

Zamówienie jest współfinansowane ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach poddziałania 4.1.3 Innowacyjne metody zarządzania badaniami Programu Operacyjnego Inteligentny Rozwój, w ramach projektu pozakonkursowego pn. Podniesienie poziomu innowacyjności gospodarki poprzez realizację przedsięwzięć badawczych w trybie innowacyjnych zamówień publicznych w celu wsparcia realizacji strategii Europejskiego Zielonego Ładu, zgodnie z umową z dnia 3 lipca 2020 r. numer POIR.04.01.03-00-0001/20-00)

Zał. A1 do Wymagań Konkursowych – Koszty całkowite. Metodyka obliczeń

Koszty całkowite należy obliczyć jako sumę kosztów inwestycyjnych związanych z budową Demonstratora zgodnie z Harmonogramem Przedsięwzięcia oraz kosztów jego eksploatacji, przyjmując okres eksploatacji 30 lat, zgodnie z poniższym wzorem:

$$K_c = [CAPEX + OPEX] / A,$$

$$K_c = [(K_b + K_t + K_{s1}) + 30BA + 30D(z_w w + z_s \acute{s} + k_r + k_a + K_o) + 27DK_{s2}] / A$$

Gdzie:

K_c	koszt całkowity brutto, [zł/m ²]
K_b	koszt budynku z wyposażeniem deklarowany przez Wykonawcę, [zł]
K_t	koszty związane z zagospodarowaniem terenu deklarowane przez Wykonawcę, [zł]
K_{s1}	koszty serwisu urządzeń zamontowanych na stałe przez 3 lata od zakończenia budowy, przy czym koszty roczne nie mogą być niższe niż deklarowane we wniosku na koniec Etapu III, [zł]
K_{s2}	koszty serwisu urządzeń zamontowanych na stałe okresie 3-30 lat, [zł]
K_o	Koszty prac odtworzeniowych przez 30 lat od dnia zakończenia budowy, [zł]
B	Roczny koszt (+)/przychód z tytułu bilansowania energii (-) uwzględniający taryfy energii elektrycznej w latach 2023-2052 podane w tabeli w zakładce taryfy w skrószycie Programu Excel (Zał. A2, B2, C2, D2, E2), [zł]
A	Powierzchnia całkowita - suma wszystkich trzech typów powierzchni całkowitej wyróżnionych w normie PN-ISO 9836:2015-12 (kondygnacje zamknięte, częściowo zamknięte, ograniczone innymi elementami budowlanymi), [m ²]
$z_w w$	Koszt zużycia wody na budynek deklarowane przez Wykonawcę (trakowane jako pobór wody z sieci), [zł]
$z_s \acute{s}$	koszt zużycia ścieków na budynek deklarowane przez Wykonawcę, [zł]
k_r	Zakładane koszty remontów, [zł]
k_a	Zakładane koszty administracji, [zł]
D	Zakładana stopa dyskontowa dla kosztów wody, ścieków, administracji i remontów, kosztów odtworzeniowych, [-]
CAPEX	koszty budowy, [zł]
OPEX	koszty eksploatacji przez 30 lat, [zł]

[Ceny przyjęte do kalkulacji kosztów budowy i serwisu urządzeń przez 3 lata od zakończenia budowy nie mogą być mniejsze niż przyjęte do kalkulacji kosztów Etapu III.](#)

Obliczenia wykonać wg Zał. A1 do Wymagań konkursowych – Koszty całkowite. Metodyka obliczeń, Zał. A2 do Wymagań konkursowych – Koszty całkowite. Arkusz kalkulacyjny.

Na potrzeby niniejszego opracowania założono do obliczeń:

1. stopę dyskontową D na poziomie: 1,03
2. cena za wodę: 4,44 zł/m³
3. cena za ścieki: 6,05 zł/m³
4. koszt remontów rocznie: 500 zł – budynek jednorodzinny, 10 000 – budynek społeczny, 10 000 – budynek senioralny,
5. koszt administracji: 1 000 zł – budynek jednorodzinny, 20 000 – budynek społeczny, 20 000 – budynek senioralny

Arkusz „A2. Koszty całkowite” jest przykładem obliczeń a Wykonawca może go edytować jeżeli uzna za zasadne wprowadzenie zmian.

Poniżej opisano kolejność działań w arkuszu Excel – zał. A2. Koszty całkowite

Pola oznaczone kolorem:

	uzupełnia Wykonawca
	służą do wybrania danych z listy rozwijanej
	służą do podania wyników obliczeń wartości Wymagań Konkursowych

KROK 1. Wybierz typ budynku i uzupełnij powierzchnię całkowitą

Wybierz z menu rozwijanego typ budynku, którego dotyczy składany wniosek spośród dostępnych opcji: społeczny, senioralny, jednorodzinny i uzupełnij powierzchnię całkowitą budynku

KROK 2. Wypełnij tabelę 1

KROK 2. Wypełnij tabelę nr 1						
Tabela 1 Deklarowane koszty budynku						
Część 1. Koszty budowy						
Lp	Nazwa elementu	Deklarowana ilość jednostkowa	j.m	Cena jednostkowa w zł brutto	Cena całkowita brutto	Innowacja/rozwiązanie dostępne na rynku
1.1					0,00	Innowacja
1.2					0,00	rozwiązanie dostępne na rynku
1.3					0,00	rozwiązanie dostępne na rynku
Koszty budynku, K _b					0,00	
Część 2. Koszty prac związanych z zagospodarowaniem terenu						
Lp	Nazwa elementu	Deklarowana ilość jednostkowa	j.m	Cena jednostkowa w zł brutto	Cena całkowita brutto	
2.1					0,00	
2.2					0,00	
2.3					0,00	
Koszty prac związanych z zagospodarowaniem terenu, K _t					0,00	
Część 3. Koszty prac serwisowych urządzeń zamontowanych na stałe przez 3 lata od zakończenia budowy						
Lp	Nazwa elementu	Deklarowana ilość jednostkowa	j.m	Cena jednostkowa w zł brutto	Cena całkowita brutto	
3.1					0,00	
3.2					0,00	
3.3					0,00	
Koszty prac serwisowych urządzeń zamontowanych na stałe przez 3 lata od zakończenia budowy, K _s					0,00	
Część 4. Koszty serwisu urządzeń zamontowanych na stałe po upływie 3 lat od zakończenia budowy, [zł]						
Lp	Nazwa elementu	Deklarowana ilość jednostkowa	j.m	Cena jednostkowa w zł brutto	Cena całkowita brutto	
4.1					0,00	
4.2					0,00	
4.3					0,00	
Koszty prac serwisowych urządzeń zamontowanych na stałe przez 3 lata od zakończenia budowy, K _s					0,00	
Część 5. Koszty prac odtworzeniowych przez 30 lat od dnia zakończenia budowy (koszt wymiany wszystkich niezbędnych elementów instalacji w okresie użytkowania)						
Lp	Nazwa elementu	Deklarowana ilość jednostkowa	j.m	Cena jednostkowa w zł brutto	Cena całkowita brutto	Rok wymiany
5.1					0,00	
5.2						
5.3						
Koszty prac odtworzeniowych przez 30 lat od dnia zakończenia budowy, K _o					0,00	

W przypadku dodatkowych pozycji należy skopiować wiersze i wkleić.

