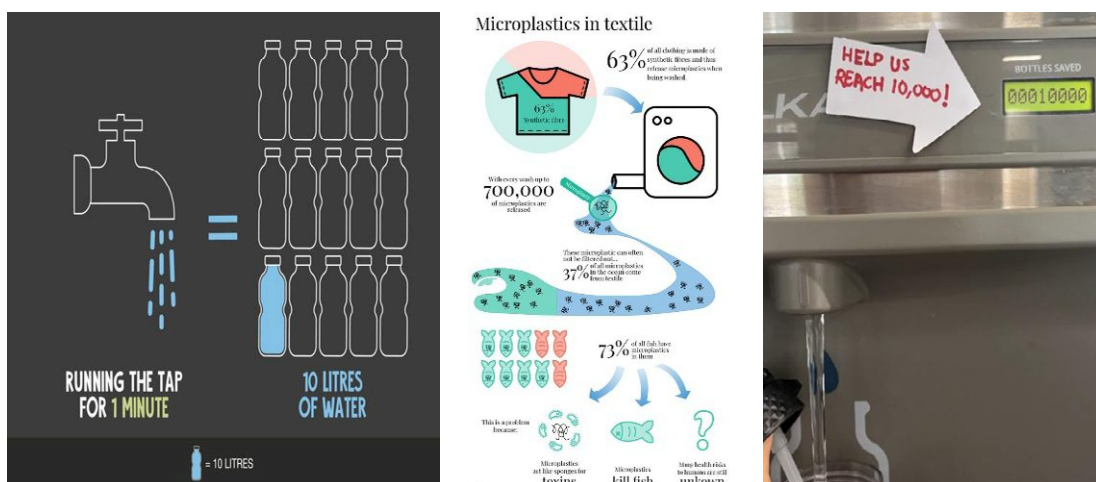
Takie praktyki mogą zmniejszyć ilość odpadów mieszanych, obniżyć koszty zaopatrzenia i wzmocnić kulturę odpowiedzialności..

Świadomość i edukacja w zakresie zasobów wodnych

Zużycie wody i zanieczyszczenie są często pomijane w strategiach zrównoważonego rozwoju kampusów. Inicjatywy mające na celu zmianę zachowań mogą zwiększyć świadomość i ograniczyć zbędne zużycie:

- krótkie „niebieskie fakty” wyświetlane na ekranach, stacjach napełniania i toaletach (np. „bieżący kran zużywa 12–15 litrów na minutę”),
- szkolenia dla personelu sprzątającego i konserwacyjnego w zakresie efektywnego zużycia wody i nietoksycznych środków czyszczących (rysunek 2),
- sesje uświadamiające dotyczące mikroplastiku, wyjaśniające, jak odzież, nawyki związane z praniem i praktyki laboratoryjne wpływają na jakość wody,
- widoczne liczniki stacji napełniania pokazujące liczbę zaoszczędzonych litrów w porównaniu z wodą butelkowaną.

Te interwencje pomagają personelowi zrozumieć wpływ ich codziennych czynności na środowisko i zachęcają ich do większej uważności w kwestii zużycia wody.



Przykłady interwencji w życiu codziennym, które można wdrożyć na terenie kampusu

Program wdrożeniowy i moduły szkoleniowe

Wdrożenie gospodarki o obiegu zamkniętym w kulturę instytucjonalną wymaga ustrukturyzowanych możliwości kształcenia:

- obowiązkowe moduły wprowadzające dla nowych pracowników i studentów-asystentów, obejmujące sortowanie odpadów, korzystanie ze stacji napełniania, zapobieganie powstawaniu mikroplastiku i odpowiedzialne zakupy,
- krótkie kursy e-learningowe dotyczące zasad gospodarki o obiegu zamkniętym, dostosowane do pracowników administracyjnych, akademickich i technicznych,
- briefingi na poziomie wydziałów na początku każdego semestru, mające na celu wzmocnienie oczekiwań i zwrócenie uwagi na aktualizacje,
- wzajemne uczenie się poprzez liderów zrównoważonego rozwoju, którzy wspierają kolegów we wdrażaniu nowych praktyk.

Regularne szkolenia zapewniają zrozumienie, spójność i utrzymanie praktyk gospodarki o obiegu zamkniętym w czasie.



Przykład wymiany szkła laboratoryjnego (źródło: Lab Manager 2026)

Kampanie promujące ponowne wykorzystanie zasobów i zaangażowanie społeczności

- Zmiana zachowań przyspiesza, gdy społeczność kampusu uczestniczy w widocznych, praktycznych inicjatywach: wymiana książek, sprzętu laboratoryjnego, materiałów biurowych i odzieży (rysunek 3),
- „tydzień ponownego wykorzystania kampusu”, w którym wydziały wymieniają się nieużywanymi przedmiotami przed zakupem nowych,
- warsztaty w centrach naprawczych, uczące podstawowych umiejętności naprawy elektroniki, tekstyliów i mebli,
- konkursy i wyzwania (np. „biuro miesiąca bez odpadów”).

Te działania normalizują ponowne wykorzystanie, zmniejszają zapotrzebowanie na zakupy i wzmacniają zaangażowanie społeczności.

System zachęt i informacji zwrotnej

Pozytywne wzmocnienie jest niezbędne do długoterminowej zmiany zachowań:

- programy nagradzania działów osiągających wysokie wskaźniki recyklingu lub niskie zanieczyszczenie,
- drobne nagrody (np. butelki wielokrotnego użytku, bony) za udział w inicjatywach ponownego użycia lub naprawy,
- panele informacyjne w czasie rzeczywistym pokazujące trendy dotyczące odpadów, recyklingu i zużycia wody według budynków,
- kampanie informacyjne podkreślające postępy („Twój budynek zredukował ilość odpadów zmieszanych o 18% w tym miesiącu”).

Kiedy pracownicy widzą wpływ swoich działań, wzrasta ich zaangażowanie, a praktyki gospodarki o obiegu zamkniętym stają się nieodłącznym elementem codziennej rutyny.

3.4 Narzędzia wdrażania i monitorowania

Skuteczne zarządzanie zasobami w obiegu zamkniętym w instytucjach szkolnictwa wyższego wymaga czegoś więcej niż tylko infrastruktury i zmiany zachowań. Zależy ono od ustrukturyzowanych procesów wdrażania, mierzalnych wskaźników efektywności i ciągłego sprzężenia zwrotnego, które umożliwiają instytucjom testowanie, udoskonalanie i skalowanie interwencji w czasie. Niniejsza sekcja przedstawia praktyczne ramy łączące narzędzia operacyjne z monitorowaniem strategicznym, aby zapewnić długofalowy wpływ.

Lista kontrolna wdrożenia

Ustrukturyzowane, stopniowe podejście wspiera efektywne wdrażanie i zmniejsza ryzyko nieskutecznych lub fragmentarycznych interwencji. Instytucje szkolnictwa wyższego zachęca się do stosowania czterofazowego cyklu wdrażania:

1. Ocena stanu wyjściowego

Przeprowadzenie audytu przepływu materiałów i wody w celu zidentyfikowania bieżących strumieni odpadów, wzorców zużycia i nieefektywnych metod. Obejmuje to pomiar wytwarzania odpadów w poszczególnych budynkach lub wydziałach, określenie wskaźników zanieczyszczenia oraz ocenę intensywności zużycia wody.

2. Wdrożenie pilotażowe

Wybór reprezentatywnych lokalizacji pilotażowych (np. jednego budynku akademickiego i jednej stołówki) i wprowadzenie ukierunkowanych interwencji, takich jak stacje sortowania, punkty uzupełniania wody lub programy ponownego wykorzystania. Czas trwania pilotażu powinien zazwyczaj wynosić od 8 do 12 tygodni, aby zapewnić wystarczające zebranie danych.

3. Monitorowanie i dostosowanie

Zbieranie danych co tydzień i ocena wyników w odniesieniu do predefiniowanych wskaźników KPI. Identyfikacja wyzwań operacyjnych, takich jak zanieczyszczenia, niski poziom uczestnictwa lub luki w konserwacji, oraz wdrażanie działań korygujących w czasie rzeczywistym.

4. Skalowanie i integracja

Rozszerzaj skuteczne interwencje na kolejne obszary kampusu, włączając je do procedur instytucjonalnych, polityki zamówień i codziennych działań. Decyzje dotyczące skalowania powinny opierać się na mierzalnej poprawie wydajności i akceptacji interesariuszy.

Kluczowe wskaźniki efektywności (KPI)

Aby zapewnić porównywalność i spójność, KPI powinny być jasno zdefiniowane, mierzalne i zgodne z celami zrównoważonego rozwoju instytucji. Kategorie orientacyjne powinny obejmować:

 Gospodarka odpadami	Wskaźnik recyklingu	%
	Poziom zanieczyszczenia strumieni odpadów przeznaczonych do recyklingu	%
	Ilość odpadów przekierowanych ze składowisk	kg or %
 Gospodarka wodna	Zużycie wody na mieszkańca/użytkownika	litry/osobę/dzień
	Ograniczenie zużycia wody butelkowanej	%
	Liczba użyć punktów uzupełniania wody pitnej	dziennie/ tygodniowo
 Ponowne wykorzystanie i gospodarka o obiegu zamkniętym	Liczba naprawionych lub ponownie wykorzystanych przedmiotów	Monthly
	Poziom uczestnictwa w inicjatywach promujących ponowne wykorzystanie	%
	Ograniczenie zakupów materiałów jednorazowego użytku	%

Kluczowe wskaźniki efektywności (KPI) należy okresowo poddawać przeglądowi i dostosowywać w taki sposób, aby odzwierciedlały priorytety instytucji i warunki lokalne.

Narzędzia monitorowania i systemy gromadzenia danych

Niezawodne gromadzenie danych i przejrzyste raportowanie są niezbędne dla ciągłego doskonalenia. Uczelnie powinny wdrożyć proste, ale solidne systemy monitorowania, łączące narzędzia cyfrowe z monitorowaniem operacyjnym:

- Narzędzia do gromadzenia danych: przenośne wagi, inteligentne wodomierze, systemy kodów QR lub kreskowych do śledzenia działań naprawczych i ponownego wykorzystania.
- Cyfrowe pulpity nawigacyjne: przyjazne dla użytkownika platformy, które zapewniają podsumowania kluczowych wskaźników w czasie rzeczywistym lub tygodniowo, dostępne zarówno dla zespołów operacyjnych, jak i decydentów.
- Częstotliwość raportowania: cotygodniowy monitoring na poziomie pilotażowym i comiesięczne raportowanie dla kierownictwa uczelni.
- Przejrzystość danych: udostępnianie wybranych danych społeczności akademickiej (np. za pośrednictwem pulpity nawigacyjnych lub wizualizacji) w celu zwiększenia świadomości i zaangażowania.

W miarę możliwości systemy powinny umożliwiać eksport danych (np. w formacie Excel), aby wspierać dalszą analizę i integrację z instytucjonalnymi ramami raportowania.

Mechanizmy informacji zwrotnej i ciągłe doskonalenie

Systemy o obiegu zamkniętym wymagają iteracyjnego udoskonalania. Monitorowanie nie powinno ograniczać się do gromadzenia danych, ale powinno aktywnie wpływać na procesy decyzyjne:

- Organizuj regularne spotkania przeglądowe (np. co miesiąc) z udziałem zespołów ds. obiektów, kadry akademickiej i przedstawicieli studentów.
- Identyfikuj trendy i anomalie (np. wzrost wskaźników skażenia) i reaguj ukierunkowanymi interwencjami, takimi jak dodatkowe oznakowanie lub szkolenia.
- Wykorzystaj wyniki pilotażu do dostosowywania projektu infrastruktury, strategii komunikacyjnych i procedur operacyjnych.

To iteracyjne podejście zapewnia, że rozwiązania pozostają adaptacyjne i reagują na zachowania użytkowników i potrzeby instytucji.

Strategia upowszechniania i integracja z działalnością instytucji



Skalowanie skutecznych interwencji wymaga przejścia od inicjatyw pilotażowych do systemów instytucjonalnych. Kluczowe kwestie obejmują:

- Zarządzanie: jasno określone obowiązki (np. biuro ds. zrównoważonego rozwoju, zarządzanie obiektami, partnerzy akademicy).
- Standaryzacja: opracowanie ogólnokampusowych wytycznych dotyczących projektowania infrastruktury, oznakowania i procedur operacyjnych.
- Dostosowanie do zamówień publicznych: włączenie kryteriów gospodarki o obiegu zamkniętym do polityki zakupowej w celu zapewnienia długoterminowej spójności.
- Budowanie potencjału: zapewnienie ciągłego szkolenia dla pracowników i studentów w celu wsparcia wdrażania systemu.

Skalowanie powinno przebiegać stopniowo i być oparte na dowodach, priorytetowo traktując obszary o największym wpływie i wykorzystując wczesne sukcesy do budowania dynamiki instytucjonalnej.

Ustrukturyzowane ramy wdrażania i monitorowania przekształcają zarządzanie zasobami w gospodarce o obiegu zamkniętym z odosobnionych inicjatyw w spójny system instytucjonalny. Łącząc naukę opartą na pilotażach, mierzalne wskaźniki KPI i ciągłą informację zwrotną, uczelnie wyższe mogą osiągnąć skalowalne, oparte na danych usprawnienia, które wspierają zarówno efektywność środowiskową, jak i wyniki edukacyjne.

3.5 Studia przypadków

Poniżej znajdują się dwa studia przypadków z Uniwersytetu Rolniczego w Atenach, które ilustrują, jak zasady gospodarki o obiegu zamkniętym można przełożyć na konkretne, operacyjne rozwiązania. Przykłady te pokazują, jak ukierunkowane interwencje – wspierane jasnymi procedurami, certyfikowanymi partnerami i systematycznym monitoringiem – mogą przynieść wymierne korzyści środowiskowe i finansowe, jednocześnie wzmacniając potencjał instytucjonalny w zakresie długoterminowej gospodarki o obiegu zamkniętym.

Studium przypadku 1: Zintegrowany system recyklingu odpadów specjalnych

Uniwersytet Rolniczy w Atenach, we współpracy z licencjonowanymi partnerami zewnętrznymi, opracował ustrukturyzowany, wielostrumieniowy system recyklingu, umożliwiający bezpieczne i efektywne zarządzanie specjalistycznymi kategoriami odpadów generowanymi w ramach działalności kampusu.

System obejmuje szeroką gamę materiałów, w tym sprzęt elektryczny i elektroniczny, lampy, baterie i materiały eksploatacyjne do drukarek, zapewniając przetwarzanie niebezpiecznych i niestandardowych strumieni odpadów za pośrednictwem certyfikowanych systemów recyklingu. Na terenie kampusu zainstalowano dedykowaną infrastrukturę zbiórki, obejmującą:



5 POJEMNIKÓW
na urządzenia
elektryczne



7 SKRZYNEK
na lampy



7 PUNKTÓW ZBIÓRKI
baterii przenośnych



7 PUNKTÓW ZBIÓRKI
wkładów do drukarek

Wszystkie materiały są okresowo odbierane przez upoważniony personel i przetwarzane zgodnie z przepisami ochrony środowiska.



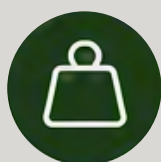
Wieloparowy system recyklingu (Źródło: Electrocycle 2026)

Studium przypadku 2: Odzysk odpadów metalowych i waloryzacja zasobów

Oprócz wyspecjalizowanych strumieni odpadów, uniwersytet wdrożył ukierunkowany system zbiórki i odzysku odpadów metalowych generowanych w wyniku działalności kampusu, konserwacji infrastruktury oraz przestarzałego sprzętu.

