






TECHNOLOGIA BETONU

Kruszywa w kolejnictwie

-  Zamiast wstępu...
-  Kruszywa dla dróg i kolei – gdzie podobieństwa, a gdzie różnice normalizacyjne ?
-  Słów kilka o... standardach i warunkach technicznych PKP PLK S.A.
-  Przykłady zastosowania kruszyw Lafarge w budownictwie kolejowym
-  Podsumowanie i wnioski

Zamiast wstępu...



LINIE KOLEJOWE



PKP POLSKIE LINIE KOLEJOWE S.A.

Zarządca narodowej sieci linii kolejowych

DROGI



GDDKiA

AKTY PRAWNE I PRZEPISY

STANDARY TECHNICZNE I INSTRUKCJE
przywołują i odnoszą się zarówno
do PN-EN jak i do PN

WYTYCZNE TECHNICZNE I INSTRUKCJE
przywołują i odnoszą się do PN-EN

Podobieństwa i różnice normalizacyjne



PKP POLSKIE LINIE KOLEJOWE S.A.

Zarządca narodowej sieci linii kolejowych



STANDARY TECHNICZNE I INSTRUKCJE

WYTYCZNE TECHNICZNE I INSTRUKCJE

w obydwóch przypadkach umieszczone są na stronach internetowych

The screenshot shows the 'STANDARY TECHNICZNE' section of the PKP website. It features a navigation menu on the left with options like 'AKTY PRAWNE I PRZEPISY' and 'Standardy techniczne'. The main content area lists two documents:

POBIERZ >	Opis dokumentu	Format	Wielkość
POBIERZ >	Szczegółowe warunki techniczne dla modernizacji lub budowy linii kolejowych do prędkości $V_{max} \leq 200$ km/h (dla taboru konwencjonalnego) / 250 km/h (dla taboru z wychylnym pudłem) Wersja 1.1	.zip	12.4 M
POBIERZ >	Szczegółowe warunki techniczne dla modernizacji lub budowy linii kolejowych. Tom I – Załącznik ST1-T1-A.9 - Obowiązują od 01.06.2018	.pdf	739 K

The screenshot shows the 'Dokumenty techniczne' section of the GDDKiA website. It lists several documents under the heading 'Dokumenty techniczne':

- WT 1 Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utwardzeń na drogach krajowych - [zobacz](#)
 - Zmiana WT 1 Kruszywa 09.05.2016 - [zobacz](#)
- WT 2 część I Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych - Mieszanki mineralno-asfaltowe - [zobacz](#)
 - WT 2 część II Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych - Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych - [zobacz](#)
- WT 4 Mieszanki niezwiązane do dróg krajowych - [zobacz](#)
- WT 5 Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym do dróg krajowych - [zobacz](#)

Under the heading 'Instrukcje':

- Instrukcja projektowania i wbudowywania mieszanek MCE - [zobacz](#)
- Instrukcja laboratoryjnego badania szczepności międzywarstwowej i wymagania - [zobacz](#)
- Zalecenia projektowania i wbudowywania MMA WMA - [zobacz](#)

Podobieństwa i różnice normalizacyjne



STANDARY TECHNICZNE I INSTRUKCJE



PKP POLSKIE LINIE KOLEJOWE S.A.

