

## **RAPORT**

**Identyfikacja instytutów i ośrodków badawczych  
wspierających rozwój kompetencji w zakresie gospodarki  
o obiegu zamkniętym (GOZ) i cyfryzacji w dziedzinie  
przemysłu mody oraz opracowanie metodyki i narzędzi do  
cyklicznych badań w tym zakresie**

### **Raport wyjścia**

Łódź, czerwiec 2026 r.

## Spis treści

1. Wprowadzenie.....	3
2. Metodyka i narzędzia do cyklicznych badań w celu identyfikacji instytucji i ośrodków badawczych działających na rzecz branży modowej oraz możliwości wsparcia przez te organizacje rozwoju umiejętności GOZ i cyfrowych w dziedzinie przemysłu mody .....	7
2.1. Założenia metodyczne .....	7
2.2. Model badawczy .....	9
2.3. Metody badawcze.....	11
2.4. Narzędzia badawcze .....	12
3. Identyfikacja kompetencji instytucji i ośrodków badawczych w zakresie możliwości wsparcia przez nie rozwoju zielonych i cyfrowych umiejętności w dziedzinie przemysłu mody.....	27
4. Podsumowanie .....	41

## 1. Wprowadzenie

Branża odzieżowa uznawana jest za jeden z istotniejszych sektorów polskiej gospodarki, nie tylko ze względu na skalę zatrudnienia, ale także rosnącą wartość sprzedaży i obecność krajowych marek na zagranicznych rynkach. W branży tej zatrudnienie znajduje 44,3 tys. pracowników, według klasyfikacji PKD, a uwzględniając małe przedsiębiorstwa liczba ta może wzrosnąć o 120–150 tys<sup>1</sup>. Polski rynek odzieżowy z wartością obrotów netto ponad 2,7 mld euro (dane Statista©) jest liderem w regionie Europy Środkowo-Wschodniej. Wg danych PIOT jego wartość szacuje się na 66,9 miliarda złotych. Polska jest również jednym z czołowych eksporterów odzieży na rynku europejskim. W 2024 r. polski eksport odzieży, obuwia i akcesoriów przyniósł 16,6 mld euro, co podkreśla rosnące znaczenie tego sektora na międzynarodowym rynku<sup>2</sup>. Polska znajduje się wśród trzech największych eksporterów odzieży używanej w UE, obok Niemiec i Litwy. Dzięki rozwiniętej infrastrukturze do sortowania i wydajnej sieci logistycznej Polska pełni rolę regionalnego centrum redystrybucji tekstyliów w całej Europie<sup>3</sup>.

Branża modowa od momentu wybuchu pandemii COVID-19 stoi przed licznymi wyzwaniami tj. wzrost kosztów pracy, energii oraz transportu czy zakłócenia w łańcuchu dostaw. W wyniku pandemii miliony osób w Unii Europejskiej (UE) straciły pracę lub doświadczyły znacznej utraty dochodów. Część pracowników musiało podnieść swoje kwalifikacje, aby utrzymać pracę w nowym środowisku pracy<sup>2</sup>. Stąd potrzeba nabycia nowych umiejętności. Dodatkowo wprowadzenie przez Unię Europejską regulacji, w zakresie zrównoważonego rozwoju i recyklingu, zmiana preferencji zakupowych konsumentów oraz napływ taniej odzieży z Azji oznaczają nowe wyzwania dla lokalnych producentów sektora odzieżowego i polskich marek odzieżowych. W raportach analizujących wyzwania stojące przed tym sektorem podkreśla się również rosnącą rolę technologii, w tym wirtualnych przymierzalni czy

<sup>1</sup> <https://wbj.pl/poland-rises-in-europes-fashion-export-rankings/post/147398>

<sup>2</sup> M. Nowakowski, Branża odzieżowa w Polsce – dane, statystyki i problemy rynku modowego, Brandly360 Blog, 29 października, 2025

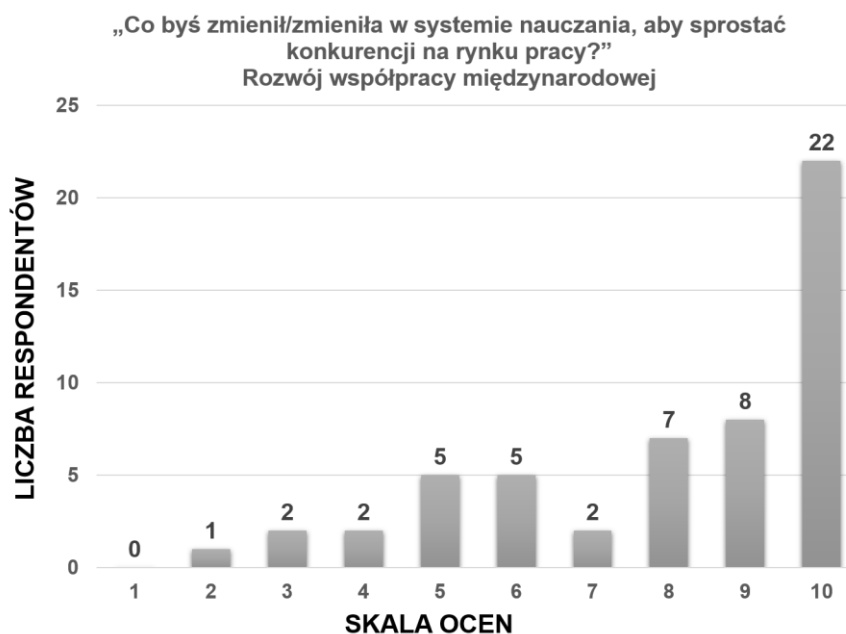
<sup>3</sup> EEA, Used and waste textiles in Europe's circular economy, Briefing 03/2024

rozszerzonej rzeczywistości wykorzystywanych w celu lepszego dopasowania rozmiarów i automatyzacji obsługi klienta. Istotna jest elastyczność, innowacje i umiejętne połączenie lokalnych przewag z globalnymi trendami. Najnowsze wyniki badania Bilansu Kapitału Ludzkiego, największego badania rynku pracy w Polsce, realizowanego przez Polską Agencję Rozwoju Przedsiębiorczości i Uniwersytet Jagielloński, wskazują, że wykorzystanie sztucznej inteligencji (AI) w polskich firmach nadal jest na niskim poziomie. Obecnie 23% przedsiębiorstw aktywnie korzysta z AI, a większość organizacji wciąż nie jest gotowa, by wdrażać ją w sposób strategiczny. Transformacja Europy w kierunku Europy neutralnej klimatycznie oraz transformacja cyfrowa wymagają zmiany sposobu, w jaki pracujemy, uczymy się, żyjemy i uczestniczymy w życiu społecznym, co jest możliwe gdy kadra pracownicza jak również społeczeństwo nabędą odpowiednich umiejętności. Innowacyjna i zrównoważona branża modowa wymaga wykwalifikowanych pracowników o wszechstronnych umiejętnościach oraz kadry zarządzającej, która rozumie czym jest zrównoważony rozwój tej branży i jakie narzędzia są niezbędne w tym procesie. Gospodarka o obiegu zamkniętym (GOZ) i cyfryzacja nie są celem samym w sobie.

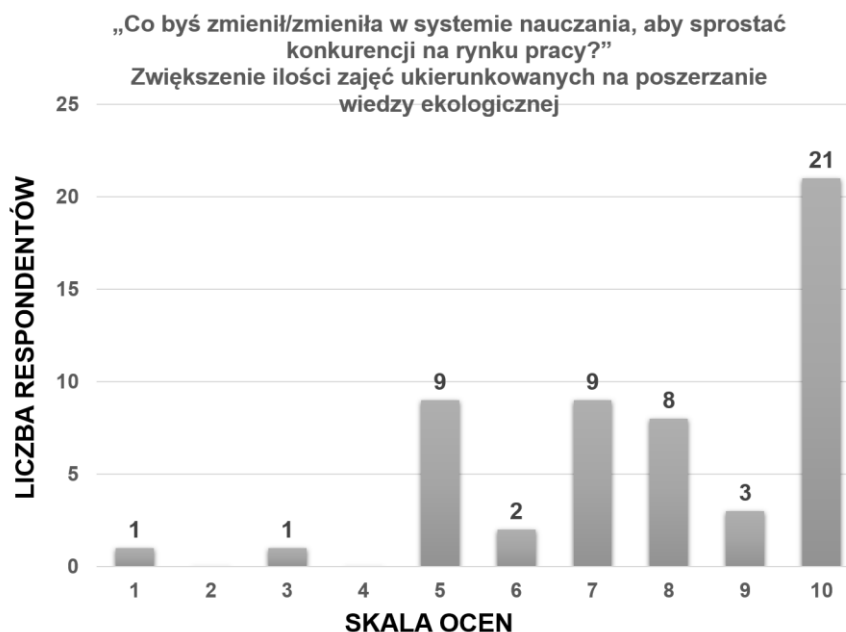
W odpowiedzi na powyższe wyzwania rozpoczęto realizację projektu Innowacyjne Branżowe Centrum Mody w ramach konkursu „Utworzenie i wsparcie funkcjonowania 120 branżowych centrów umiejętności (BCU), realizujących koncepcje centrów doskonałości zawodowej (CoVEs)”, nr projektu KPOD.01.21-IW.08-0054/23PROJEKT finansowanego z Krajowego Planu Odbudowy (KPO). W ramach realizacji projektu zaplanowano działania mające na celu wsparcie kadr branży modowej i ich przygotowanie na potrzeby nowoczesnej gospodarki poprzez zapewnienie przestrzeni dla innowacyjnej i trwałej współpracy biznesu z edukacją zawodową na wszystkich poziomach kształcenia zawodowego (branżowego), a także wdrożenie koncepcji doskonałości zawodowej w polskim systemie kształcenia zawodowego.

