KRAJOWY PLAN ODBUDOWY

Rzeczpospolita Polska

Sfinansowane przez Unię Europejską NextGenerationEU

drewnolit
ODPOWIEDZIALNA PRODUKCJA

WARSZTATY INFORMACYJNO-PROMOCYJNE

Innowacje w recyklingu i wykorzystaniu odpadów GOZ

Praktyczne podejście do zamykania obiegu materiałów w branży drzewnej i produkcyjnej

9 czerwca 2026 r. • Lublin

Przedsięwzięcie: Zrównoważona transformacja firmy: optymalizacja procesów produkcyjnych i energetycznych w modelu gospodarki o obiegu zamkniętym

Numer: KPOD.01.13-IW.01-0230/24 | Inwestycja A2.2.1 KPO

Materiał szkoleniowy i karta pracy

1. Cel warsztatów

Warsztaty pokazują, jak przełożyć zasady gospodarki o obiegu zamkniętym (GOZ) na decyzje technologiczne, projektowe i organizacyjne w przedsiębiorstwie. Punktem odniesienia jest transformacja DREWNOLIT, w której odpady drzewne są traktowane jako zasób do ponownego użycia, upcyklingu lub odzysku energii.

Efekt warsztatu: uczestnik przygotowuje wstępny plan jednego działania GOZ możliwego do wdrożenia w swojej organizacji.

Dla kogo

- przedsiębiorcy i kadra zarządzająca MŚP
- kierownicy produkcji, technolodzy i projektanci
- specjaliści ds. środowiska, odpadów, energii i jakości
- przedstawiciele administracji, nauki oraz otoczenia biznesu
- dostawcy technologii i partnerzy łańcucha wartości

Po warsztacie uczestnik potrafi

- zmapować główne strumienie materiałów i pozostałości produkcyjnych
- odróżnić zapobieganie odpadom, ponowne użycie, recykling, upcykling i odzysk
- wskazać potencjalne zastosowania dla odpadów o różnej frakcji i wilgotności
- dobrać podstawowe wskaźniki GOZ oraz źródła danych
- określić pierwsze kroki, odpowiedzialności i ryzyka wdrożenia

2. Studium przypadku DREWNOLIT

Beneficjent	Cezary Rułka DREWNOLIT
Tytuł przedsięwzięcia	Zrównoważona transformacja firmy: optymalizacja procesów produkcyjnych i energetycznych w modelu gospodarki o obiegu zamkniętym
Numer przedsięwzięcia	KPOD.01.13-IW.01-0230/24
Program	Krajowy Plan Odbudowy i Zwiększania Odporności - Inwestycja A2.2.1
Wartość przedsięwzięcia	4 418 200,00 zł
Dofinansowanie	3 079 600,00 zł

Logika transformacji

Mniej surowca pierwotnego: projektowanie 3D/CAD i dokładniejsze planowanie produkcji mają ograniczać straty materiałowe.

Odpady jako zasób: fryzy, ścinki, wióry, trociny i pył są rozdzielane według możliwości ponownego wykorzystania.

Nowe produkty: większe pozostałości mogą trafiać do produkcji blatów modułowych, a drobne frakcje - do procesu wytwarzania pelletu.

