



**INSTYTUT
BADAWCZY
DRÓG I MOSTÓW**

03-302 Warszawa, ul. Instytutowa 1

Warszawa, 08 kwietnia 2025 r.

KRAJOWA OCENA TECHNICZNA

Nr IBDiM-KOT-2020/0447 wydanie 4

Na podstawie art 9 ust. 2 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (t.j. Dz. U. z 2021 r. poz. 1213), po przeprowadzeniu postępowania zgodnie z przepisami rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie krajowych ocen technicznych (Dz. U. z 2016 r. poz. 1968), na wniosek:

z siedzibą: **Południowy Koncern Węglowy S.A.**
ul. Grunwaldzka 37, 43-600 Jaworzno

Instytut Badawczy Dróg i Mostów
stwierdza pozytywną ocenę właściwości użytkowych wyrobu budowlanego:

Kruszywa naturalne z łupka powęglowego nieprzepalonego do mieszanek niezwiązanych i związanych hydraulicznie

o nazwie handlowej: **Kruszywo PKW D**

do zamierzonego zastosowania w budownictwie komunikacyjnym w zakresie podanym
w niniejszej Krajowej Ocenie Technicznej IBDiM.



DYREKTOR

dr hab. inż. Janusz Bohatkiewicz, prof. IBDiM

DYREKTOR
Instytutu Badawczego Dróg i Mostów

Data wydania Krajowej Oceny Technicznej: **12 lutego 2020 r.**
Data utraty ważności Krajowej Oceny Technicznej: **12 lutego 2030 r.**

1 OPIS TECHNICZNY WYROBU BUDOWLANEGO

1.1 Nazwa techniczna i nazwa handlowa

Przedmiotem niniejszej Krajowej Oceny Technicznej jest wyrób budowlany o nazwie technicznej: **Kruszywa naturalne z łupka powęglowego nieprzepalonego do mieszanek niezwiązanych i związanych hydraulicznie** i nazwie handlowej: **Kruszywo PKW D**, zwany dalej także: **Kruszywem PKW D**.

1.2 Nazwa i adres producenta, a także nazwa i adres upoważnionego przedstawiciela, o ile został ustanowiony

Producentem wyrobu jest **Południowy Koncern Węglowy S.A.** z siedzibą **ul. Grunwaldzka 37, 43-600 Jaworzno**.

1.3 Miejsce produkcji wyrobu

- Południowy Koncern Węglowy S. A. ul. Grunwaldzka 37, 43-600 Jaworzno,
- Zakład Górniczy Janina ul. Górnicza 23, 32-590 Libiąż,
- Zakład Górniczy Sobieski ul. Sulińskiego 2, 43-600 Jaworzno,
- Zakład Górniczy Brzeszcze ul. Kościuszki 1, 32-620 Brzeszcze,
- w miejscach pozyskiwania surowców do produkcji kruszyw PKW D, w pobliżu budowy lub bezpośrednio na budowie w instalacjach stacjonarnych, mobilnych będących w dyspozycji producenta, o lokalizacjach i warunkach kontroli określonych w dokumentacji zakładowej kontroli produkcji.

1.4 Typ/typy wyrobu i opis techniczny wyrobu

1.4.1 Typ/typy wyrobu

- Kruszywo PKW D AS,
- Kruszywo PKW D A,
- Kruszywo PKW D B,
- Kruszywo PKW D P.

1.4.2 Opis techniczny wyrobu oraz zastosowanych materiałów i surowców. Identyfikacja wyrobu

Ze względu na proces produkcji kruszywa i kombinację składników, wyróżnia się następujące rodzaje kruszywa PKW D:

- **K** – jednoskładnikowe składające się ze składników podstawowych, zwane dalej podstawowym kruszywem PKW D, w 100%,
- **W** – wieloskładnikowe, które może składać się z surowców takich jak:
 - składniki podstawowe do stosowania samodzielnie lub w mieszance co najmniej 50%:
ŁpWN - łupek powęglowy nieprzepalony,
 - popioły lotne, żużel paleniskowy, pyły kotłowe oraz mieszanka popiołowo-żużłowa pochodząca ze spalania mieszanek paliwowych do stosowania w mieszance w ilości co najwyżej 35%:
Zkp i Pkp - żużle paleniskowe i popioły ze spalania węgla kamiennego z kotłów pyłowych,
Zkp-s i Pkp-s - żużle paleniskowe i popioły ze spalania węgla kamiennego z kotłów pyłowych z odsiarczaniem,
Zkf i Pkf - żużle i popioły ze spalania węgla kamiennego z kotłów fluidalnych,
 - składniki z recyklingu budowlanego do stosowania w mieszance w ilości co najwyżej 20%:

- KRx - kruszywo z recyklingu budowlanego z indeksem x: b – betonowe, m – murowe, b-m – betonowo-murowe, g – naturalne: żwir, piasek, s – mieszane,
- składniki naturalne do stosowania w mieszance w ilości co najwyżej 50%:
- KN - kruszywo naturalne.

Łupek powęglowy nieprzepalony może zawierać siarkę piritową. W przypadku identyfikacji łupka powęglowego nieprzepalonego o zawartości siarki piritowej od 1,0% do 3,0%, w produkcji kruszywa PKW D zaleca się:

- doprowadzić do odczynu pH co najmniej 10,5 - na przykład przy wykorzystaniu popiołów lotnych, pochodzących ze spalania mieszanek paliwowych o odpowiednim odczynie alkalicznym, lub
- zastosować dodatek o dużej zawartości tlenku wapnia i o udziale równoważącym kwas siarkowy z procesu rozkładu piritu - na przykład przy wykorzystaniu kruszywa wapiennego, dolomitowego, wapiennych popiołów lotnych, wapna palonego, itp.

W w/w przypadkach, w deklaracji właściwości użytkowych nie uwzględnia się zawartości piritu.

Odczyn pH kruszywa PKW D może być alkaliczny, co przy bezpośrednim kontakcie tej mieszanki z aluminium, bez zabezpieczenia odpowiednią izolacją, może być przyczyną powstania korozji; nie dotyczy elementów stalowych i plastikowych.

Kruszywo PKW D pod względem stężenia naturalnych pierwiastków promieniotwórczych i wartości zanieczyszczeń w wyciągu wodnym oraz innych związków niebezpiecznych dla środowiska naturalnego stanowi kruszywo do zastosowań w budownictwie komunikacyjnym.

Składniki inne niż kruszywo podstawowe PKW D służą do polepszenia ciągłości uziarnienia lub nośności kruszywa PKW D w mieszance.

Kruszywo wieloskładnikowe o udziałach określonych powyżej nie wymaga innych badań poza badaniami dla podstawowego kruszywa PKW D, określonymi w tablicach 1 i 2. Przy udziałach wyższych od wskazanych powyżej, kruszywa inne niż podstawowe kruszywo PKW D mogą być zastosowane jeżeli spełniają wymagania określone w PN, PN-EN lub mają właściwości zgodne z Krajowymi Ocenami Technicznymi IBDiM do danego zastosowania w konstrukcji drogi.

Składniki inne niż kruszywo podstawowe PKW D, poza kruszywami naturalnymi, w zależności od potrzeb, mogą być wymagane w składzie kruszywa PKW D w ilościach co najmniej 10% w przypadku określonym w punkcie 2.3 Krajowej Oceny Technicznej - wtedy kruszywo należy traktować jak kruszywo PKW D wieloskładnikowe.

Kruszywa są oznaczone w zależności od miejsca pochodzenia:

- Kruszywo PKW D JAN,
- Kruszywo PKW D SOB,
- Kruszywo PKW D BRZ.

Właściwości identyfikacyjne wyrobu budowlanego zestawiono w tablicy 1.

Tablica 1

Lp.	Typ wyrobu	Charakterystyki identyfikacyjne				Właściwości identyfikacyjne				Jedn.	Metody badań wg		
						AS	A	B	P				
1	2	3				4	5	6	7	8	9		
1	Kruszywo PKW D AS, A, B, P	Fracje/zestaw sit rozszerzony wg P.B. IBDiM Nr PB/TW-2 /122b:2019, podst. plus zestaw 1 wg PN-EN 13242+A1:2010		d _i	0,063; 0,125; 0,25; 0,5; 1; 2; 4; 5,6; 8; 11,2; 16; 22,4; 31,5; 45; 56; 63; 90; 125, 175, 250				Mm	-			
2		Maksymalna zmiana uziarnienia (stabilność uziarnienia) ¹⁾		Z _{max}	-		≤ 45 (≤ 55 ²⁾)		≤ 25 (≤ 35 ²⁾)		%		
		Uziarnienie ¹⁾		0/D	-				-				
		Krzywa uziarnienia f(d _i) (wymiar sita d _i z zakresu Lp. 1 lub dla D=8÷63mm wg PN-EN 13285:2010, tab. 5) powinna: I. mieścić się w polu wyznaczonym przez:			- krzywe ogólne uziarnienia P(d _i)			- krzywe uziar. deklarowanego przez dostawcę f _s (d _i) wraz z tolerancją ±Δ _i			%		
		II. spełniać warunek ciągłości uziarnienia:			-			w zakresie δ _{id} i δ _{ig}			%		
		III. spełnić warunek jednorodności uziarnienia U=d ₅₀ /d ₂₅ ³⁾ i nie przekraczać dolnej krzywej ogólnej			1,0÷2,5		-		-				
		Dane do określeń:								-			
		Ozn. sita	i	Względny wymiar sita	Toler.	Zakres różnic przesiewów	Kat.	Górny wymiar kruszywa D ¹⁾			-		
								125÷250	2÷90	4÷63	8÷63	Mm	
		-	-	x _i =d _i /D	Δ _i	δ _{id}	δ _{ig}	Krzywe ogólne		Zakres do wyznaczenia f _s (d _i)		-	
								P(d _i)		S(d _i)		-	
		Nadziarno											
		-	-	2	-	-	-	G _A	100	≥95	100	100	-
		-	-	1,4	-	-	-		90÷100	-	-	-	100
		D	-	1	-	-	-	OC	65÷95	80-100	90-100	85-100	90-100
	Uziarnienie podstawowe												
	-	-	0,7	-	-	-	-	0÷80	-	-	-	-	
	A	1	0,5	±8	10	25	G	0÷50	47-	47-87	63-77	%	
	B	2	0,25	±8				-	-	43-60			
	C	3	0,125	±8	-	-		30-52					
	E	4	0,0625	±7	-	5-75		15-75	23-40				
	F	5	0,03125	±5	-	-		14-35					
	G	6	0,015625	±5	-	-		10-30					
	Pyły												
	-	-	0,063 mm	-	-	-	LF÷UF	-	0 ÷ 20 (40 ⁵⁾)	0÷15	≤ 12		
4	Gęstość i nasiąkliwość:- gęstość objętościowa ziarn				ρ _a	≥1,2 i ≤ 3,0				Mg/m ³	PN-EN 1097-6: 2013 ⁴⁾		
	- gęstość ziarn wysuszonych w suszarce				ρ _{rd}								
	- gęstość ziarn nasączonych i powierzchniowo osuszonych				ρ _{ssd}								
	- nasiąkliwość				WA ₂₄	-	< w _{opt}	%					
1) Po 5-krotnym zagęszczeniu metodą Proctora wg PN-EN 13286-2:2010 tylko przy ≥ Z _{max} 12,5% i D>4 mm D≥8 mm. W przypadku przeciwnym, tj. przy różnych wymiarach kruszywa w stanie naturalnym i po 5-krotnym zagęszczeniu metodą Proctora producent kruszywa może stosować dodatkowe oznaczenie 0/Dn dla kruszywa w stanie naturalnym.													
2) Jeżeli kruszywo wykazuje wzrost wskaźnika nośności w czasie i stosunek wskaźnika gwarantowanego w _{noś} do wskaźnika nośności po 4 dobach nasączania w ₄ jest większy od 1,5, to kruszywo posiada właściwości wiążące.													
3) Wilgotne kruszywo po wbudowaniu może podlegać zmianom granulometrycznym i wtedy przy ponownej kontroli kruszywa warunek ten nie obowiązuje, a obowiązuje pola dobrego uziarnienia wyznaczone przez krzywe ogólne uziarnienia.													
4) Dla kruszywa PKW D typu AS na reprezentatywnych pojedynczych ziarnach wydzielonych składników materiałowych.													
5) W przypadku dodatku odpowiednich popiołów lotnych co najmniej 4%.													

