

DEKLARACJA ŚRODOWISKOWA PRODUKTU

EPD nr Ref.: 2023-0040-2

**PREFABRYKATY Z BETONU
ELEMENTY SPRĘŻONE**



GRALBET



Zgodnie z EN 15804+A2

OPERATOR PROGRAMU EPD:

CERTBUD Sp. z o.o.
ul. Mokotowska 46 lok. 8
00-543 Warszawa
e-mail: biuro@certyfikacja-certbud.pl
www.certyfikacja-certbud.pl



WŁAŚCICIEL DEKLARACJI:

Przedsiębiorstwo Produkcyjno-Handlowe
„GRALBET” Sp. z o.o.
Gralewo-Stacja 194
13-214 Uzdowo
e-mail: gralbet@gralbet.com.pl
www.gralbet.com.pl

Jednostka deklarowana (DU): 1 tona



Spis treści

1. INFORMACJE PODSTAWOWE	3
2. WERYFIKACJA.....	4
3. INFORMACJE O PRODOCENCIE	5
4. OPIS I KLASYFIKACJA PRODUKTÓW	7
4.1. PRODUKCJA.....	7
4.2. RODZAJE	8
5. OCENA CYKLU ŻYCIA (LCA) - ZASADY	9
5.1. JEDNOSTKA DEKLAROWANA (DU).....	9
5.2. ALOKACJA.....	9
5.3. GRANICA SYSTEMU	9
5.3.1. A1 – WYDOBYCIE I PRZYGOTOWANIE SUROWCÓW	10
5.3.2. A2 – TRANSPORT SUROWCÓW DO BRAMY ZAKŁADU PRODUKCYJNEGO.....	10
5.3.3. A3 – PRODUKCJA	10
5.3.4. C1-C2 – WYBURZENIE I TRANSPORT	10
5.3.5. C3-C4 - PRZETWARZANIE I ZAGOSPODAROWANIE ODPADÓW.....	10
5.3.6. D - KORZYŚCI I OBCIĄŻENIA POZA GRANICAMI SYSTEMU	11
6. OCENA CYKLU ŻYCIA (LCA) - WYNIKI.....	12
7. DOKUMENTY REFERENCYJNE.....	19



1. INFORMACJE PODSTAWOWE

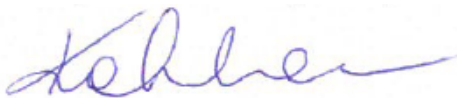
Niniejsza Deklaracja Środowiskowa Produktu (EPD) została opracowana na podstawie normy EN 15804. Przedstawia informacje o oddziaływaniu zadeklarowanych materiałów budowlanych na środowisko. Deklaracje EPD mogą nie być porównywalne, jeśli nie zostały opracowane zgodnie z normą EN 15804 i jeśli systemy bazowe nie są oparte na tej samej bazie danych.

Właściciel deklaracji	Przedsiębiorstwo Produkcyjno-Handlowe „GRALEBT” Sp. z o.o. Gralewo-Stacja 194 13-214 Uzdowo NIP: 571-000-27-78 e-mail: gralbet@gralbet.com.pl www.gralbet.com.pl
Operator programu	CERTBUD Sp. z o.o. ul. Mokotowska 46 lok. 8, 00-543 Warszawa e-mail: biuro@certyfikacja-certbud.pl www.certyfikacja-certbud.pl
Produkty objęte deklaracją	Prefabrykowane elementy z betonu sprężonego, stosowane do wykonywania budynków i innych budowli inżynierskich z wyjątkiem mostów, w tym: - prętowe elementy konstrukcyjne - żebrowe elementy stropowe
Numer referencyjny deklaracji	EPD nr Ref.: 2023-0040-2
Reguły kategoryzacji wyrobu PCR	PCR zgodne z normą EN 15804+A2:2020
Data wydania	22-04-2024
Data ważności	22-04-2029
Jednostka deklarowana/funkcjonalna	1 tona
Analiza cyklu życia (LCA)	Moduły A1-A3, C1-C4, D
Zadeklarowana trwałość	W zależności od zastosowania, nie więcej niż 100 lat
Powód wykonania LCA	Biznes-biznes (B2B)
Reprezentatywność	Europa, 2023



2. WERYFIKACJA

Weryfikacja Deklaracji Środowiskowej Produktu (EPD) została przeprowadzona zgodnie z wytycznymi EN ISO 14025. Po dokonaniu weryfikacji dokument jest ważny przez 5 lat, o ile dane wejściowe nie ulegną istotnym zmianom.

Norma CEN EN 15804 służy jako główny dokument PCR
Niezależna weryfikacja zgodnie z ISO 14025:2010 ☐ wewnętrzna ☒ zewnętrzna
Weryfikator trzeciej strony:  Monika Kotkiewicz, CERTBUD Sp. z o.o.
Zewnętrzna weryfikacja EPD: Monika Kotkiewicz, CERTBUD Sp. z o.o. Weryfikacja danych wejściowych, LCA: Krzysztof Bałkowiec, TBF Systemy Jakości Weryfikacja LCA: Monika Kotkiewicz, CERTBUD Sp. z o.o.

Uwaga: CERTBUD Sp. z o.o. jest jednostką notyfikowaną (nr 2310) Komisji Europejskiej i krajów członkowskich do realizacji zadań określonych w Rozporządzeniu Parlamentu Europejskiego i Rady Unii Europejskiej nr 305/2011 (tzw. CPR czyli Construction Product Regulation), ustanawiającym zharmonizowane warunki wprowadzania wyrobów budowlanych. Ponadto CERTBUD Sp. z o.o. jest jednostką akredytowaną przez Polskie Centrum Akredytacji – w zakresie certyfikacji wyrobów budowlanych (nr akredytacji AC 158). CERTBUD Sp. z o.o. działa jako niezależna, zewnętrzna organizacja weryfikująca (certyfikat 17065/17025).



KAMIL PAWŁOWSKI
DYREKTOR ZAKŁADU CERTYFIKACJI
CERTBUD Sp. z o.o.
00-543 Warszawa, ul. Mokotowska 46 lok. 8



3. INFORMACJE O PRODUKCENCIE

Przedsiębiorstwo Produkcyjno-Handlowe „GRALBET” Sp. z o.o. powstało w 1992 r. w wyniku przemian reorganizacyjnych PPB Prefabet-Gralewo.