Część 1.

- Należy wpisać wszystkie koszty dotyczące budowy obiektu, wyposażenia, instalacji z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku
- W kolumnie „czy rozwiązanie aktualnie dostępne” należy wybrać dla każdej pozycji zapis z menu rozwijanego. W tym przypadku pod pojęciem innowacji rozumiemy elementy/rozwiązania obecnie niedostępne komercyjnie na rynku.

Część 2

- Należy wpisać wszystkie koszty dotyczące zagospodarowania terenu z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku

Część 3.

- Należy wpisać wszystkie przewidywane koszty serwisowe, które wystąpią w ciągu trzech lat od dnia zakończenia budowy rozbite na poszczególne urządzenia znajdujące się w stałej zabudowie w budynku, (np. system wentylacji/rekuperacji, system BMS, system ogrzewania, windy, ładowarki samochodów elektrycznych).

Część 4

- Należy wpisać wszystkie przewidywane koszty serwisowe, które wystąpią w ciągu 27 lat, 3 lata od dnia zakończenia budowy rozbite na poszczególne urządzenia znajdujące się w stałej zabudowie w budynku, (np. system wentylacji/rekuperacji, system BMS, system ogrzewania, windy, ładowarki samochodów elektrycznych).

Część 5.

- Należy wpisać wszystkie przewidywane koszty związane z wymianą wszystkich niezbędnych elementów instalacji w okresie użytkowania.

KROK 3. Przejdź do zakładki zał. B2 Bilans energetyczny.

Po jej uzupełnieniu wróć do zakładki A2. Koszty całkowite. Tabela 2 zostanie uzupełniona automatycznie na podstawie danych z komórki H112 z Zał. B2 Bilans energetyczny - Roczny bilans energetyczny wyrażony kosztowo uwzględniający sprzedaż i zakup energii elektrycznej wg prognozy uśrednionej taryfy na lata 2024-2053 w zależności od pory dnia i pory roku, [zł]

KROK 4. Wypełnij tabelę nr 3

Należy wprowadzić deklarowany, procentowy dobowy udział wody szarej i deszczowej oraz ilość ścieków odprowadzanych do kanalizacji bez możliwości ponownego ich wykorzystania w demonstratorze.

. Wprowadzone wartości zostaną automatycznie przyporządkowane w zał. C2. Bilans wodny. Jeśli instalacja nie przewiduje wykorzystania wody szarej i deszczowej należy wpisać 0% w polach dotyczących wartości s i d.

KROK 5. Przejdź do kolejnego kroku – wartości w tabeli 4 są uzupełnione automatycznie

Tabela 4 zostanie automatycznie uzupełniona założonymi średnimi wartościami w zależności od typu budynku.

KROK 6. Określ wartość wymagania konkursowego nr 1. Koszty całkowite

W tabeli 5 zestawiono wyniki cząstkowe oraz wyniki końcowe związane z obliczeniem wartości wymagania konkursowego nr 1. Koszty całkowite

Zał. B1 do Wymagań Konkursowych – Bilans energetyczny. Metodyka obliczeń

Bilans energetyczny zależy od ilości energii wyprodukowanej, ilości energii zużytej na potrzeby własne budynku Demonstratora z uwzględnieniem magazynów energii, oddawania energii do sieci przy czym wartość bilansu jest liczona wg wzoru:

$$B_{2024} = (\sum: P_{ENS} - K_{ENK})/A$$

gdzie:

B	roczny bilans energetyczny wyrażony kosztowo uwzględniający sprzedaż energii wyprodukowanej i zakup energii wg prognozowanych taryf opłat w zależności od pory dnia i pory roku w roku 2024, [zł/m ² na rok]
P _{ENS}	całkowity przychód z tytułu sprzedaży energii elektrycznej do sieci w zależności od pory dnia i pory roku, z uwzględnieniem bilansowania produkcji energii przez OZE, zużycia energii na potrzeby budynku i magazynowania energii w ciągu roku, [zł]
K _{ENK}	całkowity koszt energii elektrycznej zakupionej z sieci w zależności od pory dnia i pory roku, [zł]
A	Powierzchnia całkowita - suma wszystkich trzech typów powierzchni całkowitej wyróżnionych w normie PN-ISO 9836:2015-12 (kondygnacje zamknięte, częściowo zamknięte, ograniczone innymi elementami budowlanymi), [m ²]

Uwaga:

Na potrzeby obliczeń założono¹:

1. Uśrednione prognozowane na rok 2024 oraz na lata 2024-2053 stawki opłat za energię elektryczną w zależności od pory roku (wiosna lub zima) oraz pory dnia.² na podstawie opracowania pn.: "Założenia dotyczące funkcjonowania podmiotów objętych konkursem na rynku energii elektrycznej" zestawione w tabeli "Prognozowane na rok 2024 oraz na lata 2024-2053 stawki opłat za energię elektryczną w zależności od pory roku (wiosna lub zima) oraz pory dnia"
2. uśredniony czas używania odbiorników energii elektrycznej w ciągu doby w zależności od typu budynku i ilości mieszkańców
3. uśredniony czas korzystania z ciepłej wody użytkowej w ciągu doby w zależności od typu budynku i ilości mieszkańców (średnio 60 l na mieszkańca na dobę)
4. temperaturę w sezonie grzewczym we wszystkich pomieszczeniach mieszkalnych w mieszkaniach min. 20 stopni Celsjusza, w tym w łazienkach min. 24 stopni Celsjusza
5. w przypadku zastosowania chłodzenia na potrzeby komfortu cieplnego temperatury poza sezonem grzewczym we wszystkich pomieszczeniach mieszkalnych w mieszkaniach maksymalnie 24,5 stopni Celsjusza, oraz w łazienkach min. 26,5 stopni Celsjusza przy temperaturze zewnętrznej powyżej 26,5 stopni Celsjusza.
6. 3,89 godzin słonecznych dobowo w okresie letnim (marzec-wrzesień) i 1,67 godzin słonecznych dobowo w okresie zimowym (październik – marzec) niezależnie od lokalizacji.

Założenia zestawione zostały w zakładce *Taryfy* w arkuszu obliczeniowym .xls Zał. A2 B2 C2 D2 E2 do Wymagań Konkursowych.

