

Zamówienie stanowi część realizowanego przez NCBR projektu pozakonkursowego pn. *Podniesienie poziomu innowacyjności gospodarki poprzez wdrożenie nowego modelu finansowania przełomowych projektów badawczych* i jest współfinansowane ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego, w ramach poddziałania 4.1.3 *Innowacyjne metody zarządzania badaniami* Programu Operacyjnego Inteligentny Rozwój 2014-2020, zgodnie z umową o dofinansowanie z dnia 12 kwietnia 2017 r. nr POIR.04.01.03-00-0001/16

## **Załącznik nr 3.1 - Instrukcja dla Wykonawców wprowadzania danych do arkusza kalkulacyjnego wyliczania wartości Wymagań Konkursowych LCOH i efektywności ekonomicznej Przedsięwzięcia „Elektrociepłownia w lokalnym systemie energetycznym”.**

### Spis treści

Wprowadzenie – podstawowe informacje.....	2
Budowa Skoroszytu .....	3
Spis i opis arkuszy .....	3
Zapewnienie porównywalności .....	4
Podstawowe definicje .....	5
Ogólne zasady wypełniania arkuszy danymi .....	5
Arkusz „Spis arkuszy” .....	6
Arkusz „Wyniki” .....	6
Arkusz „Ustawienia” .....	6
Arkusze „CAPEX ...” .....	7
Arkusze „OPEX ...” .....	7
KOSZTY ZAKUPU Energii Elektrycznej... .....	8
Koszt paliw.....	8
Koszt substratów, materiałów, dodatków nieujętych w innych pozycjach .....	8
Energia dostarczona do odbiorców .....	8
Naprawy .....	9
Konserwacje i przeglądy .....	9
Koszt obsługi/wynagrodzeń WYTWARZANIA .....	9
Narzut kosztów ogólnych .....	9
Dystrybucja.....	9
Budynki, instalacje wewnętrzne i elementy końcowe.....	9
Arkusz „Dane Godzinowe” .....	10
Arkusz „PLN Sprz” .....	10
Arkusze „PLN ...” .....	10
Arkusz „Sch blok” .....	11

Arkusz „LCOH” .....	11
Arkusz „Progn cen ener, pracy” .....	11
Arkusz „Ceny substratów” .....	11
Arkusz „VDI inne” .....	12

## Wprowadzenie – podstawowe informacje

Skoroszyt stanowiący Załącznik 3.2 do Regulaminu (dalej „Skoroszyt”) został przygotowany na potrzeby Przedsięwzięcia „Elektrociepłownia w lokalnym systemie energetycznym”, w celu przeprowadzenia porównania zaproponowanych przez Wykonawców rozwiązań Technologii Demonstratora dla Wymagania Konkursowego LCOH<sup>1</sup> - długookresowego (25 lat) średniego kosztu wytworzenia energii oraz efektywności ekonomicznej Przedsięwzięcia.

W Skoroszycie wszystkie obliczenia wykonywane są na kwotach netto (chyba, że oznaczono inaczej).

Wykonawca wprowadza i aktualizuje w Skoroszycie informacje na temat swojej koncepcji Demonstratora Technologii, wyłącznie w polach oznaczonych jasnozielonym tłem. Wszystkie dostępne do edycji przez Wykonawcę pola tekstowe umieszczono w arkuszu „Ustawienia”. W pozostałych arkuszach znajdują się wyłącznie pola przyjmujące wartości liczbowe. Wprowadzanie informacji należy rozpocząć od arkusza „Ustawienia”. Ułatwi to późniejsze wprowadzanie danych liczbowych w pozostałych arkuszach. Jeśli dane pole liczbowe nie dotyczy koncepcji należy wpisać wartość 0. Pozwoli to rozpoznać, które jasnozielone pola pozostały jeszcze do wypełnienia.

Końcowym wynikiem obliczeń zrealizowanych w Skoroszycie są dwie wartości obliczone w arkuszu „Wyniki”, stanowiące wartości Wymagań Konkursowych, podlegające ocenie w ramach Przedsięwzięcia:

- **LCOH** - uśredniony koszt ciepła dostarczanego Odbiorcom przez Demonstrator Technologii w okresie eksploatacji Demonstratora wynoszącym 25 lat, obliczony zgodnie z metodologią określoną w Załączniku nr 1 do Regulaminu;
- **Efektywność ekonomiczna Demonstratora Technologii** - efekt ekonomiczny wytworzenia i sprzedaży przez Demonstrator Technologii ciepła i energii elektrycznej Odbiorcom, liczony zgodnie z metodologią określoną w Załączniku nr 1 do Regulaminu.

Skoroszyt automatycznie wylicza powyższe wartości po wprowadzeniu lub aktualizacji przez Wykonawcę danych zależnych od koncepcji Demonstratora Technologii: wartości strumieni energii, kosztów i innych danych wejściowych.