Zarządca narodowej sieci linii kolejowych

przywołują i odnoszą się zarówno do PN-EN jak i do PN

WYTYCZNE TECHNICZNE I INSTRUKCJE



przywołują i odnoszą się do PN-EN



ZALĄCZNIK NR 3

WYKAZ DOKUMENTÓW NORMATYWNYCH

[1]	PN-84/B-01080	- Kamień dla budownictwa i drogownictwa. Klasyfikacja i zastosowanie.
[2]	PN-80/B-02480	- Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
[3]	PN-83/B-02482	- Fundamenty budowlane. Nośność pali i fundamentów palowych.
[4]	PN-78/B-02483	- Pale wielkośrednicowe wiercone. Wymagania i badania.
[5]	PN-81/B-03020	- Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
[6]	PN-88/B-04300	- Cement. Metody badań. Oznaczanie cech fizycznych.
[7]	PN-EN 196-7-1997	- Metody badań cementu. Sposoby pobierania i przygotowywania próbek cementu.
[8]	PN-88/B-08260	- Beton zwykły.
[9]	PN-83/B-08251	- Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
[10]	PN-74/B-06261	- Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda ultradźwiękowa badanie wytrzymałości betonu na ściskanie.
[11]	PN-74/B-06262	- Nieniszczące badanie konstrukcji z betonu. Metoda sklerometryczna badanie wytrzymałości betonu na ściskanie za pomocą miotki Schmidta typu N.
[12]	PN-86/B-08712	- Kruszywa mineralne do betonu.



PN-EN 13043:2004	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.
PN-EN 196-2	Metody badania cementu - Analiza chemiczna cementu.
PN-EN 196-6	Metody badania cementu - Oznaczanie stopnia zmielenia.
PN-EN 459-2	Wapno budowlane - Część 2: Metody badań.
PN-EN 932-3	Badania podstawowych właściwości kruszyw - Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego.
PN-EN 932-5	Badania podstawowych właściwości kruszyw - Część 5: Wyposażenie podstawowe i wzorcowanie.
PN-EN 933-1	Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie składu ziarnowego - Metoda przesiewania.
PN-EN 933-2	Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie składu ziarnowego - Nominalne wymiary otworów sit badawczych.
PN-EN 933-3	Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości.
PN-EN 933-4	Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren - Wskaźnik kształtu.
PN-EN 933-5	Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych.
PN-EN 933-6	Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 6: Ocena właściwości powierzchni - Wskaźnik przepływu kruszywa.
PN-EN 933-8	Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek - badanie wskaźnika płaskości.
PN-EN 933-9	Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Ocena zawartości drobnych cząstek - Badania błękitem metylenowym.
PN-EN 933-10	Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek - Uzmiarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza).
PN-EN 1097-2	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie.

Słów kilka o...







Dokumenty i akty prawne są podzielone na:
STANDARDY TECHNICZNE(ST) i INSTRUKCJE (I)

W przypadku Standardów Technicznych – wyróżnić można 2 dokumenty w postaci:
*SZCZEGÓŁOWYCH WARUNKÓW TECHNICZNYCH DLA MODERNIZACJI LUB
BUDOWY LINII KOLEJOWYCH DO PRĘDKOŚCI $V_{max} \leq 200$ km/h*

Instrukcje zostały pogrupowane tematycznie na 12 grup. Instrukcje, które przywołują wymagania dla kruszyw i mówią o ich wykorzystaniu zostały zestawione w grupie 3.

3. Linie kolejowe

Instrukcje i warunki techniczne opisujące zastosowanie kruszyw i przywołujące wymagania jakie powinny spełniać:

-  Warunki techniczne utrzymania nawierzchni na liniach kolejowych **Id-1 (D-1)**
-  Warunki techniczne dla kolejowych obiektów inżynieryjnych **Id-2 (D-2)**
-  Warunki techniczne wykonania podkładów i podrozjazdnic strunobetonowych **Id-101**
-  Tymczasowe warunki techniczne wykonania i odbioru podsypki tłuczniowej naturalnej i z recyklingu stosowanej w nawierzchni kolejowej **Id-110**

Warunki techniczne dla kolejowych obiektów inżynieryjnych Id-2 (D-2)

9. INFORMACJE DODATKOWE

Niniejsze Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru podkładów i podrozjazdnic strunobetonowych uwzględniają zapisy norm: PN-EN 13230-1:2003(U), PN-EN 13230-2:2003(U), PN-EN 13230-4:2003(U) w zakresie wymagań i badań jakie są stawiane monoblokowym podkładom strunobetonowym oraz podrozjazdnicom strunobetonowym przeznaczonym do rozjazdów i skrzyżowań torów.



