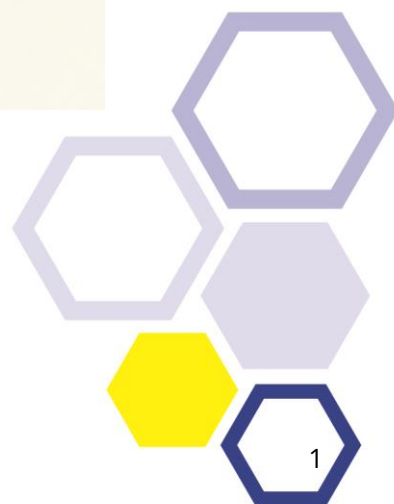


# GREEN PATH GUIDE

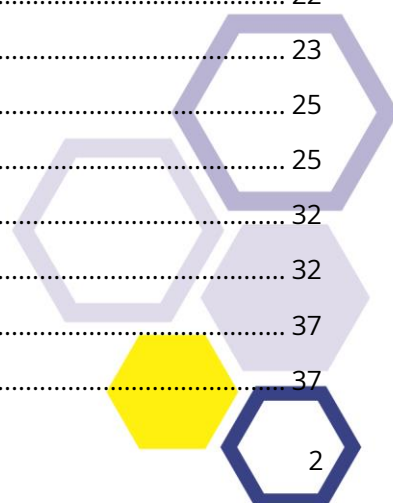
## Przewodnik po zielonej transformacji szpitali





## SPIS TREŚCI

1. WPROWADZENIE .....	4
Podstawy opracowania przewodnika .....	5
Korzyści z wdrażania rekomendacji .....	7
Metodologia prac nad dokumentem .....	7
2. KONTEKST UE: ZIELONY ŁAD W OCHRONIE ZDROWIA .....	9
2.1 Europejski Zielony Ład — fundament działań w szpitalach.....	9
2.2 Wymogi prawne UE dotyczące budynków użyteczności publicznej (w tym szpitali).....	9
2.3 Fit for 55 i „Zero Pollution” — konsekwencje dla szpitali .....	10
2.4 ESRS — Europejskie Standardy Sprawozdawczości Zrównoważonego Rozwoju .....	11
2.5 Taksonomia UE i finansowanie „zielonych” inwestycji .....	11
2.6 Wpływ polityki UE na wyniki 4 szpitali .....	12
2.7 Podsumowanie .....	12
3. STUDIA PRZYPADKÓW: AUDYTY I DIAGNOZY 4 SZPITALI (str. 10–20) .....	13
3.1 Szpital Wojewódzki im. dr L. Rydygiera w Suwałkach (PL) .....	13
3.2 Szpital Ogólny w Grajewie (PL) .....	14
3.4 Szpital w Alytus (LT).....	17
3.5 Porównanie czterech szpitali .....	18
3.6 Wnioski ogólne z analizy porównawczej .....	18
4. 3-ETAPOWY MODEL „ZIELONA ŚCIEŻKA” .....	20
4.1 ETAP 0 — BEZPIECZEŃSTWO (Safety Stage) .....	20
4.2 ETAP 1 — EFEKTYWNOŚĆ ENERGETYCZNA (Energy Efficiency Stage) .....	21
4.3 ETAP 2 — NEUTRALNOŚĆ KLIMATYCZNA (Climate Neutrality Stage).....	22
4.4 ETAP 3 — ZARZĄDZANIE I ESG (Governance, Reporting & Sustainability Stage) .....	23
4.5 Macierz wdrażania modelu .....	25
4.6 Graficzny schemat modelu .....	25
5. ZALECENIA TRANSGRANICZNE .....	32
5.1 Priorytetowe kierunki działań (Top 7 Recommendations).....	32
6. NARZĘDZIA WDROŻENIOWE.....	37
6.1 Lista kontrolna dla Dyrektora Szpitala .....	37

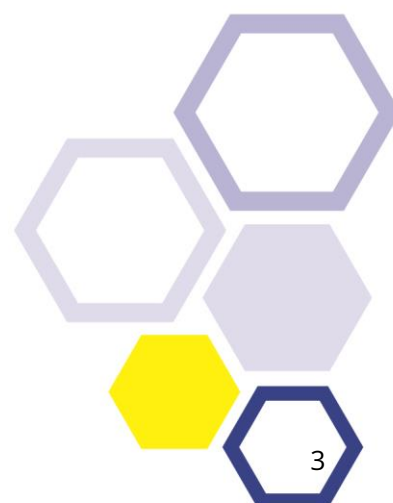




## Lithuania – Poland

## LTPL00265 – ŚCIEŻKA ZIELONYCH SZPITALI

6.2 Kalkulator ROI dla inwestycji energetycznych .....	38
6.3 Uproszczony szablon audytu REE .....	39
6.4 Wzór do rocznego raportu środowiskowego ESG (szpitalnego) .....	41
6.5 Wzorcowy model zamówień publicznych VBP/MEAT dla modernizacji energetycznych .....	43
6.6 Dashboard „Green Path” — monitoring w czasie rzeczywistym .....	43
6.7 Zestawienie narzędzi a Etapy modelu Green Path .....	44
7. WNIOSKI I PERSPEKTYWY .....	45
7.1 Siedem najważniejszych wniosków z analiz .....	45
7.2 Perspektywy rozwoju – 2026–2035 .....	46
7.3 Rekomendacje dla organów prowadzących i samorządów .....	47
7.4 Podsumowanie główne .....	48





## 1. WPROWADZENIE

Niniejszy dokument — „Green Path Guide: Przewodnik po Zielonej Ścieżce Transformacji Szpitali” — został opracowany w ramach projektu LTPL00265 „Ścieżka Zielonych Szpitali”, współfinansowanego ze środków Programu Współpracy Transgranicznej INTERREG VI-A Litwa–Polska 2021–2027.

Stanowi on kluczowy produkt projektu, określony w dokumentacji konkursowej jako wspólna publikacja podsumowująca wyniki analiz energetycznych (REE) i prac warsztatowych.

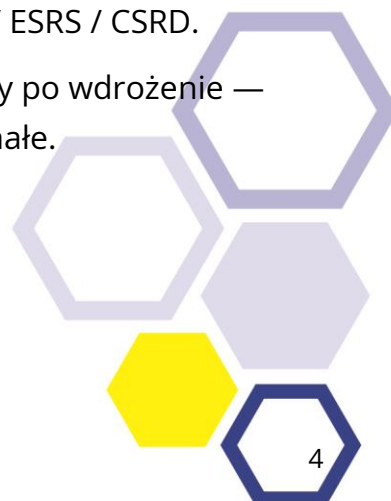
Przewodnik adresowany jest do szpitali w Polsce i na Litwie, administracji publicznej, operatorów infrastruktury zdrowotnej, audytorów energetycznych oraz interesariuszy odpowiedzialnych za zarządzanie energią, bezpieczeństwem instalacji i zgodnością w obiektach ochrony zdrowia.

### Cel publikacji

Celem przewodnika jest przedstawienie praktycznego, opartego na dowodach naukowych i zgodnego z regulacjami UE modelu transformacji energetycznej szpitali. Dokument pokazuje, jak placówki mogą:

- osiągnąć klasę energetyczną B,
- obniżyć koszty energii o 30–60%,
- zredukować emisje CO<sub>2</sub> o 50–80%,
- poprawić mikroklimat, jakość powietrza i bezpieczeństwo instalacji,
- wdrożyć efektywne i środowiskowo odpowiedzialne zamówienia publiczne (VBP/MEAT),
- zintegrować wyniki audytów z obowiązkami raportowania ESG / ESRS / CSRD.

Przewodnik stanowi kompleksowy framework działania — od diagnozy po wdrożenie — i może być stosowany zarówno przez szpitale duże, jak i średnie lub małe.





## Podstawy opracowania przewodnika

Publikacja powstała w oparciu o trzy filary:

### 1. Analiza Raportów Efektywności Energetycznej (REE)

Dla czterech szpitali: Suwałki, Grajewo, Marijampolė i Alytus.

Dokumenty te zawierają dane o:

- zużyciu energii,
- stratach ciepła,
- stanie przegród i instalacji,
- proponowanych modernizacjach,
- potencjale redukcji emisji,
- ROI i kosztach.

### 2. Prace warsztatowe

Warsztat I — część teoretyczna:

- analiza audytów,
- rola EPBD, ESRS, VBP, CSRD,
- dyskusja o tym, jak „szpital może być neutralny klimatycznie bez utraty jakości opieki”.

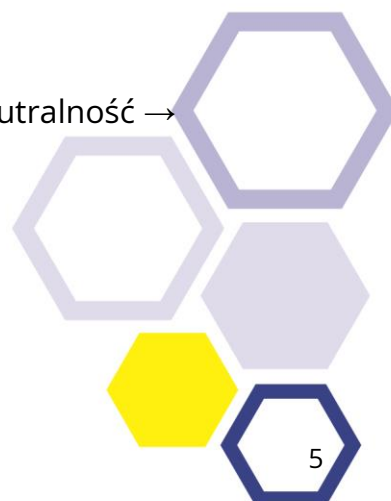
Warsztat II — część praktyczna:

- prezentacje danych z 4 REE,
- praca w grupach PL-LT,
- głosowania priorytetów,
- wypracowanie 7 rekomendacji transgranicznych,
- konstrukcja modelu 0-3 (Bezpieczeństwo → Efektywność → Neutralność → Zarządzanie).

### 3. Proces transgranicznego uzgodnienia modelu

Przewodnik jest efektem:

- wspólnych ustaleń,
- porównania rozwiązań PL i LT,





## Lithuania – Poland

### LTPL00265 – ŚCIEŻKA ZIELONYCH SZPITALI

- integracji narzędzi i standardów obydwu krajów.

#### Typowe wyzwania identyfikowane w czterech szpitalach

Wnioski z audytów i warsztatów ukazały powtarzalne problemy:

##### Problemy energetyczne:

- niska klasa efektywności energetycznej (F-D),
- straty ciepła 32–60%,
- nieszczelna stolarka, mostki termiczne,
- przestarzałe systemy HVAC bez rekuperacji,
- wysokie zużycie energii pierwotnej (ciepło sieciowe, gaz, energia elektryczna).

##### Problemy techniczne i sanitarne:

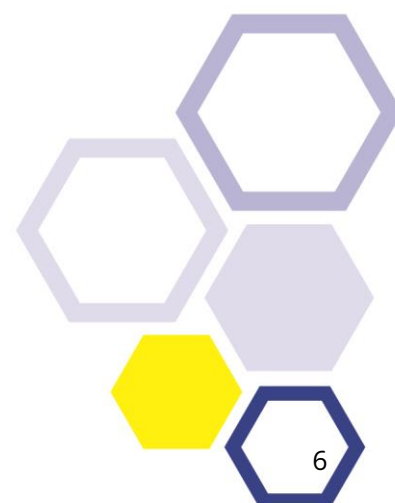
- wilgoć i pleśń (szpitale w Litwie),
- hałas i drgania,
- niewystarczająca wentylacja w oddziałach medycznych.