Dzięki współpracy z licencjonowaną firmą zajmującą się recyklingiem, pracownicy uniwersytetu identyfikują i zgłaszają nieużywane lub przestarzałe przedmioty metalowe znalezione zarówno wewnątrz, jak i na zewnątrz. Materiały te są systematycznie gromadzone i usuwane przez firmę, co zapewnia bezpieczne postępowanie i efektywny odzysk.

Wpływ i rezultaty:



Około **11** ton odpadów metalowych usuniętych w ciągu 12 miesięcy



Generowanie bezpośredniego zwrotu finansowego dla uniwersytetu poprzez odzysk materiałów. Inicjatywa ta nie tylko przyczynia się do redukcji odpadów, ale też pokazuje, w jaki sposób praktyki gospodarki o obiegu zamkniętym mogą generować wartość ekonomiczną, przekształcając strumienie odpadów w zasoby, a jednocześnie poprawiając bezpieczeństwo i organizację na terenie kampusu.



ODPADY METALOWE



ODZYSK I PRZETWARZANIE



CENNE SUROWCE



Zbiórka i odzysk odpadów metalowych (Źródło: Mathioudakimetals 2026)

3.6 Wnioski

Zarządzanie zasobami w obiegu zamkniętym nie jest odrębną inicjatywą, lecz fundamentalnym filarem zrównoważonego ekosystemu kampusu. Łącząc infrastrukturę, zmiany zachowań i ustrukturyzowany monitoring, uniwersytety mogą przekształcić codzienne działania w żywe laboratoria innowacji w obiegu zamkniętym. Praktyki i narzędzia opisane w tym rozdziale stanowią praktyczny plan działania na rzecz redukcji odpadów, oszczędzania wody i wydłużenia żywotności materiałów, a jednocześnie wzbogacają nauczanie, badania i zaangażowanie społeczności. Po wdrożeniu tych systemów, kolejnym krokiem jest poszerzenie perspektywy z przepływów zasobów na szersze środowisko kampusu, badając, jak tereny zielone, bioróżnorodność, mobilność i codzienne praktyki kształtują prawdziwie Zielony Kampus i kulturę Zrównoważonego Życia.

3.7 Szybkie działania



Zainstaluj wyraźnie oznakowane punkty recyklingu w jednym z budynków o dużym natężeniu ruchu.



Wprowadź punkty napełniania butelek wielokrotnego użytku i promuj ich używanie.



Uruchom tygodniowy „Tydzień ponownego wykorzystania kampusu” w celu wymiany materiałów biurowych i sprzętu.



Stwórz „Wyzwanie Zero Waste Office” między wydziałami.



Umieść w toaletach i pomieszczeniach wspólnych informacje na temat oszczędzania wody i redukcji odpadów.

3.8 Bibliografia

1. Agricultural University of Athens. 2026. Website. <https://www2.aua.gr/el>
2. Electrocycle. 2026. Website. <https://www.electrocycle.gr/>
3. European Commission. (2020). A new Circular Economy Action Plan: For a cleaner and more competitive Europe. European Commission. European Commission Circular Economy Action Plan
4. Lab Manager. 2026. Website. <https://www.labmanager.com>
5. Mathioudakimetals. 2026. Website. <https://www.mathioudakimetals.gr/>
6. Smyth, D. P., Fredeen, A. L., & Booth, A. L. (2010). Reducing solid waste in higher education: The first step towards “greening” a university campus. Resources, Conservation and Recycling, 54(11), 1007–1016. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2010.02.008>
7. Zamri, M. F. M. A., et al. (2024). A review of waste management in higher education institutions: The road to zero waste and sustainability. Retrieved from ResearchGate Publication



4 Inteligentna mobilność i zrównoważone podróże

Dlaczego mobilność ma znaczenie w zrównoważonych uniwersytetach

Mobilność jest jednym z największych czynników przyczyniających się do emisji dwutlenku węgla związanych z działalnością uczelni. Łącznie codzienne dojazdy pracowników i studentów, podróże służbowe, logistyka i transport kampusowy mogą odpowiadać za około 30% całkowitych emisji instytucjonalnych (Helmerts i in., 2021). Uczelnie, które dążą do przejścia na działalność uwzględniającą klimat, muszą zatem na nowo przemyśleć sposób, w jaki ich społeczności przemieszczają się, podróżują i wchodzą w interakcje.

Zrównoważona mobilność w szkolnictwie wyższym to coś więcej niż transport – to zmiana kultury, infrastruktury i zachowań. Inteligentne strategie mobilności ograniczają emisje, poprawiają jakość powietrza i zdrowie, zmniejszają korki i czynią uczelnie bardziej atrakcyjnymi, nowoczesnymi i gotowymi na przyszłość.

W tym rozdziale omówiono rozwiązania, które uczelnie mogą wdrożyć, aby wspierać bardziej zrównoważone ścieżki mobilności dla swoich pracowników, studentów i gości. Łączy on przebudowę infrastruktury, zachęty behawioralne, cyfryzację i politykę organizacyjną, które wspólnie kształtują bardziej ekologiczne wzorce podróżowania.

4.1 Opracowanie inteligentnego i zrównoważonego systemu mobilności na terenie kampusu uniwersyteckiego

4.1.1 Nowe podejście do infrastruktury kampusu

Skuteczna, zrównoważona mobilność zaczyna się od środowiska kampusu, które wspiera niskoemisyjne wybory dotyczące transportu. Uczelnie mogą znacząco wpływać na zachowania poprzez ulepszenie infrastruktury fizycznej, która sprawia, że chodzenie pieszo, jazda na rowerze i transport publiczny są bezpieczniejsze, łatwiejsze i atrakcyjniejsze.

Kluczowe działania infrastrukturalne obejmują:

a) Bezpieczna jazda na rowerze, infrastruktura dla pieszych i powszechna dostępność (na terenie kampusu i wokół niego)

- Wydzielone ścieżki rowerowe połączone z lokalnymi sieciami miejskimi
- Bezpieczne i chronione przed warunkami atmosferycznymi parkingi rowerowe
- Stacje naprawcze i dostępne punkty pompowania
- Prysznice, przebieralnie i szafki dla rowerzystów
- Ulepszone oświetlenie i bezpieczne przejścia dla pieszych
- Miejsca parkingowe dla użytkowników z ograniczeniami ruchowymi
- Infrastruktura zapewniająca powszechny dostęp do kampusu i budynków

Bezpieczna infrastruktura wspierająca aktywną mobilność zmniejsza uzależnienie pracowników od samochodów i promuje zdrowsze nawyki.

Uczelnie, które zmodernizowały trasy rowerowe, często odnotowywały znaczny wzrost liczby dojazdów do pracy rowerem.



b) Infrastruktura mobilności elektrycznej

- Instalacja punktów ładowania pojazdów elektrycznych (EV) na parkingach dla pracowników i gości
- Preferencyjne parkowanie dla pojazdów elektrycznych i przejazdów współdzielonych
- Przejście floty pojazdów uniwersyteckich na modele elektryczne

Dostępność ładowania pojazdów elektrycznych jest silnym czynnikiem skłaniającym pracowników do przejścia na samochody elektryczne, szczególnie w regionach o ograniczonej infrastrukturze publicznej.

c) Zintegrowane rozwiązania transportu kampusowego

- Autobusy wahadłowe łączące budynki uniwersyteckie z węzłami komunikacji publicznej
- Dostosowane do zapotrzebowania minibusy wahadłowe dla słabo obsługiwanych lub wiejskich obszarów kampusu
- Informacje o transporcie wahadłowym w czasie rzeczywistym za pośrednictwem aplikacji mobilnych

Zintegrowanie autobusów wahadłowych z mobilnością miejską zapewnia płynne doświadczenie multimodalne, czyniąc transport publiczny wygodniejszym niż jazda samochodem osobowym.

d) Usługi współdzielonej mobilności i carpoolingu

- Cyfrowa platforma carpoolingu dla pracowników i studentów
- Priorytetowe parkowanie dla pojazdów współdzielonych
- Wewnętrzny „Dzień Zielonego Przejazdu” promujący wspólne dojazdy do pracy

Digitalizacja umożliwia efektywne dopasowywanie tras i rozkładów jazdy, wzmacniając więzi społeczne i ograniczając liczbę podróży wykonywanych przez jedną osobę.

e) Ograniczanie podróży dzięki technologiom cyfrowym

- Promowanie wirtualnych systemów konferencyjnych
- Wyposażenie sal konferencyjnych w technologie hybrydowe
- Zachęcanie do zdalnego uczestnictwa w podróżach, które nie są niezbędne

Polityka stawiająca na rozwiązania wirtualne może zmniejszyć emisje z podróży nawet o 90% bez uszczerbku dla produktywności (Tao i in., 2021).



Plan działania na rzecz zrównoważonej mobilności na terenie kampusu

4.1.2 Wspieranie społeczności akademickiej: polityka, zachęty i zmiana zachowań

Sama infrastruktura nie wystarczy – długofalowe zmiany zależą od zaangażowania personelu, świadomości i wsparcia instytucjonalnego.

a. Polityki instytucjonalne dotyczące zrównoważonego transportu

Uniwersytety mogą włączyć kwestie mobilności do swoich strategicznych ram zrównoważonego rozwoju. Silne polityki determinują zachowania i tworzą współodpowiedzialność.

Kluczowe elementy obejmują:

- **Politykę stawiającą na pierwszym miejscu podróże wirtualne:** spotkania cyfrowe zastępują podróże, gdy tylko jest to możliwe
- **Zasadę „pociąg przed samolotem”:** pracownicy muszą wybierać podróż koleją w przypadku podróży trwających krócej niż określony czas (np. poniżej 6 godzin)
- **Wytyczne dotyczące pracy zdalnej** ograniczające dojazdy do pracy
- **Zasady zrównoważonego transportu na konferencje, badania terenowe i wyjazdy administracyjne**
- **Wytyczne dotyczące ekologicznych zakupów** pojazdów flotowych i usług logistycznych

Polityki te zachęcają do świadomego podejmowania decyzji i zapewniają, że redukcja emisji dwutlenku węgla stanie się częścią codziennej działalności.



ZRÓWNOWAŻONA MOBILNOŚĆ

÷ Lista kontrolna ÷

DLA PRACOWNIKÓW UCZELNI

Małe wybory. Duży wpływ. Razem.

Nasza rzeczywistość wybiera lepszą przyszłość dla wszystkich już dziś.



1 **POLITYKI INSTYTUCJONALNE NA RZECZ ZRÓWNOWAŻONYCH PODRÓŻY**

Wspieram nasze polityki!

- ☐  Promujemy pracę zdalną i elastyczne godziny, gdzie to możliwe.
- ☐  Ułatwiamy dojazdy transportem publicznym.
- ☐  Ułatwiamy pracę z domu wytycznymi i narzędziami.
- ☐  Wspieramy podróże służbowe niskoemisyjne oraz świadome wybory.
- ☐  Wspieramy ekologiczne zamówienia na pojazdy oraz usługi logistyczne.

DLACZEGO TO WAŻNE?



Nasze polityki redukują emisję i mają pozytywny wpływ na naszą codzienną pracę.



b. Zachęty do bardziej ekologicznych wyborów

Zachęty behawioralne często przynoszą znaczący efekt przy niskich kosztach. Przykłady obejmują:

- **Dotacje na transport publiczny** lub karty mobilności sponsorowane przez uniwersytety
- **Dodatki rowerowe**, zwrot kosztów utrzymania rowerów lub zachęty do przejechanych kilometrów
- **Obniżone opłaty parkingowe dla osób korzystających z carpoolingu**
- **Elastyczne godziny pracy** w celu uniknięcia korków w godzinach szczytu
- **Programy uznaniowe** (np. „Zielony Dojeżdżający Miesiąc”)

Dobrze zaprojektowane zachęty mogą szybko zmienić wzorce dojazdów do pracy. Wprowadzenie bezpłatnych lub ulgowych biletów okresowych może doprowadzić do znacznego wzrostu korzystania z transportu publicznego.

**2** **ZACHĘTY PROMUJĄCE BARDZIEJ EKOLOGICZNE WYBORY** *Dobre dla mnie, dobre dla naszej planety!*

☐		Zapewniamy zachęty do zmiany nawyków.
☐		Wspieramy korzystanie z transportu publicznego i wspólne dojazdy.
☐		Zapewniamy rowery oraz bezpieczną infrastrukturę (stojaki, szatnie, prysznice).
☐		Ograniczamy miejsca parkingowe i zachęcamy do innych opcji.
☐		Umożliwiamy elastyczne godziny pracy, aby unikać godzin szczytu.
☐		Organizujemy programy uznaniowe (np. „Rowerzysta miesiąca”).

CZY WIESZ, ŻE?

Bezpłatne lub tańsze przejazdy transportem publicznym mogą zwiększyć liczbę użytkowników transportu zbiorowego.

c. Świadomość i edukacja

Budowanie kultury mobilności opartej na zrównoważonym rozwoju zaczyna się od świadomości i współodpowiedzialności. Strategie obejmują:

- Sesje dotyczące mobilności podczas wdrażania pracowników
- Warsztaty rozwoju zawodowego na temat zrównoważonego transportu
- Wydarzenia w ramach „Tygodnia Zrównoważonej Mobilności” na terenie całego kampusu
- Wizualne wskazówki i oznakowanie zachęcające do aktywnej mobilności
- Konkursy, wyzwania i kampanie nagradzania

Dobrze poinformowana społeczność kampusu chętniej wspiera i przyjmuje nawyki związane z dojazdami do pracy o niskiej emisji.

**3** **ŚWIADOMOŚĆ I EDUKACJA** *Świadomość prowadzi do zmiany!*

☐		Prowadzimy kampanie informacyjne o zmianie nawyków.
☐		Oferujemy warsztaty i szkolenia dotyczące zrównoważonego transportu.
☐		Organizujemy wydarzenia, takie jak „Tydzień zrównoważonej mobilności”.
☐		Ułatwiamy dostęp do informacji i narzędzi dotyczących zrównoważonych podróży.
☐		Wspólnie obchodzimy sukcesy, wyzwania i dobre praktyki.

RAZEM MOŻEMY:

Tworzyć zdrowszy kampus, zmniejszać emisję i na co dzień oszczędzać czas oraz pieniądze.

Zacznij już dziś!
Każdy zrównoważony wybór ma znaczenie.

 Idź pieszo

 Jedź rowerem

 Korzystaj z transportu publicznego

 Dziel się przejazdami

 Myśl zrównoważenie

ZRÓWNOWAŻONA MOBILNOŚĆ. SILNIEJSZE SPOŁECZNOŚCI. LEPSZA PRZYSZŁOŚĆ.

4.2 Inteligentna mobilność w praktyce: dobre praktyki w szkolnictwie wyższym

4.2.1 Trasa pieszo-rowerowa z ograniczonym ruchem samochodowym w rejonie Gmachu Głównego – Audytorium Novum, Politechnika Gdańska, Polska (projekt U-Mob, 2018))

Politechnika Gdańska przeprowadziła gruntowną przebudowę drogi i placu między Gmachem Głównym a Audytorium Novum w ramach szerszego planu rozwoju kampusu.

Projekt miał na celu znaczące ograniczenie ruchu samochodowego na historycznym terenie kampusu i stworzenie nowoczesnego, przyjaznego pieszym i rowerzystom środowiska, które nadal harmonizuje z architektonicznym dziedzictwem tego miejsca.