2 ZAMIERZONE ZASTOSOWANIE WYROBU

2.1 Zamierzone zastosowanie wyrobu

Kruszywo PKW D o uziarnieniu od 0 mm do 250 mm jest przeznaczone do stosowania w budownictwie komunikacyjnym, w zakresie określonym w pkt 2.2, i z uwzględnieniem warunków stosowania określonych w pkt 2.3:

Kruszywo PKW D AS:

- w górnym wymiarze ziarn 125 mm, 175 mm i 250 mm – do uzupełnienia terenu przy budowie dróg, z uwzględnieniem warunków stosowania określonych w punkcie 2.3;

Kruszywo PKW D A:

- do nawierzchni twardej nieulepszonej, realizowanej w technologii nawierzchni z kruszywa stabilizowanego mechanicznie, wg wymagań PN-S-06102:1997, jako kruszywo doziarniające,
- do warstw nasypów według wymagań PN-S-02205:1998, jako kruszywo doziarniające lub samodzielnie. Należy uwzględnić warunki stosowania określone w pkt 2.3,
- do robót ziemnych przy budowie nawierzchni lotniskowych po ulepszeniu spoiwami wymienionymi w załączniku 1,
- do budowy podtorza w zakresie gruntu rodzimego lub nasypu, bez ulepszenia lub po ulepszeniu spoiwami wymienionymi w załączniku 1;

Kruszywo PKW D B:

- do nawierzchni twardej nieulepszonej realizowanej w technologii nawierzchni z kruszywa stabilizowanego mechanicznie według wymagań PN-S-06102:1997, jako kruszywo doziarniające lub samodzielnie. Należy uwzględnić warunki stosowania określone w pkt 2.3,
- do niezwiązanego ulepszanego podłoża przy grubości warstwy co najwyżej 0,30 m dla kategorii obciążenia ruchem od KR1 do KR7 według Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, w technologii stabilizacji mechanicznej według wymagań PN-S-06102:1997 oraz wg wymagań WT-4 2010. Należy uwzględnić warunki stosowania określone w pkt 2.3;

Kruszywo PKW D P:

- do niezwiązanej podbudowy pomocniczej dla kategorii obciążenia ruchem od KR3 do KR7 według Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, w technologii stabilizacji mechanicznej według wymagań PN-S-06102:1997 oraz wg wymagań WT-4 2010,
- do związanej podbudowy pomocniczej (o górnym wymiarze ziarn do 11,2 mm) dla kategorii obciążenia ruchem od KR3 do KR7 według Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, w technologii stabilizacji cementem lub spoiwem drogowym według Krajowych Ocen Technicznych, według wymagań PN-S-96012:1997 oraz według wymagań WT-5 2010.

2.2 Zakres stosowania wyrobu

2.2.1 drogi publiczne bez ograniczeń,

w rozumieniu i zgodnie z warunkami określonymi w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 24 czerwca 2022 r. w sprawie przepisów techniczno-budowlanych dotyczących dróg publicznych (Dz. U. z 2022 r. poz. 1518);

2.2.2 drogi wewnętrzne bez ograniczeń,

w rozumieniu przepisów ustawy z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (t.j. Dz. U. z 2024 r. poz. 320);

2.2.3 lotniska cywilne z ograniczeniem do:

- a) nawierzchni płyt,
- b) nawierzchni wydzielonych miejsc postoju,

w rozumieniu i zgodnie z warunkami określonymi w rozporządzeniu Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 31 sierpnia 1998 r. w sprawie warunków techniczno-budowlanych dla lotnisk cywilnych (Dz. U. z 1998r. poz. 859, ze zm.);

2.2.4 kolejowe budowle ziemne z ograniczeniem do podtorza,

w rozumieniu i zgodnie z warunkami określonymi w rozporządzeniu Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 10 września 1998 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie (Dz. U. z 1998 r. poz. 987, ze zm.).

2.3 Warunki stosowania wyrobu

Warunkiem zastosowania kruszywa PKW D AS jest jego wbudowanie warstwowe, które polega na rozłożeniu tego kruszywa w warstwie o grubości około D [mm] i pokryciu go kruszywem PKW D lub kruszywem, spełniającym wymagania PN-EN lub zgodnym z Krajowymi Ocenami Technicznymi IBDiM, o wymiarze co najwyżej D/20 [mm] i tak, by kruszywo to po zagęszczeniu pokrywało kruszywo PKW D AS warstwą o grubości co najmniej do D/3 [mm].

Składowanie kruszywa PKW D AS przed wbudowaniem może prowadzić do zmian granulometrycznych w wyniku nawilżenia lub opadów atmosferycznych, co należy wziąć pod uwagę przed wbudowaniem, a w przypadku rozpadu przeprowadzić ponownie jego klasyfikację.

Powierzchnia nawierzchni twardej nieulepszonej z kruszywa PKW D może wymagać zabezpieczenia przed pyleniem podczas ruchu pojazdów i pieszych. W zależności od potrzeb i od warunków jej eksploatacji, zabezpieczenie powierzchni może obejmować spryskanie lepiszczem bitumicznym, spryskiwanie środkami chemicznymi, powierzchniowe utrwalenie asfaltem. Materiał zastosowany do zabezpieczenia, powinien spełniać wymagania PN-EN lub być zgodny z Krajowymi Ocenami Technicznymi IBDiM.

Kruszywo PKW D może być ulepszone (pod względem nośności, uziarnienia i innych warunków ujętych w tablicy 1 i 2) innymi kruszywami spełniającymi wymagania PN-EN 13242+A1:2010 lub kruszywami wg Krajowych Ocen Technicznych IBDiM lub spoiwami wymienionymi w załączniku 1; w tym ostatnim przypadku z ograniczeniem czasu wytworzenia kruszywa PKW D ze spoiwem i wbudowania.

W przypadku nasypów warstwy niezwiązanego kruszywa PKW D typu A, B, P mogą być wbudowywane w systemie naprzemiennym z warstwami kruszywa lub gruntu spełniającymi wymagania norm PN lub Krajowych Ocen Technicznych IBDiM do zastosowania do nasypów drogowych.

W przypadku budowy nasypów warstwy niezwiązanego kruszywa PKW D typu A, B, P o zawartości piryty od 1% do 3% (bez przeprowadzenia procesu unieszkodliwienia piryty wg punktu 1.4.2 Krajowej Oceny Technicznej), w zależności od potrzeb, mogą być wbudowywane:

- w w/w systemie naprzemiennym budowy warstw nasypu z warstwami kruszyw lub gruntów spełniających wymagania norm PN lub zgodnych z Krajowymi Ocenami Technicznymi IBDiM o odpowiedniej grubości i z dodatkiem lub bez dodatku popiołów lotnych.
- w systemie warstwowym z dodatkowym zabezpieczeniem zewnętrznych powierzchni gotowego nasypu warstwą okrywową z wykorzystaniem kruszyw lub gruntów spełniających

wymagania norm PN lub zgodnych z Krajowymi Ocenami Technicznymi IBDiM zabezpieczającą przed wpływem czynników atmosferycznych i powietrza do wnętrza nasypu.

Wymagania dla gwarantowanego wskaźnika nośności po nasączeniu w wodzie pod ciśnieniem niezwiązanego kruszywa PKW D lub mieszanek wykonanych z jego udziałem, w zależności od przeznaczenia na budowie, zostały określone w załączniku 1, w tablicy Z-1.

Wymagania dla ulepszonego podłoża i związanego kruszywa PKW D cementem lub spoiwami wg Krajowych Ocen Technicznych IBDiM zostały określone w załączniku 1.

Wyrób budowlany należy stosować zgodnie z zamierzonym zastosowaniem, zakresem i warunkami, które podano w Krajowej Ocenie Technicznej oraz w przepisach techniczno-budowlanych właściwych dla poszczególnych rodzajów obiektów budowlanych w budownictwie komunikacyjnym.

Przed zastosowaniem wyrobu budowlanego w sposób niezgodny z przepisami techniczno-budowlanymi należy uzyskać zgodę na odstępstwo od tych przepisów w trybie określonym w art. 9 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (t.j. Dz. U. z 2024 r. poz. 725, ze zm.).