Numer normy	PN-EN 13230-4:2009 - wersja angielska
Tytuł	Kolejnictwo -- Tor -- Podkłady i podrozjazdnice betonowe -- Część 4: Podrozjazdnice z betonu sprężonego do rozjazdów i skrzyżowań
Data publikacji	29-10-2009
Data wycofania	20-06-2016
Liczba stron	22
Grupa cenowa	L
Sektor	SLT, Sektor Logistyki, Transportu i Opakowań
Organ Techniczny	KT 138, Kolejnictwa
Wprowadza	EN 13230-4:2009 [IDT]
Dyrektywa	2008/57/EC
Zastępuje	PN-EN 13230-4:2003 - wersja angielska
ICS	93.100, 91.100.30
Zastąpiona przez	PN-EN 13230-4:2016-06 - wersja angielska



PN-EN 13230-4:2009 - wersja angielska

Norma wycofana i zastąpiona przez [PN-EN 13230-4:2016-06 - wersja angielska](#)

Warunki techniczne dla kolejowych obiektów inżynierskich Id-2 (D-2) – Warszawa 2005 rok

9.1. Normy i dokumenty powołane:

PN-71/M-80014	Druły stalowe gładkie do konstrukcji sprężonych
PN-76/B-06714/12	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych
PN-78/B-06714/13	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych
PN-82/H-93215	Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu
PN-83/N-03010	Statystyczna kontrola jakości. Losowy wybór jednostek produktu do próbki
PN-86/B-06712/A1: 1997	Kruszywa mineralne do betonu
PN-EN 196-3:1996	Metody badania cementu. Oznaczanie czasów wiązania i stałości objętości

PN-EN 933-1:2000	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania
PN-EN 45014:2000	Ogólne kryteria deklaracji zgodności składanej przez dostawcę
PN-EN 933-4:2001	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczanie kształtu ziarn. Wskaźnik kształtu
PN-EN 12390-5:2001	Badania betonu. Część 5: Wytrzymałość na zginanie próbek do badania
PN-EN-197-1:2002	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
PN-B-03264:2002	Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie
PN-EN 10025:2002	Wyroby walcowane na gorąco z niestopowych stali konstrukcyjnych. Warunki techniczne dostawy
PN-EN 12390-3:2002	Badania betonu. Część 3: Wytrzymałość na ściskanie próbek do badania

W warunkach technicznych Id-2 przywoływane w zakresie badań kruszyw są zarówno nowe normy PN-EN, jak również wycofane ze zbioru PKN stare nie obowiązujące normy