##### Problemy organizacyjne:

- brak integracji REE z polityką ESG,
- brak VBP/MEAT w zamówieniach publicznych,
- ograniczone dane o kosztach i efektach,
- brak systemu zarządzania energią (BMS).

##### Problemy strukturalne:

- wiek budynków (lata 70.–80.),
- brak modernizacji elektryki (Alytus),
- nieadekwatne ocieplenie dachów i ścian.





## Korzyści z wdrażania rekomendacji

### Ekonomiczne:

- ROI na poziomie 12–25 lat,
- redukcja kosztów energii o 30–60%,
- stabilność finansowa niezależna od cen energii.

### Środowiskowe:

- redukcja CO<sub>2</sub> o 50–80%,
- zmniejszenie zużycia energii pierwotnej nawet o 70%,
- poprawa jakości powietrza i mikroklimatu.

### Organizacyjne:

- lepsze zarządzanie danymi,
- zgodność z ESRS, EPBD, CSRD, KSUA 3002PL,
- lepsze planowanie inwestycji i zamówień publicznych.

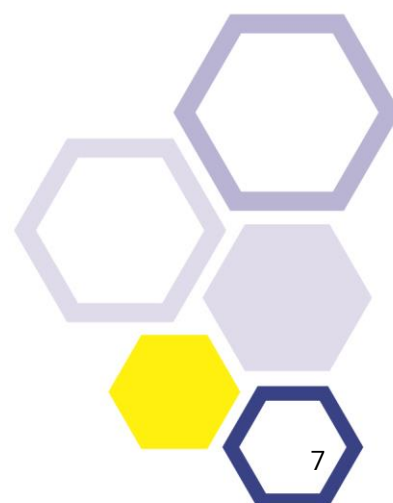
### Komfort i jakość opieki:

- poprawa komfortu pacjentów,
- lepsze warunki pracy personelu,
- minimalizacja ryzyka zakażeń i pleśni.

## Metodologia prac nad dokumentem

### Przy opracowaniu przewodnika zastosowano:

- analizę 4 audytów REE,
- benchmarking między krajami,
- warsztaty eksperckie,
- modelowanie potencjału redukcji CO<sub>2</sub>,
- analizę przepływów energii,
- ocenę zgodności z regulacjami UE,





## Lithuania – Poland

## LTPL00265 – ŚCIEŻKA ZIELONYCH SZPITALI

- mapowanie źródeł finansowania:
  - Fundusze UE,
  - NFOŚiGW/ Aplinkos projektų valdymo agentūra,
  - fundusze krajowe (PL/LT),
  - przyszłe ESIF 2027+,
  - mechanizmy OZE.

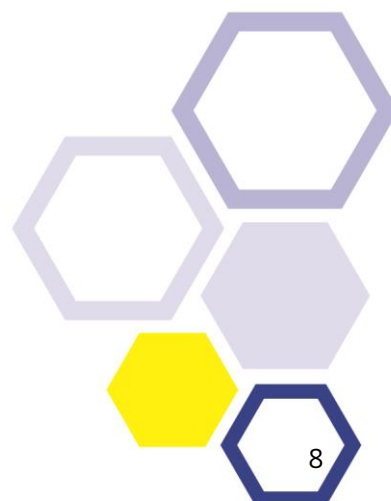
## Kalendarium projektu

- Warsztat I: Teoria i podstawy zielonej transformacji
- REE: diagnoza 4 szpitali
- Warsztat II: Analiza danych, rekomendacje, model
- Publikacja: Opracowanie Green Path Guide
- Wdrożenie: Integracja z ESG i planami inwestycyjnymi po projekcie

## Cytat przewodni:

*„Szpitale mogą być neutralne klimatycznie bez utraty jakości opieki.”*

(teza Warsztatu I)





## 2. KONTEKST UE: ZIELONY ŁAD W OCHRONIE ZDROWIA

Transformacja energetyczna szpitali stanowi kluczowy element realizacji Europejskiego Zielonego Ładu, którego celem jest przekształcenie Europy w kontynent neutralny klimatycznie do 2050 r. Sektor ochrony zdrowia, jako jeden z najbardziej energochłonnych sektorów publicznych, został wskazany jako istotny obszar interwencji, ponieważ łączy zużycie energii, bezpieczeństwo infrastruktury, ryzyka zdrowotne oraz odporność na zmiany klimatu.

W niniejszym rozdziale przedstawiono, jak szpitale w Polsce i na Litwie wpisują się w ramy Zielonego Ładu, jakie obowiązki wynikają z prawa europejskiego oraz jakie szanse finansowe i środowiskowe stwarza dostosowanie placówek do nowych standardów.

### 2.1 Europejski Zielony Ład — fundament działań w szpitalach

Europejski Zielony Ład zakłada:

- redukcję emisji gazów cieplarnianych o 55% do 2030 r. (pakiet Fit for 55),
- osiągnięcie neutralności klimatycznej do 2050 r.,
- znaczącą poprawę efektywności energetycznej budynków,
- rozwój odnawialnych źródeł energii,
- transformację infrastruktury publicznej w kierunku „zero pollution”.

Szpitale, jako obiekty o wysokim zapotrzebowaniu energetycznym, pełnią szczególną rolę: ich modernizacja przynosi największe korzyści środowiskowe i ekonomiczne, a jednocześnie wymaga uwzględnienia zasad bezpieczeństwa pacjentów i personelu.

### 2.2 Wymogi prawne UE dotyczące budynków użyteczności publicznej (w tym szpitali)

Dyrektywa EPBD (Energy Performance of Buildings Directive)

Rewizja EPBD (2023/2024) wprowadza:

- obowiązek osiągnięcia przez budynki publiczne co najmniej klasy energetycznej B,
- konieczność eliminacji budynków o najniższej klasie (G-F),





## Lithuania – Poland

### LTPL00265 – ŚCIEŻKA ZIELONYCH SZPITALI

- obowiązek instalacji inteligentnych systemów zarządzania energią (BMS),
- wymóg regularnych audytów energetycznych,
- preferencję dla emisji zero dla nowych budynków od 2028 r.

Rozporządzenie CSRD (Corporate Sustainability Reporting Directive)

CSRD wymaga:

- raportowania danych środowiskowych zgodnie z ESRS,
- analizy ryzyk klimatycznych i adaptacyjnych,
- wdrożenia procesów due diligence (ESRS 1),
- integracji danych o zużyciu energii, wodzie, materiałach i emisjach GHG.

Szpital publiczne nie zawsze bezpośrednio podlegają CSRD, lecz:

muszą przygotować się do raportowania danych ESG w projektach infrastrukturalnych i programach finansowania UE.

Ponadto, dostawcy usług dla szpitali często obejmowani są łańcuchem wartości ESRS (S2, G1), co wymusza standaryzację danych.

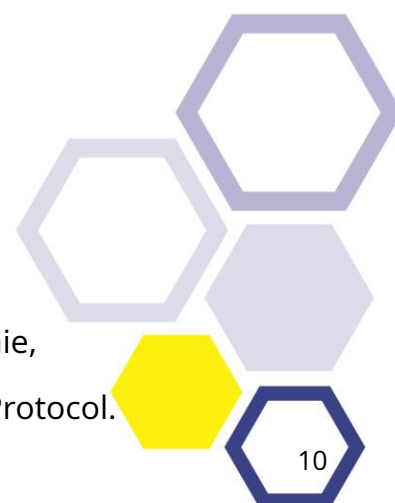
## 2.3 Fit for 55 i „Zero Pollution” — konsekwencje dla szpitali

Pakiet Fit for 55 obejmuje:

- redukcję zużycia energii,
- wykorzystanie odnawialnych źródeł energii,
- standardy dotyczące jakości powietrza, hałasu i środowiska pracy,
- modernizację systemów grzewczych i wentylacyjnych.

W szpitalach oznacza to konieczność:

- wymiany przestarzałych kotłowni i węzłów cieplnych,
- przejścia na pompy ciepła i trigenerację,
- redukcji strat ciepła (przegrody + stolarka),
- poprawy jakości powietrza w oddziałach o podwyższonej higienie,
- stosowania norm wewnętrznych opartych na IPCC, EEA i GHG Protocol.





## 2.4 ESRS — Europejskie Standardy Sprawozdawczości Zrównoważonego Rozwoju

Standardy ESRS definiują:

- E1 – Zmiany klimatu (emisje, energia, adaptacja, ryzyka),
- E2 – Zanieczyszczenie (powietrze, woda, gleba),
- E3 – Woda i zasoby morskie,
- E4 – Bioróżnorodność i ekosystemy,
- E5 – Obieg zamknięty i wykorzystanie zasobów,
- S1–S4 – Czynniki społeczne,
- G1 – Prowadzenie działalności i nadzór.

W kontekście szpitali ESRS oznacza konieczność:

- dokumentowania zużycia energii i emisji CO<sub>2</sub>,
- monitorowania jakości powietrza i wody,
- identyfikowania ryzyk klimatycznych (np. przegrzewanie budynków),
- wykazywania działań adaptacyjnych,
- przedstawiania danych o odpadach medycznych i wodzie szarej,
- informowania o bezpieczeństwie pacjentów i pracowników (S1).

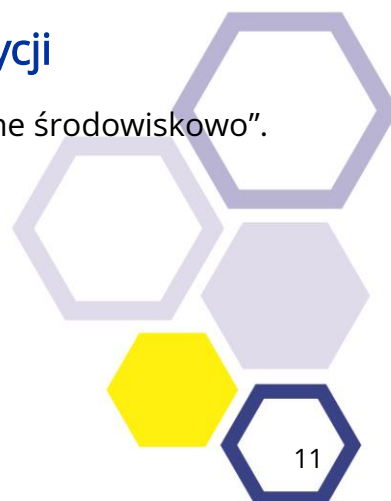
Wdrożenie rekomendacji z REE wspiera spełnienie wymogów ESRS E1–E5.

## 2.5 Taksonomia UE i finansowanie „zielonych” inwestycji

Taksonomia UE określa, jakie działania są uznawane za „zrównoważone środowiskowo”.

Modernizacja energetyczna szpitali może spełniać kryteria:

- „efektywność energetyczna budynków”,
- „modernizacja infrastruktury krytycznej”,
- „adaptacja do zmian klimatu”,





## LTPL00265 – ŚCIEŻKA ZIELONYCH SZPITALI

- „produkcja energii odnawialnej”.

Spełnienie kryteriów taksonomii umożliwia:

- dostęp do środków NFOŚiGW, WFOŚiGW,
- aplikowanie o środki Interreg i FEnIKS,
- preferencyjne finansowanie bankowe,
- wyższe punkty w zamówieniach publicznych.

## 2.6 Wpływ polityki UE na wyniki 4 szpitali

Analizowane szpitale wykazują pełną zgodność z kierunkami strategicznymi UE:

- Suwałki — lider zaawansowanych technologii (trigeneracja, pompy ciepła).
- Grajewo — przykład szybkiego ROI przy PV i odzyskach.
- Marijampolė — największa redukcja CO<sub>2</sub> (824 t/rok).
- Alytus — silny nacisk na bezpieczeństwo i zgodność z normami.