Zakład usytuowany jest w Polsce na terenie województwa warmińsko-mazurskiego w okolicy Działdowa. Zajmuje powierzchnię 160 000 m², w tym 25 000 m² hal produkcyjnych. Prefabrykaty wyprodukowane wewnątrz hal produkcyjnych składowane są na magazynie wyrobów gotowych o powierzchni 20 000 m².



PPH Gralbet sp. z o.o. jest jednym z największych producentów prefabrykatów w Polsce. Zapewnienie najwyższej jakości świadczonych usług jest rezultatem zaangażowania wysoko wykwalifikowanej kadry menedżerów, inżynierów oraz pracowników działu laboratorium i badań. Przedsiębiorstwo dąży do ciągłego doskonalenia jakości produktów.

Od ponad 30 lat PPH Gralbet sp. z o.o. specjalizuje się w produkcji prefabrykatów, a także dostarczaniu kompleksowych rozwiązań w budownictwie, takich jak projektowanie, transport i montaż. Z uwagi na wysoko wykwalifikowaną kadrę pracowniczą z długim stażem oraz bogatym doświadczeniem, przedsiębiorstwo jest w stanie zapewnić produkty najwyższej jakości. W ich skład wchodzi różne elementy żelbetowe i strunobetonowe. Z prefabrykatów wyprodukowanych przez przedsiębiorstwo powstało wiele centrów handlowych, hal magazynowych, obiektów mostowych i innych na terenie kraju oraz za granicą.



Powyższe cele realizowane są poprzez podejmowanie współpracy z dostawcami o stabilnym i spełniającym wymagania klientów poziomie jakości, a także poprzez systematyczne szkolenie pracowników przedsiębiorstwa w zakresie nowych technologii wykonania. Ciągłe usprawnianie komunikacji z Klientem oraz badanie stopnia jego zadowolenia z wytworzonych wyrobów i świadczonych usług, daje przedsiębiorstwu podstawy i motywację do ciągłego dostosowywania jakości do wymagań zarówno stałych, jak i potencjalnych Klientów.





4. OPIS I KLASYFIKACJA PRODUKTÓW

4.1. PRODUKCJA

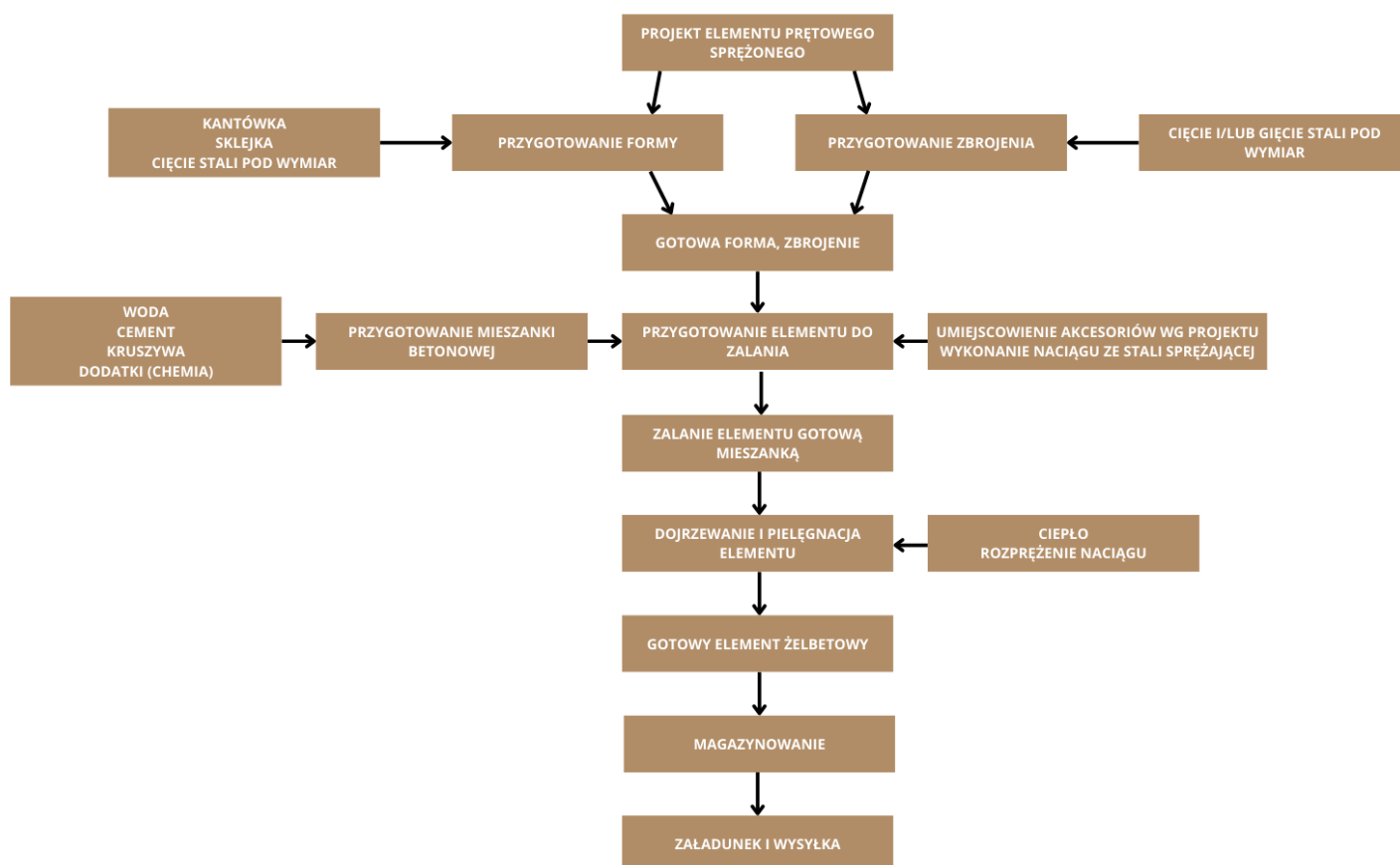
Konstrukcja sprężona, jest to konstrukcja żelbetowa, w której w sposób celowy i kontrolowany wprowadza się siły wewnętrzne, przeciwdziałające obciążeniom zewnętrznym tj. odkształcenia czy rysy.