Przeprojektowana przestrzeń charakteryzuje się:



Nową granitową kostką brukową



Podświetlanymi miejscami siedzącymi



Wydzielonymi strefami dla rowerzystów



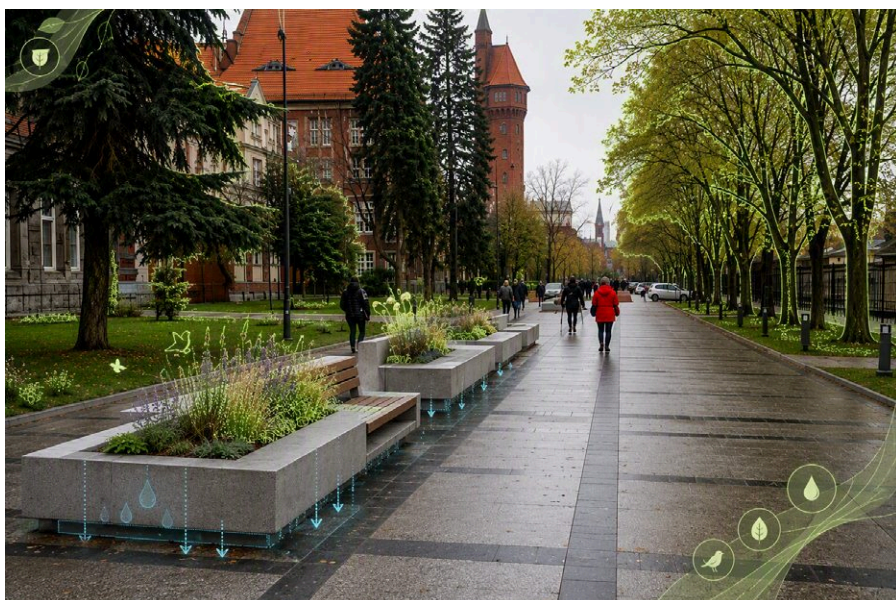
Strategicznie rozmieszczonymi miejscami parkingowymi poza centralną strefą dla pieszych

Lepsze oświetlenie z reflektorów naziemnych dodatkowo podkreśla budynki kampusu i poprawia bezpieczeństwo po zmroku. Modernizacja umożliwia wygodniejsze przemieszczanie się między kluczowymi obiektami, zapewnia bezpieczne, wyznaczone miejsca parkingowe i zwiększa możliwości odpoczynku dzięki dodatkowym ławkom.

Kluczowymi wskaźnikami sukcesu są zmniejszenie ruchu samochodowego w centralnej części kampusu oraz zwiększone wykorzystanie infrastruktury dla pieszych i rowerzystów, zwłaszcza zadaszonych parkingów rowerowych. Inicjatywa poprawiła mobilność na terenie kampusu, umożliwiając swobodne przemieszczanie się między Gmachem Głównym a Audytorium Novum. Zapewniono również bezpieczne, wyznaczone miejsca parkingowe dla samochodów, ułatwiając kierowcom dojazd. Dodatkowo, zwiększona liczba ławek stworzyła studentom i pracownikom więcej możliwości odpoczynku i relaksu między zajęciami. Poniżej zamieszczono zdjęcia z Politechniki Gdańskiej.



Betonowe, podświetlane siedzenia z granitową powłoką wzdłuż oświetlonej strefy (źródło: U-Mob Project, 2018)



Widok na całą drogę do Novum z ławkami (źródło: U-Mob Project, 2018)



Koniec strefy bez samochodów, oddzielony pachółkami drogowymi (źródło: U-Mob Project, 2018)



Droga z autoryzowanym ruchem samochodowym i wyznaczonymi miejscami parkingowymi (Źródło: U-Mob Project, 2018))

4.2.2 FESEDIT Project for Promotion of Car-sharing, University of Girona (UdG), Spain (U-Mob Project., 2018)

Inicjatywa FESEDIT to oparta na technologii platforma carpoolingu opracowana przez Uniwersytet w Gironie w celu zmniejszenia emisji gazów cieplarnianych i promowania bardziej zrównoważonej mobilności w społeczności uniwersyteckiej.

- Jej główne cele obejmowały zmniejszenie korzystania z samochodów osobowych, uproszczenie codziennych dojazdów do pracy oraz zachęcanie do regularnego carpoolingu na krótkich dystansach, a także zapewnienie zaufania i bezpieczeństwa użytkowników dzięki narzędziom oceny opartym na sztucznej inteligencji. Inicjatywa miała na celu zapewnienie użytkownikom elastyczności i komfortu, wsparcie lokalnego handlu oraz stworzenie sieci mobilności społecznej opartej na „walucie społecznej”, która umożliwiłaby użytkownikom bezpłatne podróżowanie.

Platforma łączy osoby z tej samej społeczności, które odbywają podobne podróże, umożliwiając im dzielenie się swoimi podróżami za pośrednictwem aplikacji mobilnej lub strony internetowej. Oferuje aktualizacje w czasie rzeczywistym, zmiany w ostatniej chwili oraz śledzenie GPS zarówno dla kierowców, jak i pasażerów. W celu wdrożenia inicjatywy przeprowadzono szereg działań, w tym:



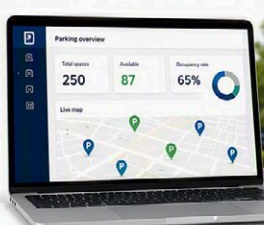
Zarządzanie systemem i monitorowanie go, rezerwacja miejsc parkingowych



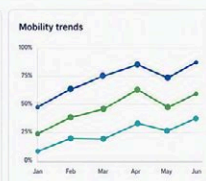
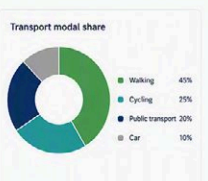
Opracowanie wskaźników i statystyk



Szeroko zakrojone działania upowszechniające za pomocą broszur, plakatów, portali internetowych, filmów, spotów radiowych i prezentacji konferencyjnych



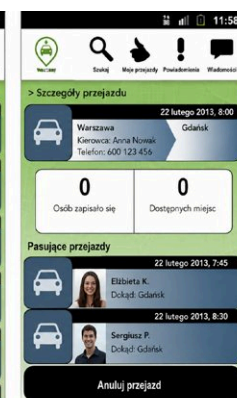
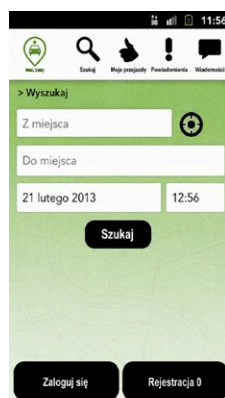
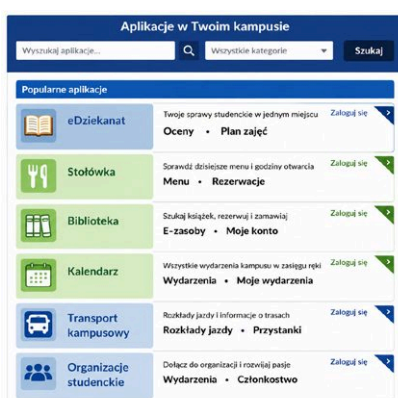










Zrzuty ekranu aplikacji do współdzielenia samochodów Uniwersytetu w Gironie (UdG) w Hiszpanii (projekt U-Mob, 2018)

Zrzuty ekranu aplikacji do współdzielenia samochodów Uniwersytetu w Gironie (UdG) w Hiszpanii (projekt U-Mob, 2018)

Inicjatywa spotkała się z bardzo pozytywnym przyjęciem wśród studentów oraz dużym zainteresowaniem pracowników naukowych i administracyjnych. Jej sukces doprowadził do jej powielenia w innych społecznościach, w tym w biurze rządu Katalonii w Gironie i na kilku uniwersytetach w całej Hiszpanii. Uzyskała również poparcie Rady Miasta Girony, która włączyła FESEDIT do swojego Miejskiego Planu Mobilności Miejskiej i wyznaczyła specjalne miejsca parkingowe dla użytkowników usług. Poniżej przedstawiono zrzuty ekranu aplikacji car-sharingowej Uniwersytetu Girony (UdG).

4.2.3 Nowa polityka mobilności dla pracowników, Uniwersytet Erazma w Rotterdamie (EUR), Holandia (projekt U-Mob, 2018)

Uniwersytet Erazma w Rotterdamie (EUR) wprowadził kompleksową politykę mobilności pracowników, aby zmniejszyć zależność pracowników od samochodów i poprawić ogólny ślad węglowy instytucji.

- Polityka ta miała na celu odejście od korzystania z samochodów osobowych na rzecz bardziej zrównoważonych opcji transportu, takich jak transport publiczny, rowery i mobilność elektryczna.

Aby to osiągnąć, uniwersytet wdrożył kilka kluczowych środków:

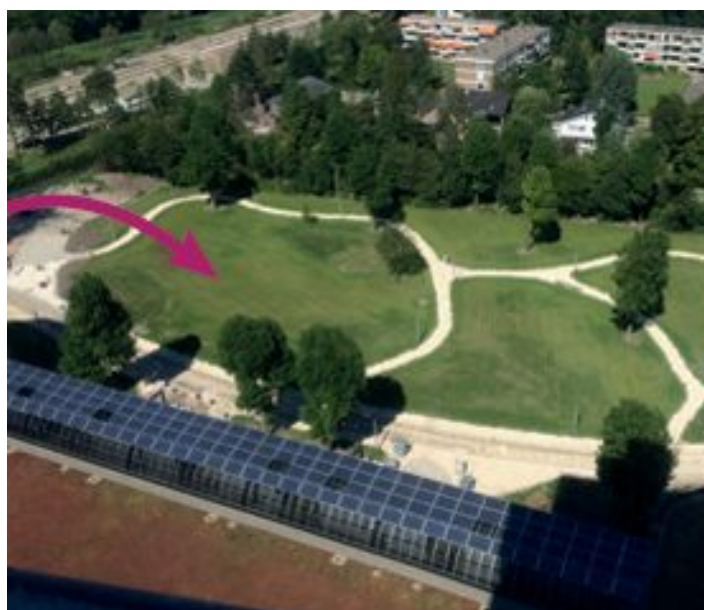
- Wprowadzono płatny parking dla pracowników i studentów, zastępując dotychczasowy system bezpłatnych miejsc parkingowych i sprawiając, że korzystanie z samochodów stało się mniej atrakcyjną opcją dojazdu do pracy.
- Zaoferowano silne zachęty do korzystania ze zrównoważonych alternatyw: pracownicy mogli otrzymać pełny zwrot kosztów biletów komunikacji miejskiej, a wsparcie finansowe – do 500 euro – było dostępne na zakup rowerów elektrycznych lub skuterów.

Skuteczność polityki oceniano za pomocą dwóch głównych wskaźników: podziału modalnego między pracownikami i studentami oraz redukcji emisji CO₂ związanej z dojazdami do pracy.

Wyniki wykazały znaczącą, pozytywną zmianę. Odsetek pracowników dojeżdżających do pracy samochodem spadł z ponad jednej trzeciej do nieco ponad 30%, a łączny dystans pokonywany w ten sposób zmniejszył się o prawie 8%, co przełożyło się na szacowaną redukcję emisji CO₂ o ponad 42 tony (projekt U-Mob, 2018). Jednocześnie wzrosło korzystanie z transportu publicznego i rowerów, co potwierdza, że polityka ta skutecznie wspierała przejście na bardziej zrównoważoną mobilność na terenie kampusu. Poniżej zamieszczono zdjęcia z Uniwersytetu Erazma w Rotterdamie (EUR).



Przed wprowadzeniem polityki (projekt U-Mob, 2018)



Po polityce (projekt U-Mob, 2018)

4.3 Bardziej ekologiczne podróżowanie: potencjał redukcji emisji

Praca zdalna może znacząco zmniejszyć emisję gazów cieplarnianych (GHG), przede wszystkim poprzez wyeliminowanie lub ograniczenie codziennych dojazdów do pracy i obniżenie zapotrzebowania na energię w budynkach biurowych. Badania wskazują, że praca zdalna w pełnym wymiarze godzin może skutkować około 54% niższymi emisjami niż tradycyjna praca biurowa. Nawet częściowa praca zdalna, np. dwa do czterech dni w tygodniu, może zmniejszyć wpływ na środowisko o około 11% do 29%, co czyni ją skuteczną strategią zmniejszania wpływu na środowisko działań związanych z pracą (Fischer-Lauder, 2023).

Wybór podróży pociągiem zamiast samolotem – często określany jako podejście „pociąg przed samolotem” – może również znacznie zmniejszyć emisję dwutlenku węgla. Podróż pociągiem na tej samej trasie generuje zazwyczaj około 80% do 90% mniej CO₂ niż podróż samolotem. Wynika to z faktu, że transport kolejowy jest generalnie bardziej energooszczędny i w wielu regionach zasilany energią elektryczną pochodzącą z odnawialnych źródeł energii (Dällenbach, 2020).

Wspólne korzystanie z samochodu to kolejny praktyczny sposób na redukcję emisji, zwłaszcza w przypadku codziennych dojazdów do pracy. Współdzielenie pojazdu z innymi osobami pozwala zmniejszyć liczbę samochodów na drogach, co przekłada się na niższe zużycie paliwa i niższą emisję spalin. Badania sugerują, że wspólne korzystanie z samochodu może zmniejszyć emisję spalin związaną z dojazdami do pracy o około 22% do 28%, w zależności od czynników takich jak liczba pasażerów i odległość do pokonania (Bruck i in., 2017).



Potencjał redukcji emisji podczas podróży

4.4 Doświadczenia wynikające z praktyki



„Życie i praca na wyspie, która jest w dużej mierze odizolowana od ekologicznych opcji podróżowania, utrudnia jej mieszkańcom – a zwłaszcza naukowcom – przyczynianie się do zrównoważonego rozwoju naszej planety. Jednak praca z domu, dzielenie się samochodami między kampusami i spotkania online pozwoliły nam wnieść niewielki, ale znaczący wkład w budowanie lepszego miejsca do życia”.



Petroula Mavrikiou

PhD, Associate Professor, Business Administration Department,
Gender Equality & Inclusion Research Unit (RIGE), Frederick University, Cyprus



„Dzięki wdrożeniu systemu, który umożliwia pracownikom pracę z domu dwa razy w tygodniu, znacznie ograniczyliśmy potrzebę codziennych dojazdów. Ponieważ w naszym mieście brakuje sprawnego systemu transportu publicznego, a większość podróży odbywa się samochodami, ta zmiana pozwoliła pracownikom znacznie rzadziej korzystać z pojazdów. W rezultacie nie tylko zmniejszyliśmy emisję, ale także poprawiliśmy ogólną równowagę między życiem zawodowym a prywatnym”.



Antria Karaoli

M.A. Research Associate, Gender Equality & Inclusion Research Unit (RIGE),
Frederick University, Cyprus

4.5 Kluczowe wnioski

- Transport jest głównym czynnikiem wpływającym na ślad węglowy uniwersytetów, często osiągając 30% całkowitej emisji.
- Inwestycje w infrastrukturę – ścieżki rowerowe, ładowanie pojazdów elektrycznych, połączenia wahadłowe – tworzą podstawy zrównoważonego dojazdu do pracy.
- Polityki i zachęty determinują zachowania, ułatwiając dokonywanie wyborów niskoemisyjnych.
- Narzędzia cyfrowe mogą znacznie zmniejszyć potrzebę podróżowania i usprawnić planowanie mobilności.
- Zaangażowanie pracowników ma kluczowe znaczenie; zrównoważony rozwój staje się wspólnym zobowiązaniem, gdy uniwersytety edukują, angażują i motywują swoją społeczność.

Inteligentna mobilność to długoterminowa transformacja wymagająca zarówno fizycznego przeprojektowania, jak i zmiany kulturowej. Dzięki odpowiedniemu podejściu uniwersytety mogą dawać przykład, pokazując, jak bardziej ekologiczne podróże przyczyniają się nie tylko do niższej emisji, ale także do zdrowszego, bardziej zintegrowanego i bardziej odpornego środowiska edukacyjnego.