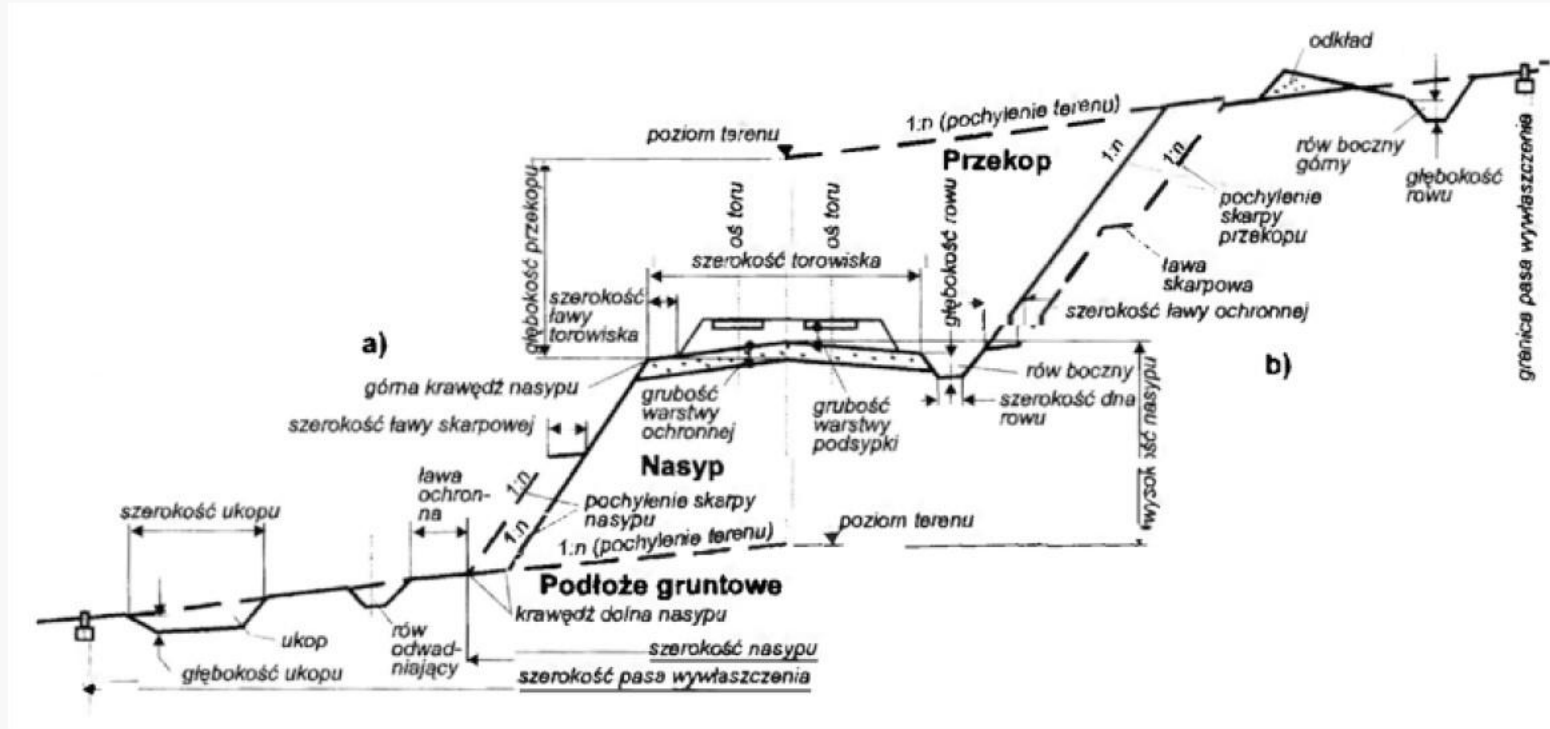
Warszawa, grudzień 2016 rok

**Warunki techniczne
wykonania i odbioru
podsypki tłuczniowej
naturalnej i recyklingu
stosowanej w nawierzchni
kolejowej
Id-110**

W warunkach technicznych Id-110 przywoływane w zakresie badań podsypki są tylko nowe normy PN-EN, a większość wymagań określona została w odniesieniu do normy PN-EN 13450 Kruszywa na podsypkę kolejową.

Przykłady zastosowania kruszyw Lafarge w budownictwie kolejowym

Konstrukcja podtorza kolejowego







Podtorzem nazywamy kolejową budowlę ziemną wraz z urządzeniami ją zabezpieczającymi, ochraniającymi i odwadniającymi, podlegającą oddziaływaniom eksploatacyjnym, wpływom klimatycznym oraz wpływom podłoża gruntowego zalegającego bezpośrednio pod podtorzem i w najbliższym jego otoczeniu.

Przykłady zastosowania kruszyw Lafarge w budownictwie



Zadaniem podsypki jest:

-  przejęcie nacisków przekazywanych przez podkłady i ich równomierne przeniesienie na torowisko,
-  zapewnienie odpowiedniej stateczności toru, tj. przeciwdziałanie przesunięciom poprzecznym i podłużnym podkładów,
-  zapewnienie odpowiedniej sprężystości toru, czyli zapobieżenie odkształceniom pionowym toru i odkształceniom torowiska,
-  odprowadzenie wody.