3 WŁAŚCIWOŚCI UŻYTKOWE WYROBU BUDOWLANEGO I METODY ZASTOSOWANE DO ICH OCENY

Właściwości użytkowe wyrobu budowlanego zestawiono w tablicy 2.

Tablica 2

Lp.	Typ wyrobu	Zasadnicze charakterystyki wyrobu budowlanego dla zamierzonego zastosowania lub zastosowań		Właściwości użytkowe wyrażone w poziomach, klasach lub w sposób opisowy dla oznaczonego typu wyrobu budowlanego				Jedn.	Metody badań i obliczeń	
				AS	A	B	P			
1	2	3		4	5	6	7	8	9	
1	Kruszywo PKW D AS, A, B, P	Zawartość wody	w _n	-	≤ w _{opt} +2	≤ w _{opt}	%	PN-EN 1097-5:2008		
2		Zawartość składników ¹⁾	- materiałowych	-	-	±15	±5	%	P.B. IBDiM Nr PB/TW-2 /66:2019	
			- piaskowcowych, wapiennych	-	≥ 35	-	-	%		
3		Stabilność nośności po zagęszczeniu metodą Proctora wg PN-EN 13286-2:2010 z obciążeniem: ²⁾							-	PN-EN 13286-47: 2012; P.B. IBDiM Nr PB/TW-2 /78:2024
		- wskaźnik nośności bezpośredni bez obciążenia	w ₀	-	≥ 10	≥ 20	≥ 30	%		
		- gwarantowany wskaźnik nośności po nasączeniu	w _{noś}	-	≥ 10	≥ 40 lub Zał. 1	≥ 60	%		
		- początkowe pęcznienie liniowe po nasączeniu	p _x	-	≤ 1,5	≤ 1,0	≤ 0,7	%		
		- maksymalna zmiana pęcznienia liniowego po nasączeniu.	Δp _{>x}	-	≤ 0,3	≤ 0,2	≤ 0,2	%		
4		Jakość pyłów - wrażliwość na mróz - wskaźnik piaskowy ^{3), 4)}	SE ₄	-	≥35	≥35	≥35	%	PN-EN 933-8 +A1:2015	
		- do dolnych warstw nasypu		-	≥25	-	-	%		
5		Kształt	SI	-	-	≤ SI ₅₅	%	PN-EN 933-4:2008		
6		Odporność na rozdrabnianie	LA	-	-	≤ LA ₅₅	≤ LA ₄₀	%	PN-EN 1097-2:2010	
7		Zawartość siarki piritowej	SP	-	≤ 1,0 albo ≤ 3,0 ⁵⁾	%	PN-G-04582:1997			
8		Siarczany rozpuszczalne w wodzie	SS	-	≤ SS _{1,3}	%	PN-EN1744- 1+A1:2013			
9		Zanieczyszczenia: - składniki metaliczne	dM	-	≤ 0,5	≤ 0,1	%	P.B. IBDiM Nr PB/TW-2 /66:2019		
		- składniki drewnopodobne i organiczne	dO	-	≤ 0,1	%				
		- strata prażenia w temp. 480°C	dLOI	-	≤ 22 (^{< 25} ⁶⁾)	≤ 20	≤ 10	P.B. IBDiM Nr PB/TW-2 /159:2019		

ciąg dalszy tablicy 2

Lp.	Typ wyrobu	Zasadnicze charakterystyki wyrobu budowlanego dla zamierzonego zastosowania lub zastosowań		Właściwości użytkowe wyrażone w poziomach, klasach lub w sposób opisowy dla oznaczonego typu wyrobu budowlanego			Jedn.	Metody badań i obliczeń	
				AS	A	B			
1	2	3		4	5	6	7	8	
10		Mrozoodporność	F	-	≤ F ₂₀	≤ F ₁₀	%	PN-EN 1367-1:2007	
11		Mrozoodporność w obecności soli ⁷⁾	F _{NaCl}	-	≤ F _{NaCl} 30		%	PN-EN 1367-6:2008	
12		Wartości zanieczyszczeń w wyciągu wodnym ⁸⁾ :						-	P.B. IBDiM Nr PB/TW-2 /110:2019
		A) Nieorganicznych:	chlorki siarczany sód potas	≤ 1000,0 ≤ 500,0 ≤ 800,0 ≤ 80,0			mg/dm ³		
		B) Nieorganicznych niebezpiecznych	cynk kadm miedź nikiel ołów chrom ogólny cyjanki wolne siarczki	≤ 2,0 ≤ 0,2 ≤ 0,5 ≤ 0,5 ≤ 0,5 ≤ 0,5 ≤ 0,1 ≤ 0,2					
		C) Innych:	Odczyn pH	5,0 ÷ 13,0			-		
		D) Dodatkowe	8)			mg/dm ³			
1) Rodzaje i udziały składników wg składu określonego w zakładowym systemie kontroli jakości lub wg protokołu pobrania próbek.									
2) Gwarantowany wskaźnik nośności po nasączeniu jest średnią wskaźników nośności po 4, 7, 15 i 30 dobach nasączenia w wodzie lub przy ustabilizowaniu się wskaźnika nośności po 7, 15 i 30 dobach nasączenia jest średnią tych wskaźników nośności; x oznacza liczbę dni intensywnego pęcznienia w zakresie do 1 lub 4 lub 7 dni nasączenia >x oznacz liczbę dni w zakresie od x do 30 dni nasączenia.									
3) Po 5-krotnym zagęszczeniu metodą Proctora wg PN-EN 13286-2:2010 przy ≥ Z _{max} 12,5 % i D≥8 mm. Nie dotyczy uziarnienia kruszywa PKW D o zawartości pyłów (poniżej 0,063 mm) poniżej 4% po 5-krotnym zagęszczeniu metodą Proctora.									
4) Nie dotyczy przy zawartości popiołów lotnych powyżej 20%.									
5) W przypadku zawartości siarki pirytowej od 1,0% do 3,0% przy zastosowaniu w systemie naprzemiennym lub warstwowym wg punktu 2.3 tej Krajowej Oceny Technicznej.									
6) W przypadku kruszywa PKW D o stracie prażenia w temp. 480°C poniżej 25% zawartość piritu nie może przekraczać 3% i wtedy może ono być stosowane przez Wnioskodawcę tej Krajowej Oceny Technicznej do budowy dróg wewnętrznych (zakładowych) z zastosowaniem odpowiednich warstw lub przecinek z kruszywa natural. lub gruntu w celu zapobiegania samozapłonowi kruszywa.									
7) Dotyczy zastosowania kruszywa na pobocza i do nawierzchni twardej nieulepszonej, na których będzie prowadzone zimowe utrzymanie przy wykorzystani środków odladzających.									
8) Przygotowanie wyciągu wodnego wg P. B. IBDiM Nr PB/TW-2/110:2019 oraz wg PN-EN 12457-4:2006. W przypadku innych cech środowiskowych należy je określić w ZKP i badać oraz klasyfikować wg wartości dopuszczalnych w odrębnych przepisach ujętych w P. B. IBDiM Nr PB/TW-2-110:2019. Należy pominąć w badaniach te zanieczyszczenia, których wartości są co najmniej 2-krotnie mniejsze od wymagań (i odnotować w ZKP), poza odczynem pH.									
Uwaga 1 Do stabilizacji spoiwami wg Załącznika można stosować kruszywa PKW D typu P. Górny wymiar ziarna ≤ D=11,2 mm.									

4 PAKOWANIE, TRANSPORT I SKŁADOWANIE ORAZ SPOSÓB ZNAKOWANIA WYROBU

4.1 Wytyczne dotyczące pakowania

Kruszywo nie jest pakowane.

4.2 Wytyczne dotyczące transportu i składowania

Kruszywo PKW D można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed pyleniem, rozsypaniem, zanieczyszczeniem i zmieszaniem z kruszywami innego rodzaju i frakcji.

W przypadku ulepszenia cementem lub spoiwami z udziałem kruszywa PKW D transport powinien się odbywać z ograniczeniem czasu od wytworzenia do wbudowania.

Kruszywo PKW D suche, składowane w warunkach powietrzno-suchych, nie powinno wykazywać odchyłań od właściwości podanych w niniejszej Krajowej Ocenie Technicznej. Składowane zaś z narażeniem na opady atmosferyczne może podlegać zmianom granulometrycznym i wtedy przed oznakowaniem znakiem wyrobu budowlanego wymaga ponownych badań.

Składowanie kruszywa PKW D na budowie - wg odrębnych przepisów z uwzględnieniem możliwości zmian granulometrycznych.

4.3 Sposób znakowania wyrobu budowlanego

Wyrób należy oznakować znakiem budowlanym zgodnie z wymaganiami określonymi w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (t.j. Dz. U. z 2023 r. poz. 873).

Przed oznakowaniem wyrobu znakiem budowlanym należy sporządzić krajową deklarację właściwości użytkowych wyrobu budowlanego według wzoru opublikowanego w załączniku nr 2 do ww. rozporządzenia oraz udostępnić ją w sposób opisany w rozporządzeniu.

Oznakowaniu wyrobu znakiem budowlanym powinny towarzyszyć następujące informacje:

- dwie ostatnie cyfry roku, w którym znak budowlany został po raz pierwszy umieszczony na wyrobie budowlanym,
- nazwa i adres siedziby producenta lub znak identyfikacyjny pozwalający jednoznacznie określić nazwę i adres siedziby producenta,
- nazwa i oznaczenie typu wyrobu budowlanego,
- numer i rok wydania krajowej oceny technicznej, zgodnie z którą zostały zadeklarowane właściwości użytkowe,
- numer krajowej deklaracji właściwości użytkowych,
- poziom lub klasa zadeklarowanych właściwości użytkowych,
- nazwa jednostki certyfikującej, jeżeli uczestniczyła w ocenie i weryfikacji stałości właściwości użytkowych wyrobu budowlanego,
- adres strony internetowej producenta, jeżeli krajowa deklaracja właściwości użytkowych jest na niej udostępniona.