Elementy sprężone, nazywane również elementami sprężystymi lub elementami kompresyjnymi, to struktury budowlane bądź mechanizmy, które doświadczają obciążeń skupionych na kompresji. Są one często wykorzystywane w różnych dziedzinach inżynierii, w tym:

- w budownictwie;
- motoryzacji;
- lotnictwie;
- konstrukcjach mechanicznych.

Cechą charakterystyczną elementów sprężonych jest możliwość przenoszenia relatywnie dużych obciążeń wzdłuż ich osi, zachowując przy tym stabilność i integralność.

Elementy sprężone, takie jak słupy czy belki, mogą być prefabrykowane w fabrykach lub na specjalnie przystosowanych placach produkcyjnych. Proces prefabrykacji polega na formowaniu oraz wstępnym naciąganiu elementów sprężonych jeszcze przed ich transportem na miejsce budowy. To podejście pozwala na produkcję w kontrolowanych warunkach, zapewniając wyższą jakość i precyzję wykonania. Po transporcie na miejsce budowy, elementy są ponownie sprężane lub łączone, co skraca czas montażu i minimalizuje zakłócenia w ruchu drogowym. Uproszczony schemat produkcji przedstawiono na rysunku poniżej (rys. 4.1.).



Rysunek 4.1: Uproszczony schemat produkcji elementów sprężonych

Elementy sprężone stanowią kluczowy składnik wielu zaawansowanych konstrukcji, umożliwiając projektowanie bardziej wydajnych i wytrzymałych struktur. Ich zastosowanie pozwala na osiągnięcie lepszych parametrów wytrzymałościowych przy minimalnym zużyciu materiałów, co czyni je niezwykle atrakcyjnymi w wielu dziedzinach inżynierii.



4.2. RODZAJE

Wśród prefabrykowanych elementów sprężonych wymienić można:

- Prefabrykowane elementy żebrowe, zbrojone, wykonane z betonu sprężonego mające zastosowanie w stropach lub dachach. Elementy składają się z płyty górnej i co najmniej jednego żebra. Zgodne z normą EN 13224:2011 – płyty TT.
- Konstrukcyjne elementy prętowe wykonane z betonu sprężonego stosowane do wykonania budynków i budowli inżynierskich z wyjątkiem mostów. Zgodne z normą EN 13225:2013 – belki, dźwigary, płatwie;



Tabela 4.1: Parametry i wartości spełnione przez żebrowe elementy stropowe

Parametr	Wartość
Wytrzymałość na rozciąganie stali zbrojeniowej f_{tk}	550 N/mm ²
Umowna granica plastyczności stali zbrojeniowej f_{yk}	500 N/mm ²
Wytrzymałość na rozciąganie stali sprężającej f_{pk}	1860 N/mm ²
Umowna granica plastyczności stali sprężającej $f_{p0,1k}$	1637 N/mm ²
Wytrzymałość mechaniczna	wg specyfikacji projektowej
Odporność ogniowa	wg specyfikacji projektowej
Trwałość	warunki otoczenia
Wyszczególnienie	właściwości geometryczne wg dokumentacji projektowej

Tabela 4.2: Parametry i wartości spełnione przez konstrukcyjne elementy prętowe

Parametr	Wartość
Wytrzymałość na rozciąganie stali zbrojeniowej f_{tk}	550 N/mm ²
Umowna granica plastyczności stali zbrojeniowej f_{yk}	500 N/mm ²
Wytrzymałość na rozciąganie stali sprężającej f_{pk}	1860 N/mm ²
Umowna granica plastyczności stali sprężającej $f_{p0,1k}$	1637 N/mm ²
Wytrzymałość mechaniczna	wg specyfikacji projektowej
Odporność ogniowa	wg specyfikacji projektowej
Substancje niebezpieczne	nie występują
Odporność na korozję	warunki otoczenia
Wyszczególnienie	właściwości geometryczne wg dokumentacji projektowej



5. OCENA CYKLU ŻYCIA (LCA) - ZASADY

5.1. JEDNOSTKA DEKLAROWANA (DU)

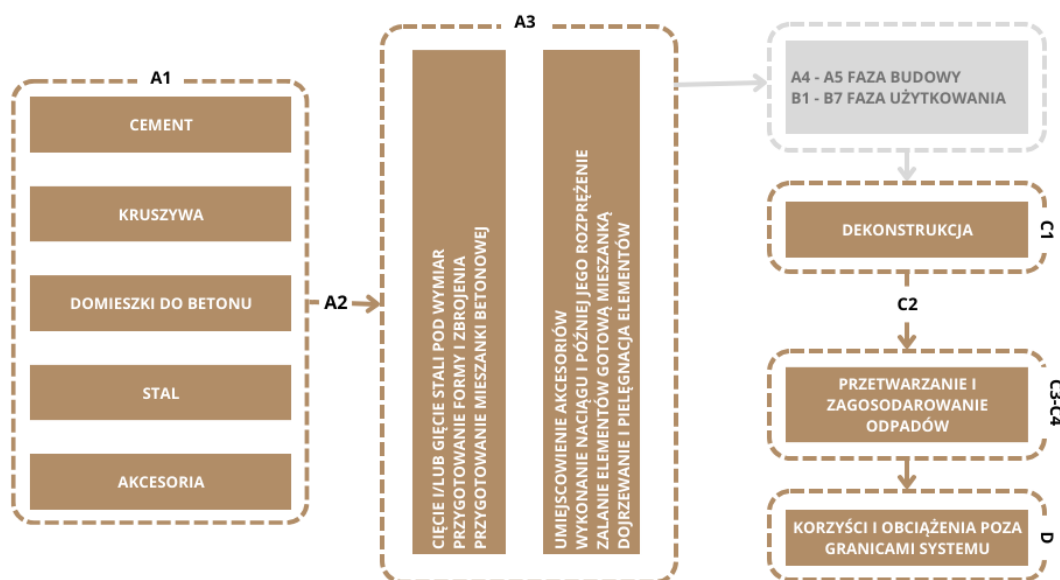
Jako jednostkę deklarowaną (DU) przyjęto 1 tonę prefabrykatu z betonu produkowanego w PPH Gralbet sp. z o.o.