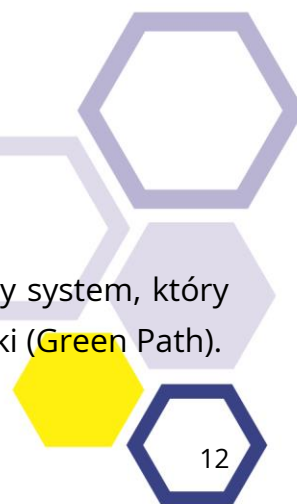
Polityki UE działają tu jako katalizator modernizacji, a nie jako obciążenie regulacyjne. Audyt REE w każdym ze szpitali odpowiada wymogom EPBD i ESRS, a rekomendowane działania wpisują się w taksonomię UE.

## 2.7 Podsumowanie

Zielona transformacja szpitali nie jest jedynie wymogiem formalnym, ale stanowi:

- kluczowy element polityki klimatycznej UE,
- narzędzie poprawy jakości opieki zdrowotnej,
- sposób na ograniczenie kosztów działalności,
- ważny czynnik dla bezpieczeństwa pacjentów,
- warunek uzyskiwania środków unijnych w przyszłych programach.

Polityka UE, lokalne REE i transgraniczna współpraca Interreg tworzą spójny system, który pozwala szpitalom w Polsce i na Litwie przejść od diagnozy do Zielonej Ścieżki (Green Path).





## 3. STUDIA PRZYPADKÓW: AUDYTY I DIAGNOZY 4 SZPITALI (str. 10–20)

W niniejszym rozdziale przedstawiono szczegółową analizę czterech placówek medycznych objętych projektem LTPL00265 „Ścieżka Zielonych Szpitali”. Każde ze studiów przypadku obejmuje:

- charakterystykę obiektu,
- kluczowe problemy energetyczno-środowiskowe,
- rekomendacje modernizacyjne wynikające z audytów REE,
- przewidywane korzyści ekonomiczne, środowiskowe i zdrowotne,
- miejsce szpitala w modelu „Green Path” (Etap 0–3).

Dane zostały zaczerpnięte z audytów energetycznych, analiz technicznych, obliczeń strat i bilansów cieplnych oraz warsztatów przeprowadzonych z udziałem personelu technicznego i administracyjnego obu krajów.

Rozdział ten stanowi podstawę do opracowania rekomendacji oraz modelu transformacji zaprezentowanych w kolejnych częściach przewodnika.

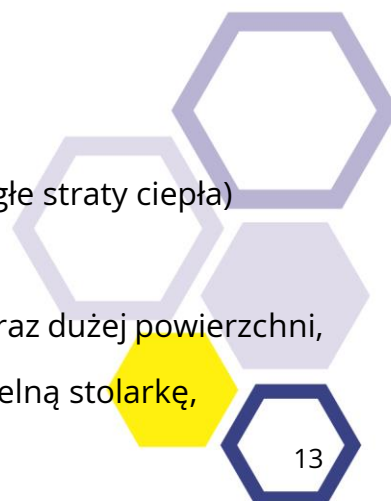
### 3.1 Szpital Wojewódzki im. dr L. Rydygiera w Suwałkach

Profil obiektu:

- Rok budowy: 1978
- Typ: regionalny szpital wieloprofilowy
- Zużycie energii (2024):
  - energia elektryczna: 2872 MWh
  - ciepło sieciowe: 52 279 GJ
- Klasa energetyczna: niewystarczająca (niska efektywność, rozległe straty ciepła)

Kluczowe problemy:

- bardzo wysoka energochłonność wynikająca z wieku budynku oraz dużej powierzchni,
- straty ciepła przez przegrody, dachy, nieizolowane rury, nieszczelną stolarkę,





## Lithuania – Poland

### LTPL00265 – ŚCIEŻKA ZIELONYCH SZPITALI

- brak systemów odzysku energii (wentylacja, ścieki, urządzenia techniczne),
- przestarzała wentylacja grawitacyjna utrzymująca niski poziom jakości powietrza,
- duże koszty chłodzenia i ogrzewania z uwagi na brak automatyki.

#### Rekomendowane działania:

- trigeneracja (gaz ziemny + wodór) — możliwość produkcji ciepła, chłodu i prądu,
- pompy ciepła w technologii odzysku energii ze ścieków, wentylacji i serwerowni,
- instalacja paneli fotowoltaicznych,
- termomodernizacja ścian, dachów, stropodachów,
- wprowadzenie mechanicznej wentylacji z rekuperacją.

#### Efekty wdrożenia

- redukcja energii całkowitej: 50–60%,
- redukcja emisji CO<sub>2</sub>: 37–52% (ok. 663 t/rok),
- poprawa mikroklimatu i jakości powietrza, stabilizacja temperatur,
- ROI: 15–20 lat.

#### Wniosek

Suwałki mają największy potencjał w zakresie zaawansowanych technologii OZE i odzysku energii. To obiekt „Etapu 3” modelu Green Path po wdrożeniu etapów 0–2.

## 3.2 Szpital Ogólny im. dr Witolda Gineła w Grajewie

#### Profil obiektu

- Typ: powiatowy szpital wielospecjalistyczny
- Zużycie energii:
  - energia elektryczna: ok. 970 MWh
  - ciepło sieciowe: 19 050 GJ
- Klasa energetyczna: niska; duże straty przez nieocieplone przegrody





## Lithuania – Poland

### LTPL00265 – ŚCIEŻKA ZIELONYCH SZPITALI

#### Kluczowe problemy:

- straty energii przez ściany i dach (brak nowoczesnych izolacji),
- wentylacja bez odzysku ciepła — duża energochłonność,
- wiele elementów infrastruktury wymaga przeglądu (instalacje wodne i ciepłe),
- ograniczona automatyka kotłowni i HVAC.

#### Rekomendacje

- termomodernizacja (ściany, dachy, okna),
- instalacja PV 181 kWp,
- pompy ciepła wspierające pracę wentylacji,
- system odzysku ciepła z serwerowni lub powietrza wywiewanego,
- program wodny: szara woda do spłukiwania i instalacji pomocniczych.

#### Efekty

- redukcja energii: 48–60%,
- redukcja CO<sub>2</sub>: ~52% (ok. 1037 t/rok),
- ROI: 12–18 lat,
- zmniejszona emisja NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub> i pyłów.

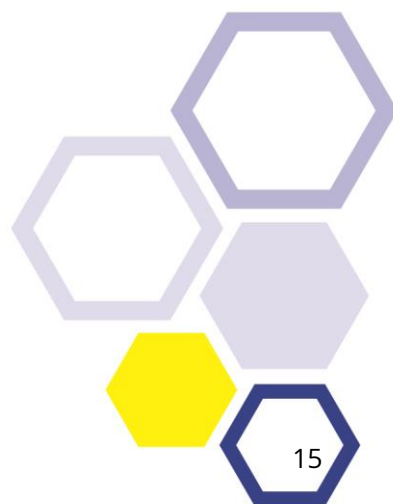
#### Wniosek

Grajewo oferuje najkrótszy czas zwrotu inwestycji w całym zestawieniu oraz wysoką efektywność dzięki prostym, lecz kluczowym modernizacjom.

## 3.3 Szpital w Marijampolu

#### Profil obiektu

- Lokalizacja: Palangos g. 1, Marijampolė
- Klasa energetyczna: F–D (przed modernizacją)
- Zużycie energii (2024):
  - ciepło: 2994 MWh





## Lithuania – Poland

### LTPL00265 – ŚCIEŻKA ZIELONYCH SZPITALI

- o energia elektryczna: 1461 MWh
- Charakterystyka: budynki z lat 1980–2010 z wysoką degradacją elementów izolacyjnych

#### Kluczowe problemy

- wilgoć i pleśń — najbardziej widoczne spośród 4 szpitali,
- stara stolarka okienna, straty ciepła 32–50%,
- przestarzałe HVAC — brak kontroli nad jakością powietrza,
- nieszczelne instalacje wodne,
- brak automatyki systemów.

#### Rekomendacje

- całościowa termomodernizacja (ściany, fundamenty, dachy),
- rozbudowa fotowoltaiki do 585,89 kW (+ zdalne farmy PV),
- pompy ciepła do odzysku energii z wody szarej,
- wentylacja mechaniczna z rekuperacją,
- modernizacja instalacji wod-kan i elektrycznej.

#### Efekty

- redukcja energii cieplnej: 32–50%,
- redukcja energii finalnej: 35–45%,
- redukcja CO<sub>2</sub>: 824,84 t/rok (60–62%),
- ROI: 18–25 lat,
- osiągnięcie klasy B.

#### Wniosek

Marijampolė to przykład placówki o największych potrzebach modernizacyjnych, ale także największym efekcie środowiskowym po modernizacji.





### 3.4 Szpital Okręgu Olickiego im. S. Kudirki

#### Profil obiektu

- Lokalizacja: Ligoninės g. 12, Alytus
- Lata budowy: 1930–1983 (remonty 2010–2012)
- Klasa energetyczna: F–C
- Stan techniczny zróżnicowany pomiędzy budynkami

#### Kluczowe problemy

- instalacja elektryczna z aluminium – wysoki poziom ryzyka pożarowego,
- wilgoć i pleśń jako efekt penetracji wód opadowych,
- straty ciepła przez dach i ściany,
- przestarzałe systemy oświetlenia.

#### Rekomendacje

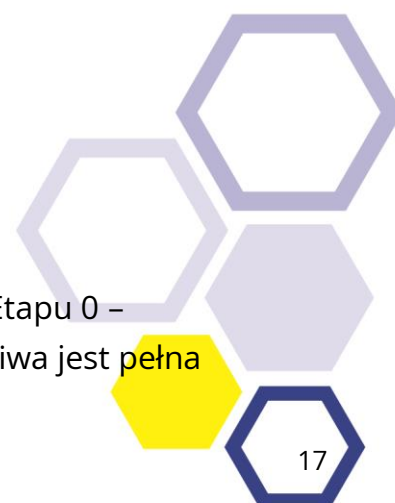
- modernizacja instalacji elektrycznej (priorytet 0 – bezpieczeństwo),
- termomodernizacja ścian, dachów, fundamentów,
- wymiana stolarki okiennej na energooszczędną,
- instalacja wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła,
- PV i farmy zdalne (etap II),
- pompy ciepła wspierające system wentylacji.

#### Efekty

- oszczędność energii: 30–50%,
- redukcja CO<sub>2</sub>: 60–80%,
- ROI: 18–25 lat,
- docelowa klasa energetyczna: B

#### Wniosek

Alytus jest szpitalem, w którym transformacja musi rozpocząć się od Etapu 0 – Bezpieczeństwo, zwłaszcza elektryki i wilgoci. Dopiero następnie możliwa jest pełna modernizacja energetyczna.