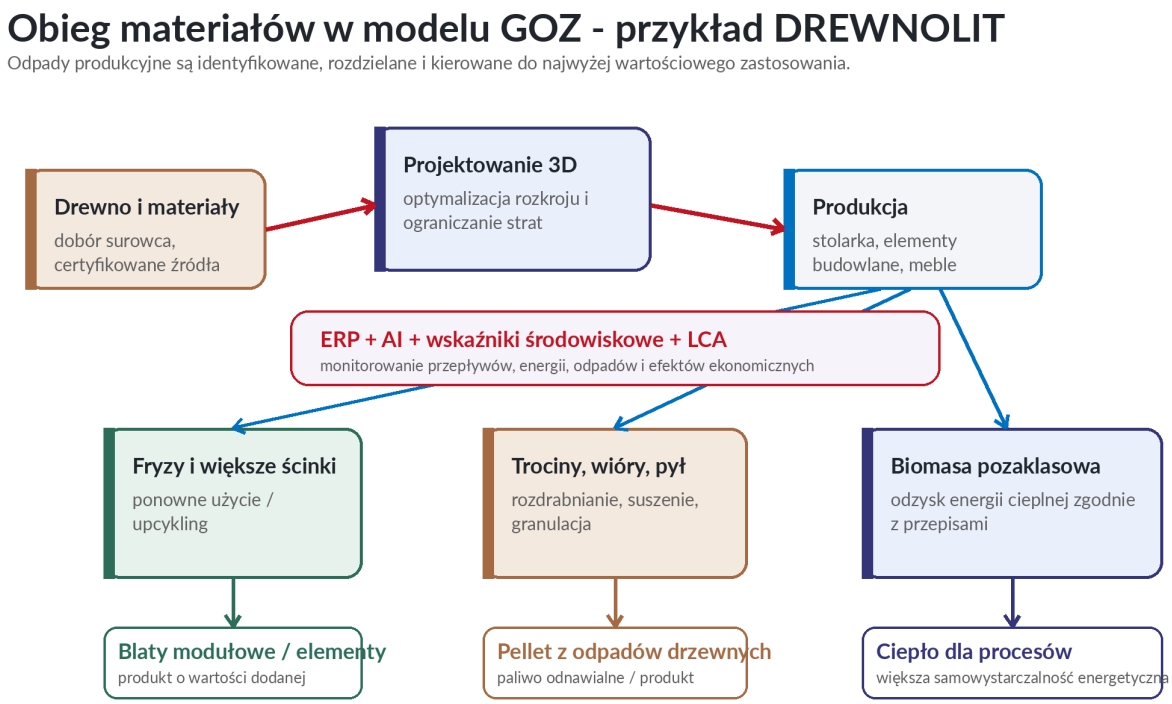
Energia z biomasy: część biomasy pozaklasowej może zasilać procesy cieplne zakładu, zgodnie z wymaganiami technicznymi i prawnymi.

Decyzje oparte na danych: ERP, AI, wskaźniki środowiskowe i LCA wspierają monitorowanie materiałów, energii i rezultatów.

Cel projektu obejmuje m.in. zwiększenie udziału energii ze źródeł odnawialnych do 70% całkowitego zużycia energii - jako wartość docelową wskazaną we wniosku.

3. Od strumienia odpadu do wartości

Najpierw ograniczamy powstawanie odpadu. Dopiero później wybieramy sposób ponownego użycia, recyklingu, upcyklingu lub odzysku. Kluczowe są: jakość frakcji, wilgotność, zanieczyszczenia, stabilność dostaw i zgodność prawna.



Pytania kontrolne

1	Gdzie i dlaczego powstaje dany strumień?
2	Czy można go wyeliminować przez zmianę projektu lub parametru procesu?
3	Czy materiał można ponownie użyć bez przetwarzania?
4	Jakie przygotowanie jest wymagane: segregacja, rozdrobnienie, suszenie, oczyszczenie?
5	Jaki produkt lub usługa ma największą wartość i najniższe ryzyko?
6	Jak zmierzymy efekt materiałowy, energetyczny, ekonomiczny i środowiskowy?