5 OCENA I WERYFIKACJA STAŁOŚCI WŁAŚCIWOŚCI UŻYTKOWYCH

5.1 Krajowy system oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych

Zgodnie z załącznikiem nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (t.j. Dz. U. z 2023 r., poz. 873) dla wyrobu budowlanego objętego niniejszą Krajową Oceną Techniczną, ma zastosowanie:

- **krajowy system 2+ oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych** – do zastosowań do podbudów pomocniczych,
- **krajowy system 4 oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych** – do pozostałych zastosowań.

Działania producenta związane z oceną i weryfikacją stałości właściwości użytkowych wyrobu budowlanego, a także zakres tej weryfikacji, przeprowadzonej na zlecenie producenta przez jednostkę certyfikującą, są określone w § 4 ww. rozporządzenia.

5.2 Określenie typu wyrobu budowlanego

Określenie typu wyrobu budowlanego obejmuje ocenę właściwości użytkowych w odniesieniu do zasadniczych charakterystyk i zamierzonego zastosowania tego wyrobu określonych w rozdziale 3 oraz właściwości identyfikacyjnych wg pkt 1.4.2 niniejszej Krajowej Oceny Technicznej, dopóki nie nastąpią zmiany surowców, składników, linii produkcyjnej lub zakładu produkcyjnego.

5.3 Zakładowa kontrola produkcji

Wyrób budowlany, objęty niniejszą Krajową Oceną Techniczną, powinien być produkowany zgodnie z systemem zakładowej kontroli produkcji.

Producent powinien ustanowić, udokumentować, wdrożyć i utrzymywać system zakładowej kontroli produkcji w celu zapewnienia stałości właściwości użytkowych wyrobu budowlanego, określonych w niniejszej Krajowej Ocenie Technicznej.

Dokumentacja zakładowej kontroli produkcji powinna zawierać:

- a) strukturę organizacyjną,
- b) wymagania dla personelu (kwalifikacje, uprawnienia, odpowiedzialność za poszczególne elementy zakładowej kontroli produkcji, szkolenia),
- c) audyty wewnętrzne, prowadzenie działań korygujących i zapobiegawczych,
- d) nadzór nad dokumentacją i zapisami,
- e) plany kontroli i badania surowców, wymagania,
- f) plany kontroli i badania gotowego wyrobu,
- g) nadzór nad wyposażeniem produkcyjnym,
- h) nadzór nad wyposażeniem do kontroli i badań z zachowaniem spójności pomiarowej,
- i) nadzór nad procesem produkcyjnym, w tym prowadzone kontrole i badania międzyoperacyjne,
- j) opis prac podzlecanych i tryb ich nadzoru,
- k) postępowanie z wyrobem niezgodnym i reklamacjami,
- l) opis sposobu pakowania, transportu i składowania oraz sposób znakowania wyrobu,
- m) instrukcje montażu wyrobu.

Dokumentacja zakładowej kontroli produkcji powinna być uzupełniona o dokumentację techniczną, specyfikacje techniczne (normy wyrobu, normy badawcze, europejskie lub krajowe oceny techniczne, itp.), przepisy prawa.

System zarządzania jakością stosowany wg wymagań PN-EN ISO 9001:2015-10 może być uznany za system zakładowej kontroli produkcji, jeżeli są również spełnione wymagania niniejszej Krajowej Oceny Technicznej.

5.4 Badania kontrolne

5.4.1 Program i częstotliwość badań

Badania kontrolne powinny być wykonywane dla każdej partii wyrobu zgodnie z planem badań ustalonym w dokumentacji zakładowej kontroli produkcji, lecz nie rzadziej niż z częstotliwością podaną w tablicy 3.

Wielkość partii wyrobu powinna zostać określona w dokumentacji zakładowej kontroli produkcji.

Tablica 3

Lp.	Zakres badań kontrolnych		Częstotliwość dla			Sprawdzenie wg
			AS	A	B i P	
1	2		3	4	5	6
1	Maksymalna zmiana uziarnienia (stabilność uziarnienia) ^{1) 2)}		-	1/R	1/R	tablicy 1
2	Uziarnienie ^{1) 2)}		1/M	1/M	1/M	tablicy 1
3	Gęstość i nasiąkliwość ²⁾		1/R	1/R	1/2R	tablicy 1
4	Zawartość wody ^{1) 2)}		1/M	1/M	1/M	tablicy 2
5	Zawartość składników: materiałowych i teksturalnych ²⁾		-	-	1/K	tablicy 2
6	Stabilność nośności po zagęszczeniu metodą Proctora wg PN-EN 13286-2: 2010	- wskaźnik nośności bezpośredniej ^{1) 2)}	1/R	2/R	2/K	tablicy 2
		- gwarantowany wskaźnik nośności po nasączeniu z obciążeniem ^{1) 2)}	1R	1R	2R	tablicy 2
		- początkowe pęcznienie liniowe po nasączeniu z obciążeniem ^{1) 2)}	-	1R	1R	tablicy 2
		- maksymalna zmiana pęcznienia liniowego po nasączeniu z obciążeniem ²⁾	-	1R	1R	tablicy 2
7	Jakość pyłów - wrażliwość na mróz - wskaźnik piaskowy ²⁾		2/R	2/R	1/R	tablicy 2
8	Kształt ²⁾		-	-	1/K	tablicy 2
9	Odporność na rozdrabnianie ²⁾		-	-	1/R	tablicy 2
10	Zawartość siarki parytowej ²⁾		2/R	2/R	2/R	tablicy 2
11	Siarczany rozpuszczalne w wodzie ²⁾		1/R	1/R	1/R	tablicy 2
12	Zanieczyszczenia:	- składniki metaliczne, ²⁾	-	1/R	1/R	tablicy 2
		- składniki drewnopodobne i organiczne, ²⁾	1/R	1/R	1/R	tablicy 2
		- strata prażenia w temp. 480°C, ²⁾	1/R	1/R	1/K	tablicy 2
13	Mrozoodporność ²⁾		-	-	1/R	tablicy 2
14	Mrozoodporność w soli ²⁾		-	-	1/R	tablicy 2
15	Wartość zanieczyszczeń w wyciągu wodnym ²⁾		1/R	1/R	1/R	tablicy 2

Oznaczenia: T – tydzień, M – miesiąc, K – kwartał, R – rok.
¹⁾ Badania bieżące;
²⁾ Badania próbek.

5.4.2 Pobieranie próbek do badań

Próbki do badań kontrolnych należy pobierać zgodnie z ustaleniami PN-EN 932-1:1999 i dokumentacji zakładowej kontroli produkcji.

W przypadku pobrania próbek z udziałem producenta kruszywa PKW D w protokole producent określa udział składników według pkt 1.4.2 Krajowej Oceny Technicznej.

5.5 Ocena wyników badań

Właściwości użytkowe i identyfikacyjne wyrobu budowlanego powinny być zgodne z odpowiednimi właściwościami użytkowymi i identyfikacyjnymi określonymi w niniejszej Krajowej Oceny Technicznej IBDiM.

6 POUCZENIE

- 6.1 Krajowa Ocena Techniczna nie jest dokumentem upoważniającym do oznakowania wyrobu budowlanego znakiem budowlanym.
- 6.2 Krajową Ocenę Techniczną uchyla jednostka, która ją wydała, z własnej inicjatywy albo na wniosek Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego, po przeprowadzeniu postępowania wyjaśniającego z udziałem wnioskodawcy, albo na wniosek producenta.
- 6.3 Krajowa Ocena Techniczna nie narusza uprawnień wynikających z przepisów o ochronie własności przemysłowej, a w szczególności ustawy z dnia 30 czerwca 2000 r. Prawo własności przemysłowej (t.j. Dz. U. z 2023 r. poz. 1170). Zapewnienie tych uprawnień należy do obowiązków korzystającego z niniejszej Krajowej Oceny Technicznej.

7 WYKAZ DOKUMENTÓW WYKORZYSTANYCH W POSTĘPOWANIU**7.1 Przepisy**

- a) ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (t.j. Dz. U. z 2021 r. poz. 1213);
- b) ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t.j. Dz. U. z 2024 r. poz. 725, ze zm.);
- c) rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie krajowych ocen technicznych (Dz. U. z 2016 r. poz. 1968);
- d) rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (t.j. Dz. U. z 2023 r. poz. 873).

7.2 Polskie Normy i inne dokumenty

- a) PN-EN 197-1:2012 Cement - Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku;
- b) PN-EN 450-1:2012 Popiół lotny do betonu - Część 1: Definicje, specyfikacje i kryteria zgodności;
- c) PN-EN 459-1:2015-06 Wapno budowlane - Część 1: Definicje, wymagania i kryteria zgodności;
- d) PN-EN 932-1:1999 Badania podstawowych właściwości kruszyw. Metody pobierania próbek;
- e) PN-EN 933-1:2012 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 1: Oznaczanie składu ziarnowego - Metoda przesiewania;
- f) PN-EN 933-4:2008 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 4: Oznaczanie kształtu ziarn - Wskaźnik kształtu;
- g) PN-EN 933-8+A1:2015-07 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek - Badanie wskaźnika piaskowego;
- h) PN-EN 1097-2:2020 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 2: Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie;
- i) PN-EN 1097-5:2008 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją;
- j) PN-EN 1097-6:2022-07 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości;
- k) PN-EN 1367-1:2007 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 1: Oznaczanie mrozoodporności;
- l) PN-EN 1367-6:2008 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 6: Mrozoodporność w obecności soli;
- m) PN-EN 1744-1+A1:2013-05 Badania chemicznych właściwości kruszyw - Część 1: Analiza chemiczna;
- n) PN-EN 13242+A1:2010 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym;
- o) PN-EN 13285:2010 Mieszanki niezwiązane – Specyfikacja;
- p) PN-EN 13286-2 :2010 Mieszanki niezwiązane i związane hydraulicznie - Część 2: Metody badań laboratoryjnych gęstości na sucho i zawartości wody - Zagęszczanie metodą Proctora;
- q) PN-EN 13286-47:2022-04 Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym - Część 47: Metoda badania do określenia kalifornijskiego wskaźnika nośności, natychmiastowego wskaźnika nośności i pęcznienia liniowego;
- r) PN-EN 14227-1:2013-10 Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym - Specyfikacje - Część 1: Mieszanki związane cementem;
- s) PKN-CEN ISO/TS 17892-11:2019-05 Badania geotechniczne - Badania lab. gruntów – Część 11: Badanie filtracji przy stałym i zmiennym gradiencie hydraulicznym;
- t) PN-EN ISO 9001:2015-10 Systemy zarządzania jakością – Wymagania;