Organizacje badawcze odgrywają kluczową rolę w ekosystemach i procesach innowacyjnych, generując w ramach prac badawczo-rozwojowych przełomowe pomysły stanowiące podstawę rozwoju innowacyjnych rozwiązań, kształcąc talenty oraz zapewniając studentom i innym osobom odbywającym szkolenia umiejętności i kompetencje niezbędne do wprowadzania innowacji. W badaniu ankietowym

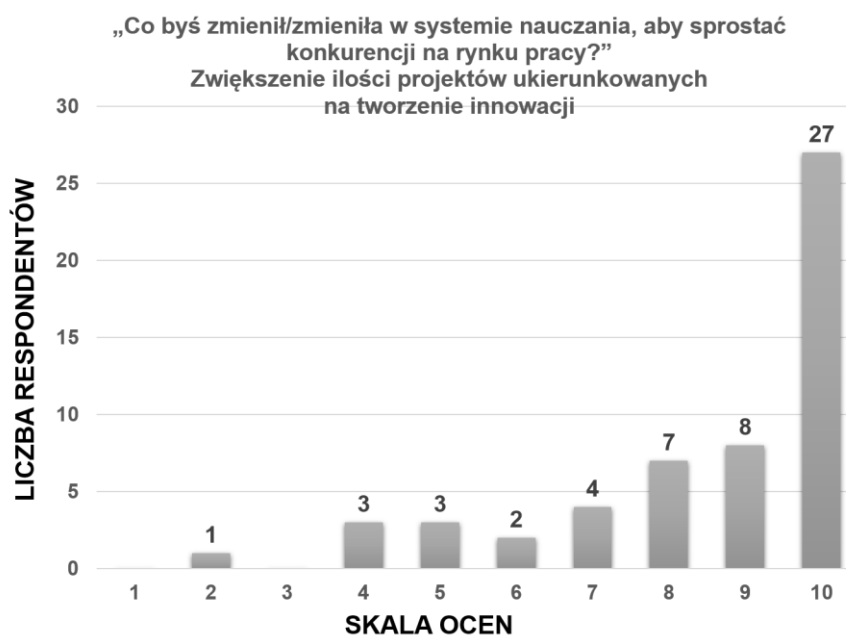
prowadzonym wśród uczestników seminariów organizowanych przez Łukasiewicz-ŁIT w 2026 r. oraz uczestników Fast Textile Fabrics – Międzynarodowych Targów Tkanin, Dzianin i Dodatków 2026 w odpowiedzi na pytanie „Co byś zmienił/zmieniła w systemie nauczania, aby sprostać konkurencji na rynku pracy?”, potrzebę rozwoju współpracy międzynarodowej oceniono bardzo wysoko na 8, w skali 1-10. Potrzebę zwiększenia ilości zajęć ukierunkowanych na poszerzanie wiedzy ekologicznej oceniono podobnie, na 7,9. Natomiast potrzebę zwiększenia ilości projektów ukierunkowanych na tworzenie innowacji oceniono jeszcze wyżej na 8,5 w dziesięciostopniowej skali. Rozkład odpowiedzi przedstawiono na rysunku wykresach poniżej (**Rysunek nr 1**).



(a)



(b)



(c)

**Rysunek nr 1** Wykresy obrazujące liczbę respondentów wskazujących ocenę od 1-10 dot. potrzeby rozwoju współpracy międzynarodowej (a), zwiększenia ilości zajęć ukierunkowanych na poszerzenie wiedzy ekologicznej (b), zwiększenia ilości projektów ukierunkowanych na tworzenie innowacji w odpowiedzi na pytanie „Co byś zmienił/zmieniła w systemie nauczania, aby sprostać konkurencji na rynku pracy?”

W badaniu ankietowym uczestniczyli przedstawiciele przedsiębiorców branży modowej, uczniowie, nauczyciele szkół zawodowych i szkolnictwa wyższego dedykowanych tej branży (N=56). Badanie opisano w raporcie wyjścia z opracowania programów szkoleń z zakresu GOZ i cyfryzacji dla dziedziny MODA (plik pdf: Działanie 192\_raport wyjścia). Stąd też jednym z obszarów badań w projekcie było określenie, w jaki sposób instytuty i ośrodki badawcze mogą realnie wspierać edukację i rozwój umiejętności w zakresie GOZ i cyfryzacji w dziedzinie przemysłu mody. Wyniki badań zebrano w niniejszym raporcie. Zakres raportu obejmuje następujące zagadnienia:

- opis metodyki i narzędzi do cyklicznych badań w celu identyfikacji możliwości wsparcia przez instytucje i ośrodki badawcze rozwoju umiejętności GOZ i cyfrowych w dziedzinie mody,
- identyfikację kompetencji instytucji i ośrodków badawczych w zakresie możliwości wsparcia przez nie rozwoju zielonych i cyfrowych umiejętności w dziedzinie przemysłu mody.

Raport został opracowany w 2026 roku przez Sieć Badawczą Łukasiewicz – Łódzki Instytut Technologiczny w ramach realizacji ww. projektu.

## **2. Metodyka i narzędzia do cyklicznych badań w celu identyfikacji instytucji i ośrodków badawczych działających na rzecz branży modowej oraz możliwości wsparcia przez te organizacje rozwoju umiejętności GOZ i cyfrowych w dziedzinie przemysłu mody**

### **2.1. Założenia metodyczne**

Celem cyklicznych badań będzie identyfikacja aktualnych i potencjalnych kompetencji instytucji i ośrodków badawczych w zakresie możliwości wsparcia przez nie rozwoju umiejętności w zakresie:

- Gospodarki o Obiegu Zamkniętym (ekoprojektowanie, zrównoważone materiały, zarządzanie odpadami, recykling materiałów włókienniczych, cyrkularne modele biznesowe czy ocena cyklu życia LCA i inne narzędzia do pomiaru cyrkularności),

- cyfryzacji (produkty i procesy cyfrowe tj. CAD/CAM, prototypowanie 3D, systemy do kontroli produkcji, inżynieria danych i automatyzacja tj. bliźniaki cyfrowe, internet rzeczy (IoT), AI czy identyfikowalność),

oraz określenie ich gotowości do współpracy z przedstawicielami branży modowej, szkolnictwa zawodowego czy instytucji wspierających zdobywanie kwalifikacji zawodowych jak również identyfikacja obszarów możliwej współpracy (nauka–kształcenie i szkolenie zawodowe (VET)–biznes), ponadto wskazanie luk kompetencyjnych i infrastrukturalnych.

Badania prowadzone powinny być w cyklu rocznym lub dwuletnim biorąc pod uwagę długość cyklu życia projektów, czas opracowania programów nauczania i obejmować:

- aktualizację mapy instytucji i ośrodków badawczych działających na rzecz zielonej i cyfrowej transformacji branży modowej,
- zebranie danych (narzędzia wieloźródłowe) i analizę danych zastanych oraz analizę sieciową,
- przygotowanie raportu i rekomendacji,
- organizację warsztatu pozwalającego na weryfikację przyjętych założeń, wyników analizy i opracowanych rekomendacji z interesariuszami – tj. przedstawicielami branży modowej, szkolnictwa wyższego, zawodowego dla tej branży oraz instytucji wspierającej zdobywanie kwalifikacji zawodowych w dziedzinie mody.

Zespół badawczy tworzyć będzie koordynator badania, zespół analityczny, wybrani eksperci branżowi oraz panel wymienionych powyżej interesariuszy.

Mapowanie organizacji badawczych w Polsce i Europie, które prowadzą działania wspierające rozwój kompetencji w zakresie GOZ oraz cyfryzacji w dziedzinie przemysłu mody przygotowano w ramach poprzedniego badania, którego wyniki zebrano w raporcie wejścia *„Identyfikacja instytutów i ośrodków badawczych wspierających rozwój kompetencji w zakresie gospodarki o obiegu zamkniętym (GOZ) i cyfryzacji w dziedzinie przemysłu mody oraz opracowanie metodyki i narzędzi do cyklicznych badań w tym zakresie”* (plik pdf: Działanie 191\_raport wejścia). Grupa badawcza objęła następujące organizacje: uczelnie, instytuty badawcze, jednostki

badawczo rozwojowe, centra innowacji, organizacje międzynarodowe oraz organizacje pozarządowe.

Badanie przeprowadzono wykorzystując analizę danych oraz analizę sieciową.

