

ZAKŁAD INŻYNIERII MATERIAŁÓW BUDOWLANYCH
LABORATORIUM MATERIAŁÓW BUDOWLANYCH

RAPORT Z BADAŃ NR LZM01-00652/16/Z00NK

Niniejszy raport z badań zawiera wyniki badań objęte zakresem akredytacji oraz wyniki badań nieakredytowanych. Wyniki spoza zakresu akredytacji zostały oznaczone „poza zakresem akredytacji”

Klient: *Magnezyt Polska Sp. z o.o.*
Adres klienta: *ul. Wańkowicza 4A lok.32, 02-796 Warszawa*

Informacje dotyczące obiektu badań

Obiekt badań: *Płyta magnezowa Standard o grubości 8, 10 i 12 mm*
Data przyjęcia obiektu badań: *16.08.2016r. i 24.11.2016r.*
Nr protokołu przyjęcia obiektu badań: *LZM00-00652/16/Z00NK i LZM01-00652/16/Z00NK*
Procedura przyjęcia obiektu badań: *Procedura Zarządzania ZLB nr 18*
Informacje dotyczące obiektu badań: *Zakres stosowania: wykończenie wewnątrz – ściany działowe, sufity podwieszane, okładziny ścienne, podłogi*

Informacje dotyczące badań

Data rozpoczęcia badań: *24.10.2016*
Data zakończenia badań: *29.12.2016*

METODA/PROCEDURA BADANIA:

PN-EN 311:2004 *Płyty drewnopochodne – Wytrzymałość na odrywanie warstwy przypowierzchniowej – Metoda badania*
PN-EN 318:2004 *Płyty drewnopochodne – Oznaczanie zmian wymiarów wywołanych zmianami względnej wilgotności powietrza*
PN-EN 520+A1:2012 *Płyty gipsowo-kartonowe – Definicje, wymagania i metody badań*
PN-EN 825:2013-07 *Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie – Określanie płaskości*
PN-EN 826:2013-07 *Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Określanie zachowania przy ściskaniu.*
PN-EN 1128:2000 *Płyty cementowo-wiórowe – Oznaczanie odporności na uderzenie ciałem twardym*
PN-EN 1383:2000 *Konstrukcje drewniane – Metody badań – Nośność łączników do drewna na przeciąganie*
PN-EN 12467:2013-03 *Płyty płaskie włóknisto-cementowe – Charakterystyka wyrobu i metody badań*
PN-EN ISO 15283-2:2012 *Płyty gipsowe zbrojone włóknami – Definicje, wymagania i metody badań – Część 2: Płyty gipsowo-włóknowe*

LABORATORIUM MATERIAŁÓW BUDOWLANYCH

Warszawa | ul. Ksawerów 21 | tel. 22 56 64 409

00-611 Warszawa | ul. Filtrowa 1 | tel. 22 825 04 71 | fax 22 825 52 86 | Dyrektor tel. 22 825 28 85 | 22 825 13 03 | fax 22 825 77 30 |
02-656 Warszawa | ul. Ksawerów 21 | tel. 22 843 14 71 | fax 22 843 29 31 | KRS: 0000158785 | Regon: 000063650 | NIP: 525 000 93 58 |
PKO S.A. O/Warszawa | ul. Nowogrodzka 11 | 00-513 Warszawa | nr konta 77124059181111000049134568 | www.itb.pl | instytut@itb.pl

1. Zakres badań

Zakres badań obejmował sprawdzenie następujących cech:

- wygląd – *poza zakresem akredytacji*,
- wymiary liniowe – *poza zakresem akredytacji*,
- płaskość – *poza zakresem akredytacji*,
- gęstość pozorna,
- całkowita absorpcja wody – *poza zakresem akredytacji*,
- wytrzymałość na zginanie,
- twardość – *poza zakresem akredytacji*,
- przyczepność welonu do podłoża – *poza zakresem akredytacji*,
- odporność na uderzenie – *poza zakresem akredytacji*,
- wytrzymałość na ściskanie – *poza zakresem akredytacji*,
- zdolność utrzymania łączników (nośność łączników na przeciąganie) – *poza zakresem akredytacji*,
- wytrzymałość na ścinanie – *poza zakresem akredytacji*.

2. Materiały do badań

Do badań objętych niniejszym raportem Zleceniodawca dostarczył

- w dniu 16.08.2016r. pełnowymiarowe płyty o grubości 8 mm – 15 sztuk oraz po 10 sztuk płyt o grubości 10 i 12 mm
- w dniu 24.11.2016r. wkręty 4,8x45mm – 20 sztuk oraz wkręty 4,8x25 mm – 30 sztuk

3. Metody i wyniki badań

UWAGA: Podane wartości niepewności stanowią niepewności rozszerzone przy poziomie ufności ok. 95% i współczynniku rozszerzenia $k=2$.