- u) PN-EN 12457-4:2006 Charakteryzowanie odpadów - Wymywanie - Badanie zgodności w odniesieniu do wymywania ziarnistych materiałów odpadowych i osadów - Część 4: Jednostopniowe badanie porcjowe przy stosunku cieczy do fazy stałej 10 l/kg w przypadku materiałów o wielkości cząstek poniżej 10 mm (bez redukcji lub z redukcją wielkości);
- v) PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe - Roboty ziemne - Wymagania i badania;
- w) PN-S-06102:1997 Drogi samochodowe - Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie;
- x) PN-S-96012:1997 Drogi samochodowe - Podbudowa i ulepszone podłoże i z gruntów stabilizowanych cementem;
- y) PN-S-96035:1997 Drogi samochodowe - Popioły lotne;
- z) PN-G-04582:1997 Węgiel kamienny i brunatny - Oznaczanie zawartości siarki siarczanowej(VI) i pirytovej;
- aa) Katalog Typowych Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych, IBDiM, Warszawa 1997;
- bb) WT-4 2010 Wymagania Techniczne. Mieszanki niezwiązane do dróg krajowych;
- cc) WT-5 2010 Wymagania Techniczne. Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym do dróg krajowych;
- dd) Katalog Typowych Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych, Załącznik do zarządzenia Nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16.06.2014 r.;
- ee) Id-3 Warunki techniczne utrzymania podtorza kolejowego, wprowadzone Zarządzeniem Nr 9/2009 Zarządu PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. z dnia 04 maja 2009 r.

7.3 Procedury badawcze

- a) Procedura Badawcza IBDiM Nr PB/TW-2/122b:2019 Oznaczanie uziarnienia – rozszerzenie;
- b) Procedura Badawcza IBDiM Nr PB/TW-2/66:2019 Oznaczanie zawartości składników w kruszywie;
- c) Procedura Badawcza IBDiM Nr PB/TW-2/78:2024 Oznaczanie wskaźnika nośności wnoś – rozszerzenie;
- d) Procedura Badawcza IBDiM Nr PB/TW-2/110:2019 Oznaczenia środowiskowe i chemiczne dla kruszyw do zastosowania w budownictwie komunikacyjnym;
- e) Procedura Badawcza IBDiM Nr PB/TW-2/159:2019 Oznaczanie zawartości węgla metodą straty prażenia w temperaturze ok. 480°C;
- f) Procedura Badawcza IBDiM Nr PB/TW-2/160:2022 Przeliczanie wyników badań frakcyjnych dla kruszyw.

7.4 Raporty z badań wyrobu budowlanego

- a) Sprawozdanie z badań nr 810/2025/TW-2, Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Pracownia Betonów i Kruszyw, Żmigród-Węglewo, 18.03.2025 r.;
- b) Sprawozdanie z badań nr 810A/2025/TW-2, Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Pracownia Betonów i Kruszyw, Żmigród-Węglewo, 18.03.2025 r.

Załączniki:

1. Wymagania dla nośności, wytrzymałości,
2. Procedury Badawcze IBDiM.

Otrzymują:

1. Wnioskodawca o nazwie: **Południowy Koncern Węglowy S.A.** z siedzibą: **ul. Grunwaldzka 37, 43-600 Jaworzno** - 1 egzemplarz
2. a/a Jednostka Oceny Technicznej **Instytutu Badawczego Dróg i Mostów**, ul. Instytutowa 1, 03-302 Warszawa tel. 22 39 00 220-227; e-mail: jot@ibdim.edu.pl - 1 egzemplarz

ZAŁĄCZNIK 1**WYMAGANIA DLA NOŚNOŚCI, WYTRZYMAŁOŚCI**

Wymagania dla gwarantowanego wskaźnika nośności $w_{noś}$ po nasączeniu w wodzie kruszywa PKW D typu A, B, P lub mieszanek z udziałem kruszywa PKW D typu A, B, P w zależności od przeznaczenia należy przyjąć wg tablicy Z-1.

Tablica Z-1

Lp.	Zamierzone zastosowanie kruszywa	Nawierzchnia drogi obciążona ruchem	Gwarantowany wskaźnik nośności W _{noś} po nasączeniu w wodzie pod obciążeniem [%]	Metody badań
1	2	3	4	5
1	Podbudowy:	-	-	P. B. IBDiM Nr PB/TW-2/78:2024; PN-EN 13286-47:2022
	- podbudowa pomocnicza	KR3-KR7	≥ 60	
2	Ulepszone podłoże (warstwy pomocnicze):	KR1-KR7	≥ 40	
	- warstwa wzmacniająca, - warstwa mrozochronna, - warstwa odcinająca i odsączająca.		≥ 35 ≥ 35	
3	Nawierzchnia z kruszywa niezwiązanego	-	≥ 60	
4	Do nasypu:	KR1-KR7	≥ 10	
	- górne warstwy, - dolne warstwy.		≥ 10 (8)	
Uwaga:		W przypadku ulepszeń w górnej części podtorza (torowiska) należy sprawdzić na poletku doświadczalnym moduł odkształcenia podtorza określony przy drugim obciążeniu płytą i w zależności od przeznaczenia porównać z wymaganiami zawartymi w „Warunkach technicznych utrzymania podtorza kolejowego Id-3 ” (Nr 9/2009, tablica 5).		

Wymagania dla ulepszonego podłoża wykonanego z kruszywa PKW D typu P lub mieszanek z udziałem kruszywa PKW D typu P stabilizowanego cementem lub spoiwami:

- klasa wytrzymałości wg PN-EN 14227-1:2013 dla KR1÷KR7 wg WT-5 2010: klasa C 1,5/2,0.

Do stabilizacji lub ulepszenia kruszywa PKW D można stosować następujące spoiwa:

- cement według PN-EN 197-1:2012,
- wapno budowlane według PN-EN 459-1:2015,
- popioły lotne; w tym popioły fluidalne, spełniające wymagania według PN-S-96035:1997 lub PN-EN 450-1:2012,
- spoiwa według Krajowych Ocen Technicznych,
- popioły lub żużle paleniskowe według Krajowych Ocen Technicznych,
- kruszywo naturalne, z recyklingu według PN-EN i Krajowych Ocen Technicznych.

ZAŁĄCZNIK 2**PROCEDURY BADAWCZE IBDiM**

Procedury badawcze zamieszczone poniżej miały zastosowanie na etapie badania przydatności komunikacyjnej w celu wydania Krajowej Oceny Technicznej oraz stanowią integralną część tej Krajowej Oceny Technicznej, które dalej nazywane są dokumentami odniesienia.

PROCEDURA BADAWCZA IBDiM Nr PB/TW-2/122b:2019 Oznaczanie uziarnienia – rozszerzenie**1. Cel i podstawa procedury**

Celem niniejszej procedury jest określenie trybu postępowania przy oznaczaniu uziarnienia kruszyw naturalnych, sztucznych, z recyklingu gruzu i destruktu asfaltowego.

Procedurę podaje się w związku z możliwym szerokim zakresem uziarnienia wymienionych kruszyw; od znacznej zawartości frakcji ilastych aż do frakcji kamienistych.

Procedura ustala:

- warunki i metodę badania uziarnienia,
- przygotowanie próbki analitycznej do badań.

2. Zakres rozszerzenia w procedurze

Procedura nie dotyczy odpadów.

Procedura ma zastosowanie dla kruszyw z surowców odpadowych:

- pojedynczych frakcji o różnym składzie materiałowym,
- wieloskładnikowych,
- o maksymalnym ziarnie do 250 mm z ograniczeniami dotyczącymi ziarn powyżej 125 mm,
- o gęstości ziarn spoza kruszywa zwykłego,
- wymagających specjalnego przygotowania próbek do badań lub dla mieszanek z takimi kruszywami.

Niniejsza procedura stanowi jej integralną część badania zawartości składników w kruszywie wg Procedury Badawczej IBDiM Nr PB/TW-2/66:2019.

3. Dokumenty powołane

WT-4 2010 Wymagania Techniczne. Mieszanki niezwiązane do dróg krajowych

PN-EN 932-1 Badania podstawowych właściwości kruszyw. Metody pobierania próbek

PN-EN 932-2 Badania podstawowych właściwości kruszyw. Metody pomniejszania próbek laboratoryjnych

PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania

PN-EN13383-2 Kamień do robót hydrotechnicznych - Część 2: Metody badań

Procedura Badawcza IBDiM Nr PB/TW-2/66:2019 Badanie zawartości składników w kruszywie

4. Zasada metody badania

Przywołuje się następujące metody badania uziarnienia:

- wg PN-EN 933-1 dla wymiaru ziarna (maksimum) do 90 mm z nadziarnem do 15 % na sitach 0,063; 0,5; 1; 2; 4; 5,6; 8; 11,2; 16; 22,4; 31,5; 45; 56; 63; 90; 125 mm,
- wg PN-EN 13383-2 dla wymiaru ziarna (maksimum) od 90 mm do 250 mm z pojedynczym ziarnem co najwyżej do 500 mm na sitach ze stalowych prętów o wymiarach 63; 90; 125; 175; 250; 350; 500 mm,
- metodę własną dla wymiarów ziarn powyżej 63 mm przy wykorzystaniu suwmiarki, wg instrukcji badawczej opracowanej w laboratorium wykonującym badanie uziarnienia,

- z uwzględnieniem sposobu przesiewania wg PN-EN 933-1 dotyczącego ułożenia ziarna kruszywa,
- wg PN-EN 933-1 dla wymiaru ziarna (maksimum) do 8 mm na sitach 0,063; 0,5; 1; 2; 4; 5,6; 8 mm oraz kontrolnie na sitach 0,090; 0,075 i 0,045 mm lub innych niestandardowych wymiarów sit do 4 mm,

5. Przygotowanie próbki analitycznej do badań

5.1. Pomniejszanie próby

Pomniejszanie próby należy przeprowadzić metodą kwartowania wg normy PN-EN 932-2.