5.2. ALOKACJA

Zasady alokacji przyjęte w niniejszej EPD opierają się na zasadach Normy EN 15804+A2. Produkcja prefabrykowanych elementów sprężonych jest procesem prowadzonym w jednym zakładzie produkcyjnym firmy Przedsiębiorstwo Produkcyjno-Handlowe Gralbet sp. z o.o. zlokalizowanym w Polsce w miejscowości Gralewo-Stacja. Wszystkie dane dostarczone przez producenta zostały odniesione do jednostki deklarowanej (DU) – 1 tona prefabrykowanych elementów sprężonych z betonu. Alokacja dokonana została na podstawie masy.

5.3. GRANICA SYSTEMU

Granice systemu dla charakterystyki środowiskowej prefabrykatów elementów sprężonych przedstawiono na rys. 5.1. Dane wykorzystane w EPD zadeklarowane zostały przez producenta i odzwierciedlają stan faktyczny na rok 2023.



Rysunek 5.1: Granice systemu wykorzystane do charakterystyki środowiskowej

Legenda:

----- moduły zdefiniowane

----- moduły niezdefiniowane

Niniejsza deklaracja środowiskowa produktu obejmuje analizę cyklu życia (LCA) dla etapu „od kołyski do bramy” z modułami C1-C4, D zgodnie z normą EN 15804+A2.

Zinventaryzowano wpływy z całościowej produkcji w zakładzie PPH Gralbet Sp. z o.o. w miejscowości Gralewo-Stacja, w którym 30,17% przeznaczono na produkcję elementów sprężonych z betonu w przeliczeniu na roczną wielkość produkcji wyrażoną w tonach.

W obliczeniach uwzględniono wszystkie parametry znaczące, pochodzące ze zgromadzonych danych o produkcji, tj. całość materiałów używanych w rozbiciu na receptury, zużytą energię elektryczną, wewnętrzne zużycie paliw i energię cieplną, bezpośrednie odpady produkcyjne, oraz wyniki wszystkich dostępnych pomiarów emisji. Zgodnie z normą EN 15804, nie uwzględniono maszyn i urządzeń (środków



kapitałowych) potrzebnych do produkcji i w jej trakcie, ani przewozu pracowników zakładu produkcyjnego. Suma procesów i oddziaływań pominiętych w obliczeniach nie przekracza 5% wszystkich kategorii oddziaływania zgodnie z wytycznymi EN 15804+A2.

5.3.1. A1 – WYDOBYCIE I PRZYGOTOWANIE SUROWCÓW

Moduł ten uwzględnia wydobycie i przetwarzanie surowców, a także zużycie energii. Wydobycie i zużycie surowców odnosi się do konkretnych udziałów masowych w procesie produkcyjnym, przypadających na jednostkę deklarowaną produktu. Surowce do produkcji części składowych prefabrykowanych elementów sprężonych pochodzą od krajowych i zagranicznych dostawców.

Używana stal produkowana jest w technologii EAF, w >90% jest materiałem wtórnym.

5.3.2. A2 – TRANSPORT SUROWCÓW DO BRAMY ZAKŁADU PRODUKCYJNEGO

Surowce są transportowane do zakładu produkcyjnego od polskich i zagranicznych dostawców. Odległości od miejsca pozyskania surowców do zakładu produkcyjnego są indywidualne dla każdego surowca. Środki transportu zostały zróżnicowane ze względu na sposób dostawy surowców. Przyjęty model obejmuje transport drogowy (wartości średnie) dla każdego surowca. Do obliczenia modułu A2 przyjęto średnie europejskie wartości dla paliw.

5.3.3. A3 – PRODUKCJA

Moduł A3 obejmuje wszystkie procesy związane z produkcją – w tym produkcję składników prefabrykowanych elementów sprężonych, ich pakowanie oraz przewóz wewnętrzny.

Schemat linii produkcyjnej elementów mostowych w zakładzie PPH Gralbet sp. z o.o. został przedstawiony na rys. 4.1.

W niniejszym module uwzględniono zużycie energii i odpady powstające w zakładzie produkcyjnym, a także straty powstałe w procesie produkcyjnym.

5.3.4. C1-C2 – WYBURZENIE I TRANSPORT

Faza końca życia produktu zaczyna się wraz z rozbiórką. Moduł C1 opisuje wyburzanie obiektów, łącznie ze wstępnym sortowaniem odpadów na miejscu (tab. 5.1.). W dostosowanym scenariuszu demontaż produktów (C1) odbywa się w ramach procesów rozbiórki, w których wpływ deklarowanych produktów na środowisko można uznać za niewielki (<1%), a do obliczeń przyjmuje się 10h pracy koparki i zużycie paliwa.

Moduł C2 jest częścią przetwarzania odpadów związana z transportem odrzuconego wyrobu. Odzyskany materiał transportowany jest do zakładu gospodarowania odpadami i na składowisko, oddalonych o 50km (tab. 5.1.). Do obliczeń przyjęto średnie europejskie wartości dla paliw.

5.3.5. C3-C4 - PRZETWARZANIE I ZAGOSPODAROWANIE ODPADÓW

Na potrzeby analizy cyklu życia opracowano scenariusze dla modułów C3 i C4. Zakłada się, że blisko 75% odpadów z betonu i 95% odpadów ze stali poddawane jest recyklingowi. Pozostałe odpady są przekazywane na składowisko w formie zmieszanych odpadów budowlanych i rozbiórkowych (tab.5.1). Przyjęte założenia recyklingu stali zostały zaadoptowane zgodnie z opracowaniem World Steel Association.

Tabela 5.1: Założenia przyjęte w etapie końca życia

Moduł	Założenia
C1	• 10 l/h • 30 h lub 2 h pracy
C2	• 50 km na składowisko • 50 km do zakładu gospodarowania odpadami
C3	• 95% recycling stali • 75% recycling betonu
C4	• 5% składowanie stali • 25% składowanie betonu



5.3.6. D - KORZYŚCI I OBCIĄŻENIA POZA GRANICAMI SYSTEMU

Moduł D odzwierciedla korzyści i obciążenia dla środowiska wynikające z ponownego użycia, odzysku lub recyklingu materiałów wykonanych z betonu i stali na końcu ich cyklu życia, które zostaną włączone do cyklu życia nowego produktu jako materiały pochodzenia wtórnego.