### 3.5 Porównanie czterech szpitali

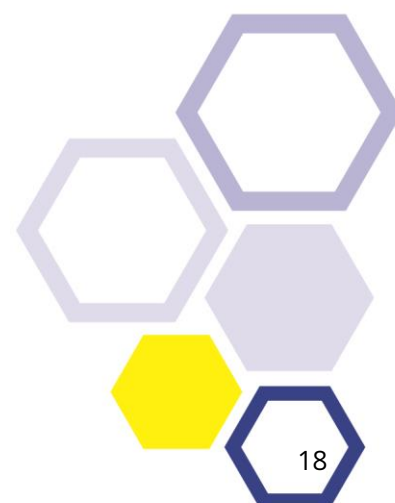
Poniższa tabela stanowi syntetyczne zestawienie najważniejszych parametrów:

Szpital	Kraj	Klasa obecna	Zużycie energii	Główne problemy	Najlepsze rozwiązania	Oszczędność	Redukcja CO <sub>2</sub>	ROI
Suwałki	PL	niski	2872 MWh el., 52 279 GJ ciepła	straty ciepła, brak odzysków	trigeneracja, pompy ciepła, PV	50–60%	37–52%	15–20 lat
Grajewo	PL	niski	970 MWh el., 19 050 GJ ciepła	przegrody, brak rekuperacji	PV 181 kWp, pompy ciepła	48–60%	~52%	12–18 lat
Marijampolė	LT	F–D	2994 MWh ciepła, 1461 MWh el.	wilgoć, HVAC, okna	izolacja, PV 585 kW, rekuperacja	32–50%	60–62% (824 t)	18–25 lat
Alytus	LT	F–C	zmiennie	elektryka, wilgoć	izolacja, elektryka, rekuperacja, PV	30–50%	60–80%	18–25 lat

### 3.6 Wnioski ogólne z analizy porównawczej

Wspólne problemy

- nieszczelność przegród i okien (wszystkie szpitale),
- przestarzałe HVAC (PL i LT),
- duże straty ciepła: 32–60%,
- brak systemów odzysku energii,
- brak BMS,





## Lithuania – Poland

### LTPL00265 – ŚCIEŻKA ZIELONYCH SZPITALI

#### Różnice PL-LT

- Polska: szpitale bardziej zaawansowane technologicznie (PV, trigeneracja);
- Litwa: większa skala problemów konstrukcyjnych (wilgoć, elektryka).

#### Największy efekt środowiskowy

- Marijampolė (824 t CO<sub>2</sub>/rok redukcji)

#### Najlepszy ROI

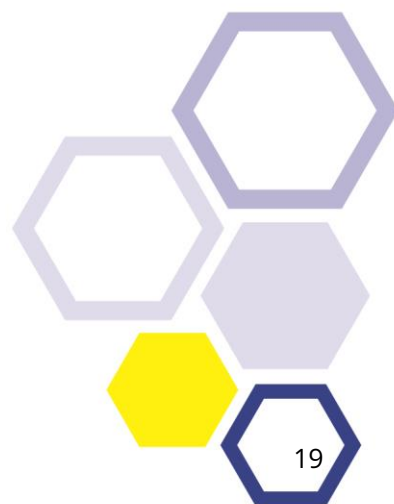
- Grajewo.

#### Najbardziej zaawansowany technologicznie kierunek.

- Suwałki (odzysk energii + trigeneracja).

#### Najwyższy priorytet bezpieczeństwa

- Alytus (instalacja elektryczna).





## 4. 3-ETAPOWY MODEL „ZIELONA ŚCIEŻKA”

Uniwersalny framework wdrożeniowy dla szpitali w Polsce i na Litwie

Model „Zielona Ścieżka” jest efektem analizy czterech audytów energetycznych (REE), dyskusji transgranicznych oraz wyników Warsztatu II. Przedstawia on zestandaryzowaną sekwencję działań prowadzących od zapewnienia bezpieczeństwa instalacji, przez poprawę efektywności, aż po osiągnięcie neutralności klimatycznej i zgodności z ESRS/CSRD.

Model obejmuje Etap 0 (krytyczny, przedinwestycyjny) oraz trzy główne poziomy transformacji:

Etap 1 – Efektywność,

Etap 2 – Neutralność,

Etap 3 – Zarządzanie.

Model ten jest skalowalny, pasuje do szpitali o różnej wielkości oraz stanie technicznym i może być wdrażany etapowo w cyklach budżetowych 3-, 5- i 10-letnich.

### 4.1 ETAP 0 — BEZPIECZEŃSTWO (Safety Stage)

*(rekomendowany priorytet w szpitalach litewskich i części polskich)*

Etap 0 to fundament całego procesu transformacji. Nadrzędnym celem jest eliminacja ryzyk zagrażających zdrowiu pacjentów, personelu i stabilności infrastruktury krytycznej.

Cele:

- zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego i pożarowego,
- ochrona pacjentów przed pleśnią, wilgocią i mikrobiologicznymi skażeniami,
- stabilizacja konstrukcyjna i systemowa budynków,
- przygotowanie obiektu do modernizacji energetycznych (Etapy 1 i 2).

Kluczowe działania:

- Modernizacja instalacji elektrycznej

*w szpitalu w Alytus instalacja aluminiowa generowała wysokie ryzyko pożaru — priorytet 0.*





## Lithuania – Poland

## LTPL00265 – ŚCIEŻKA ZIELONYCH SZPITALI

- Usunięcie wilgoci i pleśni  
*poprzez izolację przeciwwilgociową, renowację fundamentów, odprowadzenie wody.*
- Naprawy dachów i odwodnienia deszczowego  
*awarie prowadziły do zawilgocenia stropów w Marijampolė.*
- Minimalne wymagania wentylacyjne  
*dla zapewnienia bezpieczeństwa higienicznego przed wdrożeniem systemów rekuperacji.*

Powiązanie z ESRS / EPBD:

- ESRS E1 / E2 / E4 (klimat, zanieczyszczenia, bioróżnorodność)
- EPBD — przygotowanie do osiągnięcia klasy B.

## 4.2 ETAP 1 — EFEKTYWNOŚĆ ENERGETYCZNA (Energy Efficiency Stage)

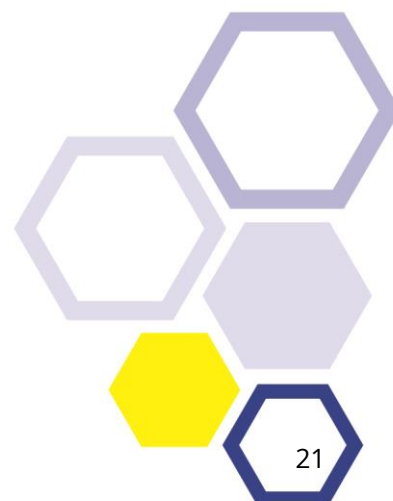
Etap 1 obejmuje działania, które przynoszą najwyższy stosunek efektów do kosztów. Wszystkie cztery szpitale wskazały, że największy wpływ na zużycie energii mają przegrody zewnętrzne, stolarka, HVAC i oświetlenie.

Cele:

- redukcja zapotrzebowania na ciepło,
- obniżenie zużycia prądu,
- przygotowanie infrastruktury do wdrożenia OZE,
- poprawa mikroklimatu i komfortu pacjentów.

Kluczowe działania:

- Termomodernizacja przegród (ściany, dachy, stropy)
  - oszczędność energii 30–60%.
- Wymiana okien i drzwi na energooszczędne
  - brak nieszczelności, eliminacja kondensacji i pleśni.





## Lithuania – Poland

### LTPL00265 – ŚCIEŻKA ZIELONYCH SZPITALI

- Modernizacja HVAC
  - wymiana central wentylacyjnych, filtry, stabilizacja przepływów.
- Rekuperacja (odzysk 60–85%)
  - wysoka efektywność w Suwałkach, Grajewie, Alytus.
- Oświetlenie LED + automatyka
  - oszczędności 12–18% energii elektrycznej.
- Wstępne wdrożenie pomp ciepła
  - (np. odzysk energii z wody szarej w Marijampolė).

#### Efekty Etapu 1:

- obniżenie kosztów energii o 25–40%,
- poprawa jakości powietrza,
- stabilizacja temperaturowa oddziałów,
- przygotowanie pod OZE (Etap 2).

#### Powiązanie z ESRS / EU Taxonomy:

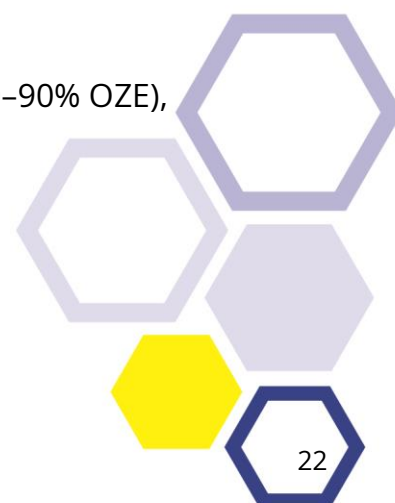
- ESRS: E1–E5,
- Taksonomia UE: renowacja głęboka, efektywność energetyczna budynków.

## 4.3 ETAP 2 — NEUTRALNOŚĆ KLIMATYCZNA (Climate Neutrality Stage)

**Etap 2** obejmuje działania prowadzące do znacznego ograniczenia emisji CO<sub>2</sub> oraz zwiększenia udziału energii odnawialnej.

#### Cele:

- osiągnięcie neutralności energetycznej lub pre-neutralności (50–90% OZE),
- redukcja emisji CO<sub>2</sub> powyżej 50%,
- zwiększenie niezależności energetycznej szpitala.



**LTPL00265 – ŚCIEŻKA ZIELONYCH SZPITALI**

Kluczowe działania:

- Instalacje PV (50–100% zapotrzebowania)
  - Grajewo 181 kWp, Marijampolė 585–1331 kW, Alytus zdalne farmy PV.
- Pompy ciepła wysokotemperaturowe
  - dla oddziałów zabiegowych, SOR, bloków operacyjnych.
- Trigeneracja / kogeneracja
  - kluczowe rozwiązanie w Suwałkach (gaz + wodór).
- Odzysk energii ze ścieków i wody szarej
  - Marijampolė, Alytus.
- Modernizacja systemów grzewczych
  - przejście na niskoemisyjne źródła, automatyzacja.

Efekty Etapu 2:

- redukcja emisji CO<sub>2</sub> o 50–80%,
- obniżenie kosztów energii o kolejne 15–25%,
- większa odporność na zmiany cen energii,
- możliwość certyfikacji środowiskowej w przyszłości.

Powiązanie z ESRS / GHG Protocol:

- ESRS E1: emisje Scopes 1 i 2,
- GHG Protocol – redukcje emisji,
- Integracja z taksonomią UE (energia odnawialna).

## 4.4 ETAP 3 — ZARZĄDZANIE I ESG (Governance, Reporting & Sustainability Stage)

Etap 3 stanowi pełne włączenie transformacji energetycznej w system zarządzania szpitalem oraz integrację z wymaganiami raportowymi UE.