Analiza danych zastanych opierała się na analizie źródeł wtórnych tj.:

- strony internetowe organizacji badawczych oraz ich dokumenty strategiczne,
- bazy projektów europejskich (tj. CORDIS, Kohesio),
- raporty Komisji Europejskiej w zakresie GOZ i transformacji cyfrowej,
- publikacje naukowe w czasopismach z listy JCR, powiązane z hasłami: circular economy, digitalisation, sustainability competencies, green skills, digital skills, fashion.

Analiza sieciowa obejmowała analizę źródeł wtórnych w kontekście udziału organizacji w projektach międzynarodowych (analiza partnerstw projektowych), stowarzyszeniach branżowych (m.in. Europejski Sojusz Mody – *European Fashion Alliance* (EFA), Europejska Konfederacja Przemysłu Odzieżowego i Włókienniczego (EURATEX), Związek Pracodawców Przemysłu Odzieżowego i Tekstylnego (PIOT), Fashion Revolution Polska), partnerstwach w ramach Europejskiego Instytutu Innowacji i Technologii (EIT), platformach wiedzy (m.in. *Circular Economy Knowledge Hub*) oraz mapowanie powiązań organizacji. Pozwoliło to na identyfikację kluczowych organizacji wspierających rozwój kompetencji w zakresie GOZ oraz cyfryzacji branży modowej, w tym ze względu na charakter branży, również w obszarze zrównoważonych i/lub inteligentnych materiałów włókienniczych przeznaczonych do produkcji odzieży.

## 2.2. Model badawczy

W oparciu o istniejące modele oceny zdolności organizacji służące do diagnozowania stopnia zaawansowania jej procesów, zasobów i zarządzania do badań zaproponowano wykorzystanie wielowymiarowego modelu oceny zdolności obejmującego następujące obszary oceny:

**A. Kompetencje merytoryczne** w zakresie GOZ i cyfryzacji z uwzględnieniem poziomu zaawansowania prac B+R w tym zakresie (osiągnięte poziomy gotowości technologicznej – TRL i/lub poziomy gotowości biznesowej BRL), zakresu tematyczny realizowany prac B+R (tj. innowacyjne zrównoważone materiały, ekoprojektowanie, recykling włókno do włókna, innowacyjne, zielone modele biznesowe, projektowanie z wykorzystaniem narzędzi cyfrowych, automatyzacja procesów, cyfrowy paszport produktu), liczbę projektów i publikacji z tego zakresu.

**B. Infrastrukturę i zasoby** w zakresie GOZ i cyfryzacji z uwzględnieniem utworzonych laboratoriów, linii pilotażowych, dostępu do technologii cyfrowych (np. laboratoriów VR/AR, platform IoT, serwerów o dużej mocy obliczeniowej oraz chmur), dostępność dla edukacji (platformy edukacyjne, tzw. otwarte laboratoria – *open labs*, demonstratory).

**C. Doświadczenie w edukacji i transferze wiedzy** w zakresie GOZ i cyfryzacji z uwzględnieniem udziału w projektach szkoleniowych, współpracy ze szkołami branżowymi, zawodowymi czy doświadczenia w tworzeniu programów nauczania, komercjalizacji.

**D. Otwartość na współpracę** w zakresie GOZ i cyfryzacji z interesariuszami – tj. przedstawicielami branży modowej, szkolnictwa zawodowego oraz instytucji wspierających zdobywanie kwalifikacji zawodowych w dziedzinie mody z uwzględnieniem modelu współpracy (staże, kursy, projekty), zaangażowania we współtworzenie systemu kwalifikacji, zasobów kadrowych do prowadzenia zajęć, partnerstw z innymi ośrodkami badawczymi (sieci naukowe) oraz powiązań z sektorem biznesowym (udział w konsorcjach przemysłowych).

**E. Potencjał rozwoju** w zakresie GOZ i cyfryzacji z uwzględnieniem zdolności do wyznaczania celów strategicznych, jakości zarządzania, w tym projektami, procedur ochrony własności intelektualnej i systemów motywacyjnych, obszary inwestycji oraz zdolność adaptacji do nowych trendów i wdrażania innowacyjnych rozwiązań technologicznych.

## 2.3. Metody badawcze

Cykliczne badania w celu identyfikacji instytucji i ośrodków badawczych działających na rzecz branży modowej oraz możliwości wsparcia przez te organizacje rozwoju umiejętności GOZ i cyfrowych w dziedzinie przemysłu mody prowadzone będą z wykorzystaniem następujących metod:

**1. Badania ilościowe CAWI (Computer-Assisted Web Interview) / CATI (Computer-Assisted Telephone Interviewing)**, które pozwolą na przebadanie dużej liczby respondentów oraz uzyskanie porównywalnych, statystycznych danych ze stosunkowo niskim nakładem czasowym i finansowym. Wykorzystanie technologii informacyjno-komunikacyjnych usprawni proces ankietowania, zapewni kontrolę nad jakością danych i pozwala na monitorowanie postępów ankiety w czasie rzeczywistym. W ramach tego badania ankietowego ilościowego analizie podlegać będą postawy, zachowania czy opinie respondentów w zakresie posiadania /rozwoju różnych umiejętności GOZ i cyfrowych, zgodnie z przygotowanymi poniżej: macierzą (**Tabela nr 1**) i kwestionariuszem (**Tabela nr 2**) oraz opisanym powyżej modelem z wykorzystaniem 5-stopniowej skali ocen Likerta, jak również wskaźniki infrastruktury i projektów oraz potrzeby w zakresie współpracy.

**2. Pogłębione wywiady eksperckie** z wyselekcjonowanymi specjalistami, które pozwolą na uzyskanie szczegółowych informacji na temat badanego obszaru, których nie da się zmierzyć za pomocą standardowego badania ankietowego. W ramach tego jakościowego badania analizie podlegać będą takie zagadnienia jak: bariery transferu wiedzy, modele współpracy z edukacją oraz potrzeby kompetencyjne sektora.

**3. Analiza danych wtórnych, tj.:**

- strony internetowe organizacji badawczych oraz ich dokumenty strategiczne,
- bazy projektów europejskich (tj. CORDIS, Kohesio) i polskich (NCBR),
- raporty Komisji Europejskiej w zakresie GOZ i transformacji cyfrowej oraz raporty branżowe,

- publikacje naukowe w czasopismach z listy JCR oraz bazy patentowe, powiązane z hasłami: *circular economy, digitalisation, sustainability competencies, green skills, digital skills, fashion* (Scopus, Web of Science).

**4. Warsztaty fokusowe** czyli moderowana dyskusja grupowa w grupie 6-10 osób, która pozwoli na walidację uzyskanych wyników badań ankietowych, identyfikację wspólnych inicjatyw oraz zmapowanie potrzeb w zakresie kształcenia, szkolnictwa zawodowego czy zdobywania kwalifikacji zawodowych.

**5. Studia przypadków** w oparciu o strony internetowe i inne źródła najbardziej zaawansowanych instytutów i ośrodków badawczych oraz modelowe przykłady współpracy.

Grupę docelową cyklicznego badania stanowić będą grupy badawcze, przedsiębiorcy branży modowej oraz uczniowie, nauczyciele szkół zawodowych i szkolnictwa wyższego dedykowanych tej branży.

## 2.4. Narzędzia badawcze

❖ **Macierz kompetencji** w formie tabeli mapującej zintegrowane kompetencje z zakresu GOZ i cyfrowego i ich poziomy zaawansowania (np. 1–5) oraz potencjał edukacyjny która pozwoli na szybkie porównanie kompetencji (dominujących oraz uzupełniających) zmapowanych organizacji badawczych oraz identyfikację luk kompetencyjnych.

Na potrzeby oceny profilu kompetencyjnego instytucji i ośrodków badawczych prowadzących prace B+R i/lub działalność szkoleniową, kształcenie wspierające zieloną i cyfrową transformację branży modowej, które zmapowano w poprzednim badaniu<sup>4</sup>, stworzono macierz kompetencji GOZ i cyfrowych (**Tabela nr 1**).

---

<sup>4</sup> Raport wejścia „Identyfikacja instytutów i ośrodków badawczych wspierających rozwój kompetencji w zakresie gospodarki o obiegu zamkniętym (GOZ) i cyfryzacji w dziedzinie przemysłu mody oraz opracowanie metodyki i narzędzi do cyklicznych badań w tym zakresie” (plik pdf: Działanie 191\_raport wejścia)

Na podstawie opracowane macierzy można wskazać indeksy kompetencji danej organizacji, tj.:

**Indeks GOZ** = średnia z obszarów kompetencji w zakresie ekoprojektowania, zrównoważonych materiałów, w tym LCA oraz modeli biznesowych GOZ;

**Indeks cyfrowy** = średnia z obszarów kompetencji w zakresie projektowania cyfrowego (CAD, 3D, AI), przemysłu 4.0, cyfrowych łańcuchów wartości oraz inżynierii danych i AI.

Macierz może zostać wykorzystana również na potrzeby kształcenia zawodowego do opracowania programów nauczania, rozwoju kwalifikacji sektorowych czy dopasowania oferty kształcenia do zapotrzebowania rynku pracy.