¹ Wartości stałe zaproponowane w opracowaniu pochodzą z danych GUS bądź zostały oszacowane na bazie wiedzy eksperckiej.

² na podstawie opracowania pn.: "Założenia dotyczące funkcjonowania podmiotów objętych konkursem na rynku energii elektrycznej", listopad 2020

Tabela. Prognozowane na rok 2024 oraz na lata 2024-2053 stawki opłat za energię elektryczną w zależności od pory roku (wiosna lub zima) oraz pory dnia

Okresy cenowe N - noc SD - szczyt dzienny SW - szczyt wieczorny	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051	2052	2053	Średni a, lata 2024- 2053
Cena sprzedaży energii do sieci w SD lato, godz. 7:00-16:00, [zł]	0,56	0,59	0,60	0,61	0,62	0,64	0,65	0,66	0,66	0,65	0,65	0,64	0,63	0,63	0,62	0,62	0,61	0,60	0,60	0,59	0,57	0,56	0,55	0,54	0,53	0,52	0,51	0,50	0,49	0,48	0,59
Cena sprzedaży energii do sieci w SD zima, godz. 8:00-16:00, [zł]	0,53	0,55	0,58	0,61	0,64	0,66	0,68	0,70	0,72	0,74	0,76	0,78	0,79	0,80	0,81	0,82	0,83	0,84	0,85	0,86	0,87	0,88	0,89	0,90	0,91	0,92	0,93	0,94	0,95	0,96	0,73
Cena sprzedaży energii do sieci w SW lato, godz. 16:00-22:00, [zł]	0,56	0,58	0,61	0,64	0,68	0,71	0,75	0,78	0,81	0,84	0,88	0,90	0,91	0,92	0,93	0,94	1,00	1,01	1,02	1,03	1,04	1,05	1,06	1,07	1,08	1,09	1,10	1,11	1,12	1,13	0,95
Cena sprzedaży energii do sieci w SW zima, godz. 16:00-22:00, [zł]	0,53	0,55	0,58	0,61	0,64	0,67	0,70	0,73	0,76	0,79	0,83	0,86	0,88	0,89	0,90	0,91	1,00	1,01	1,02	1,03	1,04	1,05	1,06	1,07	1,08	1,09	1,10	1,11	1,12	1,13	1,05
Cena sprzedaży energii do sieci w N lato, godz. 22:00-7:00, [zł]	0,32	0,33	0,35	0,36	0,38	0,40	0,41	0,42	0,43	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,49
Cena sprzedaży energii do sieci w N zima, godz. 22:00-8:00	0,32	0,33	0,35	0,36	0,38	0,40	0,41	0,42	0,43	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,49
Stawki sieciowe zmienne w SD lato, [zł]	0,32	0,33	0,35	0,36	0,38	0,40	0,41	0,42	0,43	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,66
Stawki sieciowe zmienne w SD zima, [zł]	0,32	0,33	0,35	0,36	0,38	0,40	0,41	0,42	0,43	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,66
Stawki sieciowe zmienne w SW lato, [zł]	0,32	0,33	0,35	0,36	0,38	0,40	0,41	0,42	0,43	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,66
Stawki sieciowe zmienne w SW zima, [zł]	0,32	0,33	0,35	0,36	0,38	0,40	0,41	0,42	0,43	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,66
Stawki sieciowe zmienne w N lato, [zł]	0,09	0,10	0,10	0,11	0,11	0,12	0,13	0,13	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,20
Stawki sieciowe zmienne w N zima, [zł]	0,09	0,10	0,10	0,11	0,11	0,12	0,13	0,13	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,20
Cena zakupu energii z sieci w SD lato, godz. 7:00-16:00, [zł]	0,87	0,92	0,95	0,98	1,01	1,04	1,07	1,10	1,13	1,16	1,19	1,22	1,25	1,28	1,31	1,34	1,37	1,40	1,43	1,46	1,49	1,52	1,55	1,58	1,61	1,64	1,67	1,70	1,73	1,76	1,25
Cena zakupu energii z sieci w SD zima, godz. 8:00-16:00, [zł]	0,84	0,88	0,93	0,97	1,01	1,05	1,10	1,14	1,18	1,22	1,26	1,30	1,34	1,38	1,42	1,46	1,50	1,54	1,58	1,62	1,66	1,70	1,74	1,78	1,82	1,86	1,90	1,94	1,98	2,02	1,39
Cena zakupu energii z sieci w SW lato, godz. 16:00-22:00, [zł]	0,87	0,92	0,95	1,00	1,04	1,08	1,12	1,16	1,20	1,24	1,28	1,32	1,36	1,40	1,44	1,48	1,52	1,56	1,60	1,64	1,68	1,72	1,76	1,80	1,84	1,88	1,92	1,96	2,00	2,04	1,61
Cena zakupu energii z sieci w SW zima, godz. 16:00-22:00, [zł]	0,84	0,88	0,93	0,97	1,01	1,05	1,10	1,14	1,18	1,22	1,26	1,30	1,34	1,38	1,42	1,46	1,50	1,54	1,58	1,62	1,66	1,70	1,74	1,78	1,82	1,86	1,90	1,94	1,98	2,02	1,71
Cena zakupu energii z sieci w N lato, godz. 22:00-7:00, [zł]	0,41	0,44	0,47	0,50	0,53	0,56	0,59	0,62	0,65	0,68	0,71	0,74	0,77	0,80	0,83	0,86	0,89	0,92	0,95	0,98	1,01	1,04	1,07	1,10	1,13	1,16	1,19	1,22	1,25	1,28	0,69
Cena zakupu energii z sieci w N zima, godz. 22:00-8:00, [zł]	0,41	0,44	0,47	0,50	0,53	0,56	0,59	0,62	0,65	0,68	0,71	0,74	0,77	0,80	0,83	0,86	0,89	0,92	0,95	0,98	1,01	1,04	1,07	1,10	1,13	1,16	1,19	1,22	1,25	1,28	0,69

Arkusz „B2. Bilans energetyczny” jest przykładem obliczeń, a Wykonawca może go edytować jeżeli uzna za zasadne wprowadzenie zmian.