Dane strumieni energii i ich przepływy pomiędzy poszczególnymi elementami Demonstratora powinny być wyliczone w dedykowanym oprogramowaniu. Skoroszyt nie wykonuje obliczeń strumieni energii ani obliczeń termodynamicznych. Jego zadaniem jest wyliczenie wartości dwóch Wymagań Konkursowych jednolitą metodą dla wszystkich uczestników Przedsięwzięcia.

---

<sup>1</sup> LCOH – Uśredniony koszt energii ciepła (ang. levelized cost of heat), jest miarą umożliwiającą wiarygodne porównanie ekonomiczne różnych źródeł energii. Opiera się na oszacowaniu przeciętnego kosztu całkowitego budowy i eksploatacji instalacji w całkowitym czasie jej funkcjonowania. (źródło: Wikipedia).

## Budowa Skoroszytu

Skoroszyt zbudowany jest z 23 arkuszy, które łączą się w 6 logicznych grup:

L.p.	Nazwa arkusza/przedrostek	Opis
1.	Spis Arkuszy	Nawigacja pomiędzy arkuszami i ich opisy.
2.	Wynik	Arkusz zawiera wyliczone wartości Wymagań Konkursowych.
3.	Ustawienia  CAPEX ...  OPEX ...	Podstawowe informacje o rozwiązaniu – nazwy źródeł energii i wyposażenia, nazwy wykorzystanych substratów i dodatków CAPEX – grupa arkuszy opisujących nakłady inwestycyjne, odtworzeniowe oraz wartość rezydualną na realizację projektu OPEX – grupa arkuszy opisujących koszty operacyjne, a więc koszty dostaw paliw i energii elektrycznej, eksploatacji i przeglądów, obsługi, napraw itp.
4.	Dane Godzinowe	Dane Godzinowe – wprowadzane przez Wykonawcę dane o zakupie i sprzedaży energii elektrycznej dla każdej godziny. W arkuszu umieszczone są również źródłowe informacje o składnikach cen, umożliwiające automatyczne wykonanie obliczeń. <u>Warto uwzględnić ceny RDN planując moment zużycia i sprzedaży energii elektrycznej.</u>
5.	PLN ...  Sch blok  LCOH	PLN – grupa arkuszy, w których obliczane są wskaźniki służące do wyliczenia efektu ekonomicznego. Sch blok – schemat blokowy ilustrujący przepływy energii warunkujące sposób wykonywania obliczeń. LCOH – schemat (wyliczany jest automatycznie), zdyskontowane w czasie wartości nakładów, wartości rezydualne, koszty i ilość wytworzonej energii.
6.	Progn cen ener, pracy Ceny substratów VDI inne	Ustalane przez Zamawiającego dane źródłowe dla kolejnych lat dotyczące cen paliw, energii, substratów, dystrybucji. W arkuszu „VDI inne” podano okresy użytkowania, napraw, konserwacji i przeglądów.

Każda grupa spośród „CAPEX ...” i „OPEX ...” podzielona została na trzy arkusze, ze względu na rodzaj wytwarzanej energii:

- I. EC – wytwarzanie energii cieplnej (np. kolektory słoneczne, pompy ciepła)
- II. EE – wytwarzanie energii elektrycznej (np. elektrownie wiatrowe, panele fotowoltaiczne)
- III. E+C skoj – wytwarzanie skojarzone energii elektrycznej i cieplnej (kogeneracja OZE)

## Spis i opis arkuszy

W Skoroszycie umieszczono 23 arkusze, których spis wraz ze skrótowym opisem zamieszczono w poniższej tabeli oraz w pierwszym arkuszu Skoroszytu.

Nazwa arkusza	Opis arkusza
Spis arkuszy	Spis wszystkich arkuszy zawartych w skoroszycie uzupełniony o skrótowy opis przeznaczenia każdego arkusza.
Wyniki	Podsumowanie wyników obliczeń kryteriów konkursowych.
Ustawienia	Do tego arkusza należy wprowadzić podstawowe informacje o rozwiązaniu Przedsięwzięcia, które opracował Wnioskodawca.
CAPEX EC	Arkusz do wprowadzenia danych o nakładach na infrastrukturę służącą wyłącznie wytwarzaniu, dystrybucji i odbiorowi energii cieplnej.
CAPEX EE	Arkusz do wprowadzenia danych o nakładach na infrastrukturę służącą wyłącznie wytwarzaniu, dystrybucji i odbiorowi energii elektrycznej.