W dostosowanym scenariuszu 95% stali oraz 75% pokruszonego betonu poddawana jest recyklingowi. Żłom wykorzystywany jest do produkcji nowej stali, natomiast pokruszony beton jako kruszywo np. pod budowę dróg. Reszta powstałych odpadów z rozbiórki przekazywana jest na składowisko w postaci zmieszanych odpadów budowlanych i rozbiórkowych.

Moduł D przedstawia potencjalne kredyty wynikające z wykorzystania odpadów betonowych jako kruszywa i recyklingu stali. Wyniki dla korzyści i obciążeń związanych z recyklingiem złomu stalowego zostały obliczone zgodnie z metodą opracowaną przez World Steel Association. Wpływ materiałów, które stanowią mniej niż 1,0% całkowitych przepływów systemu nie zostały uwzględnione.

OKRES REJESTRACJI DANYCH	Dane dotyczące wytwarzania badanych produktów pochodzą z okresu od 01.01.2023r. do 31.12.2023r.
JAKOŚĆ DANYCH	Wartości wyznaczone do obliczeń LCA pochodzą ze zweryfikowanych danych inwestycyjnych firmy PPH Gralbet sp. z o.o. W analizie LCA wykorzystano dane przygotowane w oparciu o rzeczywiste zużycie w zakładzie produkcyjnym. Zebrane dane szczegółowe nie są starsze niż dwa lata
ZASADY OBLICZEŃ	Oddziaływania dla produktów firmy zostały obliczone na podstawie średniej ważonej. Metoda średniej ważonej przyjęta została zgodnie z odsetkiem każdego produktu używanego w prefabrykowanych elementach sprężonych, na podstawie ich stosunku do całej ilości produkcyjnej. Oddziaływania zostały obliczone dla prefabrykowanych elementów sprężonych z betonu i przedstawione w tabeli 6.3, 6.4. Analizę LCA przeprowadzono zgodnie z wytycznymi EN15804+A2.
DANE OGÓLNE	Głównym źródłem danych ogólnych i pomocniczych jest baza Ecoinvent 3.9.



6. OCENA CYKLU ŻYCIA (LCA) - WYNIKI

Ocena cyklu życia (LCA) niniejszej deklaracji obejmuje moduły A1 – A3 z modułami C1-C4, D („od kołyski do bramy” z modułami). W tabeli 6.1. przedstawiono moduły LCA uwzględnione i nieuwzględnione przy obliczaniu wpływu produktów objętych niniejszą deklaracją.

Tabela 6.1: Etapy cyklu życia uwzględnione i nieuwzględnione w granicach systemu

Etap produkcji			Etap budowy		Etap użytkowania							Etap końca życia				
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
Wydobycie i zaopatrzenie	Transport do miejsca produkcji	Produkcja	Transport	Proces budowlano- montażowy	Użytkowanie	Konserwacja	Naprawa	Wymiana	Renowacja	Zużycie energii	Zużycie wody	Rozbiórka	Transport	Przetwarzanie odpadów	Wywóz	Potencjał ponownego użycia, odzysku, recyklingu
X	X	X	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	X	X	X	X	X

X – moduły zdefiniowane

MND – moduły nie zadeklarowane

Wskaźniki opisujące wpływ produktu na środowisko podzielić można na trzy rodzaje: główne środowiskowe wskaźniki wpływu, dodatkowe środowiskowe wskaźniki wpływu oraz wskaźniki opisujące zużycie zasobów. Skróty i wyjaśnienie danych wskaźników wykorzystanych do opisu wpływu na środowisko prefabrykatów z betonu sprężonego, w tym prętowe elementy konstrukcyjne i żebrowe elementy stropowe, wykazano poniżej (tab. 6.2.). Natomiast w tabelach 6.3, 6.4 przedstawiono wyniki analizy LCA dla ww. wyrobów.

Tabela 6.2: Skróty i wyjaśnienia użyte do analizy LCA

PODSTAWOWE WSKAŹNIKI WPŁYWU NA ŚRODOWISKO

GWP-total	Potencjał tworzenia efektu cieplarnianego – całkowity
GWP-fossil	Potencjał tworzenia efektu cieplarnianego – kopalny
GWP-biogenic	Potencjał tworzenia efektu cieplarnianego – biogeny
GWP-luluc	Potencjał tworzenia efektu cieplarnianego – użytkowanie gruntów i zmiana użytkowania gruntów
ODP	Potencjał niszczenia stratosferycznej warstwy ozonowej



AP	Potencjał zakwaszenia gleby i wody
EP-freshwater	Potencjał eutrofizacji – słodkiej wody
EP-marine	Potencjał eutrofizacji – wody morskiej
EP-terrestrial	Potencjał eutrofizacji – lądowy
POCP	Potencjał do fotochemicznej syntezy ozonu
ADP-minerals & metals	Potencjał uszczuplenia zasobów abiotycznych – zasoby niekopalne
ADP-fossil	Potencjał uszczuplenia zasobów abiotycznych – paliwa kopalne
WDP	Potencjał deprywacji wody

DODATKOWE WSKAŹNIKI WPŁYWU NA ŚRODOWISKO

PM	Potencjalna zapadalność na chorobę spowodowaną emisjami PM
IRP	Potencjalna efektywność narażenia ludzi w stosunku do U235
ETP-fw	Potencjalna porównawcza jednostka toksyczności dla ekosystemów
HTP-c	Potencjalna porównawcza jednostka toksyczności dla ludzi (notowtorowe)
HTP-nc	Potencjalna porównawcza jednostka toksyczności dla ludzi (nienowotworowe)
SQP	Potencjalny wskaźniki jakości gleby