Zielone i Cyfrowe Kompetencje	Kompetencje szczegółowe	Poziomy zaawansowania kompetencji
<p>PROJEKTOWANIE (ekoprojektowanie + projektowanie cyfrowe)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Projektowanie pod kątem trwałości</li> <li>2. Projektowanie z myślą o recyklingu</li> <li>3. Wykorzystanie narzędzi cyfrowych, m.in. CAD/3D</li> <li>4. Integracja danych materiałowych</li> </ol>	<p><i>Poziom 1:</i> Rozumienie podstawowych zasad ekoprojektowania</p> <p><i>Poziom 2:</i> Projektowanie produktów z ograniczoną liczbą materiałów</p> <p><i>Poziom 3:</i> Stosowanie oceny wpływu produktu/procesu na środowisko np. LCA w procesie projektowym</p> <p><i>Poziom 4:</i> Optimalizacja projektu z wykorzystaniem narzędzi cyfrowych</p> <p><i>Poziom 5:</i> Tworzenie systemów projektowania cyrkularnego (np. zasady projektowania, projektowanie z wykorzystaniem AI)</p>

<p>ZRÓWNOWAŻONE,          INNOWACYJNE          MATERIAŁY</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Znajomość włókien i materiałów pochodzenia biologicznego</li> <li>2. Recykling mechaniczny i chemiczny</li> <li>3. Analiza cyklu życia (LCA)</li> <li>4. Właściwości materiałów zintegrowane z modelami cyfrowymi</li> </ol>	<p><i>Poziom 1:</i> Identyfikacja zrównoważonych, cyrkularnych materiałów</p> <p><i>Poziom 2:</i> Dobór materiałów o mniejszym wpływie środowiskowym</p> <p><i>Poziom 3:</i> Analiza wpływu danego materiału na środowiskowo</p> <p><i>Poziom 4:</i> Projektowanie innowacyjnych, zrównoważonych materiałów i/lub kompozytów</p> <p><i>Poziom 5:</i> Integracja informacji dotyczących materiałów z systemami cyfrowymi (np. cyfrowe biblioteki materiałów)</p>
<p>ZRÓWNOWAŻONA          PRODUKCJA I          PRZEMYSŁ 4.0</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Technologie niskoemisyjne</li> <li>2. Automatyzacja i robotyzacja</li> <li>3. Zarządzanie odpadami produkcyjnymi</li> <li>4. Bliźniaki cyfrowe</li> </ol>	<p><i>Poziom 1:</i> Rozumienie podstaw zrównoważonej produkcji</p> <p><i>Poziom 2:</i> Stosowanie prostych metod redukcji odpadów</p> <p><i>Poziom 3:</i> Analiza danych produkcyjnych</p> <p><i>Poziom 4:</i> Wdrażanie systemów monitoringu (IoT)</p> <p><i>Poziom 5:</i> Projektowanie zintegrowanych cyfrowych systemów zrównoważonej produkcji</p>

<p>CYFROWE ŁAŃCUCHY WARTOŚCI</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identyfikowalność produktów (<i>traceability</i>)</li> <li>2. Cyfrowy paszport produktu (DPP)</li> <li>3. Blockchain i zarządzanie danymi</li> <li>4. Integracja systemów (PLM, ERP)</li> </ol>	<p><i>Poziom 1:</i> Rozumienie znaczenia identyfikowalności  <i>Poziom 2:</i> Korzystanie z podstawowych systemów danych  <i>Poziom 3:</i> Analiza danych łańcucha dostaw  <i>Poziom 4:</i> Projektowanie systemów identyfikowalności  <i>Poziom 5:</i> Tworzenie architektury danych dla GOZ</p>
<p>MODELE BIZNESOWE GOZ</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Modele cyrkularne (ponowne użycie, naprawa, wynajem)</li> <li>2. Model współdzielenia</li> <li>3. Cyfrowe platformy usługowe</li> <li>4. Analiza opłacalności modeli GOZ</li> </ol>	<p><i>Poziom 1:</i> Rozumienie koncepcji GOZ  <i>Poziom 2:</i> Identyfikacja prostych modeli cyrkularnych  <i>Poziom 3:</i> Analiza modeli biznesowych  <i>Poziom 4:</i> Projektowanie modeli cyrkularnych  <i>Poziom 5:</i> Tworzenie innowacyjnych platform cyfrowych</p>
<p>INŻYNIERIA DANYCH I SZTUCZNA INTELIGENCJA</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analiza danych konsumenckich</li> <li>2. Prognozowanie popytu</li> <li>3. AI w projektowaniu i logistyce</li> <li>4. Optymalizacja procesów</li> </ol>	<p><i>Poziom 1:</i> Rozumienie roli danych  <i>Poziom 2:</i> Wykorzystanie podstawowych narzędzi analitycznych  <i>Poziom 3:</i> Analiza danych branżowych  <i>Poziom 4:</i> Wdrażanie modeli predykcyjnych  <i>Poziom 5:</i> Projektowanie systemów opartych o AI wspierających transformację GOZ</p>

ZARZĄDZANIE CYKLEM ŻYCIA PRODUKTU	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Systemy zarządzania cyklem życia produktu</li> <li>2. LCA i ślad środowiskowy</li> <li>3. Integracja danych produktowych</li> <li>4. Optimalizacja cyklu życia</li> </ol>	<p><i>Poziom 1:</i> Rozumienie cyklu życia produktu</p> <p><i>Poziom 2:</i> Dokumentacja podstawowych danych</p> <p><i>Poziom 3:</i> Analiza cyklu życia produktu</p> <p><i>Poziom 4:</i> Optimalizacja procesów</p> <p><i>Poziom 5:</i> Projektowanie systemów zarządzania cyklem życia</p>
---	---	--

**Tabela nr 1** Macierz kompetencji GOZ i cyfrowych dla branży modowej.

❖ Standaryzowany **kwestionariusz** obejmujący takie moduły jak: profil instytucji, obszary badawcze (GOZ i cyfrowy), infrastruktura, współpraca z edukacją, gotowość do wsparcia szkolnictwa zawodowego, bariery i potrzeby w zakresie wsparcia branży modowej w rozwoju zielonych i cyfrowych kompetencji w formie ankiety online (np. MS Forms). Poniżej przedstawiono propozycję kwestionariusza dla badania CAWI/CATI do oceny kompetencji organizacji badawczej w obszarze GOZ i cyfryzacji w odniesieniu do sektora mody (**Tabela nr 2**). Badanie skierowane jest do przedstawicieli tej organizacji (kadra zarządzająca / lider projektu / ekspert).

NAZWA SEKCJI	PYTANIA	ODPOWIEDZI / SKALA
<b>INFORMACJE PODSTAWOWE</b>	Nazwa organizacji badawczej	
	Typ organizacji badawczej	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uczelnia</li> <li>• Instytut badawczy</li> <li>• Centrum technologiczne</li> <li>• Organizacja branżowa</li> <li>• Inne</li> </ul>
	Kraj / region	
	Liczba pracowników	
	Czy instytucja działa w obszarze mody?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tak</li> <li>• Nie</li> </ul>
<b>PROFIL DZIAŁALNOŚCI</b>	Proszę ocenić poziom działalności organizacji w poniższych obszarach: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektowanie</li> <li>• Badania materiałowe</li> <li>• Technologie produkcyjne</li> <li>• Cyfryzacja / Industry 4.0</li> <li>• GOZ i zrównoważony rozwój</li> <li>• Edukacja / szkolenia</li> <li>• Transfer technologii</li> </ul>	Skala: 1 – brak działalności 5 – bardzo rozwinięta działalność

<b>DZIAŁALNOŚĆ EDUKACYJNA</b>	Zakres edukacji:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Szkolenia zawodowe</li> <li>• Studia</li> <li>• Kursy krótkie</li> <li>• E-learning</li> <li>• Nie dotyczy</li> </ul>
	Formy współpracy z edukacją zawodową	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Staże</li> <li>• Programy dualne</li> <li>• Wspólne programy nauczania</li> <li>• Living labs</li> <li>• Brak</li> <li>• Nie dotyczy</li> </ul>
<b>KOMPETENCJE GOZ w badaniach B+R i/lub działalności edukacyjnej</b>	Projektowanie cyrkularne: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektowanie pod kątem trwałości</li> <li>• Projektowanie z myślą o recyklingu</li> <li>• Projektowanie pod kątem naprawy</li> <li>• Projektowanie pod kątem demontażu</li> </ul>	Skala: 1 – brak kompetencji 2 – podstawowe 3 – średnie 4 – zaawansowane 5 – lider
	Czy stosują Państwo metody LCA w projektowaniu?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tak</li> <li>• Nie</li> </ul>