Podczas kwartowania próby należy dodatkowo wizualnie określić główne składniki wg dokumentu odniesienia dla kruszywa o wymiarze ziarn powyżej $D=125$ mm lub powyżej $D=90$ mm i rozdzielić je jednakowo w każdej ćwiartce pod względem wielkości i rodzaju surowca. Jeżeli ziarna powyżej 125 mm są oblepione przez drobniejsze i pylaste frakcje, to należy usunąć ich oblepienie, tak aby możliwa była identyfikacja składników.

Minimalną masę próbki analitycznej:

- a) do badania próbek i badań przydatności komunikacyjnej kruszywa typu K i typu W wg PN-EN 933-1,
- b) przy zawartości górnej frakcji $[D, D/2]$ poniżej 10 %, do badania próbek i badań przydatności komunikacyjnej można ustalić dla $D/2$ wg tablicy 1 w PN-EN 933-1, gdzie D jest największym wymiarem ziarna (D) wg określeń w tablicy 1 w PN-EN 933-1,
- c) w warunkach określonych w punkcie a) i b) do badań bieżących można zmniejszyć dwukrotnie,
- d) do badania próbek i badań przydatności komunikacyjnej kruszywa słabego typu K i typu W:
 - o maksymalnej zmianie uziarnienia powyżej 25% i o D wg PN-EN 933-1 powyżej 90 mm, albo
 - o współczynniku różnoziarnistości poniżej 3można ustalić dla $D/2$,

W przypadku kruszyw zawierających znaczne ilości składników słabych typu cegła, beton komórkowy, ziarna porowate, itp. można zmniejszyć masę próbki analitycznej do badania uziarnienia uwzględniając gęstość kruszywa lub gęstość rozdzielonych frakcji kruszywa.

5.2. Przygotowanie warunkowe próby analitycznej

Przygotowanie warunkowe próby analitycznej może obejmować:

- kondycjonowanie przed przygotowaniem próby analitycznej do badania uziarnienia,
- 5-krotne zagęszczenie metodą normalną wg PN-EN 13286-2:2010 i wtedy badanie uziarnienia po 5-krotnym zagęszczeniu metodą normalną wg PN-EN 13286-2:2010 należy przeprowadzić na próbce analitycznej po badaniu uziarnienia, po zmieszaniu wydzielonych frakcji i wykonaniu 5-krotnego zagęszczenia metodą normalną wg PN-EN 13286-2:2010.

Uwaga: jeżeli prowadzone będą inne oznaczenia wg odpowiednich procedur badawczych, to z ćwiartek odrzucanych przy kwartowaniu w celu przygotowania próbki analitycznej do badania uziarnienia należy dobrać odpowiednie próbki analityczne do tych badań lub tak prowadzić kwartowanie aby zapewnić próbki analityczne do wszystkich innych badań.

6. Warunki badania

- a) Warunki przeprowadzenia badania zgodnie z przywołaną metodą badania w punkcie 4 lub dokumentem odniesienia.
- b) Laborant zna rodzaj składników w kruszywie i ich wpływ na zastosowanie badanego kruszywa wg dokumentu odniesienia. Laborant jest o tym poinformowany przez kierownika laboratorium lub prowadzącego badanie.
- c) Badanie uziarnienia dla kruszyw z surowców odpadowych należy wykonać na sucho.
- d) W przypadku składników gipsowych suszenie wg opracowanego sposobu.

- e) W przypadku destruktu asfaltowego w kruszywie o zawartości powyżej 15% badanie należy przeprowadzić w temperaturze poniżej 20 °C na zaaklimatyzowanej próbce kruszywa.

7. Wykonanie badania

Badanie polega na rozdzieleniu materiału, za pomocą zestawu sit lub metod badania wg punktu 4, na frakcje ziarnowe klasyfikowanych wg zmniejszających się wymiarów. Wymiary otworów i liczbę sit dobiera się w zależności od rodzaju próbki i wymaganej dokładności.

8. Sposób wyrażania ostatecznego wyniku badania

Numer tej Procedury Badawczej, dokument odniesienia, wyniki uziarnienia w i-tych frakcjach badawczych w formie tabelarycznej i na rysunku oraz pozostałe dane identyfikacyjne.

9. Zapisy

W formularzu kierownik systemu ZKP ujmuje dane zawarte w tej procedurze.

W sprawozdaniu należy zamieścić:

- identyfikację przedmiotu badań,
 - a) *rodzaj i numer dokumentu odniesienia IBDiM,*
 - b) *nazwa techniczna kruszywa,*
 - c) *nazwę handlową kruszywa,*
 - d) *rodzaj kruszywa: wymiar, typ kruszywa,*
 - e) *pochodzenie kruszywa,*
 - f) *skład lub składniki kruszywa*
- przygotowania próbki do badań – punkt 5.,
 - a) *norma lub instrukcja badawcza wg punktu 5.1.,*
 - b) *warunki przygotowania próbki do badań – punkt 5.2.,*
 - c) *masa próbki do badań,*
- wyniki uziarnienia w i-tych frakcjach badawczych w formie tabelarycznej i na rysunku,
- opis innych czynników które mogły mieć wpływ na wynik badań, w szczególności czynniki nie opisane w niniejszej procedurze,
- laboratorium wykonujące badanie, *data, podpis.*

PROCEDURA BADAWCZA IBDiM Nr PB/TW-2/66:2019 Oznaczanie zawartości składników w kruszywie

1. Cel procedury

Celem procedury jest określenie trybu postępowania przy badaniu:

- składników i procentowej zawartości składników materiałowych i surowcowych,
- składników i procentowej zawartości składników wydzielonych pod względem innych, określonych cech kruszywa,
- zanieczyszczeń takich jak: składniki metaliczne, składniki drewnopodobne i organiczne.

Niniejsza procedura jest modyfikacją i rozszerzeniem metody badania składników kruszywa grubego z recyklingu wg PN-EN 933-11.

2. Zasada badania

Badanie zawartości składników w kruszywie wykonuje się na rozfrakcjonowanej próbce po wykonaniu badania uziarnienia wg Procedury Badawczej IBDiM Nr PB/TW-2/122b:2019 dla frakcji badawczych ustalonych w dokumencie odniesienia i ustalonego minimalnego wymiaru ziarna d_m .

Badanie zawartości składników w kruszywie wykonuje się dla składników:

- wymienionych w dokumencie odniesienia,
- innych, których rodzaj ustala się podczas badania, a ich opis dodaje się do definicji składników badanego kruszywa.

Uwaga: W przypadku frakcyjnie pokrywających się składników badanie zawartości tych składników w kruszywie należy przeprowadzić po zmieszaniu uprzedniego wydzielenia składników w ustalonych frakcjach.

Uwaga: Wartość minimalnego wymiaru ziarna d_m w badaniach bieżących można ustalić na poziomie 8 mm

3. Dokumenty powołane

PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania

PN-EN 933-11 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 11: Klasyfikacja składników kruszywa grubego z recyklingu

Procedura Badawcza IBDiM Nr PB/TW-2/122b:2019 Oznaczanie uziarnienia – rozszerzenie

4. Przygotowanie próbek i warunki badania

- Próbka analityczna do badania składników w kruszywie, to rozfrakcjonowana próbka kruszywa po badaniu uziarnienia przeprowadzonego zgodnie z określonym dokumentem odniesienia.
- Laborant zna rodzaj składników w kruszywie i ich wpływ na zastosowanie badanego kruszywa wg dokumentu odniesienia. Laborant jest o tym poinformowany przez kierownika laboratorium lub prowadzącego badanie.

5. Ustalenia wstępne

Należy ustalić:

- minimalny wymiaru ziarna d_m .
- rodzaj składników do badania o indeksie j w ilości s .
- frakcje powyżej minimalnego wymiaru ziarna d_m . Otrzymamy f frakcji badawczych, tj. $d_m \div d_1; d_1 \div d_2; \dots; d_{f-1} \div d_f$ o indeksie i .

6. Wykonanie badania

- Rozfrakcjonowane kruszywo po wykonanym badaniu uziarnienia wg Procedury Badawczej IBDiM Nr PB/TW-2/122b:2018 należy połączyć wg ustalonych frakcji badawczych. Frakcje poniżej wymiaru ziarna d_m należy odrzucić.
- Dla każdej frakcji badawczej i wydziela się j – ty składnik. Otrzymuje się wtedy masę j -tego składnika w i -tej frakcji badawczej o wartości m_{ji} . Masę należy określić zgodnie z normą badania uziarnienia.
- Zawartość j -tego składnika w i -tej frakcji badawczej w proporcji do masy odniesienia m wynosi:

$$C_{ji} = \frac{m_{ji}}{m} \cdot 100\%$$

- Wyniki zawartości j -tego składnika w i -tej frakcji badawczej przedstawia się w postaci tabelarycznej.

7. Sposób wyrażania ostatecznego wyniku badania

W formularzu kierownik systemu ZKP ujmuje dane zawarte w tej procedurze.

W sprawozdaniu należy zamieścić:

- identyfikację przedmiotu badań,
 - rodzaj i numer dokumentu odniesienia IBDiM,
 - nazwa techniczna kruszywa,
 - nazwę handlową kruszywa,
 - rodzaj kruszywa: wymiar, typ kruszywa,
 - pochođenje kruszywa,
 - skład lub składniki kruszywa,
- przygotowania próbki do badań – punkt 5.,
 - rozfrakcjonowana próbka kruszywa po badaniu uziarnienia przeprowadzonego zgodnie

- z określonym dokumentem odniesienia,
- b) masa próbki do badań,
- c) wyniki zawartości *j*-tych składników w *i*-tych frakcjach badawczych w formie tabelarycznej,
- opis innych czynników które mogły mieć wpływ na wynik badań, w szczególności czynniki nie opisane w niniejszej procedurze,
- laboratorium wykonujące badanie, *data*, *podpis*.

PROCEDURA BADAWCZA IBDiM Nr PB/TW-2/78:2024 Oznaczania wskaźnika nośności wnoś - rozszerzenie

1. Cel procedury

Celem niniejszej procedury jest określenie trybu postępowania przy badaniu wskaźnika nośności wnoś lub pęcznienia liniowego kruszywa w ustalonych warunkach przygotowania próbek wg normy badawczej odniesienia. Warunki przygotowania próbek do badania i czas badania stanowią rozszerzenie w odniesieniu do dokumentu odniesienia.