Pola oznaczone kolorem:



uzupełnia Wykonawca

służą do podania wyników obliczeń wartości Wymagań Konkursowych

Poniżej opisano kolejność działań w arkuszu Excel – zał. B2. Bilans energetyczny

KROK 1. Wypełnij tabelę 1

W tabeli 1 zestawiono wymagane ilości sprzętu AGD/RTV oraz pozostałych odbiorników energii elektrycznej. Należy określić moce urządzeń zgodne z kartami katalogowymi które zdefiniowano jako wymagania obligatoryjne

Dla każdego z rodzaju budynków określono konkretną ilość sprzętu AGD/RTV³ oraz czas ich użytkowania. Wartości te zostaną automatycznie uzupełnione po wybraniu typu budynku, z uwzględnieniem poniższych założeń:

Lp		Jednorodzinny	Spółeczny	Senioralny
1	Liczba jednostek mieszkalnych	1	27	28
2	Liczba osób w jednostce mieszkalnej	4	15 mieszkań, 3 osoby 12 mieszkań, 4 osoby	18 mieszkań, 1 osoba 10 mieszkań, 2 osoby
Razem mieszkańców		4	93	38

KROK 2. Wypełnij tabelę 2

Należy określić średnią moc pojedynczego punktu świetlnego zgodnie z informacją producenta oświetlenia. Ilość punktów jest dobrana automatycznie w zależności od typu budynku.

KROK 3. Wypełnij tabelę 3

Należy określić rodzaj urządzeń działających na potrzeby instalacji w budynku oraz ich średnią moc. Dla poszczególnych elementów należy uzupełnić czas użytkowania w ciągu doby w zakładce "Taryfy" część II. ROZKŁAD ZUŻYCIA ENERGII ELEKTRYCZNEJ dla pól oznaczonych kolorem.

KROK 4. Wypełnij tabelę 4

Należy podać rodzaj instalacji, ilość sztuk modułów oraz określić moc dla 1 sztuki modułu w zależności od pory dnia i pory roku.

Dla innych rodzajów energii niż produkowana z promieniowania słonecznego należy zmodyfikować zaproponowany algorytm obliczeń oraz przedstawić:

- przyjęte założenia do dalszych obliczeń,
- wyniki cząstkowe związane z produkcją energii poszczególnych urządzeń w budynku,
- wyniki końcowe związane z całkowitą produkcją energii w budynku.

KROK 5. Wypełnij tabelę 5

W przypadku kiedy wnioskodawcą deklaruje magazynowanie energii należy określić jakiego typu jest to magazyn oraz jaką ma pojemność (zgodnie z kartą katalogową lub innym dokumentem potwierdzającym parametry).

KROK 6. Określ wartość wymagania konkursowego nr 1. Bilans energetyczny

Należy zadeklarować dobowo w zależności od pory roku i pory dnia:

- Ile energii jest produkowane z instalacji OZE [kWh]

³ Na potrzeby niniejszego opracowania i ze względu na niewielki pobór energii pominięto urządzenia RTV/AGD w części wspólnej w budynku senioralnym.

- b) Ile energii jest zużywane przez budynek [kWh]
- c) ile energii jest kupowane z sieci [kWh]
- d) ile energii jest magazynowane w budynku [kWh]
- e) ile energii jest pobierane z magazynu energii [kWh]
- f) ile energii jest sprzedawane do sieci [kWh]

Na podstawie zakładanych taryf opłat za energię elektryczną (zakładka *Taryfy* w arkuszu obliczeniowym .xls Zał. A2 B2 C2 D2 E2 do Wymagań Konkursowych, pkt. I. Taryfy) należy obliczyć różnicę między przychodem ze sprzedaży energii a kosztem zakupu energii z sieci.

Zał. C1 do Wymagań Konkursowych – Bilans wodny. Metodyka obliczeń

W celu kalkulacji współczynnika oszczędzania wody w budynku Demonstratora należy skorzystać ze wzoru:

$$W_c = (w_z - w_{zs} - w_{zd})n / (w_z n) \cdot 100\%$$

Gdzie:

W_c	Współczynnik oszczędzania wody, [%]
w_z	dobowa wartość maksymalna zużycia wody pitnej, 100 [l/mieszkańca na dobę] <u>w przypadku budownictwa społecznego i jednorodzinnego, 60 [l/mieszkańca na dobę] w przypadku budownictwa senioralnego, z uwzględnieniem zużycia na poszczególne obszary: higiena – 35%, spłukiwanie toalety – 33%, pranie – 13%, zmywanie naczyń – 10%, gotowanie - 2%, podlewanie ogrodu – 7%.</u>
s	deklarowana wartość procentowego udziału ilości wody szarej, [%]
d	deklarowana wartość procentowego udziału ilości wody deszczowej, [%]
n	liczba mieszkańców budynku

Arkusze „C2. Bilans wodny” jest przykładem obliczeń, a Wykonawca może go edytować jeżeli uzna za zasadne wprowadzenie zmian.

Dane w tabeli zostają automatycznie na podstawie wprowadzonych danych w tabeli 3 w zakładce A2. Koszty całkowite, gdzie należy zadeklarować procentowy udział wody szarej i deszczowej oraz ilość ścieków odprowadzanych do kanalizacji bez możliwości ponownego jej wykorzystania w demonstratorze.

Zał. D1 do Wymagań Konkursowych – Ślad węglowy. Metodologia oceny skumulowanej emisji CO2e

W celu kalkulacji całkowitego śladu węglowego materiałów budowlanych użytych do budowy Demonstratora należy skorzystać ze wzoru:

$$E = \sum E_m / A$$

Gdzie:

$\sum E$	skumulowana emisja CO2e, [kgCO2/m2],
E_m	emisja CO2e obliczona dla materiałów budowlanych użytych do momentu uzyskania stanu deweloperskiego budynku (wykończona powierzchnia ścian pod malowanie, powierzchnia posadzek przygotowana pod dowolne wykończenie, parapety wewnętrzne i zewnętrzne, kompletna stolarka zewnętrzna okienna i drzwiowa), [kgCO2]
A	Powierzchnia całkowita - suma wszystkich trzech typów powierzchni całkowitej wyróżnionych w normie PN-ISO 9836:2015-12 (kondygnacje zamknięte, częściowo zamknięte, ograniczone innymi elementami budowlanymi), [m ²]

Arkusz „D2. Ślad węglowy” jest przykładem obliczeń, a Wykonawca może go edytować jeżeli uzna za zasadne wprowadzenie zmian.