<b>KOMPETENCJE GOZ</b> w badaniach B+R i/lub działalności edukacyjnej	Zrównoważone materiały: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Edukacja/badania nad materiałami pochodzenia biologicznego (bio-based)</li> <li>• Recykling tekstyliów (mechaniczny / chemiczny)</li> <li>• Projektowanie nowych materiałów</li> <li>• Bazy danych materiałowych</li> </ul>	Skala: 1 – brak kompetencji 2 – podstawowe 3 – średnie 4 – zaawansowane 5 – lider
	Liczba projektów realizowanych w tym zakresie (ostatnie 3 lata)	
	Zrównoważona produkcja: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Redukcja odpadów</li> <li>• Optymalizacja zużycia zasobów</li> <li>• Technologie niskoemisyjne</li> <li>• Wdrażanie GOZ w produkcji</li> </ul>	Skala: 1 – brak kompetencji 2 – podstawowe 3 – średnie 4 – zaawansowane 5 – lider
	Systemy zarządzania cyklem życia: <ul style="list-style-type: none"> <li>• LCA</li> <li>• integracja danych cyklu życia</li> <li>• optymalizacja cyklu życia</li> <li>• raportowanie środowiskowe</li> </ul>	Skala: 1 – brak kompetencji 2 – podstawowe 3 – średnie 4 – zaawansowane 5 – lider
	Modele biznesowe GOZ: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modele cyrkularne (ponowne użycie, naprawa, wynajem)</li> <li>• Model współdzielenia</li> <li>• Cyfrowe platformy usługowe</li> </ul>	Skala: 1 – brak kompetencji 2 – podstawowe 3 – średnie 4 – zaawansowane 5 – lider

<b>KOMPETENCJE CYFROWE</b> w badaniach B+R i/lub działalności edukacyjnej	Projektowanie cyfrowe (CAD/CAM, prototypowanie 3D, cyfrowe tworzenie wzorów)	Skala: 1 – brak kompetencji 2 – podstawowe 3 – średnie 4 – zaawansowane 5 – lider
	Cyfrowe łańcuchy wartości: • Identyfikowalność • Cyfrowy paszport produktu • Systemy PLM / ERP • Integracja danych	Skala: 1 – brak kompetencji 2 – podstawowe 3 – średnie 4 – zaawansowane 5 – lider
	Inżynieria danych i AI: • Analiza danych produkcyjnych • Prognozowanie popytu • AI w logistyce • Optymalizacja procesów	Skala: 1 – brak kompetencji 2 – podstawowe 3 – średnie 4 – zaawansowane 5 – lider
	Przemysł 4.0: • automatyzacja produkcji • robotyzacja • IoT • bliźniaki cyfrowe	Skala: 1 – brak kompetencji 2 – podstawowe 3 – średnie 4 – zaawansowane 5 – lider
<b>INFRASTRUKTURA</b>	Posiadana infrastruktura w zakresie posiadanych powyżej kompetencji GOZ i/lub cyfrowych	• laboratoria materiałowe • linie pilotażowe • laboratoria cyfrowe
	Dostępność dla edukacji	• Tak • Nie

<b>PROJEKTY I DOŚWIADCZENIE B+R</b>	Liczba realizowanych projektów B+R / edukacyjnych finansowanych ze środków krajowych(ostatnie 3 lata)	
	Liczba realizowanych projektów B+R finansowanych ze środków UE (ostatnie 3 lata)	
	Główne obszary badawcze / tematyka edukacyjna projektów	<ul style="list-style-type: none"> <li>• GOZ</li> <li>• Cyfrowy</li> <li>• Zrównoważone materiały</li> <li>• Zrównoważone procesy</li> <li>• Inne</li> </ul>
<b>GOTOWOŚĆ DO WSPÓŁPRACY</b>	Gotowość do współpracy ze szkołami zawodowymi	Skala: 1 – Brak (brak doświadczenia, planów jej podjęcia) 2 – Niska (sporadyczna, brak formalnych mechanizmów) 3 – umiarkowana (okazjonalna, brak systemowego podejścia) 4 – wysoka (regularna, formalne porozumienia, przypisane zasoby) 5 – bardzo wysoka (stała, strategiczna współpraca, współtworzenie ekosystemu)

	gotowość do współtworzenia programów	<p>1 – brak</p> <p>2 – niska (tylko konsultacje)</p> <p>3 – umiarkowana (wkład w wybrane elementy programów)</p> <p>4 – wysoka (aktywne współtworzenie, udział w projektach)</p> <p>5 – bardzo wysoka (współprojektowanie pełnych programów, kwalifikacji lub standardów oraz ich wdrażanie i ewaluacja)</p>
	dostępność ekspertów	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tak</li> <li>• Nie</li> </ul>
	dostępność infrastruktury	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tak</li> <li>• Nie</li> </ul>
<b>BARIERY</b>	Jakie są główne bariery w zakresie możliwości wsparcia przez organizacje rozwoju umiejętności GOZ i cyfrowych w dziedzinie przemysłu mody?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Brak finansowania</li> <li>• Brak kompetencji</li> <li>• Brak partnerów</li> <li>• Bariery regulacyjne</li> <li>• Inne</li> </ul>
<b>POTENCJAŁ ROZWOJU</b>	Planowane inwestycje	
	Kluczowe kierunki rozwoju	
	Planowane obszary współpracy	

**Tabela nr 2** Kwestionariusz do oceny kompetencji organizacji badawczej w obszarze GOZ i cyfryzacji w odniesieniu do sektora mody.

W odniesieniu do kompetencji, 5-stopniowa skala oznacza następujące poziomy:

- 1 – brak kompetencji**, brak wiedzy i doświadczenia w danym obszarze, brak działań, publikacji, projektów lub infrastruktury, brak zasobów kadrowych i technologicznych;
- 2 – podstawowe**, podstawowa wiedza teoretyczna (udział w szkoleniach), pierwsze działania pilotażowe lub eksperymentalne (1–2 projekty pilotażowe), ograniczone zasoby i brak systematyczności;
- 3 – średnie**, ugruntowana wiedza i doświadczenie, regularne stosowanie kompetencji w praktyce, istnieją grupy badawcze odpowiedzialne za dany obszar (udział w projektach krajowych / międzynarodowych);
- 4 – zaawansowane**, wysoki poziom wiedzy specjalistycznej, istniejąca infrastruktura, kompetencje są zintegrowane systemowo z działalnością organizacji, organizacja aktywnie rozwija i przekazuje wiedzę (udział w projektach krajowych / międzynarodowych o wysokich TRL, współpraca z partnerami w modelu poczwórnej helisy i jednostkami kształcenia zawodowego);
- 5 – lider**, organizacja kształtuje kierunki rozwoju w danym obszarze, rozwija nowe technologie, modele lub standardy, działa na poziomie systemowym (regionalnym, europejskim lub globalnym) współtworząc polityki, standardy i edukację (koordynacja projektów międzynarodowych, wysoki poziom publikacji i patentów, rola lidera platform branżowych).

Powyższe badanie ankietowe pozwoli na ocenę organizacji badawczych w zakresie:

- kompetencji GOZ (indeks GOZ – średnia punktów zebranych w tym obszarze w badaniu ankietowym),
- kompetencji cyfrowych (indeks cyfrowy – średnia punktów zebranych w tym obszarze w badaniu ankietowym),
- gotowości do współpracy (indeks współpracy – średnia punktów zebranych w tym obszarze w badaniu ankietowym).

Wyniki pozwolą również zidentyfikować organizacje kluczowe dla współpracy oraz wybrać kluczowych partnerów dla branżowego centrum umiejętności, wynik:

- 1, 2 – oznacza niski potencjał współpracy / niski poziom kompetencji organizacji,
- 3 – oznacza, że organizacja wykazuje potencjał rozwojowy,
- 4 – oznacza partnera operacyjnego w danym obszarze,
- 5 – oznacza partnera strategicznego w danym obszarze.

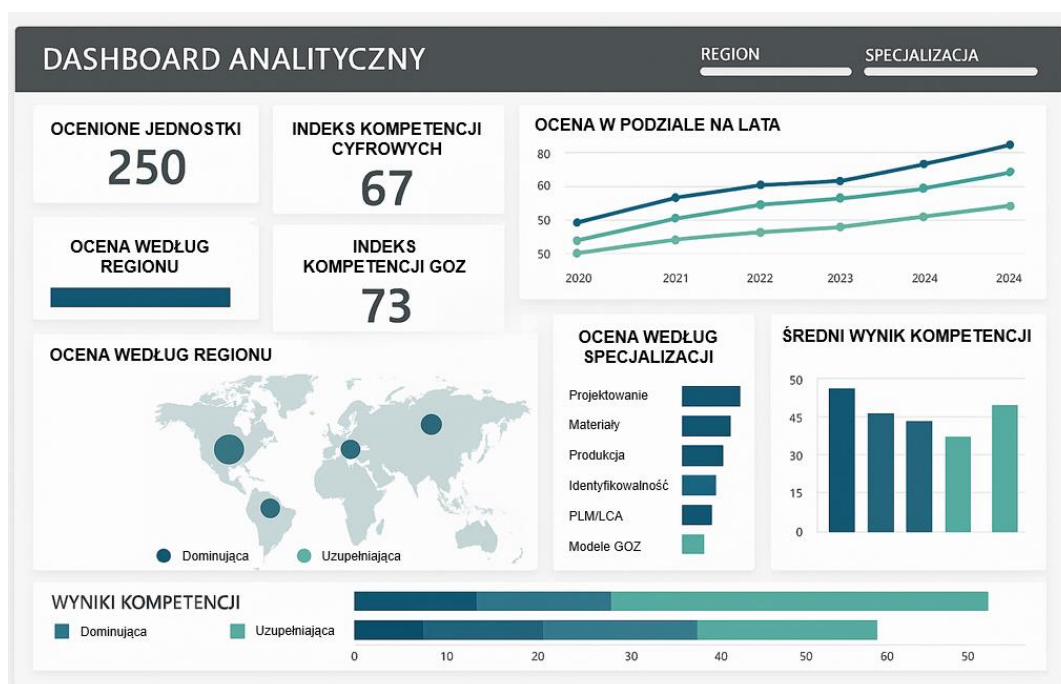
Ocena powinna opierać się nie tylko na powyższym badaniu ankietowym (deklaracja organizacji) ale również na dowodach (projekty, umowy) oraz walidacji eksperckiej.