4.6 Szybkie działania

- ✓ Przeanalizuj i wzmocnij politykę dotyczącą podróży i dojazdów do pracy, stosując hierarchię podróży niskoemisyjnych: w pierwszej kolejności wirtualne, transport publiczny/pociąg/autobus przed lotem lub samochód osobowy, jeśli to możliwe, oraz podróże współdzielone, gdy są konieczne.
- ✓ Postaw na bezpieczną i inkluzywną infrastrukturę aktywnej mobilności, w tym ścieżki piesze i rowerowe, bezpieczne parkingi rowerowe, punkty napraw, oświetlenie, prysznice/szafki i powszechny dostęp.
- ✓ Wyznacz cel zrównoważonej mobilności na nadchodzący rok.
- ✓ Wprowadź pilotażowe praktyczne zachęty do bardziej ekologicznego podróżowania, takie jak wsparcie transportu publicznego, zachęty dla rowerzystów, priorytetowe parkowanie dla osób korzystających z wspólnych przejazdów i uznanie dla osób korzystających z zielonych dojazdów.
- ✓ Wykorzystaj narzędzia cyfrowe do ograniczenia i optymalizacji podróży, w tym hybrydowy sprzęt do spotkań, informacje o transporcie publicznym/transportu publicznym w czasie rzeczywistym i cyfrowe platformy do wspólnych przejazdów.
- ✓ Promuj świadomość zrównoważonych opcji podróżowania.

4.7 Bibliografia

1. Bruck, B. P., Incerti, V., Iori, M., & Vignoli, M. (2017). Minimizing CO₂ emissions in a practical daily carpooling problem. *Computers & Operations Research*, 81, 40–50. <https://doi.org/10.1016/j.cor.2016.12.003>
2. Dällenbach, N. (2020). Low-carbon travel mode choices: The role of time perceptions and familiarity. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 86, 102378. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2020.102378>
3. Fischer-Lauder, H. (2023). Work from home can cut worker emissions by 54%, study shows. *Impakter*. <https://impakter.com/less-office-fewer-emissions-fully-remote-work-cuts-worker-emissions-by-54/>
4. Helmers, E., Chang, C. C., & Dauwels, J. (2021). Carbon footprinting of universities worldwide: Part I - Objective comparison by standardized metrics. *Environmental Sciences Europe*, 33, 30. <https://doi.org/10.1186/s12302-021-00454-6>
5. Tao, Y., Steckel, D., Klemeš, J. J., & Varbanov, P. S. (2021). Trend towards virtual and hybrid conferences may be an effective climate change mitigation strategy. *Nature Communications*, 12, 7324. <https://doi.org/10.1038/s41467-021-27251-2>
6. U-Mob Project. (2018). *Best practices*. U-Mob: European University Mobility Network for Sustainable Mobility. <https://u-mob.eu/best-practices/>



5 Zarządzanie, zaangażowanie i plan działania na rzecz zrównoważonego rozwoju

5.1 Wprowadzenie: Zrównoważony rozwój jako wspólna odpowiedzialność etyczna

Podczas gdy poprzednie rozdziały dotyczące energii, odpadów i mobilności przedstawiały „sprzęt” zielonego kampusu, ten rozdział koncentruje się na „systemie operacyjnym”: ludziach, zarządzaniu i zmianach kulturowych, które sprawiają, że zmiany są trwałe (Sterling, 2013; Schein, 2010). Stworzenie zielonego uniwersytetu to znacznie więcej niż wyzwanie techniczne czy kwestia instalacji paneli słonecznych i sortowania odpadów; to fundamentalna filozofia, strategiczna inwestycja i głęboko etyczne powołanie.

To wyzwanie jest uniwersalne: niezależnie od tego, czy uniwersytet prowadzi kampus fizyczny, model mieszany, czy działa całkowicie online, konieczność włączenia zrównoważonego rozwoju do swojej strategii, zarządzania i kultury jest taka sama. Systemy oceny ekologicznej, takie jak UI GreenMetric, QS Sustainability Rankings i THE Impact Rankings, coraz częściej nagradzają instytucje niezależnie od ich fizycznej obecności; mierzą one zaangażowanie instytucjonalne, spójność polityki i zaangażowanie społeczności. Zrównoważony rozwój nie jest już przewagą konkurencyjną, lecz podstawowym oczekiwaniem. Na poziomie makro, zrównoważony rozwój w szkolnictwie wyższym ewoluował z kwestii operacyjnej w imperatyw strategiczny i wizerunkowy. Międzynarodowe ramy, takie jak Agenda ONZ 2030 i Europejski Zielony Ład, nadały uniwersytetom nową pozycję kluczowych aktorów transformacji społecznej, niezależnie od ich wielkości, misji czy modelu świadczenia usług (Europejskie Stowarzyszenie Uniwersytetów, 2021; UNESCO, 2020).

Literatura naukowa poświęcona zrównoważonemu rozwojowi uniwersytetów od dawna koncentruje się na wskaźnikach fizycznych kampusów, zużyciu energii, terenach zielonych i gospodarce odpadami jako głównych wskaźnikach zaangażowania instytucjonalnego (Leal Filho, 2021; Sugiarto i in., 2022). Jednak coraz więcej badań dowodzi, że struktury zarządzania, zmiany kulturowe i zaangażowanie interesariuszy są prawdziwymi czynnikami napędzającymi długoterminową transformację w kierunku zrównoważonego rozwoju, mającymi zastosowanie do każdego modelu instytucjonalnego, niezależnie od jego fizycznej konfiguracji (Sterling, 2013; Trencher i in., 2014).



Wykres wartości społecznych

W swej istocie jest to zobowiązanie do równości międzypokoleniowej, świętej zasady, zgodnie z którą nasze obecne działania nigdy nie mogą zagrażać możliwościom rozwoju przyszłych studentów i pracowników (Organizacja Narodów Zjednoczonych, 1987), co stanowi fundamentalny filar Prawa Klimatycznego i Zielonej Transformacji. To strategiczne podejście generuje ogromną wartość społeczną, niefinansowy, ale istotny ekonomicznie wskaźnik KPI (UNDP, 2022). Zrównoważony uniwersytet cieszy się silniejszą reputacją instytucjonalną, co przekłada się na większą atrakcyjność dla międzynarodowych talentów, lepszą pozycję w globalnych rankingach (Europejskie Stowarzyszenie Uniwersytetów, 2021) oraz wewnętrzne poczucie dumy, które znacząco zmniejsza rotację pracowników.

Odchodząc od nakazów „odgórnych” na rzecz wspólnej kultury organizacyjnej, zrównoważony rozwój przestaje być biurokratycznym obowiązkiem, a staje się sposobem na życie w biurze, laboratorium i klasie. Odchodzimy od „suchej” techniczności infrastruktury, by przyjąć tętniącą życiem Zieloną Kulturę. Na kolejnych stronach dowiemy się, jak zbudować „mózg” i „serce” niezbędne do skoordynowania „mięśni” opisanych w poprzednich rozdziałach.

5.2 Infrastruktura strategiczna: rozproszone przywództwo w trójpokojowym modelu zarządzania

Skuteczne zarządzanie nie kontroluje, lecz **wzmacnia**. Aby przejść od tradycyjnej instytucji do zielonego lidera, infrastruktura władzy musi stać się przejrzysta i oparta na współpracy, ponieważ efektywny zrównoważony rozwój nie jest odgórnym nakazem, lecz **Regią** (organizacją) różnych poziomów energii (Leal Filho, 2021).

Proponujemy ustrukturyzowany, a jednocześnie elastyczny model zarządzania, który pozwala przejść od wizji do codziennych nawyków, w oparciu o idealną, zieloną hierarchię piramidalną.



Model zarządzania trójwarstwowego

Poziom 1: Lider Transformacji Uniwersytetu (UTL) – Wizjoner

Na szczycie znajduje się koordynator strategiczny wysokiego szczebla (np. prorektor, delegat innego rektora lub dyrektor ds. zrównoważonego rozwoju). UTL dba o to, aby „zielona nić” była wpleciona w misję uniwersytetu, jaką jest zrównoważony rozwój, i nie była jedynie „projektem pobocznym” lub działaniem fasadowym, ale osadzona w **Planie Strategicznym Uniwersytetu**. Jego rolą jest dostosowanie zrównoważonego rozwoju do budżetu, strategii uczelni i partnerstw zewnętrznych. On tworzy wizję.

Poziom 2: Zespół ds. Zrównoważonego Rozwoju – Siła napędowa

To międzyfunkcyjne, operacyjne serce kampusu. Wielodyscyplinarny zespół ekspertów i menedżerów z działów infrastruktury, IT, finansów i HR, który przekuwa wizję w działanie. Jego zadaniem jest niwelowanie rozbieżności między polityką a praktyką.

- Zarządza **Panelem Zielonego Rozwoju**.
- Projektuje wytyczne dotyczące **zielonych zamówień**.
- Koordynują sesje **Sustainability Jam Sessions** w celu rozwiązywania wąskich gardeł operacyjnych.
- Odpowiadają za roczne **monitorowanie KPI; Szablon Audytu Bazowego; Utrzymanie Panelu Zielonego; Koordynację Ankiety Samooceny**.

Poziom 3: Ambasadorzy Jednostek – Puls

Najważniejszy poziom. Każdy departament lub jednostka administracyjna wyznacza Ambasadora Zrównoważonego Rozwoju, który dzieli się postępami i pomysłami, zasiadając w radzie doradczej, która wspiera UTL w komunikacji ze strategicznym kierownictwem instytucji.

Ich rola opiera się na modelu potrójnej helisy (Lozano, 2006):

- **Pomost:** Wnoszą „oddolne” pomysły od swoich kolegów do Zespołu Zadaniowego.
- **Rozwiązujący Problemy:** Rozwiązują drobne codzienne pytania (np. „Gdzie mam wyrzucać te konkretne odpady laboratoryjne?”) i promują „Uważność Energetyczną” w swoim zespole.
- **Influencerzy:** Działają jak sieć wsparcia peer-to-peer, dzięki czemu transformacja wydaje się wspólną podróżą, a nie odgórnym nakazem.

W ten sposób zapewniają:

- **Innowacje oddolne:** Przekazują pomysły bezpośrednio z biur do Zespołu Zadaniowego.
- **Codziennie wsparcie:** Działają jako osoby, do których koledzy zwracają się z pytaniami dotyczącymi ekologii.
- **Nośniki kultury:** Dbają o to, aby specyficzne potrzeby „laboratorium inżynierskiego” w porównaniu z „biblioteką historyczną” były uwzględniane w ogólnym procesie transformacji.
-



Zrównoważony rozwój jest przede wszystkim wyzwaniem organizacyjnym. Kompetencje w zakresie zrównoważonego rozwoju mogą zakorzenić się na trwałe tylko wtedy, gdy każdy członek instytucji – od kadry kierowniczej po pracowników administracyjnych – jest autentycznie zaangażowany w proces zmian. Włączanie wszystkich interesariuszy nie jest wyborem – stanowi siłę napędową każdej trwałej zielonej transformacji.



Kompetencje w zakresie zrównoważonego rozwoju nie sprowadzają się do odhaczenia kolejnego szkolenia. Są one zbiorową zdolnością instytucji do myślenia w sposób zrównoważony, odpowiedzialnego działania oraz inspirowania innych do postępowania w ten sam sposób. Tę zdolność należy rozwijać na każdym poziomie organizacji poprzez włączanie, docenianie oraz budowanie poczucia wspólnego celu.

Zachęcam każdego lidera szkolnictwa wyższego sięgającego po ten przewodnik, aby postrzegał zrównoważony rozwój nie jako obciążenie, lecz jako najpotężniejszy impuls do odnowy instytucjonalnej, jakim dysponujemy obecnie.

Dr. David Vannozzi

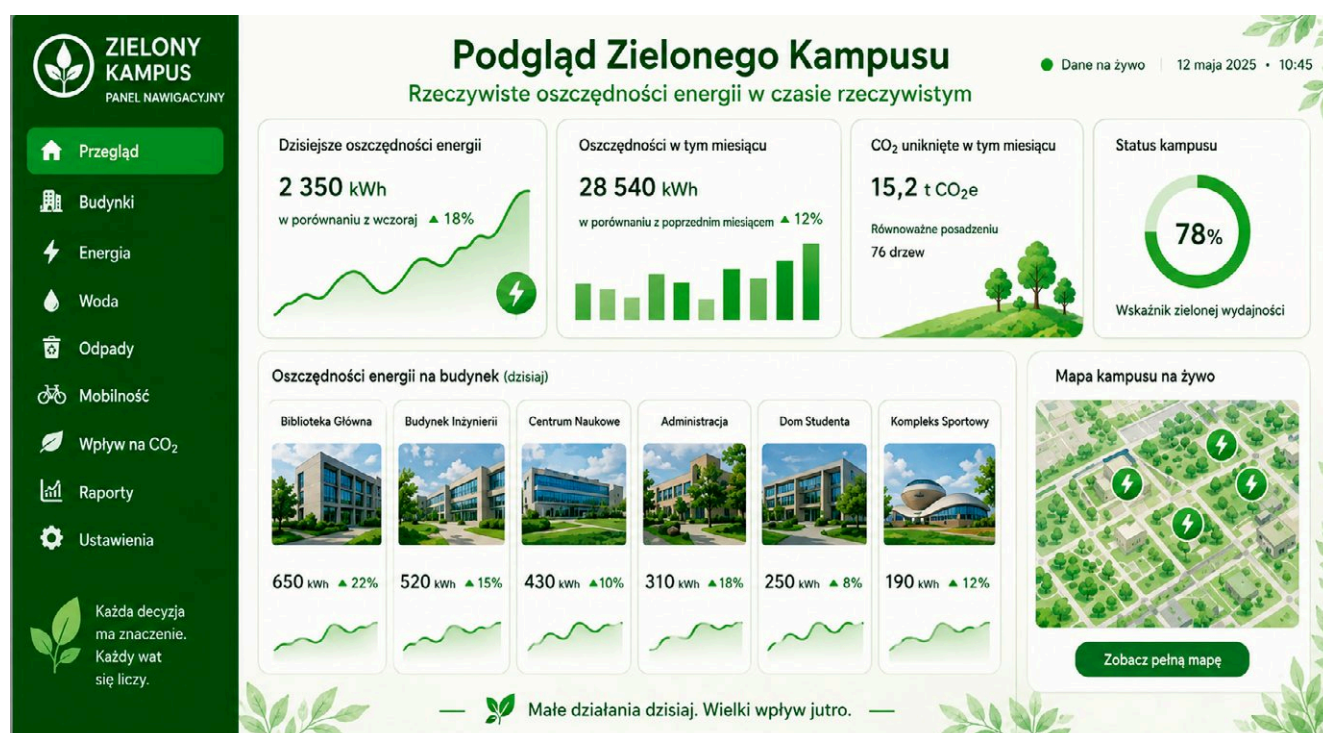
General Manager, MED.E.A. - Pegaso International | Vice President, Multiversity Group

5.2.1 Dostosowanie modelu zarządzania do specyfiki instytucji

Trójpoziomowy model zarządzania jest celowo elastyczny. Instytucje różnią się znacząco pod względem wielkości, misji i sposobu realizacji. Ponadto uniwersytety online mogą osiągać wysokie wyniki w rankingach ekologicznych, koncentrując się na efektywności cyfrowej, mobilności wirtualnej i platformach zaangażowania, co dowodzi, że fizyczny kampus nie jest warunkiem koniecznym do osiągnięcia pozycji lidera w dziedzinie zrównoważonego rozwoju.

Poniższa tabela zawiera praktyczne wskazówki dotyczące dostosowania modelu do trzech typowych kontekstów szkolnictwa wyższego.