3.1 Wygląd – *poza zakresem akredytacji*

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego dostarczonych przez Zleceniodawcę płyt magnezowych polegało na ocenie wizualnej, okiem nieuzbrojonym, z odległości ok. 0,5m.

Wynik obserwacji:

- barwa biało-kremowa,
- warstwa wierzchnia zatarta na gładko (fot.1),
- na spodniej wierzchni widoczny rysunek siatki (fot.2).



Fot. 1



Fot.2

3.2 Wymiary – poza zakresem akredytacji

Sprawdzenie wymiarów wykonano wg PN-EN 12467:2013-3.

Pomiary przeprowadzono na pełnowymiarowych płytach o grubości 8, 10 oraz 12 mm.

Wyniki badania podano w tabeli 1.

Tab. 1. Wymiary płyt magnezowych

Lp.	Obiekt badań:	Długość [mm]	Szerokość [mm]	Grubość [mm]
1	Płyta magnezowa (8 mm)	2400	1200	8,59
		2399	1200	8,61
		2400	1199	8,60
		2399	1200	8,69
		2400	1199	8,68
Średnia:		2400	1200	8,68
2	Płyta magnezowa (10 mm)	2400	1200	10,47
		2400	1199	10,32
		2399	1199	10,48
		2399	1199	10,29
		2400	1200	10,47
Średnia:		2400	1199	10,47
3	Płyta magnezowa (12 mm)	2399	1200	12,13
		2400	1199	12,24
		2399	1198	12,27
		2399	1200	12,22
		2400	1200	12,27
Średnia:		2399	1199	12,27

3.3 Płaskość – poza zakresem akredytacji

Badanie płaskości płyty wykonano zgodnie z PN-EN 825:2013.

Badanie przeprowadzono na odcinkach płyt o długości 1m.

Wyniki badań przedstawiono w tab. 2.

Tab.2. Wyniki badań płaskości płyty magnezowej

Lp.	Obiekt badań:	Maksymalne odchylenie od płaskości [mm]
1	Płyta magnezowa (12 mm)	0,5
		0,6
		0,4
Średnia:		0,5

3.4 Gęstość pozorna całkowita

Badanie gęstości pozornej całkowitej wykonano zgodnie z PN-EN 12467:2013-03, pkt. 7.3.1.

Badanie przeprowadzono na próbkach o wymiarach 100x100 mm, wyciętych z płyt przeznaczonych do badań wytrzymałości na zginanie. Próbkki były suszone w temp. 100-105°C przez 24h.

Wyniki badania przedstawiono w tab. 3.

Tab. 3. Gęstość pozorna płyt magnezowych

Lp.	Obiekt badań:	Gęstość pozorna [g/cm ³]
1	Płyta magnezowa (8 mm)	0,820
		0,811
		0,806
		0,828
		0,826
		0,854
Średnia:		0,824
2	Płyta magnezowa (10 mm)	0,817
		0,827
		0,800
		0,804
		0,811
		0,844
Średnia:		0,817
3	Płyta magnezowa (12 mm)	0,755
		0,757
		0,762
		0,777
		0,752
		0,767
Średnia:		0,761
Niepewność pomiaru pojedynczego wyniku wynosi 0,042 g/cm ³		

3.5 Całkowita absorpcja wody - poza zakresem akredytacji

Badanie całkowitej absorpcji wody wykonano zgodnie z PN-EN 520+A1:2013.

Badanie przeprowadzono na próbkach o wymiarach 300x300 mm.

Wyniki badania przedstawiono w tab. 4.

Tab. 4. Całkowita absorpcja wody

Lp.	Obiekt badań:	Przyrost masy [%]
1	Płyta magnezowa (12 mm)	18,96
		18,71
		18,96
Średnia:		18,88

3.6 Wytrzymałość na zginanie

Badanie wytrzymałości na zginanie wykonano zgodnie z PN-EN 12467:2013-03.

Badanie przeprowadzono na próbkach wyciętych zarówno w kierunku równoległym, jak i prostopadłym w stosunku do długości.

Przed badaniem próbki klimatyzowano przez zanurzenie w wodzie w warunkach laboratoryjnych, przez okres 24h.

Dla płyt o grubości 8 mm rozstaw podpór wynosił 120 mm, prędkość obciążenia 7 mm/min.

Dla płyt o grubości 12 mm rozstaw podpór wynosił 180 mm, prędkość obciążenia 10 mm/min.

Wyniki badań przedstawiono w tab. 5.