CAPEX E+C skoj	Arkusz do wprowadzenia danych o nakładach na infrastrukturę służącą wytwarzaniu, dystrybucji i odbiorowi energii cieplnej i elektrycznej wytworzonych w skojarzeniu (CHP - kogeneracja).
OPEX EC	Arkusz do wprowadzenia danych o kosztach energii i paliw, konserwacji, napraw, ogólnych dotyczących eksploatacji infrastruktury służącej wyłącznie wytwarzaniu, dystrybucji i odbiorowi energii cieplnej.
OPEX EE	Arkusz do wprowadzenia danych o kosztach energii i paliw, konserwacji, napraw, ogólnych dotyczących eksploatacji infrastruktury służącej wyłącznie wytwarzaniu, dystrybucji i odbiorowi energii elektrycznej.
OPEX E+C skoj	Arkusz do wprowadzenia danych o kosztach energii i paliw, konserwacji, napraw, ogólnych dotyczących eksploatacji infrastruktury służącej wytwarzaniu, dystrybucji i odbiorowi energii cieplnej i elektrycznej wytworzonych w skojarzeniu (CHP - kogeneracja).
Dane Godzinowe	Arkusz do wprowadzenia dla każdej godziny roku kolejnych lat ilości energii elektrycznej zakupionej z zewnątrz i nadwyżek nie zużytej energii sprzedanej na zewnątrz.
PLN Sprz	Podsumowanie sprzedaży ciepła.
PLN Subst	Podsumowanie kosztów zakupu substratów.
PLN Koszty mat	Podsumowanie kosztów pozostałych substratów, materiałów, dodatków nieuwjętych w innych arkuszach PLN.
PLN Koszty zakup EE	Podsumowanie kosztów zakupu energii elektrycznej u zewnętrznych dostawców.
PLN Koszty usł obc	Podsumowanie kosztów usług obcych, napraw, konserwacji, przeglądów serwisowych itp.
PLN Koszty pracy	Podsumowanie kosztów pracy wykonanej własnymi siłami - przez pracowników.
PLN Koszty pozost	Podsumowanie kosztów ogólnych i pozostałych, nieuwjętych w innych arkuszach PLN.
PLN Nakł inwest	Podsumowanie nakładów inwestycyjnych.
Sch blok	Wizualizacja schematu przepływu strumieni energii.
LCOH	Arkusz obliczający wartość LCOH zgodnie z metodologią określoną w Załączniku nr 1.
Progn cen ener, pracy	Dane prognozowanych cen energii i pracy w kolejnych latach.
Ceny substratów	Dane prognozowanych cen substratów wykorzystywanych w kolejnych latach.
VDI inne	Okresy użytkowania, koszt napraw, konserwacji i przeglądów według VDI.

## Zapewnienie porównywalności

Celem ujednolicenia i zapewnienia porównywalności rozwiązań, Zamawiający ustalił dla wszystkich Wykonawców identyczną prognozę cen zarówno energii elektrycznej jak i jej dystrybucji określając je w arkuszu „Dane Godzinowe” dla każdej godziny od początku 2023 roku do końca 2027 roku oraz w arkuszu „Progn cen ener, pracy” dla każdego roku od 2023 do 2050. Podobnie Zamawiający ustalił wartości jednostkowych kosztów pracy (PLN/godz.) w arkuszu „Progn cen ener, pracy” oraz ceny 21 substratów najczęściej wykorzystywanych i 5 podstawowych paliw konwencjonalnych i zielonego wodoru w arkuszu „Ceny substratów”.

## Podstawowe definicje<sup>2</sup>

Dla precyzyjnego rozróżnienia wydatków, poniżej przytoczono definicje podstawowych kategorii wydatków, które dla każdego roku muszą zostać wypełnione (jeśli występują).

Nakład inwestycyjny: wydatki na powstanie środka trwałego obejmujące wszystkie etapy do momentu przekazania do eksploatacji włącznie, tj.: planowanie, projektowanie, budowę, rozruch i przekazanie do eksploatacji.

Obliczeniowy okres użytkowania: okres użytkowania stanowiący podstawę do obliczeń. Wartość ta może odpowiadać trwałości technicznej, a faktyczny okres użytkowania może być dłuższy lub krótszy. Obliczeniowy okres użytkowania kończy się wtedy, gdy remont i naprawy oraz koszt odtworzenia pojedynczego elementu instalacji są tak wysokie, że działania te są zupełnie nieopłacalne w porównaniu z kosztem zakupu nowego składnika.

Odtworzenie: inwestycja odtworzeniowa, która jest konieczna z uwagi na starzenie się, uszkodzenie instalacji lub postęp techniczny. Odtworzenie dotyczy zwykle składnika aktywa w całości.

Obsługa (eksploatacja): wszelkie prace, które musi wykonać personel obsługi, aby zapewnić sprawne działanie instalacji.

Naprawa: działania podejmowane w celu przywrócenia stanu sprawności jednostki.

Przegląd: działania podejmowane w celu określenia stanu analizowanej jednostki wraz z ustaleniem przyczyn zużycia oraz wyciągnięciem stosownych wniosków dotyczących przyszłego użytkowania.

Utrzymanie: połączenie wszystkich działań technicznych, administracyjnych oraz środków zarządzania, których celem jest zapewnienie ciągłości lub gotowości do eksploatacji jednostki lub przywrócenie jej stanu sprawności.