Kontekst	Kluczowe dostosowania
Duże uniwersytety	UTL: Powołanie pełnoetatowego Dyrektora ds. Zrównoważonego Rozwoju (Chief Sustainability Officer). Zespół Zadaniowy: Formalny międzywydziałowy komitet. Ambasadorzy: Jeden na każdym wydziale lub w każdym budynku. Wykorzystanie cyfrowych pulpitów monitorujących (dashboardów) do monitorowania w czasie rzeczywistym wielu lokalizacji kampusu.
Małe uczelnie wyższe	-UTL + Zespół Zadaniowy: Jedna osoba koordynująca może pełnić obie funkcje. Skoncentrowanie działań na 2–3 obszarach o największym potencjale oddziaływania. Ambasadorzy mogą działać na rzecz kilku wydziałów lub jednostek organizacyjnych. Wykorzystanie partnerstw międzyinstytucjonalnych do współdzielenia zasobów i wiedzy eksperckiej.
Uczelnie prowadzące kształcenie online lub w modelu mieszanym (blended learning)	Zarządzanie oparte na rozwiązaniach cyfrowych: Działania prowadzone głównie za pośrednictwem kanałów cyfrowych. Priorytety w zakresie zrównoważonego rozwoju koncentrują się na efektywności cyfrowej (zużycie energii przez serwery, bezpapierowy obieg dokumentów, mobilność wirtualna). Pracownicy i studenci są angażowani za pomocą platform internetowych, webinarów i kampanii cyfrowych. Ambasadorzy koordynują działania zdalnie poprzez dedykowane kanały komunikacji dotyczące zrównoważonego rozwoju.



Panel Zielonego Kampusu

Macierz ról

Aby przekształcić strategiczne pomysły w narzędzia, zapewniamy jasny podział obowiązków:

Poziom zarządzania	Poziom strategiczny	Kluczowe obowiązki	Kluczowe narzędzia i działania	Raportowanie i współpraca
Poziom 1: Lider Transformacji Uczelni (UTL)	Strategiczny (Wizjoner)	Zapewnienie zgodności działań ze strategią uczelni; planowanie budżetu; rozwój partnerstw zewnętrznych i wewnątrzinstytucjonalnych.	Strategia rozwoju uczelni; nadzór nad Mapą Drogową Zielonej Transformacji (Green Roadmap).	Bezpośrednie raportowanie do Rektora; współpraca na poziomie strategicznym z lokalnymi i międzynarodowymi interesariuszami.
Poziom 2: Zespół ds. Zrównoważonego Rozwoju (Sustainability Task Force)	Operacyjny (Siła napędowa)	Koordinacja działań między jednostkami organizacyjnymi; przekładanie założeń strategicznych na codzienne procedury.	Zielony panel monitorowania (Green Dashboard); wytyczne dotyczące zielonych zamówień publicznych; warsztaty „Sustainability Jams”; coroczne monitorowanie kluczowych wskaźników efektywności (KPI); szablon audytu stanu wyjściowego; kwestionariusz samooceny.	Comiesięczne audyty; koordynacja działań technicznych w obszarach IT, infrastruktury i HR.
Poziom 3: Ambasadorzy jednostek organizacyjnych	Lokalny (Puls organizacji)	Angażowanie pracowników i studentów w obrębie jednostek; wzmacnianie współpracy między współpracownikami; inicjowanie oddolnych innowacji.	Pakiet startowy dla pracowników (Survival Kit for Staff); listy kontrolne szybkich działań (Quick Win Checklists); bieżące rozwiązywanie problemów.	Cotygodniowy system informacji zwrotnej; przekazywanie pomysłów i inicjatyw z poziomu jednostek do Zespołu ds. Zrównoważonego Rozwoju.

Macierz odpowiedzialności operacyjnej

Biuro Zrównoważonego Rozwoju jako „Centrum Wartości”

W oparciu o ten model przywództwa opartego na współpracy, Biuro Zrównoważonego Rozwoju, przekrojowo obejmujące wszystkie jednostki, zarówno administracyjne, jak i dydaktyczne, powinno działać nie jako „zielona policja”, lecz jako mediator (Kotter, 2012). Jego rolą jest pomoc departamentom w poruszaniu się po przepisach, zabezpieczaniu finansowania zielonych inicjatyw i usprawnianiu transformacji.

W związku z tym mogą one stworzyć konkretne narzędzie usprawniające proces, takie jak Zestaw Przetrwania dla Kierowników Departamentów. Zapewnienie liderom „Zestawu Zarządzania Zmianą”, składającego się z praktycznych szablonów, tematów do rozmów na spotkaniach pracowniczych oraz list kontrolnych „Szybkich Zwycięstw”, może radykalnie zmniejszyć tarcie i opór związany ze zmianą, ułatwiając jej przebieg (Hiatt, 2006).

Zielony panel monitorowania – przejrzystość danych i bieżąca świadomość sytuacji

Aby zniwelować lukę między abstrakcyjnymi celami klimatycznymi a codziennym życiem na kampusie, instytucje muszą sprawić, aby ich efektywność środowiskowa była widoczna, namacalna i niezaprzeczalna.

- Panele Danych na Żywo: Wyniki z inteligentnych czujników i systemów monitorowania (wspomniane w Rozdziale 2) powinny zostać przekształcone w intuicyjne Zielone Panele. Wyświetlając w czasie rzeczywistym oszczędności energii i zużycie zasobów na monitorach korytarzowych i stronie internetowej uniwersytetu, przekształcamy „niewidzialne” dane w potężne narzędzie do budowania wspólnej świadomości. Ta ciągła pętla sprzężenia zwrotnego pozwala społeczności dostrzec natychmiastowy wpływ ich wspólnych wysiłków.

Perspektywa i poczucie przynależności do instytucji

Podczas gdy liczby mówią nam, co się dzieje, historie mówią nam, kto to wszystko realizuje, wzmacniając głębokie poczucie wspólnej tożsamości i emocjonalnej więzi z misją uniwersytetu.

- Zielony Rocznik: Poza suchymi statystykami i oficjalnymi raportami, zachęcamy do publikacji corocznego „Rocznika Współtwórców”. Ta inicjatywa zawiera zdjęcia, twarze i historie sukcesu pracowników, studentów i techników, którzy wdrożyli ekologiczne projekty w ciągu roku. Doceniając indywidualny wkład, humanizujemy transformację i umożliwiamy każdemu członkowi społeczności postrzeganie siebie jako prawdziwego Agenta Zielonych Zmian, zwiększając długoterminową motywację i dumę instytucjonalną.



"Informacja to siła zmiany; uznanie w kontekstach społecznych to paliwo zaangażowania."

Rektor, prof. Luigia Melillo

Uniwersytet MED.E.A.

– Były profesor zwyczajny międzykulturowej bioetyki



Zapowiedzi rocznika

Przejrzystość i wspólna narracja budują poczucie przynależności. Wspólnie z oficjalnymi raportami zachęcamy do podejmowania innowacyjnych inicjatyw, takich jak:

- **Zielony Rocznik:** to coś więcej niż liczby – to roczny raport, który łączy funkcję „Rocznika Współtwórców”. Prezentuje zdjęcia i historie studentów, pracowników i techników realizujących zielone projekty, które realnie podnoszą motywację i dają ludziom sprawczość.

Zielony Rocznik

Poznaj Liderów Zmian na Naszym Kampusie



Prof. Davis
Wykładowca

„Każda mała zmiana, którą wprowadzamy, wywołuje wielkie zmiany na całym kampusie.”



Cindy
Dział Techniczny

„Nasz zespół dba o to, by kampus działał sprawnie i odpowiedzialnie.”



Samantha
Studentka

„Wspólny ogród na dachu to coś więcej niż rośliny – to oddech świeżego powietrza i wspólnota.”



Mike
Technik

„Każde działanie się liczy – mały krok dziś, lepsze jutro dla nas wszystkich.”



Dr. Chen
Badaczka

„Moje badania koncentrują się na tworzeniu zrównoważonych rozwiązań dla naszego kampusu.”



Anna
Administracja

„Zrównoważony kampus zaczyna się od ludzi i decyzji, które podejmujemy na co dzień.”

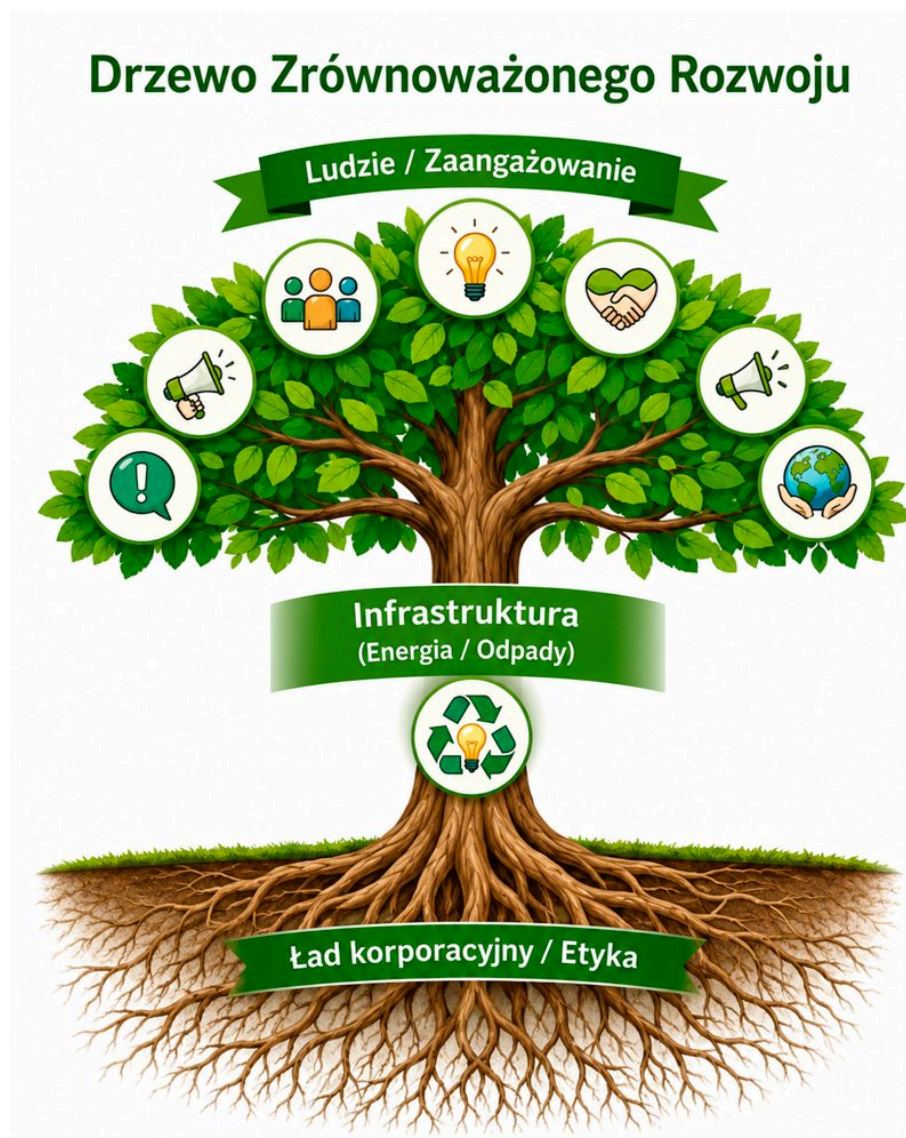


Mark
IT

„Stworzenie przejrzystego panelu zrównoważonego rozwoju było dla nas świetnym wysiłkiem zespołowym!”

5.3 Ludzie i ich zaangażowanie: od uczestnictwa do współtworzenia

Zrównoważony rozwój to „żywe laboratorium”, w którym pracownicy administracyjni nie są jedynie użytkownikami, lecz współtwórcami własnego środowiska pracy (Trencher i in., 2014).



Drzewo zrównoważonego Rozwoju

Myślenie nieszablonowe może naprawdę wiele zdziałać. Poniższe propozycje mogą być świetnym i przyjemnym sposobem na wprowadzenie zielonych tematów i zachowań na uniwersytetach.

Gamifikacja: Konkurs „Zielony Wydział”

Aby transformacja była „inteligentna” i przyjemna, wprowadzamy system nagród oparty na grywalizacji:

- **Miesięczny kamień milowy** – Wyróżnienie dla „Najzieleńszego Wydziału Miesiąca” na podstawie danych (oszczędność energii, redukcja odpadów) i zaproponowanych pomysłów.
- **Roczny Zwycięzca:** Wydział, który osiągnął najlepsze wyniki w poprzednim roku akademickim, zostaje oficjalnie nagrodzony podczas ceremonii otwarcia kolejnego roku akademickiego, podkreślając jego wkład w misję uniwersytetu przed całą społecznością.

Roczny Konkurs zielonych pomysłów

- **„Sustainability Jam”**: Kwartalne sesje burzy mózgów, podczas których pracownicy z różnych wydziałów (np. HR i Utrzymania Ruchu) spotykają się, aby wspólnie pracować nad konkretnym problemem.
- **Crowdsourcing**: Platforma cyfrowa, na której każdy pracownik może zgłosić projekt (np. „Zastąpienie plastikowych segregatorów cyfrowym systemem archiwizacji”).
- **Nagroda**: Zwycięski projekt otrzymuje finansowanie początkowe i zostaje wdrożony. Zwycięski zespół zostaje oficjalnie uhonorowany podczas inauguracji roku akademickiego i otrzymuje prestiżową nagrodę od Rektora.

Wellbeing: Zielone zarządzanie = Mniej stresu

Zrównoważone biuro to zdrowsze biuro. Dematerializując procesy (cyfrowe przepływy pracy), poprawiając oświetlenie naturalne i wprowadzając zieleń we wnętrza, zmniejszamy obciążenie poznawcze i stres. Zrównoważony rozwój to najlepsza strategia na rzecz dobrego samopoczucia (Foellmer i in., 2021).



- **Mniej stresu, więcej przepływu**: Digitalizacja jest nie tylko przyjazna dla środowiska; eliminuje fizyczny stres związany z papierową biurokracją.
- **Biura biofilne**: Integracja roślin i światła naturalnego (biofilia) poprawia jakość powietrza i koncentrację.
- **Poczucie celu**: Pracownicy, którzy uważają, że ich praca przyczynia się do „wyższej sprawy” (np. planety), odczuwają o 30% większą satysfakcję z pracy (Nidumolu i in., 2009).



“Instytucje edukacyjne nie mogą skutecznie osiągać swoich celów, zarówno w zakresie kształcenia początkowego, jak i rozwoju zawodowego, bez dbania o fizyczne środowisko nauczania i uczenia się. Dlatego też zielone zarządzanie można uznać za prawdziwą interwencję zdrowotną.”



Rektor prof. Luigia Melillo

Uniwersytet MED.E.A. – Były profesor zwyczajny międzykulturowej bioetyki

Żywe Laboratoria: Łącząc Badania, Personel i Studentów

Biuro administracyjne nie powinno być „biernym użytkownikiem” zielonych technologii; jest **poligonem doświadczalnym**. W naszych Żywych Laboratoriach naukowcy, personel administracyjny i studenci współpracują ze sobą, aby sprostać rzeczywistym wyzwaniom operacyjnym (Evans i in., 2015).

- **Przykład**: Grupa studentów inżynierii współpracuje z personelem ds. infrastruktury, aby zoptymalizować system chłodzenia serwerowni.
- **Rezultat**: Pracownicy zdobywają wiedzę techniczną, studenci zdobywają „realne” punkty ECTS, a uczelnia oszczędza pieniądze. **Kampus jest salą wykładową.**

Jednak wprowadzanie nowych procedur i nawyków może być również bardzo stresujące i prowadzić do wypalenia zawodowego.