2. Zakres rozszerzenia

Procedura ma zastosowanie dla kruszyw o właściwościach zescalających lub o niestałych w czasie właściwościach mających korzystny lub niekorzystny wpływ na wskaźnik nośności lub pęcznienie liniowe lub wymagających specjalnego przygotowania próbek do tych badań lub dla mieszanek z takimi kruszywami. Niniejsza procedura pod względem warunków przygotowania próbek jest modyfikacją i rozszerzeniem norm badawczych wskazanych w dokumencie odniesienia. Zagęszczanie wykonuje się w cylindrze B. Procedura nie dotyczy odpadów.

3. Dokumenty powołane

PN-EN 13286-47:2012 Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym - Część 47: Metoda badania do określenia kalifornijskiego wskaźnika nośności, natychmiastowego wskaźnika nośności i pęcznienia liniowego

PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe - Roboty ziemne - Wymagania i badania

4. Identyfikacja przedmiotu badań - obejmuje:

- a) rodzaj i numer dokumentu odniesienia IBDiM:
- b) nazwę techniczną wyrobu budowlanego,
- c) nazwę handlową wyrobu budowlanego,
- d) rodzaj przedmiotu badań: surowiec do produkcji kruszywa S, kruszywo K,
- e) pochodzenie przedmiotu badań: adres
- f) skład lub składniki dla kruszyw wieloskładnikowych lub mieszanek do stabilizacji,

5. Identyfikacja Procedury Badawczej

- g) numer i tytuł tej procedury,
- h) norma badawcza wg dokumentu odniesienia,
- i) zakres badań:
 - wskaźnik nośności bezpośredniej w_0 ,
 - wskaźnik nośności wnoś,
 - pęcznienie liniowe p_l ,
 - początkowe pęcznienie liniowe po nasączeniu p_x ,
 - maksymalna zmiana pęcznienia liniowego po nasączeniu $\Delta p_{>x}$.

6. Przygotowanie próbki do badań i oznaczenia

- j) zagęszczenie:
- gęstość objętościowa szkieletu ziarnowego γ_{os} ,
 - wilgotność przy zagęszczeniu w,
- k) warunki przygotowania próbek obejmują: określenie czasów trwania składowych procesu przygotowania próbek do badania - opis składowych procesu:
- dojrzewanie Td-Od,
 - suszenie Ts-Os,
 - pielęgnację Tp-Op,
 - nasączenie w wodzie Tn-On.

Przy ulepszeniu lub stabilizacji czas dojrzewania Td powinien wynosić maksymalnie 3 dni.

Każda próbka stanowi punkt badawczy dla którego określa się powyższe dane.

Przed badaniami należy określić lub ustalić powyższe dane identyfikacji przedmiotu badań.

7. Badania i ocena wyników badań

Oznaczenia wskaźnika nośności wnoś lub pęcznienia liniowego należy przeprowadzić zgodnie z normą badawczą określoną w dokumencie odniesienia po przygotowaniu próbek badawczych wg punktu 5.

W przypadku potrzeby określenia gwarantowanego wskaźnika nośności pod obciążeniem należy go określić na podstawie wykresu punktów badawczych w zależności od czasu nasączenia. Podobnie należy postępować w przypadku pęcznienia liniowego.

Ocena wyników badania wg dokumentu odniesienia.

8. Zapisy

W formularzu kierownik systemu ZKP ujmuje dane zawarte w tej procedurze.

W sprawozdaniu należy zamieścić:

- identyfikację przedmiotu badań wg punktu 4.,
- identyfikację tej procedury badawczej i warunków badania,
 - a) *numer i tytuł tej procedury badawczej,*
 - b) *norma badawcza wg dokumentu odniesienia,*
 - d) *zakres badań i przyporządkowane metody badań:*
 - *wskaźnik nośności: wnoś,*
 - *pęcznienie liniowe: pl,*
- przygotowania próbki do badań,
 - a) *warunki przygotowania próbek obejmują opis procesu wraz z określeniem czasów trwania jego składowych:*
 - *dojrzewanie: Td,*
 - *suszenie: Ts,*
 - *pielęgnacja: Tp,*
 - *nasączenie w wodzie: Tn,*
 - b) *optymalne zagęszczenie i normę badawczą:*
 - *gęstość objętościowa szkieletu ziarnowego: γ_{os} max lub γ_{os} ,*
 - *wilgotność: wopt lub w,*
- wynik badania dla każdego punktu badawczego:
 - *wskaźnik nośności: wnoś,*
 - *pęcznienie liniowe: pl,*
- opis innych czynników które mogły mieć wpływ na wynik badań, w szczególności czynniki nie opisane w niniejszej procedurze,
- laboratorium wykonujące badanie, *data, podpis.*

PROCEDURA BADAWCZA IBDiM Nr PB/TW-2/110:2019 Oznaczania środowiskowe i chemiczne dla kruszyw do zastosowania w budownictwie komunikacyjnym**1. Cel procedury**

Celem niniejszej procedury jest ustalenie metod badań wartości zanieczyszczeń i badań chemicznych dla różnych możliwych warunków przygotowania próbek wg dokumentu odniesienia w oznaczeniach środowiskowych i chemicznych.

Procedura nie dotyczy:

- odpadów,
- kruszyw klasyfikowanych do betonu cementowego i mieszanek mineralno-asfaltowych.

2. Zakres badań**2.1. Zanieczyszczenia**

Rodzaje zanieczyszczeń określają dokument odniesienia i poniższe określenia.

Podstawowy rodzaj zanieczyszczeń dla typowych kruszyw naturalnych, sztucznych i z recyklingu gruzu zawiera norma PN-93/G-11010.

W przypadku typowych kruszyw uzyskanych surowców odpadowych podstawowy zakres rodzaju możliwych zanieczyszczeń może obejmować: chlorki, siarczany, sól, potas, cynk, kadm, miedź, nikiel, ołów, chrom ogólny, cyjanki wolne, siarczki, odczyn pH, bar, arsen, antymon, żelazo.

2.2. Badania chemiczne - wartości zanieczyszczeń w wyciągu wodnym, które mają wpływ na miejsce przeznaczenia przedmiotu badań:

- oddziaływanie przy bezpośrednim kontakcie przewodami i rurociągami w celu przeciwdziałania korozji.- odczyn pH, ewentualnie przewodność elektryczną właściwą, lub inne wg dokumentu odniesienia,
- oddziaływanie na beton – siarczany,
- inne oddziaływania w zależności od wyrobu budowlanego i jego zastosowania są określane w dokumencie odniesienia.

3. Powołania normatywne

- PN-EN 932-2 Badania podstawowych właściwości kruszyw - Metody pomniejszania próbek laboratoryjnych
- PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania
- PN-93/G-11010 Górnictwo - Materiały do podsadzki hydraulicznej – Wymagania i badania
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 15 lipca 2019 r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych (Dz. U. poz. 1311 ze zmianami) zwane dalej rozporządzeniem
- PN-EN 12457-4 Charakteryzowanie odpadów - Wymywanie - Badanie zgodności w odniesieniu do wymywania ziarnistych materiałów odpadowych i osadów - Część 4: Jednostopniowe badanie porcjowe przy stosunku cieczy do fazy stałej 10 l/kg w przypadku materiałów o wielkości cząstek poniżej 10 mm (bez redukcji lub z redukcją wielkości)

4. Identyfikacja przedmiotu badań - obejmuje:

- a) rodzaj i numer dokumentu odniesienia IBDiM:
- b) nazwę techniczną kruszywa,
- c) nazwę handlową kruszywa i rodzaj kruszywa,
- d) rodzaj przedmiotu badań: surowiec do produkcji kruszywa S, kruszywo K, stabilizacja Z,
- e) pochodzenie przedmiotu badań: adres,

- f) skład lub składniki dla kruszyw wieloskładnikowych lub mieszanek do stabilizacji,
- g) rozporządzenie,
- h) zakres badań wg dokumentu odniesienia i przyporządkowane metody badań wg rozporządzenia.

5. Przygotowanie i oznakowanie próbki do badań

- i) oznaczenie przygotowania próbki do badań – z uwagi na wielkość ziarn lub kawałków:
 - $N(d/D)$ - naturalna,
 - $P(d/d_0/D)$ - przesiew do wielkości ziarna d_0 ,
 - $PR(d/d_0/D)$ - przesiew do wielkości ziarna d_0 wraz z rozdrobnionym odsiewem powyżej d_0 ,
 - $W(d/d_i/d_j/D)$ – wydzielona frakcja d_i/d_j z kruszywa d/D .
- j) oznaczenie przygotowania próbki do badań – z uwagi na postać próbki:
 - B - bez rozdrobnienia;
 - P5 - po 5 krotnym zagęszczeniu w aparacie Proctora,
 - CBRx - po badaniu wskaźnika nośności po x dobach nasączeniu w wodzie,
 - R - po badaniu wytrzymałości na ściskanie po x dniach dojrzewania.

Przed badaniami wartości zanieczyszczeń lub badaniami chemicznymi należy określić lub ustalić powyższe dane identyfikacji przedmiotu badań.

Masa próbki surowca do badań powinna wynosić 5 kg, w uzasadnionych przypadkach 2 kg.

Masa próbki do badań powinna być zgodna z normą PN-EN 12457-4.

6. Metody badania

Przed przystąpieniem do badań należy określić zakres badań wg dokumentu odniesienia i przyporządkowane metody badań wg rozporządzenia (punkt 2.h)).

Wymywanie wg PN-EN 12457-4 lub wg dokumentu odniesienia.

7. Badania i ocena wyników badania

Badania należy przeprowadzić w kompetentnym laboratorium posiadającym akredytację PCA w zakresie przedmiotowych badań. Ocena wyników badania wg dokumentu odniesienia.

8. Zapisy

W sprawozdaniu należy zamieścić:

- identyfikację przedmiotu badań – punkt 4., podpunkty od a) do h),
- oznakowanie przygotowania próbki do badań – punkt 5., podpunkty i) oraz j),
- masę próbki do badań,
- zakres badań wg dokumentu odniesienia i wyniki badań,
- opis innych czynników które mogły mieć wpływ na wynik badań, w szczególności czynniki nie opisane w niniejszej procedurze,
- laboratorium wykonujące badanie, *data, podpis*.