Wartość rezydualna: realna wartość odsprzedaży, wartość środka trwałego po zakończeniu planowego okresu jego eksploatacji. Czasem jest to cena złomu lub surowców, z których dany środek trwały jest zbudowany. Może to być również przychód ze sprzedaży sprawnych podzespołów, z przeznaczeniem na części zamienne bądź sprzedaż w całości środka trwałego do użytku w mniej wymagającym zastosowaniu, z większą tolerancją dla ryzyka awarii. Np. akumulator, którego pojemność spadła tak, że nieopłacalna jest jego eksploatacja w autobusie może zostać odkupiony do wykorzystania w magazynie energii elektrycznej, gdzie wymagania są niższe. Lecz np. silnik tłokowy po ponad 20 tys. godzin pracy będzie miał raczej wyłącznie wartość złomu. Wartość rezydualna może być także ujemna w przypadku konieczności odpłatnej utylizacji środka trwałego po jego wyeksploatowaniu.

## Ogólne zasady wypełniania arkuszy danymi

Jeśli dane urządzenie stosowane jest wielokrotnie, wówczas wszystkie wartości należy wprowadzać dla całej grupy urządzeń w danej kategorii, np. nakłady na wszystkie pompy ciepła, czy też odtworzenie wszystkich urządzeń AKPiA. Dotyczy to tak samo nakładów (CAPEX) jak i kosztów bieżących (OPEX).

Arkusze zawierają formuły przeliczające w sposób automatyczny wprowadzone w odpowiednich komórkach wartości. Komórki, w których zawarte są formuły są wyróżnione poprzez wypełnienie kolorem odmiennym niż jasnozielony. Nie wolno ich wypełniać lub modyfikować zapisanych w nich formuł.

---

<sup>2</sup> Opracowano na podstawie VDI 2067 cz.1 .( Wytyczne Projektowania, Wykonania i Odbioru Instalacji z Pompami Ciepła, Część 6: Efektywność ekonomiczna instalacji technicznych w budynkach Wydanie 01/2015).

**Modyfikować i uzupełniać należy wyłącznie komórki z jasnozielonym wypełnieniem w arkuszach „Ustawienia”, „CAPEX ...”, „OPEX ...” i „Dane Godzinowe”. Komórki o innym kolorze tła są zablokowane do edycji.**

Pracę ze skoroszytem należy rozpocząć od zapoznania się z arkuszem „Spis arkuszy”, który pełni dwie funkcje:

1. Informuje o zawartości skoroszytu
2. Zawiera linki dla ułatwienia nawigacji pomiędzy wszystkim arkuszami.

Dodatkowo w komórce A1 (lewy górny róg) każdego z 22. pozostałych arkuszy znajduje się oznaczony żółtym kolorem link do arkusza „Spis arkuszy”. Ułatwia on powrót do spisu, który pozwala na odnalezienie poszukiwanego arkusza.

Arkusze, których zakładki mają kolor zielony wymagają wypełnienia przez Wnioskodawcę. Są to jedyne arkusze, w których Wnioskodawca wpisuje dane. Ustawione są w kolejności, w której zamawiający proponuje je uzupełniać. Wypełnianie należy rozpocząć od arkusza „Ustawienia”, w którym Wykonawca deklaruje nazwy zastosowanych urządzeń, rozwiązań, dodatków do substratów itp. Wpisanie tych danych tekstowych ułatwi późniejszą pracę w innych arkuszach. Wpisane dane tekstowe zostaną automatycznie wstawione w odpowiednie pola opisowe w szczególności w arkuszach „CAPEX ...” i „OPEX ...”.

**We wszystkich arkuszach, w których Wnioskodawca wprowadza dane na dole arkusza umieszczone jest specjalne pole tekstowe „Uzasadnienie, objaśnienia”, w którym Wnioskodawca powinien wpisać uzasadnienia uwiarygodniające wprowadzone przez niego dane do arkusza.**

## Arkusz „Spis arkuszy”

W arkuszu „Spis arkuszy” umieszczono linki prowadzące do wszystkich arkuszy zawartych w skoroszybie oraz skrótowe opisy każdego arkusza. Zadaniem „Spisu arkuszy” jest ułatwienie nawigacji i odnalezienia poszukiwanego arkusza.

## Arkusz „Wyniki”

W arkuszu „Wyniki” znajdują się rezultaty obliczeń wykonywanych przez skoroszyt. Tego arkusza nie należy modyfikować - po wprowadzeniu wszystkich informacji na temat projektu w innych arkuszach należy przejść do arkusza „Wyniki” i odczytać wartości Wymagań Konkursowych: Efektywność ekonomiczna Demonstratora Technologii i LCOH.

## Arkusz „Ustawienia”

W arkuszu „Ustawienia” w kolumnie „wartość” w zielonych komórkach Wnioskodawca wpisuje nazwy podstawowych elementów instalacji dla poszczególnych grup podzespołów tj:

EC – wytwarzanie wyłącznie energii cieplnej (np. pompa ciepła, itp.)

EE – wytwarzanie wyłącznie energii elektrycznej (np. instalacja fotowoltaiczna)

E+C skoj – skojarzone wytwarzanie energii cieplnej i elektrycznej (np. CHP - silnik tłokowy z generatorem).

Jeśli rozwiązanie zastosowane przez Wykonawcę nie wymaga wprowadzenia nazwy w którejś komórce kolumny „wartość”, należy pozostawić w niej wpisany znak myślnika. Ułatwi to zrozumienie opisów w pozostałych arkuszach: „CAPEX ...” i „OPEX ...”, itp., gdzie są te wartości wykorzystywane.