Zestaw przetrwania dla pracowników.

Zdajemy sobie sprawę, że uczelnia i kierownicy wydziałów są często przeciążeni pracą. Aby uniknąć „zmęczenia zrównoważonym rozwojem”, oprócz **Zestawu Przetrwania dla Kierowników Działów**, oferujemy Zestaw Przetrwania dla pracowników, zawierający instrukcje dla studentów, jak ułatwić interakcję z pracownikami i wesprzeć realizację oczekiwanych działań poprzez zastosowanie odpowiednich środków z udziałem wszystkich zaangażowanych podmiotów. To nie jest kolejny podręcznik, lecz **zestaw narzędzi dla facylitatora**:

- **Lista kontrolna „Szybkich Zwycięstw”**: Działania o niskim nakładzie pracy i dużym wpływie, które rozpoczną zielony miesiąc i pomogą ludziom spełnić oczekiwania liderów.
- **Szablony spotkań**: Wstępnie przygotowane slajdy i tematy do omówienia, dzięki którym można przedstawić liderom informacje o zielonych inicjatywach bez marnowania czasu na przygotowania.
- **„Mapa Motywacji”**: Przewodnik, jak rozpoznawać i nagradzać doskonałość pracowników, pomagając motywującym ludziom stać się siłą napędową i źródłem zmian, które chcą widzieć w świecie.

5.4 Droga do zrównoważonego Rozwoju: historia ciągłego doskonalenia

5.4.1. Cykl PDCA (Planuj – Wykonaj – Sprawdź – Działaj)

Ścieżka wzrostu to nie statyczna lista terminów ani sztywny kalendarz wydarzeń; to **żywa trajektoria**.

Aby podążać tą drogą, proponujemy przyjęcie cyklu **PDCA (Planuj-Wykonaj-Sprawdź-Działaj)**, światowej klasy metodologii zarządzania stosowanej przez najbardziej innowacyjne organizacje na świecie (Deming, 1986; ISO 14001:2015). Stosując ten „Cykl Deminga” na naszym kampusie, zapewniamy, że każda zielona inicjatywa jest oparta na danych, przetestowana w rzeczywistości i celebrowana po sukcesie.

Ten proces przekształca uniwersytet w perpetuum mobile, gdzie każdy pracownik staje się menedżerem zmian w czterech jasnych etapach:

- **PLAN (Audyt i Strategia)**: Zaczynamy od spojrzenia w lustro. Gromadzimy precyzyjne dane, od zużycia energii po wskaźniki ogólnej dematerializacji zasobów, aby ustalić nasz punkt odniesienia. Na tym etapie wyznaczamy ambitne, ale realistyczne cele i identyfikujemy interesariuszy niezbędnych do ich osiągnięcia. Planowanie polega na przekształceniu „zielonego marzenia” w ustrukturyzowany projekt.
- **DO (Wdrożenie pilotażowe)**: W tym etapie teoria spotyka się z rzeczywistością codziennego życia na kampusie. Wdrażamy ukierunkowane interwencje w ramach naszych **„Żywych Laboratoriów”**. Rozpoczęcie od pilotaży na małą skalę pozwala nam testować innowacyjne pomysły w kontrolowanym środowisku, zmniejszając ryzyko i gromadząc natychmiastowe informacje zwrotne od osób, które faktycznie korzystają z przestrzeni.
- **CHECK (Monitorowanie i Przejrzystość)**: Nie tylko „mamy nadzieję” na rezultaty, ale je mierzymy. Za pomocą **Zielonych Paneli** porównujemy rzeczywistą wydajność z naszymi początkowymi KPI. Na tym etapie chodzi o całkowitą przejrzystość: analizujemy, co się sprawdziło, a co ważniejsze, wyciągamy wnioski z tego, co się nie sprawdziło, zapewniając, że nasze kolejne kroki będą jeszcze mądrzejsze.
- **ACT (Standaryzacja i Celebracja)**: Gdy pilotaż kończy się sukcesem, podejmujemy działania, aby uczynić go „nową normą”. Skalujemy rozwiązanie na cały kampus i integrujemy je z oficjalnymi procedurami uniwersyteckimi. Co najważniejsze, to moment na Celebrację: nagradzamy osoby zaangażowane i prezentujemy ich sukcesy, napędzając motywację do kolejnego etapu.



Schemat PDCA

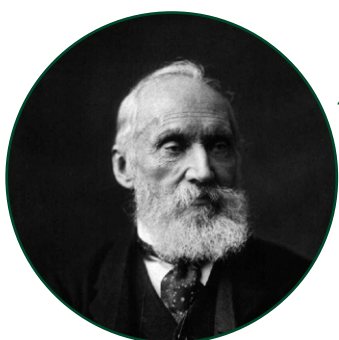
5.4.2 Poza ochroną środowiska: budowanie kultury ciągłego doskonalenia procesów

Wdrożenie cyklu PDCA to nie tylko oszczędność energii; sprzyja on kulturze procesu, która wzbogaca kapitał ludzki uniwersytetu. Opanowanie tej metodologii zapewnia pracownikom nieocenione umiejętności zarządzania przekrojowego, takie jak podejmowanie decyzji w oparciu o dane, zwinne rozwiązywanie problemów i współpraca międzyfunkcyjna.

Uczestnicząc w planie zrównoważonego rozwoju, pracownicy stają się Menedżerami Zmiany. Te „umiejętności miękkie” są wysoce transferowalne i stanowią istotną wartość dodaną w pracy, przekształcając zieloną transformację w poligon doświadczalny dla przyszłych liderów. Zrównoważony rozwój to zatem nie tylko korzyść dla planety, ale także potężny motor rozwoju zawodowego i doskonałości instytucjonalnej.

Ta podróż jest głęboko zakorzeniona w silnej kulturze danych. Precyzyjne pomiary i jasne wskaźniki to nie tylko wymogi techniczne; stanowią one fundament nowoczesnej instytucji. Dobrze zdefiniowana linia bazowa pozwala nam zastąpić opinie faktami, przekształcając subiektywny wysiłek w obiektywne osiągnięcie. Poprzez kwantyfikację naszych postępów tworzymy przejrzysty język doskonalenia, który pozwala każdemu wydziałowi osiągnąć pełnię potencjału.

Ostatecznie wierzymy, że przejrzystość to pierwszy krok do transformacji. Dlatego każde działanie w ramach naszej mapy drogowej jest powiązane z mierzalnymi rezultatami, zgodnie z ponadczasową zasadą wyrażoną przez **Lorda Kelvina**:



„Jeśli nie możesz czegoś zmierzyć, nie możesz tego ulepszyć.”

Lord William Thomson Kelvin

Foto: Wikipedia



5.4.3 Mierzenie tego, co ma znaczenie: kluczowe wskaźniki efektywności (KPI) i narzędzia monitorowania

Ramy zarządzania są tak silne, jak ich zdolność do śledzenia postępów. Poniższe wskaźniki i narzędzia mają pomóc instytucjom przejść od intencji do dowodów, a od raportowania do uczenia się. Uzupełniają one cykl PDCA i zapewniają mierzalną podstawę niezbędną do wykazania rzeczywistego wpływu.

Sugerowane kluczowe wskaźniki efektywności zrównoważonego rozwoju według obszaru zarządzania

Obszar zarządzania	Wskaźnik	Jednostka pomiaru
Przywództwo i strategia	Strategia zrównoważonego rozwoju formalnie przyjęta	Tak / Nie
	Zrównoważony rozwój uwzględniony w Strategii Rozwoju Uczelni	Tak / Nie
	Coroczny raport dotyczący zrównoważonego rozwoju opublikowany	Tak / Nie
Struktura zarządzania	Utworzenie Biura ds. Zrównoważonego Rozwoju lub równoważnej jednostki	Tak / Nie
	Liczba aktywnych Ambasadorów Jednostek Organizacyjnych	Liczba
	Pracownicy przeszkoleni w zakresie zrównoważonego rozwoju	% ogółu pracowników
Zaangażowanie i kultura organizacyjna	Udział pracowników i studentów w inicjatywach na rzecz zrównoważonego rozwoju	% lub liczba/rok
	Liczba zgłoszonych i wdrożonych Zielonych Pomysłów	Liczba/rok
	Liczba jednostek organizacyjnych uczestniczących w konkursie „Zielona Jednostka”	Liczba
Zamówienia publiczne	Odsetek zakupów spełniających zielone kryteria	%
	Polityka zielonych zamówień formalnie przyjęta	Tak / Nie
Transformacja cyfrowa	Odsetek procesów administracyjnych w pełni zdigitalizowanych	%
	Zużycie papieru na jednego pracownika	ryzy papieru/rok
Monitorowanie i przejrzystość	Zielony panel monitorowania (Green Dashboard) funkcjonuje i jest publicznie dostępny	Yes / No
	Częstotliwość raportowania wyników w zakresie zrównoważonego rozwoju do władz uczelni	Miesięcznie / Kwartalnie / Rocznie
	Liczba zrealizowanych cykli PDCA w ciągu roku	Liczba

Praktyczne narzędzia monitorowania

Instytucje nie potrzebują zaawansowanych systemów, aby rozpocząć monitorowanie. Poniższe narzędzia o niskim poziomie barier są wystarczające dla większości uczelni wyższych na wczesnym etapie:

- **Zielony Panel:** Prosty, współdzielony arkusz kalkulacyjny lub podstawowy interfejs internetowy wyświetlający kluczowe wskaźniki aktualizowane co miesiąc przez Zespół Roboczy. Bezpłatne narzędzia, takie jak Google Data Studio lub Power BI (wersja bezpłatna), umożliwiają wizualizację danych bez dedykowanej infrastruktury IT.
- **Roczna ankieta samooceny:** Krótki kwestionariusz online (10–15 pytań) wysyłany do wszystkich Ambasadorów pod koniec każdego roku akademickiego w celu oceny postępów, barier i pojawiających się priorytetów.
- **Szablon audytu bazowego:** Ustrukturyzowany arkusz kalkulacyjny obejmujący energię, odpady, wodę, papier, zamówienia i mobilność, wypełniany raz w roku na poziomie wydziału i konsolidowany centralnie przez Zespół Roboczy.
- **Zgłoszenie do UI GreenMetric:** Dla instytucji gotowych na zewnętrzne benchmarkingi, udział w corocznym rankingu UI GreenMetric zapewnia ujednolicone, uznawane na całym świecie ramy obejmujące siedem kategorii i 60 wskaźników. Pełni również funkcję zewnętrznego mechanizmu odpowiedzialności.

Reporting Cadence

Poziom raportowania	Częstotliwość	Forma
Ambasadorzy Jednostek Organizacyjnych → Zespół ds. Zrównoważonego Rozwoju	Miesięcznie	Krótkie sprawozdanie (e-mail lub formularz)
Zespół ds. Zrównoważonego Rozwoju → Lider Transformacji Uczelni (UTL)	Kwartalnie	Spotkanie poświęcone przeglądowi Zielonego panelu monitorowania (Green Dashboard)
Lider Transformacji Uczelni (UTL) → Rektor/ Organ zarządzający	Rocznie	Raport dotyczący zrównoważonego rozwoju
Instytucja → Interesariusze zewnętrzni	Rocznie	Raport publiczny / strona internetowa

5.4.4 Mapa drogowa zrównoważonego Rozwoju: droga do roku 2030

Jeśli cykl PDCA jest motorem naszej transformacji, to Mapa Drogowa Zrównoważonego Rozwoju stanowi nasz kompas. Określa ona strategiczne kamienie milowe, które do końca tej dekady przekształcą naszą instytucję z tradycyjnego kampusu w globalnego lidera w dziedzinie zrównoważonego rozwoju.

Ta podróż składa się z trzech kolejnych faz, z których każda ma na celu budowanie na sukcesach poprzedniej, zapewniając jednocześnie systemowy i kulturowo zakorzeniony rozwój:

- FAZA 1: Świadomość i Audyt Bazowy (Fundament):** Nie możemy zarządzać tym, czego nie rozumiemy. Pierwsza faza poświęcona jest rygorystycznej „weryfikacji rzeczywistości”: audytowi naszego systemowego zużycia zasobów w celu stworzenia faktycznego punktu odniesienia. Jednocześnie koncentrujemy się na elemencie ludzkim: **Świadomości**. To czas na mobilizację kulturową, w której kwestionujemy indywidualne nawyki i rozpalamy pierwsze iskry ekologicznego nastawienia we wszystkich wydziałach. Celem jest przejście od „biernych użytkowników” do „świadomych aktorów” kampusu.
- FAZA 2: Integracja i Zielone Zamówienia (Rewolucja Zaplecza):** W drugiej fazie zrównoważony rozwój staje się „biznesem jak zwykle”. Przenosimy naszą uwagę na zaplecze instytucjonalne: systemy i polityki regulujące naszą codzienną działalność. Zrównoważony rozwój nie jest już opcją, lecz obowiązkowym wymogiem w naszej polityce Zielonych Zamówień. Od sprzętu laboratoryjnego po artykuły biurowe, każdy zakup jest filtrowany pod kątem kryteriów środowiskowych. Integrując zrównoważony rozwój z naszymi oficjalnymi przepisami, zapewniamy, że transformacja ta jest trwale wpisana w DNA uniwersytetu.
- FAZA 3: Przywództwo i wpływ zbiorowy (Kotwica Klimatyczna):** Do 2030 roku nasz uniwersytet dąży do przekroczenia własnych granic. Po zoptymalizowaniu naszego wewnętrznego ekosystemu stajemy się „Kotwicą Klimatyczną” dla miasta i regionu. W tej fazie dajemy przykład, wpływając na lokalne polityki, dzieląc się najlepszymi praktykami z partnerami branżowymi i pełniąc rolę centrum innowacji społecznych. Nasz kampus staje się latarnią morską, pokazującą światu, że duża instytucja może osiągnąć całkowitą stabilność, jednocześnie rozwijając swoją podstawową misję, jaką są badania naukowe i edukacja.





Ścieżka rozwoju do roku 2030

Realizacja wizji na rok 2030

Niniejsza mapa drogowa to nie tylko harmonogram; to nasz wkład w **Agendę ONZ na rok 2030**. Realizując te etapy, zapewniamy, że nasze rezultaty nie będą odizolowanymi „zielonymi wyspami”, lecz częścią spójnej, długoterminowej strategii.

Podobnie jak w cyklu PDCA, sukces tej mapy drogowej zależy od jakości naszych pomiarów i wytrwałości w działaniach. To ustrukturyzowane podejście pozwala nam monitorować postępy w czasie rzeczywistym i dostosowywać trajektorię poprzez pętle sprzężenia zwrotnego naszych **Żywych Laboratoriów**. Ostatecznie nie tylko docieramy do celu; budujemy trwały potencjał instytucjonalny – dziedzictwo doskonałości i odpowiedzialności, które będzie definiować nasz uniwersytet dla przyszłych pokoleń.

Kluczowe kamienie milowe do roku 2030: Od celów do wpływu

Aby zmierzyć nasze postępy w realizacji mapy drogowej, zidentyfikowaliśmy trzy kluczowe „punkty kontrolne”. Te kamienie milowe reprezentują konkretną transformację rzeczywistości operacyjnej naszego uniwersytetu:

- **2025–2026: Cyfrowy skok (świadomość i cyfryzacja).** Naszym pilnym priorytetem jest drastyczna redukcja naszego fizycznego śladu. Dążymy do osiągnięcia **90% administracji bezpapierowej** poprzez przejście wszystkich obiegów dokumentów, archiwów i podpisów na formaty cyfrowe. To nie tylko zmiana technologiczna, ale i kulturowa: oszczędza drzewa, obniża koszty gospodarki odpadami i znacząco zwiększa szybkość i efektywność naszej codziennej pracy.