Spełnienie tych zadań uzyskuje się poprzez zastosowanie na podsypkę *odpowiednich* materiałów, ukształtowanie właściwego profilu warstwy podsypki oraz jej dobre zagęszczenie i utrzymanie.

Grubość warstwy podsypki (mierzona od spodu podkładu pod szyną) decyduje – obok rodzaju przytwierdzenia i rodzaju podkładów – o sprężystości nawierzchni.

Deklaracja Zgodności – bazalt Sulików: SUL/31,5-50/17/01/13450



Deklarowane właściwości użytkowe:		
Zasadnicze charakterystyki	Właściwości użytkowe	Wg normy
Opis petrograficzny	Kruszywo naturalne, bazaltowe, kruszone, skała magmowa wylewna, wieku trzeciorzędowego.	EN 932-3:1999/A1:2004
Wymiar d/D	31,5-50	EN 933-1:2012
Uziarnienie	A	EN 13450:2004
Ziarna drobne	A	EN 13450:2004
Gęstość objętościowa ziarn, Mg/m^3 , ρ_a	3,06	EN 1097-6:2013-11
Gęstość ziarn wysuszonych w suszarce, Mg/m^3 , ρ_{rd}	2,98	EN 1097-6:2013-11
Gęstość ziarn nasyconych i powierzchniowo osuszonych, Mg/m^3 , ρ_{22d}	3,01	EN 1097-6:2013-11
Wskaźnik kształtu, SI	SI ₂₀	EN 933-3:2012
Wskaźnik płaskości, FI	FI ₁₅	EN 933-4:2008
Długość ziarna,	A	EN 13450:2004
Nasiąkliwość, WA ₂₄	WA _{0,5}	EN 1097-6:2013-11
Zawartość pyłów, f %	A	EN 13450:2004
Mrozoodporność, F %	F _{1,5}	EN 1367-1:2007
Odporność na rozdrabnianie, LA _{RB}	LA _{RB} 16	EN 1097-2:2010
Odporność na ścieranie, M _{DE}	M _{DE} RB 7	EN 1097-1:2011
Promieniotwórczość naturalna, f _{1 max}	≤1	ITB 234/95


Deklaracja Zgodności – bazalt Sulików: SUL/31,5-50/17/01/13450



	Deklaracja właściwości użytkowych	FO-08.010/01
Nr SUL/31,5-50/17/01/13450		
1. Niepowtarzalny kod identyfikacyjny typu wyrobu:		
Kruszywo na podsypkę kolejową 31,5/50 mm		
2. Zamierzone zastosowanie/wg zapisu określonego w normie:		
Kruszywa na podsypkę kolejową		
3. Nazwa oraz adres producenta:		
Lafarge Kruszywa i Beton Sp. z o.o. ul. Hłżecka 24F 02-135 Warszawa		
Lafarge Kruszywa i Beton Sp. z o.o., ul. Dworcowa 20; 59-975 Sulików		
4. Systemy oceny właściwości użytkowych wyrobu:		
System 2+		
5. Norma zharmonizowana:		
13450:2004		
6. Numer Certyfikatu Zakładowej Kontroli Produkcji:		
Instytutu Mechanizacji Budownictwa i Górnictwa Skalnego w Warszawie ul. Racjonalizacji 6/8 o nr notyfikacji 1454, przeprowadził kontrolę produkcji w systemie 2+ i wydał certyfikat Zakładowej Kontroli Produkcji o numerze 1454-CPD-129		

Deklaracja Zgodności – bazalt Sulików: SUL/31,5-50/17/01/13450





	Deklaracja właściwości użytkowych	FO-08.010/01
--	-----------------------------------	--------------