## Arkusze „CAPEX ...”

Po wprowadzeniu informacji do arkusza „Ustawienia” Wnioskodawca uzupełnienia informacje w arkuszach „CAPEX EC”, „CAPEX EE” i „CAPEX E+C skoj”. Arkusze te opisują nakłady inwestycyjne konieczne do poniesienia dla wybudowania Demonstratora Technologii. Przed rozpoczęciem uzupełniania arkuszy należy przemyśleć, które elementy systemu wprowadzić do którego arkusza. W arkuszu „CAPEX S+C skoj” powinny pojawić wyłącznie te elementy systemu, które wykorzystywane są na potrzeby skojarzonego wytwarzania energii elektrycznej i energii cieplnej (kogeneracja). Najwygodniej jest zacząć wypełnianie danymi CAPEX od tego arkusza. Dopiero po wprowadzeniu do niego informacji wypełnić dwa pozostałe arkusze wprowadzając do nich elementy nieuwzględnione w „CAPEX S+C skoj”. W arkuszu „CAPEX EC” należy wprowadzić wszystkie informacje dotyczące elementów Demonstratora Technologii, które nie są związane z wytwarzaniem energii elektrycznej. Natomiast arkusz „CAPEX EE” należy uzupełnić danymi o tych elementach systemu, które są związane z wytwarzaniem energii elektrycznej. Należy uważać żeby nie wprowadzić informacji o jakimś elemencie Demonstratora Technologii w dwu arkuszach, bo będzie to miało negatywny wpływ na wartości obliczonych Wymagań Konkursowych.

W każdym z tych trzech arkuszy w kolumnie B dla każdego obszaru (EC - Energia Ciepła; E+C skoj - wytwarzanie ciepła i energii elektrycznej w skojarzeniu; EE - Energia Elektryczna) został wpisany zalecany obliczeniowy okres użytkowania poszczególnych elementów instalacji (np. źródło ciepła, armatura regulacyjna i sterownicza itp.). Wartości wyrażone w latach, wpisano zgodnie z wytycznymi VDI 2067. W przypadku, gdy wartość nie jest wprowadzona należy ją przepisać dla konkretnego urządzenia z tabeli z arkusza „VDI inne” lub w przypadku braku odpowiedniego wpisu w tabeli VDI, na podstawie własnej wiedzy. Wartości te nie uczestniczą w obliczeniach i mają znaczenie poglądowe/pomocnicze. W przypadku gruntów wartość rezydualna ustalona została na stałym poziomie 90%, w pozostałych ograniczona do poziomu 10% wartości poniesionych nakładów.

Należy uzupełnić nakłady inwestycyjne i odtworzeniowe, które będą ponoszone w kolejnych latach. W sytuacji likwidacji środka trwałego, jeśli jakieś jego elementy mogą zostać odsprzedane (nawet jako złom) należy w kolumnie dla odpowiedniego roku uzupełnić wiersz z wartością rezydualną. Jeżeli wartość rezydualna jest większa niż 10% nakładów na wytworzenie w kolumnie B pojawi się komunikat o konieczności jej zmniejszenia. Również, jeżeli została wpisana wartość rezydualna, a nie została wpisana wartość nakładów na daną grupę środków trwałych w kolumnie B pojawi się komunikat o konieczności usunięcia wartości rezydualnej lub uzupełnienia wartości nakładów CAPEX.

W podobny sposób należy uzupełnić wiersze dla DYSTRYBUCJI i BUDYNKÓW.

Wprowadzone wartości sumują się w wierszach podstawowych głównych elementów projektu (np. źródło ciepła, magazyn ciepła itp.). Odpowiednie wartości po zdyskontowaniu pojawiają się w wierszach dotyczących dyskonta.

## Arkusze „OPEX ...”

„OPEX EC”, „OPEX EE”, „OPEX E+C skoj”, - Struktura tych arkuszy została przygotowana w analogicznym układzie jak arkuszy „CAPEX ...”. Wydatki OPEX zostały pogrupowane: WYTWARZANIE, DYSTRYBUCJA oraz BUDYNKI I INSTALACJE w podobnych obszarach (EC; EE, E+C skoj) ale z podziałem na więcej szczegółowych kategorii:

- Energia i pozostałe paliwa
- Naprawy
- Konserwacje i przeglądy



- Koszty obsługi i wynagrodzeń
- Narzut kosztów ogólnych
- Pozostałe koszty nie ujęte w innych miejscach.

### KOSZTY ZAKUPU Energii Elektrycznej...

Należy uzupełnić Zużycie energii elektrycznej zakupionej w Krajowym Systemie Energetycznym (i/lub OZE) w poszczególnych okresach doby, natomiast koszty zakupu zostaną wyliczone automatycznie, a następnie zsumowane dla wszystkich urządzeń pracujących w obszarze WYTWARZANIA energii. Wartości te należy potwierdzić obliczeniami wykonanymi przez Wykonawcę (w innym skrócie, dla którego Zamawiający nie narzuca formatu) i przedstawić Zamawiającemu. Te same zasady dotyczą elektrycznej mocy zamówionej. Ceny i stawki opłat dla usług dystrybucji Zamawiający przyjął dla uśrednionej grupy taryfowej B23.