Wsparcie badania ankietowego analizą danych wtórnych pozwoli na porównawczą ocenę poziomu kompetencji organizacji badawczych w obszarze GOZ i cyfryzacji w branży mody, w dwóch wymiarach:

- **ocena horyzontalna – pomiędzy instytucjami** (ocena relatywnej pozycji organizacji, która pozwoli na opracowanie rankingu TOP 10 organizacji badawczych i/lub analizę rozkładu wyników),
- **ocena dynamiczna – w czasie** (ocena zmian kompetencji w cyklach badawczych, która pozwoli na analiza trendów (np. rok do roku).

❖ **Wskaźniki monitorowania** tj.: liczba instytucji aktywnie współpracujących z jednostkami szkolnictwa zawodowego, liczba zidentyfikowanych kompetencji GOZ i cyfrowych, liczba dostępnych laboratoriów dla uczniów oraz liczba nowych inicjatyw/projektów edukacyjnych.

❖ **Dashboard analityczny**, który pozwoli na analizę i wizualizację danych w formie wykresów, tabel i map, monitorowanie zmian w czasie, filtrowanie wyników wg zadanych kryteriów tj.: region, specjalizacja, wybrane indeksy. Do jego przygotowania można zastosować narzędzie klasy *business intelligence* (np. Power BI). Przykładowy dashboard analityczny przedstawiono na **Rysunku nr 2**.



**Rysunek nr 2** Przykładowy dashboard analityczny z wizualizacją wyników oceny kompetencji organizacji badawczej w obszarze GOZ i cyfryzacji w odniesieniu do sektora mody.

Zastosowanie powyżej opisanego modelu, metod i narzędzi badawczych pozwoli na:

- opracowanie mapy kompetencji GOZ i cyfrowych instytucji i ośrodków badawczych prowadzących działalność badawczą i/lub edukacyjną w dziedzinie przemysłu mody,
- identyfikację wiodących i niszowych ośrodków w tym obszarze,
- identyfikację możliwości wsparcia szkolnictwa zawodowego przez te instytucje i ośrodki badawcze,
- rekomendacje dla BCU w zakresie planowanych partnerstw, opracowywanych programów nauczania,
- utworzenie cyklicznie aktualizowanej bazy danych instytucji i ośrodków badawczych prowadzących działalność badawczą i/lub edukacyjną w dziedzinie przemysłu mody, które mogą wesprzeć rozwój kompetencji w zakresie GOZ i cyfryzacji w dziedzinie przemysłu mody.

### 3. Identyfikacja kompetencji instytucji i ośrodków badawczych w zakresie możliwości wsparcia przez nie rozwoju zielonych i cyfrowych umiejętności w dziedzinie przemysłu mody

Dla zidentyfikowanych w ramach poprzedniego badania instytucji i ośrodków badawczych<sup>4</sup>, uzupełnionych o fińskie VTT, The Circular Project (TCP) Lab – Madryt Holland Circular Hotspot, University for the Creative Arts w południowej Anglii, Apparel Impact Institute, Textile Exchange, dokonano oceny profilu kompetencyjnego w zakresie możliwości wsparcia przez nie rozwoju zielonych i cyfrowych umiejętności w branży modowej oraz wskazano kompetencje tych organizacji, w podziale na działalność badawczo-wdrożeniową (kolumna ‘Badania, innowacje, wdrożenia’) oraz edukacyjno-szkoleniową (kolumna ‘Budowanie kompetencji’) zgodnie z opracowaną wcześniej macierzą (**Tabela nr 3**). W tabeli wskazano również przykłady realizowanych projektów lub działań edukacyjno-szkoleniowych. Analiza obejmowała organizacje, które spełniały co najmniej jedno z poniższych kryteriów:

- realizacja badań w zakresie GOZ, zrównoważonej produkcji, zielonej transformacji, przemysłu 4.0 lub cyfryzacji,
- prowadzenie programów szkoleniowych i/lub edukacyjnych rozwijających umiejętności zielone i cyfrowe,
- udział w projektach UE dotyczących kompetencji lub technologii związanych z GOZ i cyfryzacją,
- prowadzenie centrum kompetencji, laboratorium demonstracyjnego lub platformy szkoleniowej w ww. zakresie..

Zielone i Cyfrowe Kompetencje	Kompetencje szczegółowe	Badania, innowacje, wdrożenia	Budowanie kompetencji
<p>PROJEKTOWANIE (ekoprojektowanie + projektowanie cyfrowe)</p>	<p>Projektowanie pod kątem trwałości Projektowanie z myślą o recyklingu</p>	<p><b>FINLANDIA</b> <a href="#">Aalto University</a> Wydział Projektowania <b>HISZPANIA</b> <a href="#">The Circular Project</a> <a href="#">Lab</a> moda regeneracyjna <b>HOLANDIA</b> <a href="#">Akademia Sztuki</a> <a href="#">ArtEZ</a> projekty np.: Emotionally Durable Design <b>HOLANDIA</b> <a href="#">Akademia Sztuki</a> <a href="#">ArtEZ</a> projekty <b>PORTUGALIA</b> <a href="#">CITEVE</a> Circular Garment <b>WŁOCHY</b> <a href="#">Polimoda</a> <b>POLSKA</b> Wydział Włókiennictwa i Wzornictwa Politechniki Łódzkiej <a href="#">SustDesignTex</a> <a href="#">Łukasiewicz-ŁIT RENTEX</a></p>	<p><b>FINLANDIA</b> <a href="#">Aalto University</a> Wydział Projektowania <b>FRANCJA</b> <a href="#">ESMOD</a> paryska <a href="#">szkoła mody</a> projekty upcyclingu <b>GRECJA</b> <a href="#">Stowarzyszenie Przemysłu Odzieżowego (HCIA)</a> wsparcie przedsiębiorców <b>HISZPANIA</b> <a href="#">IED Barcelona</a> (<a href="#">Europejski Instytut Projektowania</a>) <a href="#">szkoła mody</a> <a href="#">UDIT – Uniwersytet Projektowania, Innowacji i Technologii</a> metodologie kształcenia</p>

<p><b>PROJEKTOWANIE</b>          (ekoprojektowanie +          projektowanie          cyfrowe)</p>			<p><b>HOLANDIA</b> <u>Uniwersytet i Centrum Badawcze w Wageningen (WUR)</u> kursy online</p> <p><b>NIEMCY</b> <u>Uniwersytet w Reutlingen</u>, studia</p> <p><b>PORTUGALIA</b> <u>CITEVE</u> Skills4Circularity</p> <p><u>Uniwersytet Lusófona</u> studia</p> <p><b>WIELKA BRYTANIA</b> <u>Uniwersytet Sztuk w Londynie (UAL) – Centrum Zrównoważonej Mody (CSF)</u> programy, kursy</p> <p><u>University for the Creative Arts</u> studia</p> <p><b>WŁOCHY</b> <u>Polimoda</u> magisterium Sustainable Fashion“</p> <p><u>Confindustria Moda</u> kursy, warsztaty, seminaria</p>
---	--	--	---

			<p><u>CENTROCOT</u> ENTeR moduły szkoleniowe</p> <p><b>POLSKA</b> Wydział Włókiennictwa i Wzornictwa Politechniki Łódzkiej</p> <p>Uniwersytet VIZJA</p> <p>Łukasiewicz-ŁIT szkolenia</p>
<p>PROJEKTOWANIE (ekoprojektowanie + projektowanie cyfrowe)</p>	<p>Wykorzystanie narzędzi cyfrowych, m.in. CAD/3D</p>	<p><b>FINLANDIA</b> <u>Aalto University</u></p> <p>Wearable Systems Lab prototypy e-tekstyliów z zastosowaniem AR/VR</p> <p><b>POLSKA</b> Łukasiewicz-ŁIT</p>	<p><b>FRANCJA</b> <u>ESMOD</u> paryska szkoła mody CLO3D, VR/AR i Metaverse <u>ENSAIT</u> studia</p> <p><b>HISZPANIA</b> <u>Fab Lab Barcelona</u> programy nauczania</p> <p><b>NIEMCY</b> <u>Uniwersytet w Reutlingen</u>, studia</p> <p><b>WIELKA BRYTANIA</b> <u>University for the Creative Arts</u> studia</p> <p><b>Textile ETP</b> DigitX Innovation Hub</p>