WSKAŹNIKI OPISUJĄCE ZUŻYCIE ZASOBÓW

PERE	Zużycie odnawialnej energii pierwotnej, z wyłączeniem zasobów odnawialnej energii pierwotnej stosowanej jako surowce
PERM	Zużycie zasobów odnawialnej energii pierwotnej stosowanej jako surowce
PERT	Całkowite zużycie zasobów odnawialnej energii pierwotnej
PEN-RE	Zużycie nieodnawialnej energii pierwotnej, z wyłączeniem zasobów nieodnawialnej energii pierwotnej stosowanej jako surowce
RE	Zużycie zasobów nieodnawialnej energii pierwotnej stosowanej jako surowce
PENRT	Całkowite zużycie zasobów nieodnawialnej energii pierwotnej (energia pierwotna i zasoby energii pierwotnej stosowane jako surowce)
SM	Zużycie materiałów wtórnych
RSF	Zużycie odnawialnych paliw wtórnych
NRSF	Zużycie nieodnawialnych paliw wtórnych
FW	Zużycie zasobów słodkiej wody, netto



WSKAŹNIKI OPISUJĄCE STRUMIENIE WYJŚCIOWE I ODPADY

HWD	Odpady niebezpieczne unieszkodliwione
NHWD	Odpady inne niż niebezpieczne unieszkodliwione
RWD	Odpady radioaktywne
CRU	Materiały do ponownego zastosowania
MFR	Materiały do recyklingu
MER	Materiały do odzysku energii
EEE	Energia elektryczna eksportowana
EET	Energia cieplna eksportowana

**DECLARACJA ŚRODOWISKOWA PRODUKTU
PREFABRYKATY Z BETONU – ELEMENTY SPRĘŻONE**



Tabela 6.3: Wyniki analizy LCA dla prefabrykowanych dźwigarów, belek, płyt

Wyniki na 1t: dźwigary, belki, płaty										
PODSTAWOWE WSKAŹNIKI WPŁYWU NA ŚRODOWISKO										
PARAMETR	JEDNOSTKA	A1	A2	A3	A1-A3	C1	C2	C3	C4	D
GWP-total	eq. kg CO2	1.59E+02	3.22E+01	2.10E+01	2.13E+02	4.82E-02	5.01E+00	2.18E+00	1.42E+00	-3.32E+01
GWP-fossil	eq. kg CO2	1.36E+02	3.22E+01	2.01E+01	1.88E+02	4.82E-02	5.01E+00	2.21E+00	1.41E+00	-3.35E+01
GWP-biogenic	eq. kg CO2	1.72E+01	2.87E-02	9.32E-01	1.82E+01	1.04E-05	3.84E-03	-2.96E-02	8.10E-04	2.79E-01
GWP-luluc	eq. kg CO2	8.48E-02	1.98E-02	5.01E-03	1.10E-01	5.42E-06	2.44E-03	3.41E-03	8.45E-04	8.59E-04
ODP	eq. kg CFC 11	5.47E-06	5.88E-07	1.41E-07	6.20E-06	7.66E-10	1.14E-07	3.55E-08	4.11E-08	-8.24E-07
AP	mol H+	2.78E-01	1.75E-01	1.31E-01	5.84E-01	4.46E-04	1.24E-02	2.36E-02	1.06E-02	-1.20E-01
EP-freshwater	eq. kg P	1.70E-02	3.08E-03	1.92E-02	3.93E-02	1.48E-06	3.70E-04	1.35E-03	1.17E-04	-1.54E-02
EP-marine	eq. kg N	6.80E-02	6.91E-02	2.11E-02	1.58E-01	2.07E-04	3.38E-03	5.46E-03	4.09E-03	-3.21E-02
EP-terrestrial	eq. mol N	7.20E-01	7.43E-01	1.88E-01	1.65E+00	2.25E-03	3.47E-02	6.06E-02	4.38E-02	-3.49E-01
POCP	eq. kg NMVOC	2.31E-01	2.45E-01	6.23E-02	5.39E-01	6.66E-04	2.02E-02	1.82E-02	1.53E-02	-2.00E-01
ADP-minerals & metals	eq. kg Sb.	2.38E-01	9.40E-05	6.49E-05	2.38E-01	1.72E-08	1.43E-05	1.26E-04	2.00E-06	2.63E-05
ADP-fossil	MJ	8.09E+02	4.36E+02	3.49E+02	1.59E+03	6.35E-01	7.66E+01	3.19E+01	3.55E+01	-2.86E+02
WDP	eq. m3	4.73E+00	2.74E+00	5.83E+00	1.33E+01	1.57E-03	3.93E-01	5.57E-01	1.11E-01	-5.44E+00
DODATKOWE WSKAŹNIKI WPŁYWU NA ŚRODOWISKO										
PM	Disease incidence	4.62E-06	2.93E-06	4.53E-07	8.00E-06	1.24E-08	4.96E-07	3.18E-07	2.33E-07	-2.08E-06
IRP	eq. kBq U235	5.01E+00	6.48E-01	5.36E-01	6.19E+00	2.99E-04	9.59E-02	3.31E-01	2.25E-02	2.33E+00
ETP-fw	CTUe	9.22E+01	2.26E+02	7.69E+01	3.95E+02	3.01E-01	3.66E+01	2.21E+01	1.65E+01	-1.91E+00
HTTP-c	CTUh	6.43E-08	2.07E-08	8.06E-09	9.31E-08	1.48E-11	2.24E-09	3.29E-09	6.02E-10	4.47E-07
HTTP-nc	CTUh	8.33E-03	2.83E-07	3.22E-07	8.34E-03	1.04E-10	5.47E-08	1.43E-07	7.60E-09	6.47E-08
SQP	dimensionless	4.94E+03	2.58E+02	4.24E+01	5.24E+03	4.23E-02	7.71E+01	4.94E+01	7.01E+01	-8.12E+01



EPD Nr Ref.: 2023-0040-2
CERTBUD Sp. z o.o.