Jeśli w ramach Demonstratora Technologii dla przesyłania własnej energii elektrycznej OZE wykorzystywana jest Krajowa Sieć Energetyczna, należy uzupełnić wartości dla poszczególnych okresów doby, natomiast koszty przesyłu zostaną obliczone automatycznie. Wartości te należy potwierdzić obliczeniami wykonanymi przez Wykonawcę (w innym skrócie, dla którego Zamawiający nie narzuca formatu) i przedstawić Zamawiającemu.

Jeżeli wytwarzanie jest objęte systemem Europejskiego Systemu Handlu Emisjami (ETS) należy uzupełnić ilość koniecznych do rozliczenia uprawnień do emisji CO<sub>2</sub> (EUA).

W arkuszu należy wpisywać wartości zsumowane dla wszystkich urządzeń działających w zakresie WYTWARZANIA.

### Koszt paliw

Należy uzupełnić informacje dotyczące zakupu paliw. W pierwszej kolejności należy określić właściwe paliwa lub wybrać „brak”. Paliwo należy wybrać z listy rozwijanej a następnie uzupełnić dane liczbowe na temat zużycia. Zużycie należy podać w wartościach we właściwej jednostce - w tym wypadku w MWh. Prognoza cenowa zostanie automatycznie zaciągnięta z bazy. Nie wolno jej modyfikować.

### Koszt substratów, materiałów, dodatków nieuwzględnionych w innych pozycjach

Kolejna grupa dotyczy substratów i dodatków do nich. Arkusz pozwala na wybór dwóch substratów z 21 w analogiczny sposób jak wcześniejszy wybór paliw.

Po wybraniu substratu należy w arkuszu „Ustawienia” wpisać nazwy wykorzystywanych dodatków do substratów (o ile są stosowane). Następnie w arkuszu „OPEX ...” wpisać ich ilości i ceny nabycia.

Można tutaj również wprowadzić nieprzewidziane przez Zamawiającego substraty lub występujące w proponowanym rozwiązaniu materiały, które nie są ujęte w naprawach i konserwacjach. Otrzymujemy w ten sposób kategorię kosztów bezpośrednich, nie zawartą w innych obliczeniach.

### Energia dostarczona do odbiorców

Wiersze dotyczące *Energii dostarczonej do odbiorców* są bardzo istotne. Wpisane wartości muszą być wartościami energii dostarczonej do odbiorców pochodzącej z danego źródła, a nie wytworzonej w poszczególnych instalacjach. Wytwarzanie powinno zostać zatem pomniejszone o straty na przesyłach, magazynowaniu, czy też sprawność w odniesieniu do zużytych paliw i energii. Mamy tutaj zatem faktyczną strukturę pokrycia zapotrzebowania na ciepło przez wszystkie instalacje wytwórcze.

W zależności od charakteru instalacji EC (tylko energia cieplna), EE (tylko energia elektryczna) E+C skoj (energia cieplna i elektryczna) należy wypełnić dane dla odpowiedniego zespołu urządzeń.



Sprzedana wytworzona energia elektryczna dotyczy przychodów ze sprzedaży wytworzonej energii elektrycznej (np. w instalacji fotowoltaicznej), która latem nie została wykorzystana w instalacjach wytwarzających ciepło.

### Naprawy

W kolumnie B wskazano współczynniki rocznych kosztów *napraw* jako procent nakładu początkowego na dany środek trwały. Wartości przeliczają się automatycznie. W przypadku technologii, dla których zaproponowane wartości są znacząco różne od prognozowanych przez Wykonawcę, zanim Wykonawca zmieni wartość w kolumnie B winien potrzebę zmiany uzasadnić i wystąpić do Zamawiającego o dopuszczenie zmiany.

### Konserwacje i przeglądy

Obszar arkusza dla wprowadzenia kosztów *konserwacji i przeglądów* został skonstruowany w podobny sposób jak dla *napraw*. W kolumnie B zapisano współczynnik obliczania rocznych kosztów *konserwacji i przeglądów* jako procent nakładu początkowego na środek trwały. Wartości przeliczają się automatycznie. W przypadku technologii, dla których zaproponowane wartości są znacząco różne od prognozowanych przez Wykonawcę, zanim Wykonawca zmieni wartość w kolumnie B winien potrzebę zmiany uzasadnić i wystąpić do Zamawiającego o dopuszczenie zmiany.