			<b>POLSKA</b> Wydział Włókiennictwa i Wzornictwa Politechniki Łódzkiej Uniwersytet VIZJA
	Integracja danych materiałowych	<b>FINLANDIA</b> <u>Aalto University</u> Circular Textiles Platform, <u>VTT</u> <b>WŁOCHY</b> <u>CENTROCOT M3P</u>	<b>WIELKA BRYTANIA</b> <u>Uniwersytet Sztuk w Londynie (CSF)</u> <u>University for the Creative Arts</u>
ZRÓWNOWAŻONE, INNOWACYJNE MATERIAŁY	Znajomość włókien i materiałów pochodzenia biologicznego	<b>BELGIA:</b> <u>Uniwersytet w Antwerpii</u> Grupa ekspercka InSusChem dla zrównoważonej chemii <b>FINLANDIA</b> <u>Aalto University</u> Projekty New Cotton, Ioncell, BioColour. <b>FINLANDIA</b> <u>Aalto University</u> Projekt T-REX obejmuje sortowanie i recykling <u>VTT</u> zaawansowane badania nad włóknami celulozowymi i biomateriałami	<b>FINLANDIA</b> <u>Aalto University</u> Wydział Projektowania <b>FRANCJA</b> <u>ENSAIT</u> studia <b>HOLANDIA</b> <u>WUR</u> kursy online <b>PORTUGALIA</b> <u>CITEVE</u> Skills4Circularity <u>Uniwersytet Lusófona</u> studia <b>WIELKA BRYTANIA</b> <u>Uniwersytet Sztuk w Londynie –CSF</u> programy edukacyjne, kursy <u>University for the Creative Arts</u> studia

		<p><b>FRANCJA</b> <u>ENSAIT</u>  projekt CHEMACT</p> <p><b>HISZPANIA</b> <u>The Circular Project</u>  <u>Lab</u> moda regeneracyjna</p> <p><b>HOLANDIA</b> <u>Akademia Sztuki</u>  <u>ArtEZ</u> projekty np.: The Future of Living Materials  <u>Uniwersytet w Utrecht – Instytut Copernicus</u></p> <p><b>NIEMCY</b> <u>Uniwersytet w Reutlingen</u>, FLAX365  <u>RWTH Uniwersytet w Aachen – ITA BIOTEXFUTURE</u></p> <p><b>PORTUGALIA</b> <u>CITEVE BE@T</u>  <b>Textile Exchange</b> globalne standardy (OCS, RWS)</p> <p><b>POLSKA</b> Łukasiewicz-ŁIT UV-Shield</p>	<p><b>WŁOCHY</b> <u>Polimoda</u> kurs „Natural dyes &amp; printmaking“  <u>Confindustria Moda</u> kursy, warsztaty, seminaria</p> <p><b>Textile ETP</b> Circular &amp; Biobased Textiles Innovation Hub</p> <p><b>POLSKA</b> Łukasiewicz-ŁIT szkolenia</p>
--	--	---	--

<p>ZRÓWNOWAŻONE,          INNOWACYJNE          MATERIAŁY</p>	<p>Recykling mechaniczny i          chemiczny</p>	<p><b>BELGIA:</b> <u>Uniwersytet w Antwerpii</u>          Laboratoria BlueApp rozwijają          technologie recyklingu i          intensyfikacji procesów.  <b>FINLANDIA</b> <u>VTT</u> rozwija          technologie separacji i          przetwarzania włókien tekstylnych  <b>FRANCJA</b> <u>ENSAIT</u>          Projekt Greencose  <b>HOLANDIA</b> <u>WUR</u> <b>PORTUGALIA</b>  <u>CITEVE</u> projekt RegioGreenTex  <b>NIEMCY</b> <u>Uniwersytet w</u>  <u>Reutlingen</u>, DiTex  <u>RWTH Uniwersytet w Aachen</u> –  <u>ITA</u> CircWool, EnzyDegTex  <b>Textile Exchange</b> GRS i RCS  <b>WŁOCHY</b> <u>CENTROCOT</u> ENTeR          M3P</p>	<p><b>HOLANDIA</b> <u>WUR</u> MOOC  <u>Holland Circular Hotspot</u>, raporty  <b>PORTUGALIA</b> <u>CITEVE</u>          Skills4Circularity  <b>WŁOCHY</b> <u>CENTROCOT</u> ENTeR          moduły szkoleniowe  <b>Textile ETP</b> Circular &amp; Biobased          Textiles Innovation Hub  <b>POLSKA</b> Łukasiewicz-ŁIT          szkolenia</p>
--	---	---	--

ZRÓWNOWAŻONE, INNOWACYJNE MATERIAŁY	Analiza cyklu życia (LCA)	<p><b>FINLANDIA</b> <u>Aalto University</u> S-LCA</p> <p><b>FINLANDIA</b> <u>VTT</u></p> <p><b>HISZPANIA</b> <u>UDIT</u> ślad węglowy procesu zakupów online</p> <p><b>WŁOCHY</b> <u>CENTROCOT</u></p> <p><b>POLSKA</b> Łukasiewicz-ŁIT LCA w projektach</p>	<p><b>WIELKA BRYTANIA</b> <u>University for the Creative Arts</u> studia</p> <p><b>WŁOCHY</b> <u>CENTROCOT</u> szkolenia, kursy, seminaria</p> <p><b>Textile ETP</b> Circular &amp; Biobased Textiles Innovation Hub</p> <p><b>POLSKA</b> Łukasiewicz-ŁIT szkolenia</p>
	Właściwości materiałów zintegrowane z modelami cyfrowymi	<p><b>FINLANDIA</b> <u>VTT</u></p> <p><b>WŁOCHY</b> <u>CENTROCOT</u> M3P</p>	<p><b>FINLANDIA</b> <u>Aalto University</u> Wydział Projektowania</p>
ZRÓWNOWAŻONA PRODUKCJA I PRZEMYSŁ 4.0	Technologie niskoemisyjne	<p><b>BELGIA:</b> <u>Uniwersytet w Antwerpii</u> Grupa ekspercka InSusChem dla zrównoważonej chemii</p> <p><u>Aii (Apparel Impact Institute)</u> rozwiązania redukujące emisje CO<sub>2</sub> w produkcji, Energy and Carbon Benchmark</p>	<p><b>Textile ETP</b> Circular &amp; Biobased Textiles Innovation Hub</p>

ZRÓWNOWAŻONA PRODUKCJA I PRZEMYSŁ 4.0	Automatyzacja i robotyzacja	<p><b>GRECJA</b> <u>Ateński Uniwersytet Ekonomii i Biznesu (AUEB)</u> – Centrum FRFashtech platforma MANTEL</p> <p><b>NIEMCY</b> <u>RWTH Uniwersytet w Aachen – ITA</u> KISSTex: AI do sortowania odpadów, VerTex 4.0</p> <p><b>PORTUGALIA</b> <u>CITEVE</u></p>	<p><b>FRANCJA</b> <u>ENSAIT</u> studia</p> <p><b>GRECJA</b> <u>HCIA</u> wsparcie przedsiębiorców IT, e-commerce</p> <p><b>Textile ETP</b> DigitX Innovation Hub</p> <p><b>PORTUGALIA</b> <u>CITEVE</u> Skills4Circularity</p> <p><b>Textile ETP</b> DigitX Innovation Hub</p>
	Zarządzanie odpadami produkcyjnymi	<p><b>BELGIA:</b> <u>Uniwersytet w Antwerpii</u> Laboratoria BlueApp technologie recyklingu i intensyfikacji procesów.</p> <p><b>POLSKA</b> <u>Uczelnia Łazarskiego – Instytut Zrównoważonego Rozwoju i Środowiska</u></p>	<p><b>Textile ETP</b> DigitX Innovation Hub</p>
	Bliźniaki cyfrowe	<p><b>FINLANDIA</b> <u>Aalto University</u></p> <p><b>NIEMCY</b> <u>RWTH Uniwersytet w Aachen – ITA</u></p>	<p><b>Textile ETP</b> DigitX Innovation Hub</p>

CYFROWE ŁAŃCUCHY WARTOŚCI	Identyfikowalność produktów <i>(traceability)</i> Cyfrowy paszport produktu (DPP) Blockchain i zarządzanie danymi	<b>HISZPANIA</b> <u>UDIT</u> Laboratorium Zrównoważonego Rozwoju Tendam <b>HOLANDIA</b> <u>Uniwersytet w                  Utrecht – Instytut                  Zrównoważonego Rozwoju                  Copernicus</u> <b>NIEMCY</b> <u>Uniwersytet w                  Reutlingen</u> , Clean Crack Clothing Concept <b>PORTUGALIA</b> <u>CITEVE</u> <b>WŁOCHY</b> <u>CENTROCOT</u> DigiPrime <b>POLSKA</b> Wydział Zarządzania i Inżynierii Produkcji Politechniki Łódzkiej	<b>FINLANDIA</b> <u>Fińska organizacja                  branżowa przemysłu                  włókienniczo-odzieżowego</u> (STJM), szkolenia, wsparcie przedsiębiorców <b>PORTUGALIA</b> <u>CITEVE</u> Skills4Circularity <b>Textile ETP</b> DigitX Innovation Hub <b>Federacja Mody Cyrkularnej</b> programy, kampanie, wydarzenia <b>POLSKA</b> <u>Uczelnia Łazarskiego –                  Instytut Zrównoważonego                  Rozwoju i Środowiska</u>
	Integracja systemów (PLM, ERP)	<b>PORTUGALIA</b> <u>CITEVE</u>	<b>FINLANDIA</b> <u>STJM</u> szkolenia, wsparcie przedsiębiorców