Poniżej opisano kolejność działań w arkuszu Excel – zał. D2. Ślad węglowy

KROK 1. Wypełnij tabelę 1

Wielkość E_m należy wyznaczyć w Excelu poprzez stworzenie i wypełnienie tabeli według poniższego wzoru (Tabela 1):

Tabela 1. Przykładowa Tabela 1 skumulowana emisja CO2do wykonania w Excelu.

lp.	Nazwa elementu	Materiały	M _i - masa materiału [kg]	EC _i - wskaźnik skumulowanej emisji CO ₂ [kgCO ₂ /kg materiału]	SEC- skumulowana emisji CO ₂ [kgCO ₂]
1	2	3	4	5	6
1.1	Fundament	Chudy beton	2435	0,2	1753,2
		Żelbet	12662	0,2	9116,64
2.1	Ściany zewnętrzne	Tynk cem. - wap.			
		Beton komórkowy			
		Styropian			
		Tynk cementowy			
3.1	Ściany konstrukcyjne	Tynk cem. - wap.			
		Beton komórkowy			
		Tynk cem. - wap.			
4.1	Ściany działowe	Tynk cem. - wap.			

lp.	Nazwa elementu	Materiały	M _i - masa materiału [kg]	EC _i - wskaźnik skumulowanej emisji CO ₂ [kgCO ₂ /kg materiału]	SEC- skumulowana emisji CO ₂ [kgCO ₂]
1	2	3	4	5	6
		Cegła ceram. pełna			
		Tynk cem. - wap.			
Em - czyli suma z kolumny 6:					10869,84

Masę materiałów (M_i) należy wyznaczyć dowolnym programem np. Revitem lub ArchiCad-em. Jako wskaźniki jednostkowe emisji CO₂ (EC_i) dla poszczególnych materiałów powinny być użyte dane z następującej tabeli nr 2 (EC_i - z trzeciej kolumny). W przypadku braku materiału w tabeli 2 należy przyjąć parametry dla materiału z tabeli 2 o podobnych właściwościach lub przyjąć wartość EC_i z literatury podając dokładne źródło danych.

Tabela 2. Wskaźniki energii skumulowanej i emisji dwutlenku węgla dla wybranych materiałów budowlanych według danych z Wielkiej Brytanii

Materiały	Wskaźniki energii skumulowanej i emisji CO ₂			Uwagi
	ES - MJ/kg	EC _i - kgCO ₂ /kg	EC - kgCO ₂ e/kg	
kruszywo - żwir lub kruszone skały	0,083	0,0048	0,0052	ES = energia skumulowane, EC = Emisja dwutlenku węgla
aluminium - średnia	155	8,24	9,16	założenia: 25,6% odlewane, 55,7% wylączane, 18,7% walcowane. zawartość

Materiały	Wskaźniki energii skumulowanej i emisji CO ₂			Uwagi
				materiału z recyklingu 33%.
czyste	218	11,46	12,79	
z recyklingu	29,0	1,69	1,81	
odlewane	159	8,28	9,22	średnia zawartość materiału z recyklingu 33%.
czyste	226	11,70	13,10	
z recyklingu	25,0	1,35	1,45	
prasowane/wytłaczane	154	8,16	9,08	średnia zawartość materiału z recyklingu 33%.
czyste	214	11,20	12,50	
z recyklingu	34,0	1,98	2,12	
walcowane	155	8,26	9,18	średnia zawartość materiału z recyklingu 33%.
czyste	217	11,50	12,80	
z recyklingu	28	1,67	1,79	
Asfalt, 4% zawartość lepiszcza bitumicznego (masowo)	2,86	0,059	0,066	
Asfalt, 5% zawartość lepiszcza bitumicznego (masowo)	3,39	0,064	0,071	
Asfalt, 6% zawartość lepiszcza bitumicznego (masowo)	3,93	0,068	0,076	
Asfalt, 7% zawartość lepiszcza bitumicznego (masowo)	4,46	0,072	0,081	
Asfalt, 8% zawartość lepiszcza bitumicznego (masowo)	5,00	0,076	0,086	
smoła - średnie	51	0,38 - 0,43	0,43 - 0,55	
mosiądz - średnie	44,00	2,46	2,64	
czysty	80,00	4,47	4,80	
z recyklingu	20,00	1,12	1,20	
Cegły - ogólne	3,00	0,23	0,24	
pojedyncza cegła	6,9 MJ/cegła	0,53 kgCO ₂ /cegła	0,55	przy założeniu 2,3 kg na cegłę
cegła wapienno-piaskowa	0,85	-	-	
brąz - ogólne	69,00	3,73	4,00	
dywan/wykładzina - ogólne	74 (187/m ²)	3,9 (9,8/m ²)	-	
wetniane (włos i juta) z warstwą izolującą	19,00	0,97	-	
dywan nylonowy z miękkim włosiem o gramaturze 300 g/m ²	130 MJ/m ²	6,7 (GWP)/m ²	6,7 (GWP)/m ²	
dywan nylonowy z miękkim włosiem o gramaturze 500 g/m ²	180 MJ/m ²	9,7 (GWP)/m ²	9,7 (GWP)/m ²	

Materiały	Wskaźniki energii skumulowanej i emisji CO ₂			Uwagi
dywan nylonowy z miękkim włosiem, gramatura 700 g/m ²	230 MJ/m ²	12,7 (GWP)/m ²	12,7 (GWP)/m ²	
dywan nylonowy z miękkim włosiem o gramaturze 900 g/m ²	277 MJ/m ²	15,6 (GWP)/m ²	15,6 (GWP)/m ²	
dywan nylonowy z miękkim włosiem, gramatura 1100 g/m ²	327 MJ/m ²	18,4 (GWP)/m ²	18,4 (GWP)/m ²	
płytki dywanowe, nylonowe, z miękkim włosiem o gramaturze 300 g/m ²	178 MJ/m ²	7,75 (GWP)/m ²	7,75 (GWP)/m ²	
płytki dywanowe, nylonowe, z miękkim włosiem o gramaturze 500 g/m ²	229 MJ/m ²	10,7 (GWP)/m ²	10,7 (GWP)/m ²	
płytki dywanowe, nylonowe, z miękkim włosiem o gramaturze 700 g/m ²	279 MJ/m ²	13,7 (GWP)/m ²	13,7 (GWP)/m ²	
płytki dywanowe, nylonowe, z miękkim włosiem o gramaturze 900 g/m ²	328 MJ/m ²	16,7 (GWP)/m ²	16,7 (GWP)/m ²	
płytki dywanowe, nylonowe, z miękkim włosiem o gramaturze 1100 g/m ²	378 MJ/m ²	19,7 (GWP)/m ²	19,7 (GWP)/m ²	
wykładzina z tworzywa PET	106,50	5,56	-	
wykładzina z polipropylenu	95,40	4,98	-	
wykładzina z poliuretanu	72,10	3,76	-	
wykładzina gumowa	67,5 do 140	3,61 do 7,48	-	
wykładzina impregnowana asfaltem lub smołą	31,70	1,65	-	
wykładzina wełniana	106,00	5,53	-	
cement - średnia	4,5	0,73	0,74	założenie - 23% domieszek w cemencie
średni cement portlandzki CEM I, 94% klinkieru	5,50	0,93	0,95	94% klinkieru, 5% gipsu, 1% dodatkowych śladowych domieszek
cement portlandzki popiołowy, 6-20% popiołu lotnego (CEM II/A-V)	5,28 do 4,51	0,88 (przy 6%) do 0,75 (przy 20%)	0,89 do 0,76	
cement portlandzki popiołowy 21-35% popiołu lotnego (CEM II/B-V)	4,45 do 3,68	0,74 do 0,61	0,75 do 0,62	
cement portlandzki żuźlowy 21-35% rozdrobnionego żuźlu wielkopieczowego (CEM II/B-S)	4,77 do 4,21	0,76 do 0,64	0,77 do 0,65	