Cele:

- zapewnienie trwałości modernizacji,
- integracja REE z polityką ESG,





## Lithuania – Poland

### LTPL00265 – ŚCIEŻKA ZIELONYCH SZPITALI

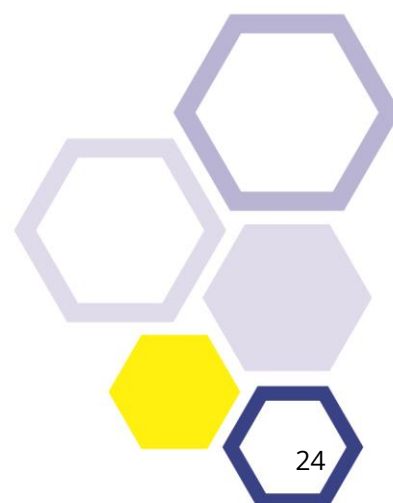
- przygotowanie szpitali do przyszłych obowiązków ESRS/CSRD,
- budowanie kultury organizacyjnej wspierającej efektywność.

#### Kluczowe działania:

- System ESG / zintegrowane raportowanie
  - zgodność z ESRS E1–E5, S1, G1.
- Wdrożenie BMS (Building Management System)
  - zdalne zarządzanie HVAC, energiami, wodą.
- Zielone zamówienia publiczne (VBP/MEAT)
  - uwzględnianie kryteriów środowiskowych w przetargach.
- Kultura „Just Culture”
  - odpowiedzialność personelu za efektywność i bezpieczeństwo.
- Szkolenia roczne personelu
  - standard dla PL i LT.
- Ochrona danych pacjentów
  - zgodność z RODO, ESRS G1, KSUA 3002PL.

#### Efekty Etapu 3:

- pełna kontrola nad energią, emisjami i kosztami,
- wysoka jakość danych środowiskowych,
- przygotowanie do audytów i certyfikacji,
- trwałość inwestycji powyżej 20 lat,
- zgodność z UE i krajowymi standardami.



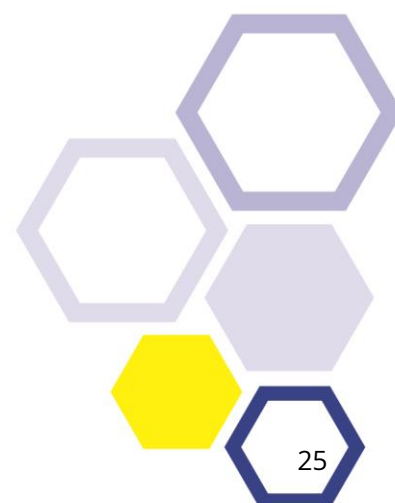
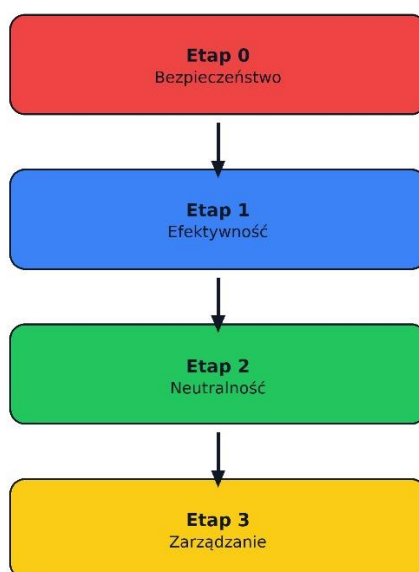


## 4.5 Macierz wdrażania modelu

(opracowana na podstawie analizy PL + LT)

Etap	Działania priorytetowe	Finansowanie	Oczekiwane oszczędności
<b>0: Bezpieczeństwo</b>	Elektryka, izolacja przeciwwilgociowa, dachy	budżet własny, rezerwa LT/PL	przygotowanie do modernizacji
<b>1: Efektywność</b>	Izolacja + okna, HVAC, LED	NFOŚiGW, fundusze lokalne, FEnIKS	30–40% energii
<b>2: Neutralność</b>	PV, pompy ciepła, trigeneracja	Interreg, fundusze UE, taksonomia	20–30% prądu / 50–80% CO <sub>2</sub>
<b>3: Zarządzanie</b>	ESG, BMS, VBP, szkolenia	środki własne, projekty miękkie	trwałość + optymalizacja

## 4.6 Graficzny schemat modelu





## ZRÓWNOWAŻONE ŻYWIENIE, *NEW EUROPEAN BAUHAUS* CLIMATE PROOFING W ZIELONEJ ŚCIEŻCE SZPITALA

### 1. Wprowadzenie

W ramach transformacji zgodnej z Europejskim Zielonym Ładem szpitale powinny dążyć nie tylko do redukcji emisji CO<sub>2</sub> i poprawy efektywności energetycznej, lecz także do modernizacji praktyk żywieniowych, poprawy jakości przestrzeni oraz do zwiększenia odporności na zmiany klimatu.

W Przewodniku „Green Path Guide” trzy dodatkowe obszary — zrównoważone żywienie, Nowy Europejski Bauhaus (NEB) oraz climate proofing — stanowią rozszerzenie modelu trójstopniowej ścieżki, wskazanej w konspekcie podręcznika.

Elementy te odzwierciedlają kompleksowe podejście UE do zrównoważonej opieki zdrowotnej, obejmujące aspekty środowiskowe, społeczne, zdrowotne i infrastrukturalne.

### 2. Zrównoważone żywienie w szpitalu

#### 2.1. Rola zrównoważonego żywienia

Zrównoważone żywienie w szpitalach łączy trzy kluczowe komponenty ESG:

- Środowiskowy (E): redukcja śladu węglowego produkcji i transportu żywności, ograniczanie marnotrawstwa, redukcja opakowań jednorazowych.
- Społeczny (S): wyższa jakość zdrowia pacjentów, dieta wspierająca leczenie i profilaktykę.
- Zarządczy (G): przejście z zamówień opartych na cenie na Value-Based Procurement (VBP)/MEAT, uwzględniający jakość oraz wpływ środowiskowy.

W kontekście projektu, gdzie oprócz energetyki podkreślono znaczenie gospodarki odpadami i żywienia (), zrównoważone żywienie stanowi naturalne przedłużenie ścieżki transformacyjnej.

#### 2.2. Ocena obecnej sytuacji – audyt żywienia

Rekomenduje się, aby każdy szpital przeprowadził audyt żywienia, obejmujący:

- ilość kupowanej żywności i jej analizę jakościową,





## Lithuania – Poland

### LTPL00265 – ŚCIEŻKA ZIELONYCH SZPITALI

- ocenę marnotrawstwa (np. ważenie odpadów przez 7 dni),
- udział produktów wysoko przetworzonych i mięsa czerwonego,
- ocenę opakowań jednorazowych i procesu segregacji odpadów,
- analizę kosztów w relacji do wartości odżywczej.

Wskaźniki rekomendowane w Przewodniku:

- kg zmarnowanej żywności / pacjenta / dobę,
- udział posiłków roślinnych (%),
- udział produktów lokalnych i sezonowych (%).

### 2.3. Zielone menu – wytyczne transformacyjne

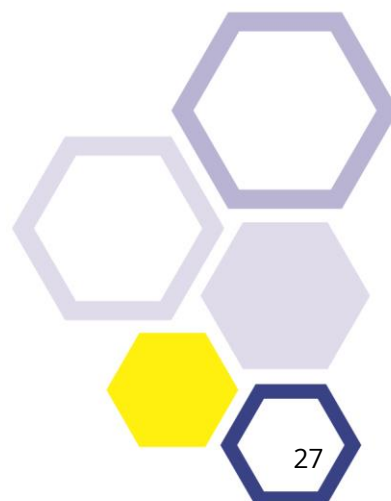
W ramach modernizacji rekomenduje się, aby szpital:

- oferował co najmniej jedną zdrową opcję roślinną codziennie,
- ograniczał czerwone mięso (wysoki ślad węglowy),
- zwiększał udział świeżych warzyw, owoców i pełnych ziaren,
- integrował dietetyka klinicznego w proces planowania menu,
- wprowadzał edukację pacjentów oraz personelu w zakresie zdrowego żywienia.

### 2.4. Zrównoważone zakupy żywności (VBP/MEAT)

W ramach modernizacji zamówień publicznych Przewodnik rekomenduje:

- odejście od kryterium 100% cena,
- wprowadzenie kryteriów jakościowych i środowiskowych, np.:
  - udział produktów lokalnych ( $\leq 150$  km),
  - udział posiłków roślinnych,
  - plan ograniczania marnotrawstwa żywności,
  - ograniczenie opakowań jednorazowych,
  - posiadanie polityki środowiskowej przez dostawcę.





## Lithuania – Poland

### LTPL00265 – ŚCIEŻKA ZIELONYCH SZPITALI

Przykładowa formuła do SIWZ:

„Co najmniej 20% punktów w ocenie oferty stanowią kryteria jakościowe obejmujące politykę żywieniową o niskim śladzie węglowym oraz system ograniczania marnotrawstwa.”

## 3. Nowy Europejski Bauhaus w szpitalu

### 3.1. Definicja NEB w kontekście ochrony zdrowia

Nowy Europejski Bauhaus to inicjatywa łącząca:

- zrównoważoność,
- estetykę,
- inkluzywność.

W szpitalu oznacza to odejście od myślenia „modernizacja = izolacja + PV” na rzecz podejścia: „modernizacja = energooszczędność + zdrowe, piękne i przyjazne przestrzenie dla pacjenta i personelu.”

### 3.2. Zasady NEB dla szpitali

#### 1. Piękno przestrzeni:

Naturalne światło, jasne kolory, wysokiej jakości materiały wykończeniowe, prosta i czytelna komunikacja wizualna.

#### 2. Zdrowie i komfort:

Odpowiednia akustyka, dobra jakość powietrza, przyjazne meble, roślinność wewnętrzna.

#### 3. Inkluzywność:

Architektura uwzględniająca osoby z niepełnosprawnościami, seniorów i dzieci.

#### 4. Relacja z naturą:

Ogród terapeutyczny, zielone dachy, przestrzenie odpoczynku dla pacjentów i personelu.





### 3.3. NEB a trzy etapy Green Path

#### Etap 1 – Bezpieczeństwo

- estetyczna poprawa zaniedbanych obszarów,
- rozwiązania antyhałasowe,
- jasność i przejrzystość korytarzy.

#### Etap 2 – Higiena przestrzeni

- projektowanie sal zgodnie z zasadami zdrowej przestrzeni (ergonomia, światło dzienne),
- integracja zieleni poprawiającej jakość powietrza.

#### Etap 3 – Neutralność klimatyczna

- zielone dachy i fasady,
- integracja PV z architekturą (pergole PV, panele jako zadaszenie).

## 4. Climate proofing – odporność szpitala na zmiany klimatu

### 4.1. Znaczenie climate proofing dla szpitali

Wymogi UE wskazują, że infrastruktura ochrony zdrowia musi być odporna na:

- fale upałów,
- ulewy i podtopienia,
- przerwy w dostawach energii,
- ekstremalne zjawiska pogodowe.