WSKAŹNIKI OPISUJĄCE ZUŻYCIE ZASOBÓW

PERE	MJ	3.88E+02	9.13E+00	1.77E+01	4.15E+02	3.59E-03	1.11E+00	5.02E+00	3.05E-01	1.11E+01
PERM	MJ	1.84E+02	0.00E+00	0.00E+00	1.84E+02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
PERT	MJ	2.28E+02	9.13E+00	1.77E+01	2.55E+02	3.59E-03	1.11E+00	5.02E+00	3.05E-01	1.11E+01
PEN-RE	MJ	1.16E+02	4.00E+02	3.30E+02	8.46E+02	5.77E-01	6.99E+01	3.02E+01	3.23E+01	-2.83E+02
PENRM	MJ	6.76E+02	3.60E+01	1.87E+01	7.30E+02	5.80E-02	6.64E+00	1.69E+00	3.21E+00	-3.39E+00
PENRT	MJ	8.13E+02	4.36E+02	3.49E+02	1.60E+03	6.35E-01	7.66E+01	3.19E+01	3.55E+01	-2.86E+02
SM	MJ	6.40E+00	6.45E-01	9.84E-01	8.03E+00	3.67E-04	7.66E-02	7.84E+01	1.59E-02	2.49E+01
RSF	MJ	1.82E+02	1.15E-01	5.57E-01	1.83E+02	4.04E-05	1.87E-02	8.71E-02	3.19E-03	6.75E-01
NRSF	MJ	2.97E+00	4.96E-01	1.91E+00	5.38E+00	1.09E-04	3.88E-02	9.47E-02	7.84E-03	5.51E-01
FW	m3	1.52E+00	5.96E-02	4.78E-01	2.06E+00	3.40E-05	1.02E-02	1.61E-02	3.68E-02	-1.06E+00

WSKAŹNIKI OPISUJĄCE STRUMIENIE WYJŚCIOWE I ODPADY

HWD	kg	1.68E+00	7.57E-01	5.76E-01	3.01E+00	5.28E-04	7.18E-02	1.24E-01	2.43E-02	4.57E+00
NHWD	kg	3.04E+00	1.42E+01	1.63E+00	1.89E+01	3.91E-04	6.59E+00	7.22E-01	2.33E+02	-6.76E-01
RWD	kg	4.81E-03	1.57E-04	1.31E-04	5.10E-03	6.91E-08	2.32E-05	8.45E-05	5.25E-06	6.04E-04
CRU	kg	2.38E-21	7.72E-21	1.38E-20	2.39E-20	-4.84E-24	-1.45E-21	-1.52E-21	2.66E-21	-6.39E-20
MFR	kg	6.91E+00	5.18E-01	9.54E-01	8.38E+00	3.02E-04	6.60E-02	1.69E-01	1.31E-02	-6.57E+00
MER	kg	1.26E-02	0.00E+00	0.00E+00	1.26E-02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
EEE	MJ	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
EET	MJ	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

**DELARACJA ŚRODOWISKOWA PRODUKTU
PREFABRYKATY Z BETONU – ELEMENTY SPRĘŻONE**



GRALBET

Tabela 6.3: Wyniki analizy LCA dla prefabrykowanej płyty TT

Wyniki na 1t: płyta TT										
PODSTAWOWE WSKAŹNIKI WPŁYWU NA ŚRODOWISKO										
PARAMETR	JEDNOSTKA	A1	A2	A3	A1-A3	C1	C2	C3	C4	D
GWP-total	eq. kg CO ₂	1.60E+02	3.23E+01	2.10E+01	2.14E+02	2.36E-01	5.01E+00	2.18E+00	1.42E+00	-3.32E+01
GWP-fossil	eq. kg CO ₂	1.37E+02	3.22E+01	2.01E+01	1.89E+02	2.36E-01	5.01E+00	2.21E+00	1.41E+00	-3.35E+01
GWP-biogenic	eq. kg CO ₂	1.72E+01	2.88E-02	9.32E-01	1.82E+01	5.11E-05	3.84E-03	-2.96E-02	8.10E-04	2.79E-01
GWP-luluc	eq. kg CO ₂	8.54E-02	1.98E-02	5.01E-03	1.10E-01	2.65E-05	2.44E-03	3.41E-03	8.45E-04	8.59E-04
ODP	eq. kg CFC 11	5.38E-06	5.89E-07	1.41E-07	6.12E-06	3.75E-09	1.14E-07	3.55E-08	4.11E-08	-8.24E-07
AP	mol H ⁺	2.82E-01	1.75E-01	1.31E-01	5.88E-01	2.19E-03	1.24E-02	2.36E-02	1.06E-02	-1.20E-01
EP-freshwater	eq. kg P	1.75E-02	3.08E-03	1.92E-02	3.98E-02	7.24E-06	3.70E-04	1.35E-03	1.17E-04	-1.54E-02
EP-marine	eq. kg N	6.90E-02	6.90E-02	2.11E-02	1.59E-01	1.01E-03	3.38E-03	5.46E-03	4.09E-03	-3.21E-02
EP-terrestrial	eq. mol N	7.31E-01	7.43E-01	1.88E-01	1.66E+00	1.10E-02	3.47E-02	6.06E-02	4.38E-02	-3.49E-01
POCP	eq. kg NMVOC	2.36E-01	2.45E-01	6.23E-02	5.44E-01	3.26E-03	2.02E-02	1.82E-02	1.53E-02	-2.00E-01
ADP-minerals & metals	eq. kg Sb.	2.37E-01	9.43E-05	6.49E-05	2.37E-01	8.45E-08	1.43E-05	1.26E-04	2.00E-06	2.63E-05
ADP-fossil	MJ	8.17E+02	4.37E+02	3.49E+02	1.60E+03	3.11E+00	7.66E+01	3.19E+01	3.55E+01	-2.86E+02
WDP	eq. m ³	5.21E+00	2.74E+00	5.83E+00	1.38E+01	7.70E-03	3.93E-01	5.57E-01	1.11E-01	-5.44E+00
DODATKOWE WSKAŹNIKI WPŁYWU NA ŚRODOWISKO										
PM	Disease incidence	4.72E-06	2.93E-06	4.53E-07	8.10E-06	6.10E-08	4.96E-07	3.18E-07	2.33E-07	-2.08E-06
IRP	eq. kBq U235	5.03E+00	6.50E-01	5.36E-01	6.21E+00	1.47E-03	9.59E-02	3.31E-01	2.25E-02	2.33E+00
ETP-fw	CTUe	9.81E+01	2.27E+02	7.69E+01	4.02E+02	1.48E+00	3.66E+01	2.21E+01	1.65E+01	-1.91E+00
HTTP-c	CTUh	7.39E-08	2.08E-08	8.06E-09	1.03E-07	7.24E-11	2.24E-09	3.29E-09	6.02E-10	4.47E-07
HTTP-nc	CTUh	8.32E-03	2.83E-07	3.22E-07	8.32E-03	5.08E-10	5.47E-08	1.43E-07	7.60E-09	6.47E-08
SQP	dimensionless	4.93E+03	2.58E+02	4.24E+01	5.23E+03	2.07E-01	7.71E+01	4.94E+01	7.01E+01	-8.12E+01