4. Technologie i narzędzia wspierające GOZ

Obszar	Rola w modelu GOZ	Przykładowe dane do monitorowania
Projektowanie 3D / CAD	optymalizacja rozkroju, mniej prototypów, projektowanie dla demontażu	zużycie materiału na wyrób, odpad na zlecenie, liczba poprawek
Rębak i segregacja frakcji	ujednolicenie wymiaru i przygotowanie materiału do dalszego procesu	masa wejścia, frakcja, wilgotność, zanieczyszczenia
Suszarnia taśmowa	obniżenie wilgotności biomasy i stabilizacja jakości	wilgotność wej./wyj., energia na tonę, przepustowość
Pellet / upcykling	przekształcenie drobnych frakcji w produkt lub paliwo odnawialne	wydajność, jakość, udział surowca wtórnego, przychód
Odzysk energii cieplnej	wykorzystanie biomasy pozaklasowej w procesach własnych	MWh ciepła, sprawność, emisje i parametry paliwa
ERP + AI	bilans materiałowy, prognozowanie popytu, ograniczenie nadprodukcji	stany magazynowe, odpad, plan/wykonanie, odchylenia
LCA i audyt	ocena wpływu w cyklu życia i weryfikacja rezultatów	granice systemu, dane wejściowe, wskaźniki wpływu

Zasada praktyczna: technologia nie zastępuje bilansu materiałowego. Najpierw należy określić strumień, jakość, wolumen, odbiorcę i wymagania prawne.

5. Praktyczna interpretacja zasady 6R

1	RETHINK - przemyśl Czy produkt, proces lub zamówienie można zaplanować inaczej?
2	REFUSE - odmów Czy można zrezygnować ze zbędnego materiału, opakowania lub operacji?
3	REDUCE - ogranicz Jak zmniejszyć zużycie surowca, energii, wody i liczbę braków?
4	REUSE - użyj ponownie Czy element, opakowanie lub pozostałość może wrócić do procesu bez utraty wartości?
5	REPAIR / REMANUFACTURE - napraw / odnów Czy produkt można serwisować, modernizować, demontować i ponownie składać?
6	RECYCLE / RECOVER - przetwórz / odzyskaj Jak odzyskać materiał lub energię, gdy wyższe poziomy hierarchii nie są możliwe?

Mini-checklista ekoprojektowania

mniej materiału bez utraty funkcji i bezpieczeństwa

modułowość i standaryzacja części

łatwy demontaż, naprawa i wymiana elementów

oznaczenie materiałów i instrukcja końca życia

opakowanie minimalne, wielokrotnego użytku lub łatwe do recyklingu

6. Ramowy przebieg warsztatu

Blok 1	GOZ bez skrótów - hierarchia postępowania z odpadami i modele wartości
Blok 2	Mapa strumieni materiałowych w produkcji drzewnej
Blok 3	Studium przypadku DREWNOLIT: technologie, produkty i obieg energii
Blok 4	Ekoprojektowanie oraz narzędzia 3D, ERP i AI
Blok 5	Wskaźniki, LCA, dowody i monitorowanie rezultatów
Blok 6	Praca zespołowa: plan działania GOZ na 90 dni
Podsumowanie	Wnioski, pytania i możliwości współpracy w łańcuchu wartości

Zadanie zespołowe

Wybierz jeden strumień odpadu lub jedną stratę materiałową. Określ przyczynę, preferowaną ścieżkę 6R, potrzebną technologię, miernik efektu oraz pierwsze działanie do wykonania w ciągu 30 dni.

Nie każdy odpad powinien stać się paliwem. Priorytetem jest zapobieganie, ponowne użycie i recykling materiałowy, o ile są technicznie, środowiskowo i prawnie uzasadnione.

7. Mój plan działania GOZ - 90 dni

Strumień materiału / problem	
Miejsce powstawania i przyczyna	
Obecny sposób postępowania	
Preferowana ścieżka 6R	
Proponowane rozwiązanie	
Partnerzy / odbiorcy / dostawcy technologii	
Miernik bazowy i wartość docelowa	
Pierwszy krok w ciągu 30 dni	
Osoba odpowiedzialna i termin	
Najważniejsze ryzyko i sposób ograniczenia	

Materiał opracowany na potrzeby działań informacyjno-promocyjnych przedsięwzięcia DREWNOLIT. Dane liczbowe i cele odnoszą się do założeń zatwierdzonego wniosku o objęcie przedsięwzięcia wsparciem.