Jest to nie tylko wymóg środowiskowy, lecz również kwestia bezpieczeństwa pacjentów i ciągłości operacyjnej.

### 4.2. Kluczowe ryzyka klimatyczne dla szpitala

- przegrzewanie budynków latem,
- ryzyko zalania (piwnice, serwerownie, archiwa),





## Lithuania – Poland

### LTPL00265 – ŚCIEŻKA ZIELONYCH SZPITALI

- przerwy w zasilaniu energią elektryczną,
- zwiększona liczba pacjentów podczas zdarzeń ekstremalnych,
- degradacja infrastruktury (dachy, elewacje).

#### 4.3. Rekomendowane działania adaptacyjne

##### Ochrona przed temperaturą i słońcem

- izolacja z powłokami refleksyjnymi,
- zewnętrzne rolety i żaluzje,
- projektowanie przestrzeni z uwzględnieniem pasywnego chłodzenia.

##### Gospodarka wodna i ochrona przed zalaniem

- usprawnienie odwodnienia budynków,
- retencja wody deszczowej,
- zabezpieczenie newralgicznych obszarów (kotłownie, serwerownie).

##### Bezpieczeństwo energetyczne

- instalacje PV + magazyny energii dla krytycznych funkcji,
- trigeneracja jako źródło rezerwowe,
- plany reagowania kryzysowego na blackout.

#### 4.4. Climate proofing – checklista dyrektora

- Czy budynki posiadają ryzyko podtopień?
- Czy istnieje analiza przegrzewania latem (sale, bloki operacyjne)?
- Czy szpital posiada alternatywne źródła energii?
- Czy system odwodnienia jest dostosowany do intensywnych opadów?
- Czy personel zna procedury działania w czasie zdarzeń ekstremalnych?





## 5. Integracja trzech obszarów z Green Path Guide

Trzy uzupełniające obszary powinny być elementem:

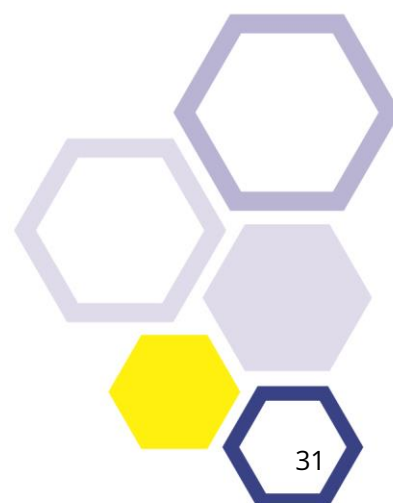
- Rekomendacji transgranicznych (PL-LT),
- Checklist dla dyrektorów,
- Matrycy działań inwestycyjnych,
- Planowania finansowania (Interreg, fundusze UE).

W każdym przypadku ich rolą jest dopełnienie głównego modelu transformacji:  
Bezpieczeństwo → Efektywność → Neutralność klimatyczna.

## 6. Podsumowanie

Zrównoważone żywienie, New European Bauhaus i climate proofing stają się obowiązkowymi elementami przyszłych modernizacji szpitali. Włączone do Przewodnika:

- rozszerzają perspektywę z samej energii na pełne ESG,
- umożliwiają planowanie zgodne z UE i lokalnymi priorytetami,
- dają szpitalom praktyczne i ambitne narzędzia do transformacji.





## 5. ZALECENIA TRANSGRANICZNE

### *Wspólne kierunki transformacji energetycznej szpitali w Polsce i na Litwie*

Opracowanie niniejszych zaleceń stanowi kluczowy rezultat Warsztatu II oraz efekt analizy czterech Raportów Efektywności Energetycznej (REE). Ich celem jest przedstawienie priorytetów modernizacji, które mają zastosowanie w obu krajach, przy uwzględnieniu różnic w wieku budynków, stanie technicznym i poziomie rozwoju infrastruktury.

Rekomendacje te uwzględniają:

- uwarunkowania klimatyczne i strukturalne Polski i Litwy,
- ramy prawne UE (EPBD, ESRS, CSRD, Fit for 55),
- zasady transformacji budynków publicznych do klas A/B,
- specyfikę placówek medycznych (ciągłość działania 24/7, oddziały SOR, blok operacyjny, potrzeby mikroklimatu),
- wnioski z pracy ekspertów i dyrektorów szpitali.

Wszystkie rekomendacje są zgodne z modelem „Green Path” – Etap 0 → Etap 1 → Etap 2 → Etap 3.

### 5.1 Priorytetowe kierunki działań (Top 7 Recommendations)

Na podstawie głosowania Mentimeter podczas Warsztatu II oraz analizy danych wybrano 7 najważniejszych rekomendacji, wspólnych dla wszystkich szpitali PL i LT.

#### 1. Ocieplenie + wymiana stolarki jako priorytet nr 1

*(najwyższy efekt przy najniższym koszcie)*

- Termomodernizacja ścian, dachów i podłóg jest najskuteczniejszym działaniem redukującym zużycie energii.
- Straty ciepła sięgały 32–60% we wszystkich czterech szpitalach.
- Wymiana okien i drzwi eliminuje kondensację, wilgoć i pleśń — szczególnie istotna w LT.

Efekt:





## Lithuania – Poland

### LTPL00265 – ŚCIEŻKA ZIELONYCH SZPITALI

Redukcja energii 30–50%, poprawa mikroklimatu, przygotowanie do Etapu 2.

#### 2. Mechanical ventilation z rekuperacją jako wymóg higieniczny

*(kluczowe dla jakości powietrza, nie tylko dla oszczędności)*

- Naturalna wentylacja w szpitalach PL i LT okazała się nieskuteczna.
- Rekuperacja umożliwia odzysk 60–85% energii i poprawia parametry higieniczne (SOR, blok operacyjny).
- W placówkach LT (Alytus, Marijampolė) wentylacja mechaniczna była jednym z „brakujących elementów krytycznych”.

Efekt:

Bezpieczeństwo pacjentów + oszczędność energii + eliminacja wilgoci.

#### 3. Modernizacja instalacji elektrycznej = etap 0 bezpieczeństwa

*(bardzo istotne na Litwie)*

- W Alytus stwierdzono aluminiowe okablowanie o podwyższonym ryzyku pożarowym.
- Bez modernizacji elektryki wdrożenie pomp ciepła, BMS czy PV może być niebezpieczne.

Efekt:

Zapewnienie bezpieczeństwa pożarowego i operacyjnego — warunek modernizacji.

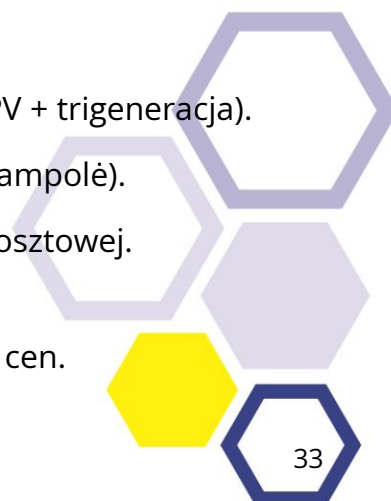
#### 4. Fotowoltaika jako Etap II – cel: 50–100% zapotrzebowania

*(wraz z farmami zdalnymi)*

- Polska: szybkie wdrożenia (Grajewo – 181 kWp, Suwałki – plan PV + trigeneracja).
- Litwa: możliwość stosowania zdalnych farm PV (585 kW w Marijampolė).
- PV jest filarem Etapu 2 i źródłem długoterminowej stabilności kosztowej.

Efekt:

Redukcja kosztów energii o 15–25%, zabezpieczenie przed wahaniami cen.





## 5. Wdrożenie pomp ciepła i systemów odzysku energii

*(wchodzi w Etap 1 i Etap 2)*

- Coraz skuteczniejsze rozwiązanie:
  - pompy ciepła z odzyskiem energii ze ścieków,
  - pompy ciepła obsługujące wentylację (SOR, bloki operacyjne).
- W Marijampolė i Alytus to kluczowe źródło redukcji emisji.

Efekt:

Wysoka efektywność OZE + synergiczna redukcja CO<sub>2</sub>.

## 6. Zamówienia publiczne oparte na wartości (VBP/MEAT)

*(wymóg UE + warunek jakości modernizacji)*

- W projektach infrastrukturalnych UE coraz częściej wymaga stosowania kryteriów środowiskowych, nie tylko ceny.
- Rekomenduje się:
  - kryteria LCC (Life Cycle Cost),
  - kryteria środowiskowe (efektywność, rekuperacja, parametry izolacji),
  - ocenę ryzyka klimatycznego,
  - wymogi dotyczące trwałości.

Efekt:

Wyższa jakość wykonania, niższe koszty w długim okresie.

## 7. Audyt energetyczny REE co 5 lat + stałe monitorowanie ESG

*(zgodne z EPBD i ESRS)*

- REE jest narzędziem obowiązkowym dla budynków publicznych.
- Co 5 lat szpital powinien aktualizować dane, koszty, emisje i plan działań.
- W Etapie 3 wskazane jest wdrożenie systemu BMS + ESG dashboard.





## Lithuania – Poland

### LTPL00265 – ŚCIEŻKA ZIELONYCH SZPITALI

Efekt:

Stać poprawa efektywności i wczesne wykrywanie problemów technicznych.

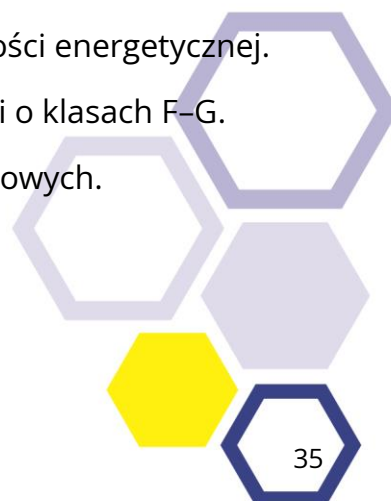
#### 5.2 Rekomendacje długoterminowe (strategiczne)

Oprócz priorytetowych działań, partnerzy projektu wskazali obszary długofalowej współpracy transgranicznej:

1. Rozwój wspólnej bazy danych PL–LT dotyczącej zużycia energii w szpitalach  
Pozwoli na porównanie efektów modernizacji i prognozowanie kosztów.
2. Tworzenie wspólnych projektów infrastrukturalnych Interreg w kolejnych edycjach  
(np. systemy BMS, hybrydowe źródła ciepła, centra efektywności energetycznej).
3. Szkolenia personelu technicznego i administracji  
W zakresie ESRS, zarządzania energią, kultury „Just Culture”.
4. Harmonizacja standardów technicznych PL–LT  
W szczególności dla HVAC, izolacji, efektywności urządzeń i zabezpieczeń przeciwpożarowych.
5. Wspólne planowanie inwestycji zgodnych z taxonomią UE  
Dostęp do lepszego finansowania i preferencji kredytowych.