PROCEDURA BADAWCZA IBDiM Nr PB/TW-2/159:2019 Oznaczanie zawartości węgla metodą straty prażenia w temperaturze ok. 480°C

1. Cel procedury

Celem procedury jest określenie trybu postępowania przy badaniu kruszywa z łupka powęglowego nieprzepalonego lub mieszanek z takim kruszywem (nazywanych dalej kruszywem).

Niniejsza procedura jest modyfikacją i rozszerzeniem metody badania straty przy prażeniu wg PN-EN 1744-1.

2. Zasada badania

Badanie straty prażenia wykonuje się dla rozdrobnionego kruszywa do ustalonego wymiaru ziarna $d_{LOI} \leq 2 \text{ mm}$.

3. Dokumenty powołane

PN-EN 1744-1+A1:2013 Badania chemicznych właściwości kruszyw - Część 1: Analiza chemiczna

4. Przygotowanie próbek i warunki badania

- a) Pobieranie próbek i zmniejszanie próbki laboratoryjnej wg PN-EN 1744-1+A1:2013, pkt. 11,2 i 11.3. Ze zmniejszonej próbki laboratoryjnej oznaczonej jako nr 1 wydzielić metodą kwartowania próbkę laboratoryjną nr 2 o objętości od 1,5 do 2 dm³, którą należy rozdrobnić tak aby przeszła przez sito d_{LOI} . Pobrać ok 10 g tego materiału jako próbkę analityczną.
- b) Laborant zna rodzaj składników w kruszywie i ich wpływ na zastosowanie badanego kruszywa wg dokumentu odniesienia. Laborant jest o tym poinformowany przez kierownika laboratorium lub prowadzącego badanie.

5. Wykonanie badania

- a. Procedura oznaczania straty przy prażeniu przy temperaturze $480 \pm 15^{\circ}\text{C}$ 3 oraz obliczania i wyrażania wyniku wg PN-EN 1744-1+A1:2013, pkt. 17.3 i 17.4

6. Sposób wyrażania ostatecznego wyniku badania

W formularzu kierownik systemu ZKP ujmuje dane zawarte w tej procedurze.

W sprawozdaniu należy zamieścić:

- identyfikację przedmiotu badań,
 - a) *rodzaj i numer dokumentu odniesienia IBDiM,*
 - b) *nazwa techniczna kruszywa,*
 - c) *nazwę handlową kruszywa,*
 - d) *rodzaj kruszywa: wymiar, typ kruszywa,*
 - e) *pochodzenie kruszywa,*
 - f) *skład lub składniki kruszywa,*
- przygotowania próbki do badań – punkt 4.,
 - a) *maksymalne sito d_{LOI} ,*
 - b) *masa próbki analitycznej do badań,*
 - c) *wynik straty prażenia LOI,*
- opis innych czynników które mogły mieć wpływ na wynik badań, w szczególności czynniki nie opisane w niniejszej procedurze,
- laboratorium wykonujące badanie, *data, podpis.*

PROCEDURA BADAWCZA IBDiM Nr PB/TW-2/160:2022 Przeliczanie wyników badań frakcyjnych dla kruszyw

1. Cel, zakres i podstawa procedury

Celem procedury jest obliczanie wyniku badania kruszywa na podstawie wyników badań przeprowadzonych na badanych frakcjach określonych w danej metodzie badań. Niniejsza procedura dotyczy kruszyw naturalnych, sztucznych, z recyklingu lub surowców odpadowych służących do produkcji tych kruszyw. Procedurę opracowano na podstawie badań prowadzonych w IBDiM dla kruszyw, jak wyżej, podlegających Krajowym Ocenom Technicznym.

2. Wybór frakcji do badań

Metody badań ujęte w tej Procedurze Badawczej obejmują: gęstość objętościową (ρ_a , ρ_{rd} , ρ_{ssd}) i nasiąkliwość (WA_{24}) wg PN-EN 1097-6, mrozoodporność (F) wg PN-EN 1367-1, mrozoodporność w obecności soli (F_{NaCl}) wg PN-EN 1367-6 oraz odporność na rozdrabnianie metodą Los Angeles (LA) wg PN-EN 1097-2.

Udziały dla badanych frakcji f_i określonych w danej metodzie badań uzyskuje się na podstawie badania uziarnienia wg PN-EN 933-1 lub wg Procedury Badawczej IBDiM Nr PB/TW-2/122b:2019.

W przypadku kruszyw jednoskładnikowych lub wieloskładnikowych niektóre frakcje mogą charakteryzować się zbyt małym udziałem w kruszywie, również z uwagi na ilość dostarczonej próbki do badań, nie pozwalającym na przygotowanie próbek frakcji badawczych określonych w metodach badań. W związku z tym:

- przy zestawie podstawowym sit (F , F_{NaCl}) można nie badać frakcji o udziale poniżej 10%, z tym że masa wyeliminowanych frakcji z badań kruszywa nie może przekroczyć 15%.
- przy zestawie podstawowym sit plus zestaw 1 lub 2 (LA) lub przy zestawie grupowym sit (ρ_a , ρ_{rd} , ρ_{ssd} , WA_{24}), jeśli udział frakcji jest mniejszy niż 5% można je pominąć przy tym badaniu.

3. Obliczanie

Metody badań ujęte w tej Procedurze Badawczej obejmują: uziarnienie (uz) wg PN-EN 933-1 lub wg Procedury Badawczej IBDiM Nr PB/TW-2/122b:2019, gęstość objętościową (ρ_a , ρ_{rd} , ρ_{ssd}) i nasiąkliwość (WA_{24}) wg PN-EN 1097-6, zawartość składników (S) wg Procedury Badawczej IBDiM Nr PB/TW-2 /66:2019, zanieczyszczenia (dM , dO) wg Procedury Badawczej IBDiM Nr PB/TW-2/122b:2019, stratę prażenia w temperaturze 480°C i ($dLOI$) wg PN-EN 1744-1, mrozoodporność (F) wg PN-EN 1367-1, mrozoodporność w obecności soli (F_{NaCl}) wg PN-EN 1367-6 oraz odporność na rozdrabnianie metodą Los Angeles (LA) wg PN-EN 1097-2.

Udziały dla badanych frakcji f_i określonych w danej metodzie badań uzyskuje się na podstawie badania uziarnienia wg PN-EN 933-1 lub wg Procedury Badawczej IBDiM Nr PB/TW-2/122b:2019.

W przypadku kruszyw wieloskładnikowych są to udziały składników w kruszywie (K), które oznacza się również literą f_i .

W przypadku kruszyw jednoskładnikowych lub wieloskładnikowych niektóre frakcje mogą charakteryzować się zbyt małym udziałem w kruszywie, również z uwagi na ilość dostarczonej próbki do badań, nie pozwalającym na przygotowanie próbek frakcji badawczych określonych w metodach badań. W związku z tym:

- przy zestawie podstawowym sit (F , F_{NaCl}) można nie badać frakcji o udziale poniżej 10%, z tym że masa wyeliminowanych frakcji z badań kruszywa nie może przekroczyć 15%.
- przy zestawie podstawowym sit plus zestaw 1 lub 2 (LA) lub przy zestawie grupowym sit (ρ_a , ρ_{rd} , ρ_{ssd} , WA_{24}), jeśli udział frakcji jest mniejszy niż 5% można je pominąć przy tym badaniu.

4. Wyniki

Wyniki badań przy określonej metodzie badań (uz , WA_{24} , dM , dO , F , $dLOI$, F_{NaCl} lub LA) oraz przy udziałach składników w kruszywie wielofrakcyjnym (otrzymane dla tych frakcji i oznaczone jako b_i pozwolą na obliczenie wyniku badań B dla kruszywa jako średnią ważoną wg wzoru:

$$B = \frac{\sum_{i=1}^s f_i \cdot b_i}{\sum_{i=1}^s f_i} \quad (1)$$

s – liczba zbadanych frakcji w próbce kruszywa lub liczba składników w kruszywie,

b_i – wynik badania dla i -tej frakcji w kruszywie lub składnika w kruszywie,

f_i – procentowy udział poszczególnych zbadanych frakcji w próbce kruszywa lub udział składników w kruszywie.

Wyniki badań przy określonej metodzie badań (ρ_a , ρ_{rd} , ρ_{ssd}) otrzymane dla tych frakcji b_i pozwolą obliczenie wyniku badań B dla kruszywa jako średnią harmoniczną wg wzoru:

$$B = \frac{\sum_{i=1}^s f_i}{\sum_{i=1}^s f_i / b_i} \quad (2)$$

s – liczba zbadanych frakcji w próbce kruszywa,

b_i – wynik badania dla i -tej frakcji,

f_i – procentowy udział poszczególnych zbadanych frakcji w próbce kruszywa.

5. Dokumenty powołane

PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania

Procedura Badawcza IBDiM Nr PB/TW-2/122b:2019 Oznaczanie uziarnienia – rozszerzenie

Procedura Badawcza IBDiM Nr PB/TW-2/66:2019 Oznaczanie zawartości składników w kruszywie

PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 2: Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie

PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości

PN-EN 1367-1 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 1: Oznaczanie mrozoodporności

PN-EN 1367-6 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 6: Mrozoodporność w obecności soli

PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw - Część 1: Analiza chemiczna

6. Sposób wyrażania ostatecznego wyniku badania

W formularzu kierownik systemu ZKP ujmuje dane zawarte w tej procedurze.

W sprawozdaniu należy zamieścić:

- identyfikację przedmiotu badań wg nagłówka do Procedur,
- numer i tytuł tej procedury nie podaje się w metodach badania natomiast w dokumentach przywołanych (powołanych),
- wynik badania po przeliczeniu wg tej Procedury Badawczej,
- ewentualne udział frakcji badanych w odniesieniu do udziału frakcji badawczych,
- opis innych czynników które mogły mieć wpływ na wynik badań, w szczególności czynniki nie opisane w niniejszej procedurze,
- laboratorium wykonujące badanie, *data, podpis*.