Materiały	Wskaźniki energii skumulowanej i emisji CO ₂			Uwagi
cement portlandzki żuźlowy 36-65% rozdrobnionego żuźlu wielkopieczowego (CEM III/A)	4,17 do 3,0	0,63 do 0,38	0,64 do 0,39	
cement portlandzki żuźlowy 66-80% rozdrobnionego żuźlu wielkopieczowego (CEM II/B)	2,96 do 2,4	0,37 do 0,25	0,38 do 0,26	
zaprawa (mieszanka cement: piasek jak 1:3)	1,33	0,208	0,221	
zaprawa (mieszanka cement: piasek jak 1:4)	1,11	0,171	0,182	
zaprawa (mieszanka cement: piasek jak 1:5)	0,97	0,146	0,156	
zaprawa (mieszanka cement: piasek jak 1:6)	0,85	0,127	0,136	
zaprawa (mieszanka cement/żwir/piasek jak 1:½:4½)	1,34	0,200	0,213	
zaprawa (mieszanka cement/żwir/piasek jak 1:1:6)	1,11	0,163	0,174	
zaprawa (mieszanka cement/żwir/piasek jak 1:2:9)	1,03	0,145	0,155	
ziemia stabilizowana cementem 5%	0,68	0,060	0,061	założenie: 5% zawartość cementu
ziemia stabilizowana cementem 8%	0,83	0,082	0,084	założenie: 8% zawartość stabilizatora (6% cement, 2% wapno niegaszone)
ceramika - średnia	10,00	0,66	0,70	
akcesoria	20,00	1,07	1,14	
produkty sanitarne	29,00	1,51	1,61	
płytki i panele okładzinowe	12,00	0,74	0,78	
glina - średnia	3,00	0,23	0,24	proste produkty gliniane (w tym płytki, cegły)
płytki	6,50	0,45	0,48	
rury z kamionki glinianej DN 100 i DN 150	6,20	0,44	0,46	
rury z kamionki glinianej DN 200 i DN 300	7,00	0,48	0,50	
rury z kamionki glinianej DN 500	7,90	0,52	0,55	
beton - ogólne	0,75	0,100	0,107	założenie: 12% masowych zawartości cementu
16/20 Mpa	0,70	0,093	0,100	
20/25 MPa	0,74	0,100	0,107	
25/30 MPa	0,78	0,106	0,113	
28/35 MPa	0,82	0,112	0,120	
32/40 MPa	0,88	0,123	0,132	
40/50 MPa	1,00	0,141	0,151	

Materiały	Wskaźniki energii skumulowanej i emisji CO ₂									Uwagi
	0%	15%	30%	0%	15%	30%	0%	15%	30%	
% cementu zastąpionego pyłem lotnym										0% oznacza beton z cementu CEM I
GEN 0 (6/8 MPa)	0,55	0,52	0,47	0,071	0,065	0,057	0,076	0,069	0,061	
GEN 1 (8/10 MPa)	0,70	0,65	0,59	0,097	0,088	0,077	0,104	0,094	0,082	
GEN 2 (12/15 MPa)	0,76	0,71	0,64	0,106	0,098	0,087	0,114	0,105	0,093	
GEN 3 (16/20 MPa)	0,81	0,75	0,68	0,115	0,105	0,093	0,123	0,112	0,100	
RC 20/25 (20/25 MPa)	0,86	0,81	0,73	0,124	0,114	0,101	0,132	0,122	0,108	
RC 25/30 (25/30 MPa)	0,91	0,85	0,77	0,131	0,121	0,107	0,140	0,130	0,115	
RC 28/35 (28/35 MPa)	0,95	0,90	0,82	0,139	0,129	0,116	0,148	0,138	0,124	
RC 32/40 (32/40 MPa)	1,03	0,97	0,89	0,153	0,143	0,128	0,163	0,152	0,136	
RC 40/50 (40/50 MPa)	1,17	1,10	0,99	0,176	0,166	0,146	0,188	0,174	0,155	
PAV1	0,95	0,89	0,81	0,139	0,129	0,115	0,148	0,138	0,123	
PAV2	1,03	0,97	0,89	0,153	0,143	0,128	0,163	0,152	0,137	
% cementu zastąpionego żużłem wielkopieczowym										0% oznacza beton z cementu CEM I
GEN 0 (6/8 MPa)	0,55	0,48	0,41	0,071	0,056	0,042	0,076	0,060	0,045	
GEN 1 (8/10 MPa)	0,70	0,60	0,50	0,097	0,075	0,054	0,104	0,080	0,058	
GEN 2 (12/15 MPa)	0,76	0,62	0,55	0,106	0,082	0,061	0,114	0,088	0,065	
GEN 3 (16/20 MPa)	0,81	0,69	0,57	0,115	0,090	0,065	0,123	0,096	0,070	
RC 20/25 (20/25 MPa)	0,86	0,74	0,62	0,124	0,097	0,072	0,132	0,104	0,077	
RC 25/30 (25/30 MPa)	0,91	0,78	0,65	0,131	0,104	0,076	0,140	0,111	0,081	
RC 28/35 (28/35 MPa)	0,95	0,83	0,69	0,139	0,111	0,082	0,148	0,119	0,088	
RC 32/40 (32/40 MPa)	1,03	0,91	0,78	0,153	0,125	0,094	0,163	0,133	0,100	
RC 40/50 (40/50 MPa)	1,17	1,03	0,87	0,176	0,144	0,108	0,188	0,153	0,115	
PAV1	0,95	0,82	0,70	0,139	0,111	0,083	0,148	0,118	0,088	
PAV2	1,03	0,91	0,77	0,153	0,125	0,094	0,163	0,133	0,100	