WSKAŹNIKI OPISUJĄCE ZUŻYCIE ZASOBÓW

PERE	MJ	3.88E+02	9.15E+00	1.77E+01	4.15E+02	1.76E-02	1.11E+00	5.02E+00	3.05E-01	1.11E+01
PERM	MJ	1.83E+02	0.00E+00	0.00E+00	1.83E+02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
PERT	MJ	2.28E+02	9.15E+00	1.77E+01	2.55E+02	1.76E-02	1.11E+00	5.02E+00	3.05E-01	1.11E+01
PEN-RE	MJ	1.25E+02	4.01E+02	3.30E+02	8.56E+02	2.83E+00	6.99E+01	3.02E+01	3.23E+01	-2.83E+02
PENRM	MJ	6.74E+02	3.61E+01	1.87E+01	7.29E+02	2.84E-01	6.64E+00	1.69E+00	3.21E+00	-3.39E+00
PENRT	MJ	8.20E+02	4.37E+02	3.49E+02	1.61E+03	3.11E+00	7.66E+01	3.19E+01	3.55E+01	-2.86E+02
SM	MJ	6.64E+00	6.46E-01	9.84E-01	8.27E+00	1.80E-03	7.66E-02	7.84E+01	1.59E-02	2.49E+01
RSF	MJ	1.82E+02	1.16E-01	5.57E-01	1.83E+02	1.98E-04	1.87E-02	8.71E-02	3.19E-03	6.75E-01
NRSF	MJ	3.00E+00	4.99E-01	1.91E+00	5.41E+00	5.36E-04	3.88E-02	9.47E-02	7.84E-03	5.51E-01
FW	m3	1.52E+00	5.97E-02	4.78E-01	2.06E+00	1.67E-04	1.02E-02	1.61E-02	3.68E-02	-1.06E+00

WSKAŹNIKI OPISUJĄCE STRUMIENIE WYJŚCIOWE I ODPADY

HWD	kg	2.10E+00	7.57E-01	5.76E-01	3.43E+00	2.59E-03	7.18E-02	1.24E-01	2.43E-02	4.57E+00
NHWD	kg	3.16E+00	1.42E+01	1.63E+00	1.90E+01	1.92E-03	6.59E+00	7.22E-01	2.33E+02	-6.76E-01
RWD	kg	4.81E-03	1.58E-04	1.31E-04	5.10E-03	3.39E-07	2.32E-05	8.45E-05	5.25E-06	6.04E-04
CRU	kg	3.54E-21	7.62E-21	1.38E-20	2.50E-20	-2.37E-23	-1.45E-21	-1.52E-21	2.66E-21	-6.39E-20
MFR	kg	7.05E+00	5.19E-01	9.54E-01	8.53E+00	1.48E-03	6.60E-02	1.69E-01	1.31E-02	-6.57E+00
MER	kg	1.26E-02	0.00E+00	0.00E+00	1.26E-02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
EEE	MJ	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
EET	MJ	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00



7. DOKUMENTY REFERENCYJNE

- PN-EN 15804+A2:2020-03 Zrównoważenie obiektów budowlanych -- Deklaracje środowiskowe wyrobu -- Podstawowe zasady kategoryzacji wyrobów budowlanych
- PN-EN 16757:2023-04 - Zrównoważone podejście do obiektów budowlanych -- Deklaracje środowiskowe wyrobu -- Zasady dotyczące kategorii wyrobów w odniesieniu do betonu i elementów betonowych
- ISO 14025:2006 Etykiety i deklaracje środowiskowe -- Deklaracje środowiskowe III typu -- Zasady i procedury
- ISO 21930:2017 Sustainability in buildings and civil engineering works – Core rules for environmental product declarations of construction products and services
- ISO 14044:2006 Zarządzanie środowiskowe -- Ocena cyklu życia -- Wymagania i wytyczne
- ISO 15686-1:2011 Budynki i budowle -- Planowanie okresu użytkowania -- Część 7: Ocena właściwości użytkowych na podstawie danych z praktyki dotyczących okresu użytkowania
- PN-EN 15942:2012 Zrównoważone obiekty budowlane -- Środowiskowe deklaracje wyrobu -- Format komunikatu: biznes-biznes
- ISO 20915:2018 Life cycle inventory calculation methodology for steel products
- World Steel Association 2017 Life Cycle inventory methodology report for steel products
- Baza danych Ecoinvent 3.9



„CERTBUD” Sp. z o.o.
ZAKŁAD CERTYFIKACJI
ul. Mokotowska 46 lok. 8, 00-543 Warszawa
Tel. 535 733 933, 535 833 933, 881 616 887

CERTYFIKAT Nr EPD-2023-0040-2

DEKLARACJI ŚRODOWISKOWEJ III TYPU

Produkt:

PREFABRYKOWANE ELEMENTY SPRĘŻONE

- prętowe elementy konstrukcyjne
- żebrowe elementy stropowe

Producent:

Przedsiębiorstwo Produkcyjno-Handlowe
“GRALBET” Sp. z o.o.
Gralewo-Stacja 194
13-214 Uzdowo

Potwierdza się poprawność danych uwzględnionych przy opracowaniu
Deklaracji Środowiskowej Typu III oraz ich zgodność z wymaganiami normy:

PN-EN 15804+A2:2020-03

Zrównoważenie obiektów budowlanych
Deklaracje środowiskowe wyrobu
Podstawowe zasady kategoryzacji wyrobów budowlanych

*Niniejszy certyfikat wydano po raz pierwszy 22-04-2024r. oraz zachowuje ważność przez 5 lat lub aż do zmian w
wyżej wspomnianej Deklaracji Środowiskowej.*



Dyrektor Zakładu Certyfikacji
CERTBUD Sp. z o.o.

K. Pawłowski
Kamil PAWŁOWSKI

Warszawa, 22/04/2024 r.