Promieniotwórczość naturalna, f_{238U} , Bq/kg	≤ 185	ITB 234/95																										
Zgorzel słoneczna, SB_{LA}	SB_{LA}	EN 1097-2:2010																										
Uwalniane substancje niebezpieczne, mg/l	<table border="1"> <tr><td>Cd</td><td>0,02</td></tr> <tr><td>Cr</td><td>0,1</td></tr> <tr><td>Cu</td><td>0,05</td></tr> <tr><td>Ni</td><td>0,1</td></tr> <tr><td>Pb</td><td>0,2</td></tr> <tr><td>Zn</td><td>0,09</td></tr> <tr><td>Ba</td><td>0,02</td></tr> <tr><td>As</td><td>0,1</td></tr> </table>	Cd	0,02	Cr	0,1	Cu	0,05	Ni	0,1	Pb	0,2	Zn	0,09	Ba	0,02	As	0,1	EN 932-3:1999/A1:2004										
Cd	0,02																											
Cr	0,1																											
Cu	0,05																											
Ni	0,1																											
Pb	0,2																											
Zn	0,09																											
Ba	0,02																											
As	0,1																											
Skład chemiczny, %	<table border="1"> <tr><td>SiO₂</td><td>42,24</td></tr> <tr><td>TiO₂</td><td>2,65</td></tr> <tr><td>Al₂O₃</td><td>13,14</td></tr> <tr><td>Fe₂O₃</td><td>12,36</td></tr> <tr><td>MnO</td><td>0,19</td></tr> <tr><td>MgO</td><td>10,23</td></tr> <tr><td>CaO</td><td>10,14</td></tr> <tr><td>Na₂O</td><td>3,42</td></tr> <tr><td>K₂O</td><td>1,26</td></tr> <tr><td>P₂O₅</td><td>0,77</td></tr> <tr><td>SO₃</td><td>0,01</td></tr> <tr><td>Cl</td><td>0,02</td></tr> <tr><td>F</td><td>0,02</td></tr> </table>	SiO ₂	42,24	TiO ₂	2,65	Al ₂ O ₃	13,14	Fe ₂ O ₃	12,36	MnO	0,19	MgO	10,23	CaO	10,14	Na ₂ O	3,42	K ₂ O	1,26	P ₂ O ₅	0,77	SO ₃	0,01	Cl	0,02	F	0,02	EN 932-3:1999/A1:2004
SiO ₂	42,24																											
TiO ₂	2,65																											
Al ₂ O ₃	13,14																											
Fe ₂ O ₃	12,36																											
MnO	0,19																											
MgO	10,23																											
CaO	10,14																											
Na ₂ O	3,42																											
K ₂ O	1,26																											
P ₂ O ₅	0,77																											
SO ₃	0,01																											
Cl	0,02																											
F	0,02																											

Właściwości użytkowe wyżej określonego wyrobu są zgodne z zestawem deklarowanych właściwości użytkowych. Niniejsza deklaracja właściwości użytkowych wydana zostaje zgodnie z rozporządzeniem (UE) nr 305/2011 na wyłączną odpowiedzialność producenta określonego powyżej.

W imieniu producenta podpisał(-a)

	<i>Dariusz Sprawa</i>	
	KIEROWNIK LABORATORIUM PEŁNOMOCCNIK ds. ZKP	
Pełnomocnik ds. ZKP	Sulików 02.01.2017
Dariusz Sprawa	
(nazwisko stanowisko)	(podpis)	(miejsce i data wydania)

-  Z punktu widzenia dostawców i producentów kruszyw (m.in. Lafarge) ważne jest żeby PKP PLK S.A. dokonały jak najszybszego zaktualizowania zalecanych do stosowania wytycznych i instrukcji do obowiązujących aktualnie norm, wprowadzonych do zbioru PKN jako aktualne i obowiązujące.
-  Wskazana jest ścisła współpraca PKP PLK S.A. z Projektantami w celu kontroli stosowanych rozwiązań i ich zgodności z zatwierdzonymi Instrukcjami i Wytycznymi Technicznymi



®

SlideShare

#lafargepolska

Dziękujemy za uwagę

Grzegorz Schmidt

Doradca Techniczny

tel.: +48 502 786 037

mail: grzegorz.schmidt@lafargeholcim.com