### Koszt obsługi/wynagrodzeń WYTWARZANIA

Wiersze arkusza dla *Koszt obsługi/wynagrodzeń WYTWARZANIA* umożliwiają wprowadzenie kosztów na dwa sposoby: koszty określone kwotą lub wynikające z roboczogodzin. Pierwsze pięć wierszy należy uzupełnić prognozowanymi wartościami kosztów obsługi, uwzględniając szczególnie koszty obsługi zleconej, ale również koszty innych prac realizowanych przez osoby nie będące pracownikiem. Kolejne trzy wiersze służą do wyliczenia kosztu obsługi wykonywanej przez pracowników na podstawie liczby godzin przeznaczonych do obsługi wszystkich urządzeń danej grupy w skali roku (znajdzie zatem zastosowanie przede wszystkim do rozliczania pracowników etatowych). Nie wolno zmieniać stawek godzinowych, które zawierają prognozę średnich stawek godzinowych w ciepłownictwie zawierających ZUS. Koszty prac zleconych i pracowników etatowych są sumowane.

### Narzut kosztów ogólnych

Wartości narzutu kosztów ogólnych wyliczane są automatycznie i stanowią 10 % kosztów paliw, energii napraw i konserwacji. W przypadku, gdy założony przez Zamawiającego odsetek 10% nie odzwierciedla faktycznych kosztów w tej grupie Wykonawca uzasadnia potrzebę jej zmiany i przedstawia propozycję. Dla zmiany współczynnika narzutu na inną wartość niż 10% konieczne jest uzyskanie zgody Zamawiającego.

Wykonawca określa także nieujęte w innych miejscach koszty specyficzne dla zaproponowanej technologii oraz wydatki publiczne na: koncesje, podatki, opłaty środowiskowe itp.

### Dystrybucja

Fragment arkusza dotyczący kosztów dystrybucji został sporządzony w analogiczny sposób jak dla WYTWARZANIA, aczkolwiek z pewnymi uproszczeniami. Nie ma w nim modułu paliwowego, modułów dostarczonej energii do klientów oraz sprzedanej do systemu energetycznego. Elementy systemu zostały dostosowane do specyfiki działalności dystrybucyjnej. Sposób wyliczenia kosztów zużytej energii, napraw, konserwacji i przeglądów, obsługi i narzutu kosztów ogólnych jest identyczny jak przy WYTWARZANIU.

## Budynki, instalacje wewnętrzne i elementy końcowe

Ta część arkusza jest podobna do wcześniejszych. Najważniejszą różnicą jest obecność na końcu tej części arkusza wiersza „OPEX pozostałe”, w którym Wnioskodawca wpisuje sumę wszystkich kosztów eksploatacji, które nie mogły zostać ujęte w arkuszu powyżej. Wnioskodawca dodaje w polu „Uzasadnienie, objaśnienia” opis uwzględnionych w „OPEX pozostałe” kosztów.

## Arkusz „Dane Godzinowe”

W arkuszu „Dane Godzinowe” Wnioskodawca wprowadza prognozowaną ilość zakupionej i sprzedanej energii elektrycznej w każdej godzinie roku dla kolejnych trzech lat użytkowania Demonstratora Technologii rozpoczynając od 1 stycznia 2024 roku, a kończąc na dniu 31 grudnia 2026 roku. Dane te wykorzystywane są wyłącznie do wyliczenia wartości efektu ekonomicznego, który jest jednym z Wymagań Konkursowych i stanowi jedno z kryteriów oceny w Przedsięwzięciu.

Do arkusza „Dane Godzinowe” Wnioskodawca wstawia wartości, które są wynikiem symulacji numerycznej pracy Demonstratora Technologii wykonanej przez Wnioskodawcę, na etapie składania wniosku w dowolnym oprogramowaniu, a w późniejszych Etapach I, II i III Przedsięwzięcia z wykorzystaniem oprogramowania TRNSYS wersja 18.

Obliczenia wstawianych do arkusza „Dane Godzinowe” wartości muszą uwzględniać między innymi:

- bieżące własne potrzeby energetyczne elektrociepłowni związane z procesem wytwarzania ciepła jako usługi skierowanej do Odbiorców
- ograniczenia wynikające z dostępności paliwa dla skojarzonego wytwarzania energii elektrycznej i ciepłej
- ograniczenia wynikające z czasu potrzebnego na uruchomienie urządzeń wytwarzających energię elektryczną

Obliczając własne zapotrzebowanie elektrociepłowni na energię elektryczną wykorzystywaną przez urządzenia związane z procesem wytwarzania ciepła należy uwzględnić wykonaną przez Wnioskodawcę roczną symulację numeryczną pracy koncepcji Demonstratora Technologii. Zamawiający zwraca uwagę, że symulacja numeryczna pracy Demonstratora Technologii wykonywana jest dla okresu od 1 kwietnia do 31 marca roku kolejnego. Natomiast obliczenia w arkuszu „Dane Godzinowe” wykonywane są dla trzech lat kalendarzowych. Dlatego po wykonaniu symulacji, należy trzy ostatnie miesiące symulacji przenieść na początek, aby uzyskać rok kalendarzowy, a następnie powielić trzykrotnie, tak aby symulacja objęła trzy kolejne lata. Zamawiający zwraca również uwagę, że rok 2024 jest rokiem przestępnym, w którym luty ma 29 dni. Dlatego dane z symulacji w roku 2024 dla dnia 28 lutego należy skopiować na dzień 29 lutego 2024 roku.