<p>MODELE BIZNESOWE GOZ</p>	<p>Modele cyrkularne (ponowne użycie, naprawa, wynajem) Model współdzielenia</p>	<p><b>BELGIA:</b> <u>Uniwersytet w Antwerpii</u> Living Labs: <i>REuse</i> i <i>REuse in Style</i> ukierunkowane na wydłużanie cyklu życia odzieży i ponowne użycie</p> <p><b>HOLANDIA</b> <u>WUR CISUTAC</u> <u>Textielhub Groningen</u> wypożyczalnia ubrań (tzw. Kledingbibliotheek), kącik wymiany (Swaphoek)</p> <p><b>Federacja Mody Cyrkularnej</b> analizy</p> <p><b>POLSKA</b> Wydział Zarządzania i Inżynierii Produkcji Politechniki Łódzkiej Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu</p>	<p><b>FINLANDIA</b> <u>STJM</u> szkolenia, wsparcie przedsiębiorców</p> <p><b>GRECJA</b> AUEB –FRFashtech materiały e-learningowe</p> <p><b>HOLANDIA</b> <u>Textielhub Groningen</u> warsztaty</p> <p><b>WIELKA BRYTANIA</b> <u>Uniwersytet Sztuk w Londynie – CSF</u> programy edukacyjne, kursy <u>University for the Creative Arts</u></p> <p><b>WŁOCHY</b> <u>Polimoda</u> magisterium Sustainable Fashion“</p> <p><b>Textile ETP</b> Circular &amp; Biobased Textiles Innovation Hub</p> <p><b>POLSKA</b> Uczelnia Łazarskiego – Instytut Zrównoważonego Rozwoju i Środowiska Łukasiewicz-ŁIT szkolenia</p>
---------------------------------	--	---	--

MODELE BIZNESOWE GOZ	Cyfrowe platformy usługowe	<b>POLSKA</b> Wydział Zarządzania i Inżynierii Produkcji Politechniki Łódzkiej Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu	<b>FINLANDIA</b> <u>STJM</u> szkolenia, wsparcie przedsiębiorców <b>GRECJA</b> AUEB –FRFashtech materiały e-learningowe <b>POLSKA</b> Uczelnia Łazarskiego – Instytut Zrównoważonego Rozwoju i Środowiska
	Analiza opłacalności modeli GOZ	<b>Federacja Mody Cyrkularnej</b> programy, analizy	<b>Federacja Mody Cyrkularnej</b> programy, kampanie, wydarzenia
INŻYNIERIA DANYCH I SZTUCZNA INTELIGENCJA	Analiza danych konsumenckich	<b>POLSKA</b> Wydział Zarządzania i Inżynierii Produkcji Politechniki Łódzkiej Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu	<b>FRANCJA</b> La Fresque de l'E'onomie Circulaire warsztaty
	Prognozowanie popytu	<b>FINLANDIA</b> <u>VTT</u> <b>NIEMCY</b> <u>RWTH Uniwersytet w Aachen – ITA</u>	<b>FINLANDIA</b> <u>Aalto University</u> <b>WIELKA BRYTANIA</b> <u>Uniwersytet Sztuk w Londynie –CSF</u> programy edukacyjne, kursy

	AI w projektowaniu i logistyce	<b>FINLANDIA</b> <u>VTT</u> <b>NIEMCY</b> <u>RWTH Uniwersytet w Aachen – ITA</u> <b>PORTUGALIA</b> <u>CITEVE</u>	<b>FINLANDIA</b> <u>Aalto University</u> <b>WIELKA BRYTANIA</b> <u>Uniwersytet Sztuk w Londynie –CSF</u> programy edukacyjne, kursy <b>Textile ETP</b> DigitX Innovation Hub
	Optymalizacja procesów	<u>Aii (Apparel Impact Institute)</u>	<b>FINLANDIA</b> <u>Aalto University</u>
ZARZĄDZANIE CYKLEM ŻYCIA PRODUKTU	Systemy zarządzania cyklem życia produktu	<b>POLSKA</b> <u>Uczelnia Łazarskiego – Instytut Zrównoważonego Rozwoju i Środowiska</u>	<b>GRECJA</b> <u>AUEB –FRFashtech</u> , letnie szkoły, studia <b>Holland</b> <u>Circular Hotspot</u> , promocja, raporty
	LCA i ślad środowiskowy	<b>FINLANDIA</b> <u>VTT</u> <b>WŁOCHY</b> <u>CENTROCOT</u> szkolenia, kursy, seminaria <b>POLSKA</b> <u>Łukasiewicz-ŁIT LCA w projektach</u>	<b>WŁOCHY</b> <u>CENTROCOT</u> szkolenia, kursy, seminaria <b>POLSKA</b> <u>Łukasiewicz-ŁIT</u> szkolenia
	Integracja danych produktowych	<b>PORTUGALIA</b> <u>CITEVE</u> <b>WŁOCHY</b> <u>CENTROCOT</u>	

	Optymalizacja cyklu życia	<b>HOLANDIA</b> <u>Uniwersytet w Utrecht – Instytut Zrównoważonego Rozwoju Copernicus</u>	<b>FRANCJA</b> La Fresque de l'E'onomie Circulaire warsztaty <b>Holland Circular Hotspot</b> , promocja, raporty
--	---------------------------	---	--

**Tabela nr 3** Macierz kompetencji GOZ i cyfrowych zidentyfikowanych organizacji badawczych w zakresie rozwiązań dla branży modowej.

Wiele organizacji posiada kompetencje systemowe, tzn. prowadzi działania systemowe obejmujące edukację, badania i aktywność samej organizacji odpowiadające na wyzwania związane z transformacją cyfrową i w kierunku GOZ, np.: Uniwersytet w Antwerpii (Belgia), Akademia Sztuki ArtEZ (Holandia), CITEVE (Portugalia).

## 4. Podsumowanie

Najsilniejsze obszary kompetencyjne zidentyfikowano dla zrównoważonych materiałów (biomateriały, recykling), ekoprojektowania i projektowania cyfrowego. Obszary mniej rozwinięte obejmują m.in.: integrację danych w całym cyklu życia, zastosowanie AI w sposób systemowy oraz obszary przemysłu 4.0 tj.: bliźniaki cyfrowe.

Kompetencje w zakresie ekoprojektowania i projektowania cyrkularnego obejmujące projektowanie z myślą o trwałości i recyklingu i wykorzystanie narzędzi cyfrowych (CAD/3D, AR/VR) są bardzo dobrze reprezentowane. Wiodące ośrodki w tym zakresie prac B+R to Aalto University (Finlandia) czy ArtEZ (Holandia) oraz ośrodki brytyjskie w zakresie działalności edukacyjno-szkoleniowej.

Podobnie bardzo dobrze reprezentowane są kompetencje w zakresie zrównoważonych materiałów. Liderzy biomateriałów (loncell, New Cotton) to Aalto University i VTT (Finlandia) oraz CITEVE. Dodatkowo w zakresie recyklingu RWTH Aachen (Niemcy) i Uniwersytet w Antwerpii (Belgia) w zakresie zrównoważonej chemii i recyklingu. LCA silnie rozwija i edukuje w tym zakresie również włoski CENTROCOT.

W zakresie cyfrowym wiodące są ośrodki niemieckie np. RWTH Uniwersytet w Aachen – ITA i portugalski CITEVE. Aalto University posiada wysokie kompetencje w zakresie integracji badań i modeli cyfrowych a Aii (*Apparel Impact Institute*) w zakresie dekarbonizacja produkcji.

Modele biznesowe GOZ rozwijają m. in. holenderskie WUR i Textielhub Groningen, Uniwersytet w Antwerpii oraz Federacja Mody Cyrkularnej (analizy).

W Polsce, Wydział Włókiennictwa i Wzornictwa Politechniki Łódzkiej prowadzi kierunki kształcące specjalistów poszukiwanych przez przemysł mody oraz interdyscyplinarne badania nad jego cyrkularnością. Wydział Zarządzania i Inżynierii Produkcji posiada kompetencje w zakresie analiz danych konsumentów rynku odzieżowego. Łukasiewicz – ŁIT posiada zaplecze badawczo wdrożeniowe w zakresie GOZ (LCA, zrównoważone materiały). Aktywne działania w zakresie rzecznictwa politycznego podejmuje Uczelnia Łazarskiego. Kształcenie przyszłych projektantów w duchu zrównoważonej mody realizuje Uniwersytet Vizja.