- **2027–2028: Integracja systemowa (zielone zamówienia).** Ten kamień milowy wyznacza moment, w którym zrównoważony rozwój stanie się „domyślnym ustawieniem” dla naszej instytucji. Wdrożymy politykę, zgodnie z którą 100% wszystkich zamówień – od ciężkiego sprzętu po usługi cateringowe – będzie musiało spełniać obowiązkowe kryteria ekologiczne. Dostosowując naszą siłę nabywczą do naszych wartości, stymulujemy rynek i zapewniamy, że każde euro wydane przez uniwersytet przyczynia się do zdrowszej planety.
- **2030: Dziedzictwo instytucjonalne (Przywództwo regionalne).** Do końca dekady uniwersytet w pełni zrealizuje swoją rolę neutralnego pod względem emisji dwutlenku węgla filaru miasta. Nasz kampus nie będzie już jedynie konsumentem energii, ale wzorem odporności i odpowiedzialności. Będziemy służyć jako latarnia morska dla regionu, pokazując, że osiągnięcie zerowego wpływu netto jest możliwe dla dużych instytucji publicznych poprzez planowanie, innowacje i zaangażowanie społeczności.



5.5 Edukacja i partnerstwa zewnętrzne: otwarty kampus

Zielona misja uniwersytetu wykracza poza jego mury. Działamy jako Centrum Innowacji Społecznych (UNESCO, 2020) dla naszego miasta i naszych partnerów.

- **Zielone Tygodnie i Zielone Dni:** Proponujemy jeden „Zielony Dzień” miesięcznie, aby świętować ważne wydarzenia i angażować się w doskonalenie procesów, prezentować inicjatywy, prowadzić szkolenia, wygłaszać wykłady i prowadzić dyskusje; organizujemy coroczny Zielony Tydzień, aby zaprezentować wyniki naszego Living Lab lokalnym firmom i gminie, a także celebrować Zielone Dni Specjalne związane z globalnymi wydarzeniami (np. rocznicą Porozumienia Paryskiego).
- **Strategiczne Partnerstwa z Interesariuszami:** Współpracujemy z lokalnymi przedsiębiorstwami, aby testować ich technologie środowiskowe na naszym kampusie. Tworzy to pomost między Akademią a przemysłem, wspierając lokalny wzrost gospodarczy.



Żadnego zarządzania nie odniosą sukcesu bez świadomych obywateli. Dzięki szeroko zakrojonym inicjatywom, takim jak projekt SILVANUS w ramach programu Horyzont 2020, dowiedzieliśmy się, że edukacja – od zaawansowanych szkoleń prowadzonych przez specjalistów, przez kursy dla obywateli, po interaktywną aplikację dla uczniów – może odegrać kluczową rolę w promowaniu świadomości na temat Zielonej Transformacji, rozwijaniu kompetencji ekologicznych i łagodzeniu skutków zmian klimatu. Podobnie, badania stosowane i sieci wielostronne stanowią brakujące ogniwo między polityką środowiskową a rzeczywistą zmianą zachowań. Konkretna współpraca między środowiskiem akademickim, instytucjami i społecznościami przekłada wiedzę naukową na wymierne efekty w walce ze zmianami klimatu.

Prof. Michele Corleto

Uniwersytet Pegaso – Uniwersytet MED.E.A.

Projekt Zielony Ład w ramach programu Horyzont 2020 SILVANUS



5.6 Zakończenie: dając dobry przykład

Zarządzanie to odpowiedzialność. Przyjmując tę mapę drogową, nasz uniwersytet nie tylko „mówi” o przyszłości, ale ją buduje. Każdy podpis cyfrowy, każdy wspólny pomysł i każdy zaoszczędzony kilowat to cegła w fundamencie Kultury Zrównoważonego Życia.

Jako lider w dziedzinie edukacji, naszą najważniejszą lekcją jest przykład, jaki dajemy w codziennych działaniach.

Zrównoważony rozwój zaczyna się od danych, ale przetrwa dzięki wysiłkowi i zaangażowaniu ludzi.



Opierając się na lekcji Lorda Kelvina, możemy z pewnością stwierdzić, że tego, czego nie mierzymy, nie da się ulepszyć, ale możemy też powiedzieć wręcz przeciwnie, że osiągnięcia, które świętujemy, stają się kamieniami milowymi, które zobowiązujemy się wzmacniać i podtrzymywać.

Zaangażowanie wszystkich podmiotów w systemie jest kluczowym czynnikiem umożliwiającym dzielenie się narracjami, celami, wskaźnikami i protokołami oraz tworzenie kultury ciągłego doskonalenia.

Dzielenie się danymi i wiedzą to jedyne właściwe sposoby na napędzanie zmian, które chcemy zobaczyć na świecie, zaczynając od polityki opartej na danych i dowodach.

Alessia Sciamanna

Doktorantka – Uniwersytet Pegaso – Uniwersytet MED.E.A.



5.7 Wybrane najlepsze praktyki

PRAKTYKA 1: Biuro „Żywego Laboratorium” (Współprojektowanie)

Opis: Zamiast narzucać nowy system gospodarki odpadami, wydział stosuje podejście „Żywego Laboratorium”, w którym pracownicy administracyjni i studenci wspólnie projektują układ swojego biura.

Wartość: Współprojektowane interwencje mają o 40% wyższy wskaźnik zgodności. Wypełnia to lukę między osobami badającymi zrównoważony rozwój a osobami zarządzającymi kampusem.

PRAKTYKA 2: Uprozczone Zielone Zamówienia

Opis: Cyfrowy katalog „Szybkiej Ścieżki” artykułów biurowych, w którym produkty z certyfikatem ekologicznym są wstępnie zatwierdzone i wyróżnione.

Wpływ: Zmniejsza biurokrację dla pracowników, zapewniając jednocześnie, że 100% nowych zakupów jest zgodnych z Planem Drogowym do 2030 roku.

Wybrane istniejące najlepsze praktyki wdrożone na uniwersytetach na całym świecie

PRAKTYKA 1: Program peer-to-peer „Zielone Biuro” – Uniwersytet Harvarda (USA)

Opis: Uniwersytet Harvarda wdrożył model rozproszonego przywództwa, w którym poszczególne wydziały wyznaczają „Kierowników Zielonego Biura”. Są to pracownicy, którzy przechodzą specjalistyczne szkolenie, aby pełnić rolę Ambasadorów Zrównoważonego Rozwoju w swoich jednostkach administracyjnych.

Innowacja: Zamiast odgórnego nakazu, opiera się na wpływie rówieśniczym. Ambasadorzy korzystają ze strukturalnej listy kontrolnej do audytu własnych biur i wdrażania „szybkich rozwiązań”.

Wpływ: Ponad 200 biur uzyskało certyfikaty. Udało się przekształcić zrównoważony rozwój w lokalny, codzienny nawyk, a nie odległą, centralną politykę.

<https://hls.harvard.edu/facilities/sustainability/green-team-green-office/>



<https://news.harvard.edu/gazette/story/2015/10/environmental-awareness-grows-from-peer-to-peer/>

PRAKTYKA 2: Gamifikacja „Green Rewards” – Uniwersytet Nottingham Trent (Wielka Brytania)

Opis: Uniwersytet Nottingham Trent uruchomił platformę cyfrową i aplikację o nazwie „Green Rewards”, przeznaczoną specjalnie dla pracowników i studentów. Wykorzystuje ona gamifikację, aby nagradzać zrównoważone zachowania (takie jak korzystanie ze schodów, ograniczenie drukowania i uczestnictwo w webinarium).

Innowacja: Wydziały rywalizują w tabeli rankingowej. Zwycięskie zespoły co miesiąc zdobywają vouchery lub „punkty charytatywne”, które mogą przekazać na lokalne projekty proekologiczne.

Wpływ: Znaczne zmniejszenie zużycia energii i ogromny wzrost zaangażowania pracowników. Przekształcenie „suchych” danych dotyczących oszczędności dwutlenku węgla w zabawny, społeczny konkurs.

<https://www.ntu.ac.uk/about-us/strategy/sustainability/green-rewards>



PRAKTYKA 3: Fundusz Zrównoważonych Projektów – Uniwersytet Edynburski (Wielka Brytania)

Opis: Aby wspierać crowdsourcing pomysłów, uniwersytet utworzył dedykowany „Fundusz Małych Projektów”, dostępny dla wszystkich pracowników technicznych i administracyjnych.

Innowacja: Każdy pracownik może zgłosić pomysł na poprawę efektywności swojego wydziału (np. nowy system recyklingu chemicznego w laboratoriach). Jeśli pomysł okaże się wykonalny, uniwersytet zapewnia finansowanie załączkowe i wsparcie techniczne niezbędne do jego wdrożenia.

Wpływ: Umożliwił on wzmocnienie pozycji „ukrytych innowatorów” wśród pracowników, co doprowadziło do istotnych zmian operacyjnych, których sami naukowcy nigdy by nie zidentyfikowali.

<https://sustainability.ed.ac.uk/news/2017/scf-update-april2017>



RECENT EXAMPLE

Chemical Recycling System for Teaching Labs

Funded through the Sustainable Projects Fund, this system reduces chemical waste and costs while improving safety in our labs.



Less waste.
Lower impact.
Smarter labs.

PRAKTYKA 4: „Żywe laboratorium” dla operacji – Uniwersytet Kolumbii Brytyjskiej (Kanada)

Opis: UBC był pionierem w koncepcji „Kampus jako Żywe Laboratorium”, w której infrastruktura fizyczna i procesy administracyjne uniwersytetu służą jako poligon doświadczalny dla badań.

Innowacja: Tworzy formalne Zespoły Międzyfunkcyjne, w których kierownicy obiektów, pracownicy administracyjni i doktoranci współpracują przy rozwiązywaniu rzeczywistych problemów (np. testując nowe systemy bioenergetyczne do ogrzewania kampusu).

Wpływ: Zniwelowało to lukę między środowiskiem akademickim a operacyjnym, tworząc „Poczucie Celu” dla pracowników, którzy obecnie postrzegają siebie jako kluczowych partnerów w misji badawczej uniwersytetu.

<https://sustain.ubc.ca/research/campus-living-lab>

EXAMPLE PROJECT



Testing Bio-Energy Systems for Campus Heating

A living lab project to evaluate and optimize low-carbon energy solutions for UBC.



5.8 Szybkie działania



Wyznacz Ambasadora Zrównoważonego Rozwoju w co najmniej jednym dziale lub jednostce administracyjnej.



Przeprowadź jedną sesję „Sustainability Jam”, gromadząc pracowników z dwóch różnych działów, aby zidentyfikować wspólne wąskie gardło operacyjne.



Uruchom listę kontrolną „Quick Win” dla swojego biura.



Skonfiguruj prosty, wspólny arkusz kalkulacyjny do śledzenia KPI zrównoważonego rozwoju.



Zaplanuj pierwszy przegląd PDCA: wybierz jedną istniejącą zieloną inicjatywę, zmierz jej obecny poziom bazowy i wyznacz cel na kolejny semestr.



Opracuj kompleksowy plan działania dotyczący zielonej transformacji



5.9 Bibliografia

1. Deming, W. E. (1986). Out of the Crisis. MIT Press. (Original source for the PDCA/Deming Cycle).
2. European University Association (EUA). (2021). Greening in European higher education institutions: A governance, funding and efficiency perspective. EUA Publications.
3. Evans, J., Jones, R., Karvonen, A., Millard, L., & Wendler, J. (2015). Living labs and co-production: University campuses as platforms for sustainability science. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 16, 1–6. <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2015.06.005>
4. Hiatt, J. (2006). ADKAR: A Model for Change in Business, Government and our Community. Prosci Learning Center Publications.
5. International Organization for Standardization. (2015). ISO 14001:2015 Environmental management systems — Requirements. Guidance Document.
6. Kotter, J. P. (2012). Leading Change. Harvard Business Press.
7. Leal Filho, W., Brandli, L., Castro, P., & Newman, J. (Eds.). (2017). Handbook of Theory and Practice of Sustainable Development in Higher Education (Vol. 1). Springer Nature. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-47868-5>
8. Lozano, R. (2006). Incorporation and institutionalization of SD into universities: Breaking through barriers to change. *Journal of Cleaner Production*, 14(9-11), 787–796. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2005.11.010>
9. Nidumolu, R., Prahalad, C. K., & Rangaswami, M. (2009). Why Sustainability Is Now the Key Driver of Innovation. *Harvard Business Review*, pp 57-64.
10. Schein, E. H. (2010). Organizational Culture and Leadership (4th ed.). Jossey-Bass.
11. Sterling, S., Maxey, L., & Luna, H. (Eds.). (2013). The Sustainable University: Progress and Prospects. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203101780>
12. Trencher, G., Bai X., Evans J., McCormick K, and Yarime M. (2014). University partnerships for co-creating sustainability: Experiences and insights from across the globe. *Global Environmental Change*, 28, 153-165.
13. UNESCO. (2020). Education for Sustainable Development: A Roadmap. UNESCO Digital Library.
14. United Nations Development Programme (UNDP). (2021). Social and Environmental Standards. UNDP. <https://www.undp.org/publications/undp-social-and-environmental-standards>
15. United Nations. (1987). Our Common Future (The Brundtland Report). Oxford University Press. (The origin of the “Intergenerational Equity” concept).
16. United Nations. (2015). Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development. UN Publishing.



6 Lista kontrolna dla zielonego kampusu

Lista Kontrolna Zielonego Kampusu to praktyczne narzędzie, które pomaga instytucjom szkolnictwa wyższego integrować zielone podejście i zrównoważony rozwój z codziennym funkcjonowaniem kampusu, nauczaniem, badaniami i życiem społecznym. Zapewnia ona uniwersytetom, wydziałom i jednostkom administracyjnym ustrukturyzowane ramy do oceny obecnych praktyk i identyfikacji możliwości poprawy w zakresie ochrony różnorodności biologicznej, efektywności energetycznej, redukcji odpadów, zrównoważonego rozwoju cyfrowego, zrównoważonej mobilności, gospodarki wodnej, odpowiedzialnych zakupów, systemów żywnościowych i świadomości ekologicznej. Wdrażając działania opisane w tej liście kontrolnej, instytucje mogą zmniejszyć swój ślad środowiskowy, poprawić dobrostan kampusu, stworzyć zdrowsze i atrakcyjniejsze środowisko nauki, zaangażować studentów i pracowników w inicjatywy na rzecz zrównoważonego rozwoju oraz przyczynić się do osiągnięcia Celów Zrównoważonego Rozwoju (SDGs). Lista kontrolna ma być praktycznym narzędziem wspierającym ciągłe doskonalenie i promowanie kultury zrównoważonego rozwoju w całej społeczności uniwersyteckiej.

Niniejsza lista kontrolna ma służyć raczej jako narzędzie do autorefleksji i planowania niż formalny instrument oceny. Uniwersytety różnią się znacznie pod względem wielkości, infrastruktury, modeli zarządzania, warunków geograficznych i misji instytucji. W związku z tym niektóre elementy mogą nie mieć zastosowania we wszystkich kontekstach. Zachęca się instytucje do elastycznego korzystania z listy kontrolnej, identyfikowania obszarów wymagających udoskonalenia i ustalania priorytetów działań, które najlepiej odpowiadają lokalnym uwarunkowaniom i celom zrównoważonego rozwoju.