## Arkusz „PLN Sprz”

W arkuszu „PLN Sprz” Wykonawca uzupełnia informacje o prognozowanej obliczonej ilości sprzedawanych produktów pracy elektrociepłowni nie będących energią cieplną i elektryczną. W szczególności sprzedaży biometanu lub produktów pofermentacyjnych - nawozu. Nazwy i jednostki miary sprzedawanych produktów umieszczone są i dostępne do zmiany w arkuszu „Ustawienia”.

Informacje zawarte w arkuszu „PLN Sprz” wykorzystywane są do obliczenia efektu ekonomicznego, którego wartość stanowi Wymaganie Konkursowe i ma wpływ na ocenę rozwiązania zaproponowanego przez Wnioskodawcę. Wartość efektu ekonomicznego obliczoną na podstawie między innymi zawartości arkusza „PLN Sprz” można sprawdzić w arkuszu „Wyniki”.

## Arkusze „PLN ...”

Spośród arkuszy „PLN ...” wyłącznie „PLN Sprz” wymaga uzupełnienia przez Wnioskodawcę. Pozostałe arkusze z tej grupy nie wymagają modyfikacji. Warto jednak, aby Wnioskodawca zweryfikował obliczone automatycznie wartości zawarte w tych arkuszach. Dzięki temu upewni się czy nie popełnił jakiegoś błędu we wprowadzanych informacjach w innych arkuszach.

Nazwa arkusza	Opis
PLN Subst	Podsumowanie kosztów zakupu substratów.
PLN Koszty mat	Podsumowanie kosztów pozostałych substratów, materiałów, dodatków nieuwjętych w innych arkuszach PLN.
PLN Koszty zakup EE	Podsumowanie kosztów zakupu energii elektrycznej u zewnętrznych dostawców.
PLN Koszty usł obc	Podsumowanie kosztów usług obcych, napraw, konserwacji, przeglądów serwisowych itp.
PLN Koszty pracy	Podsumowanie kosztów pracy wykonanej własnymi siłami - przez pracowników.
PLN Koszty pozost	Podsumowanie kosztów ogólnych i pozostałych, nieuwjętych w innych arkuszach PLN.
PLN Nakł inwest	Podsumowanie nakładów inwestycyjnych.

## Arkusz „Sch blok”

W arkuszu „Sch blok” zawarta jest grafika ilustrująca schematycznie przepływy energii. Grafika pozwala zrozumieć w jaki sposób wykonywane są obliczenia w arkuszu.

## Arkusz „LCOH”

Jednym z głównych celów Przedsięwzięcia „Elektrociepłownia w lokalnym systemie energetycznym” jest wytwarzanie i dostawa ciepła. Dla uniknięcia subsydiowania skrótnego określony został *klucz podziałowy kosztu wytworzenia ciepła* określony jako Współczynnik Korekcyjny  $\delta_k$ . Służy on do proporcjonalnego zmniejszenia udziału nakładów i kosztów na ciepło o wartości uczestniczące wyłącznie w wytwarzaniu podlegającej sprzedaży energii elektrycznej.

Arkusz „LCOH” jest wypełniany automatycznie po uzupełnieniu przez Wnioskodawcę właściwych pozycji w arkuszach „OPEX ...” dla WYTWARZANIA, DYSTRYBUCJI oraz BUDYNKI, INSTALACJI WENĘTRZNYCH I ELEMENTÓW KOŃCOWYCH.

Informacje zawarte w arkuszu „LCOH” wykorzystywane są do obliczenia LCOH, którego wartość stanowi Wymaganie Konkursowe i ma wpływ na ocenę rozwiązania zaproponowanego przez Wnioskodawcę. Wartość LCOH obliczoną w arkuszu „LCOH” można sprawdzić w arkuszu „Wyniki”.

## Arkusz „Progn cen ener, pracy”

Arkusz „Progn cen ener, pracy” zawiera informacje źródłowe wykorzystywane przez inne arkusze skoroszytu. Zawiera informacje na temat prognozowanej na lata od 2023 do 2050 ceny energii elektrycznej według taryfy B23 kupowanej i sprzedawanej w ramach Krajowego Systemu Energetycznego (KSE). W arkuszu umieszczone są również informacje o prognozowanych kosztach zakupu uprawnień do CO<sub>2</sub> oraz prognozowanych kosztach paliw. Arkusz „Progn cen ener, pracy” zawiera również prognozę kosztów zatrudnienia pracowników etatowych (robocizogodzina).

### Arkusz „Ceny substratów”

W arkuszu „Ceny substratów” umieszczone są ceny substratów do wykorzystania na przykład w urządzeniu służącym do przetwarzania substratów na paliwo do skojarzonego wytwarzania energii.

### Arkusz „VDI inne”

W arkuszu „VDI inne” umieszczono tabelę zawierającą informacje nt. obliczeniowego okresu użytkowania oraz innych wytycznych VDI nie opisanych w arkuszach CAPEX i OPEX.