#### 5.3 Rekomendacje dla decydentów politycznych (PL i LT)








1. Wprowadzenie obowiązku stosowania minimalnych standardów efektywności dla szpitali publicznych.
2. Stworzenie krajowych programów wsparcia dla modernizacji wentylacji w obiektach medycznych.
3. Włączenie odzysku energii ze ścieków do programów efektywności energetycznej.
4. Stworzenie wspólnego PL–LT funduszu pilotażowego dla szpitali o klasach F–G.
5. Promowanie projektów o najwyższej redukcji CO<sub>2</sub> jako priorytetowych.



## 5.4 Top 7 Green Path Recommendations”

## Top 7 Green Path Recommendations

Zestaw praktycznych działań dla budynku / organizacji

-  Izolacja + okna
-  Rekuperacja  
(higiena)
-  Elektryka  
(bezpieczeństwo)
-  PV  
(50-100%)
-  Pompy ciepła / odzyski
-  VBP/MEAT
-  Audyt co 5 lat + ESG



## 6. NARZĘDZIA WDROŻENIOWE

*Praktyczne instrumenty wspierające zieloną transformację szpitali PL-LT*

**Rozdział 6** przedstawia zestaw narzędzi, które mogą być bezpośrednio stosowane przez szpitale w Polsce i na Litwie, niezależnie od skali obiektu, stanu technicznego czy etapu transformacji.

Narzędzia te zostały opracowane na bazie:

- Raportów REE czterech szpitali,
- Modelu 0–3 „Green Path”,
- Dyskusji Warsztatu II,
- Wymagań EPBD, ESRS, CSRD oraz krajowego standardu atestacyjnego KSUA 3002PL,
- Dobrych praktyk z zakresu zarządzania energią i procurementu (VBP/MEAT).

### 6.1 Lista kontrolna dla Dyrektora Szpitala

*Ocena gotowości do transformacji — 20 kluczowych pytań*

Lista kontrolna pozwala określić, w którym etapie Modelu 0–3 znajduje się szpital, jakie działania są niezbędne oraz czy możliwe jest wejście w kolejne fazy inwestycji.

#### A. Bezpieczeństwo (Etap 0)

1. Czy instalacja elektryczna spełnia aktualne normy bezpieczeństwa (PL/LT)?
2. Czy stwierdzono ryzyko pożarowe (np. okablowanie aluminiowe w Alytus)?
3. Czy budynek wykazuje oznaki wilgoci / pleśni?
4. Czy odwodnienie dachu i fundamentów działa poprawnie?
5. Czy posiadamy aktualne przeglądy techniczne instalacji krytycznych?

#### B. Efektywność Energetyczna (Etap 1)

6. Czy wykonano audyt REE w ciągu ostatnich 5 lat?
7. Czy straty ciepła >30% potwierdzają zdjęcia termowizyjne?
8. Czy okna i drzwi spełniają aktualne normy przenikania ciepła (Uw)?
9. Czy instalacje HVAC są sprawne i zgodne z normami higienicznymi?



**Lithuania – Poland****LTPL00265 – ŚCIEŻKA ZIELONYCH SZPITALI**

10. Czy oświetlenie LED pokrywa min. 80% powierzchni użytkowej?

**C. Neutralność Klimatyczna (Etap 2)**

11. Czy szpital ma instalację PV (dachową lub zdalną)?

12. Czy planowane jest osiągnięcie 50–100% pokrycia energii z OZE?

13. Czy stosowane są pompy ciepła / odzysk energii (ściółki, wentylacja)?

14. Czy możliwe jest wdrożenie trigeneracji / kogeneracji?

15. Czy dostępne są dane o emisjach CO<sub>2</sub> (Scopes 1 i 2)?

**D. Zarządzanie i ESG (Etap 3)**

16. Czy szpital posiada system monitorowania zużycia energii? (BMS lub prosty dashboard)

17. Czy stosujemy VBP/MEAT w zamówieniach publicznych?

18. Czy prowadzimy szkolenia roczne personelu w zakresie efektywności i bezpieczeństwa?

19. Czy raportowanie środowiskowe jest zgodne z ESRS i KSUA 3002PL?

20. Czy posiadamy plan transformacji 5-letniej i 10-letniej?

Interpretacja wyników:

- 0–5 „TAK” → Etap 0
- 6–12 „TAK” → Etap 1
- 13–16 „TAK” → Etap 2
- 17–20 „TAK” → Etap 3 (dojrzałość ESG)

## 6.2 Kalkulator ROI dla inwestycji energetycznych

*Narzędzie do oceny opłacalności inwestycji (Return on Investment)*

Celem narzędzia jest szybka ocena, które działania przyniosą największe korzyści ekonomiczne. Kalkulator opiera się na danych z:

- Suwałk (PV + trigeneracja → ROI 15–20 lat);
- Grajewa (PV 181 kWp → ROI 10–12 lat);





## Lithuania – Poland

### LTPL00265 – ŚCIEŻKA ZIELONYCH SZPITALI

- Marijampolė (izolacja + PV → ROI 18–25 lat);
- Alytus (izolacja + rekuperacja → ROI 18–25 lat);

Wzór ogólny:

$ROI = (\text{Koszt inwestycji}) / (\text{Roczne oszczędności energii} + CO_2 + \text{serwisu})$

Przykład: PV 200 kWp

- energia: 200 MWh / rok
- cena energii: 0,75 PLN/kWh (PL) | 0,19 EUR/kWh (LT)
- oszczędność: 150–180 tys. zł / rok
- koszt inwestycji: 1,1 mln zł
- ROI ≈ 7–8 lat

Najlepsze ROI dla szpitali:

1. LED + automatyka → 5–7 lat
2. PV → 7–12 lat
3. Rekuperacja → 8–14 lat
4. Termomodernizacja → 15–20 lat
5. Trigeneracja → 18–25 lat

*(Zależnie od ceny energii w danym kraju)*

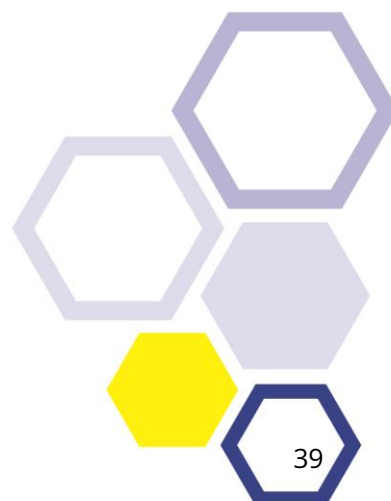
## 6.3 Uproszczony szablon audytu REE

*Do stosowania jako szybka diagnoza wstępna*

Szablon służy jako narzędzie uzupełniające pełny audyt energetyczny.

A. Dane podstawowe

- Nazwa szpitala
- Rok budowy
- Powierzchnia użytkowa
- System grzewczy / chłodniczy





## Lithuania – Poland

## LTPL00265 – ŚCIEŻKA ZIELONYCH SZPITALI

- Typ wentylacji
- Dostawca energii

## B. Zużycie energii (ostatnie 12 miesięcy)

- Energia elektryczna: ... MWh
- Ciepło sieciowe / gaz: ... GJ / MWh
- Woda: ... m<sup>3</sup>
- Trend: wzrost / spadek / stabilnie

## C. Wyniki oględzin i pomiarów

- Termowizja → straty ciepła: ściany / dach / okna
- HVAC → sprawność / szczelność
- Oświetlenie → LED [%]
- Wilgoć / pleśń → TAK/NIE
- Instalacja elektryczna → zgodna z normą / wymaga modernizacji

## D. Najważniejsze problemy

- Lista 3 największych obszarów strat energii
- Lista zagrożeń bezpieczeństwa (Etap 0)

## E. Rekomendacje pilne (0–2 lata)

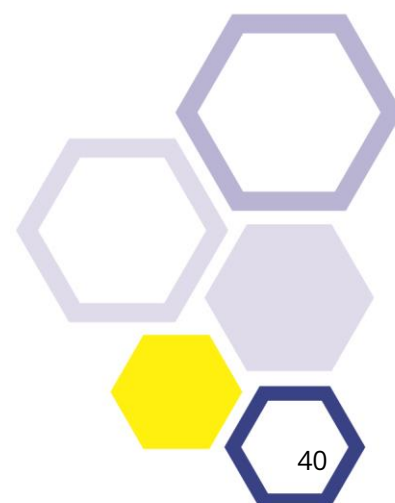
- ...

## F. Rekomendacje średnioterminowe (3–5 lat)

- ...

## G. Rekomendacje długoterminowe (5–10 lat)

- ...





## H. Syntetyczny wskaźnik efektywności

- Klasa energetyczna (aktualna)
- Szacowana klasa po modernizacji

## 6.4 Wzór do rocznego raportu środowiskowego ESG (szpitalnego)

*Zgodny z ESRS i krajowym standardem atestacyjnym KSUA 3002PL*

Wzór obejmuje kluczowe dane wymagane w europejskich raportach środowiskowych.

### 1. Energia (E1)

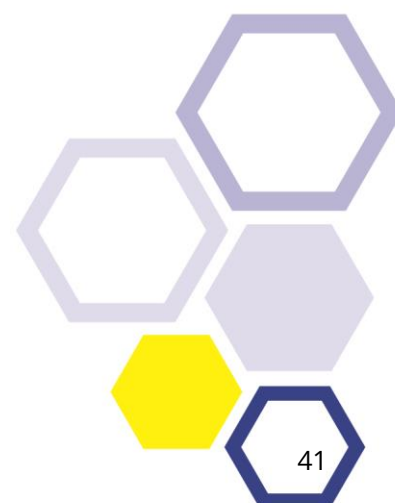
- Zużycie energii końcowej (MWh)
- Zużycie energii pierwotnej (MWh)
- Struktura: elektryczna / ciepła
- Udział OZE (%)
- Koszty energii / rok

### 2. Emisje GHG

- Emisje Scope 1 (gaz, olej)
- Emisje Scope 2 (energia elektryczna)
- Redukcja względem poprzedniego roku (%)
- Koszt zakupu uprawnień / kompensacji (jeśli dotyczy)

### 3. Woda (E3)

- Pobór wody (m<sup>3</sup>)
- Odzysk wody szarej
- Straty i wycieki





## 4. Zanieczyszczenia (E2)

- NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>, pyły (kg/rok)
- Hałas i wibracje (ocena jakościowa)
- Jakość powietrza wewnętrznego

## 5. Odpady (E5)

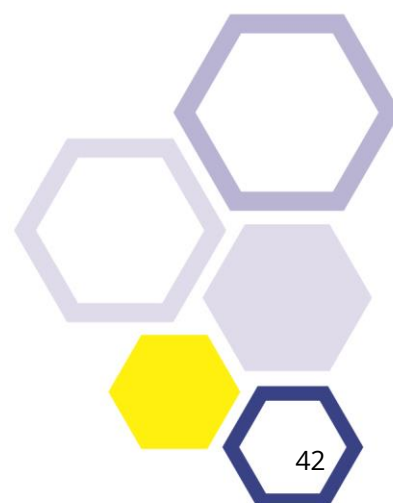
- Odpady medyczne
- Odpady komunalne
- Selektywna zbiórka (%)
- Gospodarka w obiegu zamkniętym