Różnorodność biologiczna & Natura

- ☐ Sadź gatunki rodzime i przystosowane do klimatu
- ☐ Twórz ogrody przyjazne zapylaczom
- ☐ Ustanów strefy bez koszenia na terenie kampusu
- ☐ Zmniejsz częstotliwość koszenia trawników
- ☐ Zastąp trawniki łąkami pełnymi dzikich kwiatów
- ☐ Zainstaluj budki dla ptaków i hotele dla owadów
- ☐ Stwórz mikrosiedliska dla dzikich zwierząt
- ☐ Zakaż lub ogranicz stosowania pestycydów
- ☐ Stosuj biologiczne metody zwalczania szkodników
- ☐ Załóż zielone dachy i zielone ściany
- ☐ Chroń istniejące drzewa i siedliska naturalne
- ☐ Stosuj kształtowanie krajobrazu odporne na suszę
- ☐ Przeprowadzaj okresowe audyty bioróżnorodności na terenie kampusu
- ☐ Połącz tereny zielone, aby wspierać korytarze ekologiczne
- ☐ Wprowadź ogrody deszczowe lub obszary drenażu porośnięte roślinnością
- ☐ Zainstaluj tablice informacyjne dotyczące bioróżnorodności na terenie kampusu
- ☐ Organizuj spacer, ścieżki edukacyjne lub zajęcia z zakresu nauki obywatelskiej poświęcone bioróżnorodności



Efektywność energetyczna

- ☐ Wyłączaj światło, opuszczając pomieszczenia
- ☐ Maksymalnie wykorzystaj naturalne światło dzienne
- ☐ Odłączaj urządzenia, gdy nie są używane
- ☐ Używaj inteligentnych listew zasilających
- ☐ Zoptymalizuj ustawienia termostatu
- ☐ Zainstaluj czujniki obecności
- ☐ Używaj energooszczędnych urządzeń i oświetlenia LED
- ☐ Upewnij się, że harmonogramy pracy systemów HVAC są dostosowane do sposobu użytkowania budynku
- ☐ Monitoruj i publicznie informuj o zużyciu energii w kampusie
- ☐ Wspieraj inteligentne technologie (panele energetyczne, inteligentne liczniki, czujniki ruchu)
- ☐ Zainstaluj lub zmodernizuj system zarządzania budynkiem (BMS)
- ☐ Zainstaluj systemy odzysku ciepła, aby zmniejszyć straty energii wentylacyjnej
- ☐ Zainstaluj panele fotowoltaiczne na dachach lub wiatlach garażowych
- ☐ Przejdź na administrację bezpapierową (e-podpisy, cyfrowe przepływy pracy)



Redukcja odpadów i recycling

- ☐ Zapewnij wyraźnie oznakowane punkty recyklingu
- ☐ Umieść pojemniki do recyklingu obok koszy na śmieci
- ☐ Poddaj recyklingowi elektronikę i baterie
- ☐ Poddaj recyklingowi tonery i wkłady do drukarek
- ☐ Ponownie wykorzystuj materiały opakowaniowe
- ☐ Utwórz punkty wymiany materiałów wielokrotnego użytku
- ☐ Zminimalizuj zużycie plastiku jednorazowego użytku
- ☐ Wywieś plakaty promujące recykling
- ☐ Organizuj akcje wymiany książek, odzieży lub materiałów biurowych
- ☐ Promuj naprawę i ponowne użycie przed wymianą
- ☐ Utwórz centrum naprawcze dla elektroniki, tekstyliów i mebli na terenie kampusu
- ☐ Monitoruj odpady według strumienia i śledź wskaźniki recyklingu i zanieczyszczenia
- ☐ Wyznacz oddzielne punkty zbiórki papieru, tworzyw sztucznych, szkła, metali i materiałów organicznych
- ☐ Przeprowadzaj coroczny audyt odpadów
- ☐ Przygotuj dostępne punkty zbiórki elektrośmieci



Praktyki związane z dokumentacją papierową i cyfrową

- ☐ Ustaw domyślne drukowanie dwustronne
- ☐ Używaj papieru z recyklingu
- ☐ Ograniczaj niepotrzebne drukowanie
- ☐ Unikaj drukowania w kolorze, chyba że jest to konieczne
- ☐ Udostępniaj dokumenty elektronicznie
- ☐ Włącz tryb uśpienia na wszystkich urządzeniach
- ☐ Regularnie usuwaj niepotrzebne wiadomości e-mail i dane w chmurze
- ☐ Promuj świadomość zrównoważonego rozwoju cyfrowego



Zrównoważony transport

- ☐ Promuj wspólne przejazdy wśród pracowników i studentów
- ☐ Zachęcaj do jazdy na rowerze i chodzenia pieszo
- ☐ Zapewnij parkingi dla rowerów
- ☐ Korzystaj z wirtualnych spotkań, gdy to możliwe
- ☐ Promuj opcje transportu publicznego
- ☐ Wspieraj inicjatyw niskoemisyjnych w dojazdach do pracy
- ☐ Zachęcaj do podróży pociągiem w ramach programu Erasmus, podróży naukowych i służbowych, gdy jest to możliwe
- ☐ Organizuj wyzwania związane z mobilnością (Dzień Rowerem na Uczelni, Dzień bez Samochodu)
- ☐ Przeprowadzaj regularne badania mobilności w celu zrozumienia wzorców dojazdów do pracy pracowników i studentów, podróży między uczelniami oraz głównych barier dla podróży niskoemisyjnych
- ☐ Zapewnij bezpieczne, dobrze oświetlone trasy dla pieszych i rowerzystów, przejść dla pieszych oraz powszechnego dostępu dla użytkowników z ograniczeniami ruchowymi.
- ☐ Stosuj zasadę „pociąg przed samolotem” w przypadku podróży służbowych i naukowych



Sustainable Kitchen & Catering

- | | |
|--|--|
| ☐ Zachęcaj do używania butelek wielokrotnego użytku | ☐ Unikaj jednorazowych kapsułek do kawy |
| ☐ Zapewnij kubki i sztucze wielokrotnego użytku | ☐ Promuj posiłki roślinne |
| ☐ Wyeliminuj produkty ze styropianu | ☐ Kupuj żywność od lokalnych i sezonowych dostawców |
| ☐ Zmniejsz marnowanie żywności na imprezach | ☐ Wyświetlaj etykiety śladu węglowego lub ekologiczne w menu stołówek |
| ☐ Kupuj żywność w opakowaniach zbiorczych | ☐ Utwórz punkty dzielenia się żywnością lub systemy darowizn żywności |
| ☐ Używaj pojemników wielokrotnego użytku na żywność | ☐ Monitoruj i ograniczaj marnowanie żywności |
| ☐ Odpowiedzialnie rozprawdzaj resztki jedzenia | |



Gospodarowanie wodą

- | | |
|--|--|
| ☐ Promuj odpowiedzialne korzystanie z wody | ☐ Rozważ zbieranie wody deszczowej, tam gdzie to możliwe |
| ☐ Zainstaluj stacje uzupełniania wody | ☐ Zainstaluj systemy odzyskiwania szarej wody do spłukiwania toalet i nawadniania |
| ☐ Szybko naprawiaj wycieki wody | ☐ Przeszkol personel sprzątający i konserwujący w zakresie efektywnego korzystania z wody i stosowania nietoksycznych produktów |
| ☐ Stosuj odporne na suszę formy zagospodarowania terenu | ☐ Co roku monitoruj zużycie wody |



Zrównoważone zakupy

- ☐ Formalnie przyjmij politykę zielonych zamówień publicznych zgodną ze strategią zrównoważonego rozwoju uczelni
- ☐ Kupuj produkty przyjazne dla środowiska
- ☐ Kupuj produkty z materiałów pochodzących z recyklingu
- ☐ Wybieraj trwałe i wielokrotnego użytku materiały
- ☐ Kupuj używane meble, jeśli to możliwe
- ☐ Priorytetowo traktuj zrównoważonych dostawców
- ☐ Ograniczaj ilość plastikowych opakowań w zakupach
- ☐ Konsoliduj zamówienia, aby zmniejszyć wpływ transportu



Świadomość i zaangażowanie

- ☐ Wyznacz przedstawiciela ds. zielonego kampusu
- ☐ Udostępniaj wytyczne dotyczące zrównoważonego rozwoju pracownikom i studentom
- ☐ Organizuj wydarzenia podnoszące świadomość na temat bioróżnorodności
- ☐ Stwórz skrzynkę sugestii dotyczących zrównoważonego rozwoju
- ☐ Utwórz program Zielone Biuro/Zielony Kampus
- ☐ Zachęcaj studentów do udziału w projektach na rzecz bioróżnorodności
- ☐ Monitoruj i corocznie raportuj postępy w zakresie zrównoważonego rozwoju
- ☐ Uwzględniaj informacje o zrównoważonym rozwoju w procesie wdrażania studentów i pracowników
- ☐ Publikuj roczne raporty dotyczące zrównoważonego rozwoju
- ☐ Doceniaj i nagradzaj liderów zrównoważonego rozwoju
- ☐ Wspieraj studenckie projekty dotyczące zrównoważonego rozwoju
- ☐ Włącz tematykę zrównoważonego rozwoju do co najmniej niektórych programów studiów
- ☐ Wykorzystaj kampus jako żywe laboratorium dla projektów zrównoważonego rozwoju realizowanych przez studentów i pracowników



Ład organizacyjny i zarządzanie zrównoważonym rozwojem

- ☐ Wyznacz Lidera ds. Transformacji Uniwersytetu (UTL) lub Dyrektora ds. Zrównoważonego Rozwoju
- ☐ Utwórz międzyfunkcyjną Grupę Zadaniową ds. Zrównoważonego Rozwoju
- ☐ Wyznacz Ambasadorów Zrównoważonego Rozwoju w każdym wydziale lub jednostce administracyjnej
- ☐ Zintegruj zrównoważony rozwój ze Strategicznym Planem Uniwersytetu
- ☐ Opracuj formalną mapę drogową zrównoważonego rozwoju z kamieniami milowymi do 2030 r.
- ☐ Przyjmij i wdróż cykl PDCA (Planuj–Wykonaj–Sprawdź–Działaj) w celu zarządzania zrównoważonym rozwojem
- ☐ Skonfiguruj Zielony Panel, aby wyświetlać dane dotyczące energii i zasobów w czasie rzeczywistym
- ☐ Zdefiniuj i śledź zestaw kluczowych wskaźników efektywności (KPI) zrównoważonego rozwoju w zakresie zarządzania, energii, odpadów, wody, mobilności i zamówień publicznych
- ☐ Przeprowadź coroczną samoocenę zrównoważonego rozwoju za pomocą ustrukturyzowanego audytu bazowego
- ☐ Publikuj coroczne raporty dotyczące zrównoważonego rozwoju dostępne dla całej społeczności kampusu
- ☐ Weź udział w zewnętrznych rankingach zrównoważonego rozwoju (np. UI GreenMetric) w celu przeprowadzenia analizy porównawczej
- ☐ Doceniaj i nagradzaj liderów zrównoważonego rozwoju oraz działy o wysokiej wydajności
- ☐ Utwórz program certyfikacji Zielonego Biura lub Zielonego Kampusu



Pytania do refleksji

- Które obszary zrównoważonego rozwoju są obecnie najsilniejsze w Twojej instytucji?
- Które obszary zrównoważonego rozwoju wymagają największej poprawy?
- Które działania można realnie wdrożyć w ciągu najbliższych 12 miesięcy?
- Które działania wymagają strategicznych inwestycji, zmian w polityce lub rozwoju infrastruktury?
- Które strony zainteresowane (studenci, kadra akademicka, administracja, zarządzanie obiektami, kadra kierownicza) powinny być zaangażowane we wdrażanie?
- W jaki sposób postępy będą monitorowane, mierzone i komunikowane?
- Na jakich trzech priorytetowych działaniach w zakresie zrównoważonego rozwoju Twoja instytucja skupi się w przyszłym roku akademickim?

Lista kontrolna ma na celu wspieranie ciągłego doskonalenia, a nie osiągnięcie pełnej zgodności. Zachęcamy instytucje do okresowego przeglądania listy kontrolnej, doceniania postępów i identyfikowania nowych możliwości promowania zrównoważonego rozwoju w działalności kampusu, nauczaniu, badaniach i zaangażowaniu społeczności.

Strona internetowa projektu: hei-greenpath.eu

Skontaktuj się z nami:



Koordinator

Wyższa Szkoła Przedsiębiorczości i Administracji w Lublinie – wsipa.pl

Monika Drąg – Specjalista ds projektów międzynarodowych

Bursaki 12, 20-150 Lublin

e-mail: m.drag@wsipa.pl,

tel: +48 81 45 29 499

International School for Social and Business Studies (ISSBS), Slovenia – mfdps.si

Prof. Dr. Nada Trunk Širca – trunk.nada@gmail.com

Prof Dr. Valerij Dermol – valerij.dermol@gmail.com / valerij.dermol@mfdps.si

Mag. Anica Novak Trunk – anicanovak@yahoo.co.uk / anica.novak@mfdps.si

Frederick University, Cyprus – frederick.ac.cy

Dr Petroula Mavrikiou – p.mavrikiou@frederick.ac.cy

Antria Karaoli – res.ak@frederick.ac.cy

Agricultural University of Athens, Greece – aua.gr

Dr. Iordanis Chatzipavlidis, Professor – chatzipavlidis@aua.gr

Dr. Vasiliki Tsagkou, PhD Researcher – tsagouv@hotmail.com

Vera Charitou, MSc Researcher – vera.charitou@aua.gr

Pegaso International Higher Education Institution, Malta – unimedea.eu

Prof. Luigia Melillo – rector@pegasointernational.eu

Alessia Sciamanna – alessia.sciamanna@unipegaso.it

Michele Corleto - michele.corleto@unipegaso.it

Otwarty dostęp

Niniejsza broszura jest licencjonowana na warunkach licencji Creative Commons Uznanie autorstwa 4.0 Międzynarodowe (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>), która zezwala na wykorzystanie, udostępnianie, adaptację, dystrybucję i reprodukcję na dowolnym nośniku lub w dowolnym formacie, pod warunkiem wskazania autora (autorów) i źródła, podania linku do licencji Creative Commons oraz poinformowania o wszelkich zmianach.

Zdjęcia lub inne materiały stron trzecich zawarte w tym rozdziale są objęte licencją Creative Commons, chyba że wskazano inaczej w przypisie do materiału. Jeśli materiał nie jest objęty licencją Creative Commons, a zamierzony sposób jego wykorzystania nie jest dozwolony przez przepisy ustawowe lub wykracza poza dozwolony zakres, należy uzyskać zgodę bezpośrednio od właściciela praw autorskich.

Oświadczenie dotyczące generatywnej sztucznej inteligencji i technologii wspomaganych przez sztuczną inteligencję w procesie pisania

Podczas przygotowywania niniejszej pracy autorzy wykorzystali ChatGPT w celu poprawy języka i czytelności. Po skorzystaniu z tego narzędzia/usługi, autorzy dokonali przeglądu i edycji treści w razie potrzeby i ponoszą pełną odpowiedzialność za treść publikacji.

Uwaga dotycząca obrazów i grafik: O ile nie wskazano inaczej, wszystkie obrazy i grafiki bez wskazanego źródła zostały wygenerowane przy użyciu narzędzi sztucznej inteligencji (AI) na potrzeby niniejszej publikacji. Obrazy i grafiki pochodzące ze źródeł zewnętrznych są opatrzone odpowiednimi odniesieniami źródłowymi.

Źródło zdjęcia z tylnej okładki: Pexels (www.pexels.com).

Niniejszy projekt jest współfinansowany ze środków Unii Europejskiej (nr projektu 2024-1-PL01-KA220-HED-000244946). Materiały opracowane w ramach projektu odzwierciedlają wyłącznie poglądy ich autorów i niekoniecznie odzwierciedlają poglądy Komisji Europejskiej i Fundacji Rozwoju Systemu Edukacji (Narodowej Agencji). Komisja Europejska i FRSE nie ponoszą odpowiedzialności za treść materiałów opracowanych w ramach projektu



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union