Materiały	Wskaźniki energii skumulowanej i emisji CO ₂			Uwagi
Beton wzmocniony - współczynniki korekcyjne - należy dodać do wskaźnika dla betonu (dla każdego 100 kg wzmocnienia na 1 m ³ betonu)				
wzmocnienie	1,04	0,072	0,077	np: dla 250 kg - 2,5 krotność tej wartości beton wzmocniony - RC 25/30 Mpa - wzmocnienie - 110 kg/m ³ wartość ES: 1,92 MJ/kg = (0,78 +(1,04*1,1))
Beton prefabrykowany - współczynniki korekcyjne (dla każdego 1kg prefabrykowanego betonu)				
prefabrykacja	0,45	0,027	0,029	
bloczki betonowe				
bloczek betonowy - 8 Mpa	0,59	0,059	0,063	
bloczek betonowy - 10 MPa	0,67	0,073	0,078	
bloczek betonowy -12 MPa	0,72	0,082	0,088	
bloczek betonowy -13 MPa	0,83	0,100	0,107	
bloczki betonu komórkowego	3,50	0,24 do 0,375	-	
zawartość cementu CEM I - kg CEM I/m ³ betonu				
120 kg/m ³	0,49	0,060	0,064	założenie: gęstość 2,350 kg/m ³
200 kg/m ³	0,67	0,091	0,097	
300 kg/m ³	0,91	0,131	0,140	
400 kg/m ³	1,14	0,170	0,181	
500 kg/m ³	1,37	0,211	0,224	
beton zbrojony włóknami	7,75	0,45	-	
miedź - rury, arkusze	42,00	2,60	2,71	zawartość materiału z odzysku - 37%
czysta	57,00	3,65	3,81	
z odzysku	16,50	0,80	0,84	
szkło pierwszego gatunku	15,00	0,86	0,91	
szkło drugiego gatunku	11,50	0,55	0,59	
włókno szklane (wełna szklana)	28,00	1,54	-	
szkło wzmocnione	23,50	1,27	1,35	
izolacja - wartość ogólna	45,00	1,86	-	
szkło komórkowe	27,00	-	-	
celuloza	0,94 do 3,3	-	-	
płyta korkowa	4,00	0,19	-	
włókno szklane (Glasswool)	28,00	1,35	-	
izolacja Iniana	39,50	1,70	-	
wełna mineralna	16,60	1,20	1,28	
wełna papierowa	20,17	0,63	-	
wełna Rockwool	16,80	1,05	1,12	
wełna drzewna (luzem)	10,80	-	-	

Materiały	Wskaźniki energii skumulowanej i emisji CO ₂			Uwagi
wełna drzewna (płyty)	20,00	0,98	-	
wełna (z odzysku)	20,90	-	-	
żelazo - ogólne	25,00	1,91	2,03	
Ołów - ogólne	25,21	1,57	1,67	założenie - odzysk na poziomie 61%
czysty	49,00	3,18	3,37	
z odzysku	10,00	0,54	0,58	jako główne źródło - zużyte batrie
wapno	5,30	0,76	0,78	
linoleum	25,00	1,21	-	
azbest	7,40	-	-	
silikat wapienny	2,00	0,13	-	
chrom	83	5,39	-	
bawełna (obicie, wyściółka)	27,10	1,28	-	
bawełna, tkanina	143	6,78	-	
izolacja przeciwwilgociowa	134 (?)	4.2 (?)	-	
filc - średnia	36	-	-	
len	33,50	1,70	-	
popiół lotny	0,10	0,008	-	
grys	0,12	0,01	-	
rozdrobiony wapień	0,62	0,032	-	
plastk wzmocniony włóknem szklanym	100	8,10	-	
lit	853	5,30	-	
płytki z włókna mineralnego (dach)	37	2,70	-	
mangan	52	3,50	-	
rtęć	87	4,94	-	
molibden	378	30,30	-	
nikiel	164	12,40	-	
pył kwarcowy	0,85	0,02	-	
gont	11,30	0,30	-	
silikon	2355	-	-	
żużel wielkopieczowy	1,60	0,083	-	
srebro	128,2 0	6,31	-	
słoma	0,24	0,01	-	
płytki z lastryko	1,40	0,12	-	
wanad	3710	228	-	
woda	0,01	0,001	-	
wosk	52,00	-	-	
bejca do drewna/ lakier	50,00	5,35	-	
karton	24,80	1,29	-	
cienki papier	28,20	1,49	-	
tapeta	36,40	1,93	-	
gips	1,80	0,12	0,13	
płyta gipsowa	6,75	0,38	0,39	
plastiki - średnia	80,50	2,73	3,31	

Materiały	Wskaźniki energii skumulowanej i emisji CO ₂			Uwagi
ABS	95,30	3,05	3,76	
polietylen - średnia	83,10	2,04	2,54	
polietylen wysokiej gęstości	76,70	1,57	1,93	
polietylen wysokiej gęstości (HDPE) - rury	84,40	2,02	2,52	
polietylen niskiej gęstości (LDPE) - żywica	78,10	1,69	2,08	
polietylen niskiej gęstości (LDPE) - folia	89,30	2,13	2,60	
poliamid 6	120,50	5,47	9,14	
poliamid 6,6	138,60	6,54	7,92	
poliwęglan	112,90	6,03	7,62	
polipropylen, folia kierunkowa	99,20	2,97	3,43	
polipropylen, formowany wtryskowo	115,10	3,93	4,49	
styropian	88,60	2,55	3,29	
polistyren ogólnego stosowania	86,40	2,71	3,43	
polistyren wysokoudarowy	87,40	2,76	3,42	
styropian formowany termicznie	109,20	3,45	4,39	
pianka poliuretanowa - elastyczna	102,10	4,06	4,84	
pianka poliuretanowa - sztywna	101,50	3,48	4,26	
PCW - średnia	77,20	2,61	3,10	
rura z PCW	67,50	2,56	3,23	
PCW kalendrowane (arkusz)	68,60	2,61	3,19	
PCW formowane wtryskowo	95,10	2,69	3,30	
PCW nieplastyfikowane	69,40	2,57	3,16	
guma	91,00	2,66	2,85	
piasek	0,081	0,0048	0,0051	
żywica epoksydowa	137,00	5,70	-	
masa uszczelniająca	62 do 200	-	-	
żywica melaminowa	97,00	4,19	-	
żywica formalowo-formaldehydowa	88,00	2,98	-	
żywica mocznikowo-formaldehydowa	70,00	2,76	-	
ziemia (ubita)	0,45	0,023	0,024	
ziemia stabilizowana cementem 5%	0,68	0,060	0,061	
ziemia stabilizowana	0,83	0,082	0,084	