## 6. Czynniki społeczne (S1–S4)

- Bezpieczeństwo pacjentów
- Wypadki personelu
- Szkolenia energetyczne / ESG
- Skargi dotyczące komfortu

## 7. Ład korporacyjny (G1)

- Polityka ESG
- Due diligence
- Procedury VBP/MEAT
- Przejrzystość i audyty





## 6.5 Wzorcowy model zamówień publicznych VBP/MEAT dla modernizacji energetycznych

*Jak kupować, aby powstały rozwiązania trwałe?*

Minimum rekomendowane:

### A. Kryteria środowiskowe (40–60%)

- Parametry U przegród
- Sprawność HVAC
- Współczynnik odzysku rekuperacji
- Parametry PV (moc, degradacja)
- Emisje NO<sub>x</sub>
- Hałas urządzeń

### B. Koszty życia (Life Cycle Cost – 20–30%)

- Koszt energii 10-letni
- Koszt serwisu i konserwacji
- Koszt wymian okresowych

### C. Referencje wykonawcy (10–20%)

- Projekty w ochronie zdrowia
- Certyfikaty jakości

### D. Innowacyjność (do 10%)

- Odzyski energii, BMS, smart sensors

## 6.6 Dashboard „Green Path” — monitoring w czasie rzeczywistym

*(narzędzie rekomendowane w Etapach 2 i 3)*

Dashboard powinien monitorować:

- zużycie energii (kWh/h, kWh/m<sup>2</sup>),
- emisje CO<sub>2</sub> (kg/h),





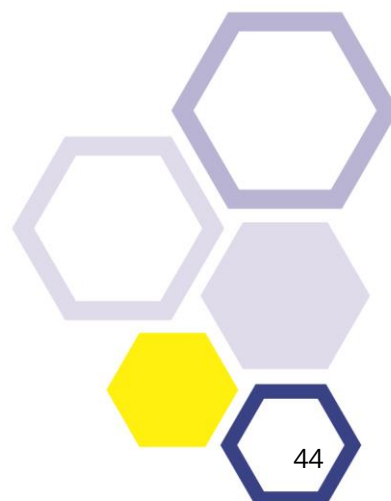
## Lithuania – Poland

## LTPL00265 – ŚCIEŻKA ZIELONYCH SZPITALI

- produkcję PV,
- temperaturę, wilgotność, CO<sub>2</sub> w pomieszczeniach,
- koszty energii „dzień vs. budżet”,
- alerty (wilgoć, awarie instalacji).

## 6.7 Zestawienie narzędzi a Etapy modelu Green Path

Narzędzie	Etap 0	Etap 1	Etap 2	Etap 3
Lista kontrolna	✓	✓	✓	✓
Kalkulator ROI		✓	✓	✓
Szablon REE	✓	✓		
Raport ESG			✓	✓
MEAT/VBP		✓	✓	✓
Dashboard BMS			✓	✓





## 7. WNIOSKI I PERSPEKTYWY

### *Podsumowanie transformacji, jej znaczenia oraz kierunków rozwoju dla szpitali PL-LT*

Transformacja energetyczna szpitali w Polsce i na Litwie, przedstawiona w niniejszym przewodniku, jest zarówno koniecznością wynikającą z polityk Unii Europejskiej, jak i realną szansą na ograniczenie kosztów działalności, zwiększenie bezpieczeństwa i poprawę jakości opieki nad pacjentami. Przeprowadzona analiza czterech Raportów Efektywności Energetycznej (REE), warsztaty transgraniczne oraz wypracowany wspólnie model „Green Path” prowadzą do kilku kluczowych wniosków.

### 7.1 Siedem najważniejszych wniosków z analiz

1. Modernizacja energetyczna szpitali jest ekonomicznie opłacalna i wykonalna. Każda z placówek uzyskała szacowany zwrot z inwestycji na poziomie 12–25 lat, w zależności od zakresu działań i doboru technologii. Najszybsze efekty osiąga się dzięki:
  - oświetleniu LED,
  - rekuperacji,
  - panelom PV,
  - ociepleniu przegród.
2. Najwyższą efektywność osiąga się dzięki połączeniu modernizacji biernych i aktywnych. Działania strukturalne (izolacja, stolarka) muszą poprzedzać inwestycje w technologie OZE. Dopiero zrównoważenie obu obszarów umożliwi osiągnięcie >50% redukcji energii.
3. W każdym szpitalu konieczne jest wdrożenie wentylacji mechanicznej z odzyskiem. To element nie tylko energetyczny, ale przede wszystkim higieniczny i bezpieczeństwa. Oddziały zabiegowe i SOR wymagają stabilnych warunków powietrza, a naturalna wentylacja jest niewystarczająca.
4. Szpitale litewskie wymagają intensywnego Etapu 0 (bezpieczeństwo). Analiza wykazała, że w Alytus i Marijampolė kluczowe są działania:
  - modernizacja elektryki,
  - usunięcie wilgoci i pleśni,





## Lithuania – Poland

### LTPL00265 – ŚCIEŻKA ZIELONYCH SZPITALI

- poprawa odwodnienia i izolacji przeciwwilgociowej.

Bez uregulowania kwestii bezpieczeństwa — nie można rozpocząć modernizacji energetycznej.

5. Szpitale polskie są bardziej zaawansowane technologicznie w zakresie OZE. PL ma większe doświadczenie z:

- fotowoltaiką (Grajewo, Suwałki),
- trigeneracją (Suwałki),
- odzyskiem energii z instalacji.

LT ma natomiast większy potencjał w rozwoju zdalnych farm PV.

6. Redukcja emisji CO<sub>2</sub> jest największa w obiektach o najslabszej izolacji. Marijampolė osiąga redukcję blisko 825 t CO<sub>2</sub> rocznie – najwyższą w zestawieniu. Alytus, przy wdrożeniu rekomendacji, może osiągnąć redukcje 60–80%.

7. Największe potencjalne ryzyka dotyczą obszaru braku zarządzania energią. Bez:

- BMS,
- ESG dashboard,
- polityk wewnętrznych,
- audytów co 5 lat,

modernizacje mogą utracić trwałość w czasie.

## 7.2 Perspektywy rozwoju – 2026–2035

Transformacja energetyczna szpitali rozwinie się w trzech kluczowych kierunkach, zgodnych z trendami UE.

### I. Cyfryzacja i monitorowanie w czasie rzeczywistym

Szpitale będą wdrażać:

- inteligentne systemy zarządzania energią (BMS),
- sensory środowiskowe monitorujące CO<sub>2</sub>, VOC, temperaturę i wilgotność,





## Lithuania – Poland

### LTPL00265 – ŚCIEŻKA ZIELONYCH SZPITALI

- zautomatyzowane systemy raportowania ESG.

Dane będą wykorzystywane do oceny ryzyka, planowania inwestycji i monitorowania efektów zgodnie z ESRS.

## II. Integracja OZE i magazynowania energii

W perspektywie 2030+:

- farmy PV będą uzupełniane o magazyny energii,
- szpitale przejdą na hybrydowe systemy ciepła (pompy + gaz + trigeneracja),
- odzysk energii ze ścieków i wentylacji stanie się standardem infrastruktury zdrowotnej.

## III. Budynki zeroemisyjne i neutralność klimatyczna

Dyrektywa EPBD zakłada, że do roku 2050 wszystkie budynki publiczne osiągną neutralność emisji.

Szpitale będą dążyć do:

- klasy energetycznej A,
- emisji bliskiej zero (NZEB),
- wykorzystania wodoru w układach trigeneracyjnych,
- pełnego obiegu zamkniętego wody i odpadów.

## 7.3 Rekomendacje dla organów prowadzących i samorządów

### 1. Utworzenie wieloletnich planów modernizacji (PL i LT)

5-letnie i 10-letnie plany powinny obejmować:

- mapę wdrożenia Etapu 0–3,
- plan finansowania (Interreg, NFOŚiGW, FEnIKS, fundusze LT),
- wskaźniki CO<sub>2</sub> i energii,
- harmonogram wymiany urządzeń technicznych.



**LTPL00265 – ŚCIEŻKA ZIELONYCH SZPITALI**

## 2. Wprowadzenie obowiązkowych zielonych zamówień publicznych (VBP/MEAT)

Warto premiować:

- niższe emisje CO<sub>2</sub>,
- wyższą efektywność,
- jakość materiałów,
- zgodność z taksonomią UE.

## 3. Priorytetowe finansowanie dla budynków o klasach F–G

To te obiekty dają największe redukcje CO<sub>2</sub> za każde 1 EUR z inwestycji.

## 4. Certyfikacja energetyczna i środowiskowa w sektorze zdrowia

Warto wdrożyć:

- ESRS-based dashboards,
- wewnętrzne audyty ESG,
- standaryzowany REE co 5 lat.

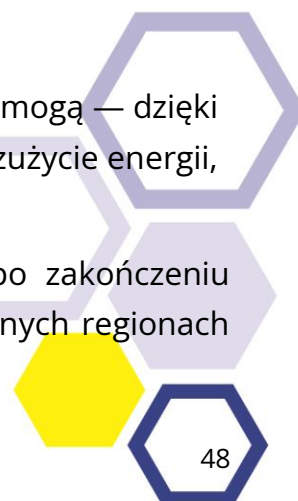
## 7.4 Podsumowanie główne

Modernizacja energetyczna szpitali to:

- inwestycja w zdrowie publiczne,
- warunek odporności infrastruktury,
- szansa na znaczące oszczędności,
- wymóg polityki UE,
- element budowania zrównoważonego sektora zdrowia.

Przewodnik udowadnia, że nawet obiekty o niskiej klasie efektywności (F–D) mogą — dzięki etapowemu podejściu i standaryzacji — osiągnąć klasę B, znacząco obniżyć zużycie energii, ograniczyć emisje CO<sub>2</sub> i poprawić jakość warunków pracy oraz leczenia.

Green Path Guide stanowi narzędzie, które pozostanie z instytucjami po zakończeniu projektu, zapewniając trwałość działań oraz możliwość ich powielania w innych regionach i państwach.





**Autor:** Michał P. Dybowski

**Redakcja:** Suvaikų dr. L. Rydygiero vaivadijos ligoninė

Niniejsze opracowanie zostało przygotowane w ramach projektu LTPL00265 „Ścieżka Zielonych Szpitali”, współfinansowanego ze środków Programu Współpracy Transgranicznej INTERREG VI-A Litwa–Polska 2021–2027.

**Partnerzy projektu:**

Szpital Wojewódzki im. dr. Ludwika Rydygiera w Suwałkach

Szpital Okręgu Olickiego im. S. Kudirki (Litwa)

Szpital w Mariampolu (Litwa)

Szpital Ogólny im. dr Witolda Gineła w Grajewie

**Budżet projektu:**

159.635,70 EUR

**Dofinansowanie EFRR:**

127 708,56 EUR