Materiały	Wskaźniki energii skumulowanej i emisji CO ₂			Uwagi
cementem 8%				
ziemia stabilizowana rozdrobnionym żużlem wielkopieczowym	0,65	0,045	0,047	
ziemia stabilizowana lotnym popiołem	0,56	0,039	0,041	
Stal - średnia	20,10	1,37	1,46	założenie: 59% zawartość materiału z odzysku
czysta	35,40	2,71	2,89	
z odzysku	9,40	0,44	0,47	
cewka stalowa	18,80	1,30	1,38	
cewka galwanizowana stalowa	22,60	1,45	1,54	
rura stalowa	19,80	1,37	1,45	
płyta stalowa	25,10	1,55	1,66	
drut stalowy	36,00	2,83	3,02	
stal nierdzewna	56,70	6,15		
kamień - ogólny	1.26	0.073	0,079	
granit	11,00	0,64	0,70	
skała piaskowo-wapienna	1,50	0,087	0,09	
marmur	2,00	0,116	0,13	
płytki marmurowe	3,33	0,192	0,21	
piaskowiec	1,00	0,058	0,06	
łupek	0,03	0,002	0,002	
łupek	0.1 to 1.0	0.006 do 0.058	0.007 do 0.063	
Drewno - ogólne	10,00	0,30 _{fos} +0,41 _{bio}	0,31 _{fos} +0,41 _{bio}	
drewno laminowane klejem	12,00	0,39 _{fos} +0,45 _{bio}	0,42 _{fos} +0,45 _{bio}	
płyta drewniana	16,00	0,54 _{fos} +0,51 _{bio}	0,58 _{fos} +0,51 _{bio}	
drewno laminowane	9,50	0,31 _{fos} +0,32 _{bio}	0,33 _{fos} +0,32 _{bio}	
płyta MDF	11,00	0,37 _{fos} +0,35 _{bio}	0,39 _{fos} +0,35 _{bio}	
płyta OSB	15,00	0,42 _{fos} +0,54 _{bio}	0,45 _{fos} +0,54 _{bio}	
płyta wiórowa	14,50	0,52 _{fos} +0,32 _{bio}	0,54 _{fos} +0,32 _{bio}	
sklejka	15,00	0,42 _{fos} +0,65 _{bio}	0,45 _{fos} +0,65 _{bio}	
cięte twarde drewno	10,40	0,23 _{fos} +0,63 _{bio}	0,24 _{fos} +0,63 _{bio}	
cięte miękkie drewno	7,40	0,19 _{fos} +0,39 _{bio}	0,20 _{fos} +0,39 _{bio}	
płytki cynowane (stalowe)	19,2 do 54,7	1,04 do 2,95	-	
cyna	250,00	13,50	14,47	
Tytan - czysty	361 do 745	19,2 do 39,6	20,6 do 42,5	
Tytan - z odzysku	258,00	13,70	14,70	
połogi winylowe	68,60	2,61	3,19	

Materiały	Wskaźniki energii skumulowanej i emisji CO ₂			Uwagi
płytki z kompozytu winylowego	13,70	-	-	
Cynk - średnia	53,10	2,88	3,09	zawartość materiału z odzysku 30%.
czysty	72,00	3,90	4,18	
z odzysku	9,00	0,49	0,52	
okna 1.2m x 1.2m pojedyncza szyba, rama drewniana [MJ/okno]	286,00	14.6	-	
1.2 m x1.2m podwójna szyba, wypełnienie z powietrza lub argonu	--	--	-	--
<i>okno z ramą aluminiową</i>	5470	279	-	
<i>okno z ramą z PCW</i>	2150 do 2470	110 do 126	-	
<i>okno z ramą aluminiowo - drewnianą</i>	950 do 1460	48 do 75	-	
<i>okno z ramą drewnianą</i>	230 do 490	12 do 25	-	
Wypełnione kryptonem	510	26	-	
Wypełnione ksenonem	4500	229	-	

Źródło danych: University of Bath with BSRIA, iCAT

Zał. E1 do Wymagań Konkursowych – Recykling materiałów budowlanych. Metodyka obliczeń

W celu kalkulacji współczynnika recyklingu materiałów odnawialnych w procesie budowlanym użytych do budowy Demonstratora należy skorzystać ze wzoru:

$$R = x/K_B \cdot 100\%$$

gdzie:

R	Współczynnik recyklingu materiałów odnawialnych w procesie budowlanym, [%]
x	suma kosztów poniesionych na materiały zawierające w swojej strukturze materiały odpadowe, poprodukcyjne, recyklingowe, regranulaty, materiały ponownie użyte do momentu uzyskania stanu deweloperskiego budynku (wykończona powierzchnia ścian pod malowanie, powierzchnia posadzek przygotowana pod dowolne wykończenie, parapety wewnętrzne i zewnętrzne, kompletna stolarka zewnętrzna okienna i drzwiowa), [zł]
K _B	koszt budynku z wyposażeniem deklarowany przez Wykonawcę w Wymaganiu Konkursowym nr 1 Koszty całkowite, [zł]

Arkusz „E2. Recykling” jest przykładem obliczeń, a Wykonawca może go edytować jeżeli uzna za zasadne wprowadzenie zmian.

Poniżej opisano kolejność działań w arkuszu Excel – zał. E2. Recykling

W postępowaniu konkursowym za recykling materiałów budowlanych uważa się występowanie w strukturze materiałów budowlanych cząsteczek materiałów użytych powtórnie lub przetworzonych z innych materiałów. Jako materiał budowlany uważa się każdy materiał wchodzący w skład materiałów niezbędnych do budowy obiektu budowlanego składającego się z konstrukcji nośnej, przegród wewnętrznych, zewnętrznych oraz materiały wykończeniowe. Nie należy tutaj wliczać urządzeń elektrycznych, elektrotechnicznych oraz innych potrzebnych do ich produkcji lub montażu. Ponadto za materiał budowlany uważa się każdy materiał niezbędny do użycia na placu budowy, który jest bezpośrednio związany z koniecznością jego zapotrzebowania do doprowadzenia budynku do stanu deweloperskiego, m.in. są to zaprawy, kruszywa, cegły, bloczki, pustaki, belki, nadproża, stropy, ściany, tynki, materiały ocieplenia, papy, części stalowe, atyki, kominy oraz inne, które wykorzystywane są budowy budynków. Ilość oraz stopień materiałów odpadowych należy udowodnić w sposób rzeczowy przedstawiając kartę charakterystyki materiału budowlanego podpisana przez producenta lub/i bezpośredniego importera danego materiału.

W celu poprawnej kalkulacji należy wziąć pod uwagę materiały użyte jedynie do budowy żądanego budynku w jego obrysie. Znaczy to, iż wszystkie materiały wchodzące w koszty materiałów do zagospodarowania terenów zielonych, ścieżek komunikacyjnych przestrzeni wspólnej poza obrysem budynku i innych nie wchodzi w skład części kalkulacyjnej.

KROK 1. Wypełnij tabelę 1

Należy wypełnić tabelę 1 zgodnie z powyższą oraz zachować spójność z pozycjami z tabeli 1 w zał. A1 Koszty całkowite. W przypadku dodatkowych pozycji należy dodać kolejne wiersze w arkuszu Excel. Należy podać pozycje materiałów budowlanych z tab. 1 z zał. A1. Koszty całkowite, w składzie których znajdują się materiały z recyklingu.