Tab. 5. Wytrzymałość na zginanie

Lp.	Obiekt badań:	Wytrzymałość na zginanie [MPa]
1	Płyta magnezowa (8 mm) (kierunek wycięcia równoległy do długości płyty)	4,45
		8,17
		8,73
		8,18
		4,69
	Płyta magnezowa (8 mm) (kierunek wycięcia prostopadły do długości płyty)	8,40
		7,98
		8,57
		8,38
		8,56
Średnia:		7,61
2	Płyta magnezowa (12 mm) (kierunek wycięcia równoległy do długości płyty)	6,50
		3,59
		3,26
		3,55
		6,28
	Płyta magnezowa (12 mm) (kierunek wycięcia prostopadły do długości płyty)	6,67
		6,14
		6,54
		6,48
		6,46
Średnia:		5,56
Niepewność pomiaru pojedynczego wyniku wynosi 2,31 MPa		

3.7 Twardość - poza zakresem akredytacji

Badanie twardości wykonano zgodnie z PN-EN ISO 15283-2:2008+A1:2009.

Wyniki badania przedstawiono w tab. 6.

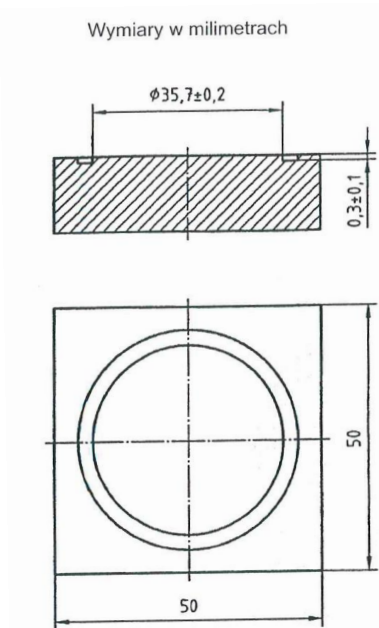
Tab. 6. Twardość

Lp.	Obiekt badań:	Średnica wgniecenia [mm]
1	Płyta magnezowa (8 mm)	13,58
		12,74
		13,23
		13,27
		13,42
		11,69
Średnia:		12,99

3.8 Przyczepność welonu do podłoża - poza zakresem akredytacji

Badanie przyczepności welonu do podłoża wykonano zgodnie z PN-EN 311:2004.

Na próbkach o wymiarach 50x50 mm nacięto kolisty rowek o średnicy wewnętrznej $35,7 \pm 0,2$ mm, zgodnie z rysunkiem 1.



Rys. 1

Przygotowane próbki umieszczono w maszynie wytrzymałościowej i rozciągnięto z prędkością 9 mm/min.

Badane próbki oraz charakter zniszczenia przedstawiono na fot. 3-4.

Wyniki badań zestawiono w tab. 7.



Fot.3



Fot. 4

Tab. 7. Przyczepność welonu do podłoża

Lp.	Obiekt badań:	Wytrzymałość na odrywanie [MPa]	Charakter zniszczenia
1	Płyta magnezowa (8 mm)	0,74	100 % w płycie
		0,79	
		0,66	
		0,55	
		0,59	
		0,66	
		0,69	
		0,96	
		0,71	
Średnia:		0,71	

3.9 Odporność na uderzenie - poza zakresem akredytacji

Badanie odporności na uderzenie wykonano zgodnie z PN-EN 1128:2000.

Zdjęcia charakteru zniszczenia przedstawiono na fot. 5-6.

Wyniki badań zestawiono w tab. 8.

Tab. 8. Odporność na uderzenie

Lp.	Obiekt badań:	Wysokość upadku [mm]	Odporność na uderzenie [mm/mm]	Charakter zniszczenia
1	Płyta magnezowa (8 mm)	175	18,75	Wgniecenie od góry, pęknięcie od spodu
		175	18,75	
		175	18,75	
		175	18,75	
		175	18,75	
		175	18,75	
Średnia:		175	18,75	



Fot. 5



Fot. 6

3.10 Naprężenia ściskające przy 10% odkształceniu - poza zakresem akredytacji

Badanie naprężeń ściskających przy 10% odkształceniu wykonano zgodnie z PN-EN 826:2013-07, na próbkach o wymiarach (50x50) mm.

Wyniki badania zestawiono w tab. 9.

Tab. 9. Wytrzymałość na ściskanie

Lp.	Obiekt badań:	Naprężenia ściskające przy 10% odkształceniu [MPa]
1	Płyta magnezowa (8 mm)	16,68
		17,07
		15,98
		17,98
		17,35
		19,43
Średnia:		17,42

3.11 Oznaczanie zmian wymiarów wywołanych zmianami względnej wilgotności - poza zakresem akredytacji

Oznaczenie zmian wymiarów wykonano zgodnie z PN-EN 318:2004.

Do badania przygotowano 2 zestawy próbek. W skład pojedynczego zestawu wchodziły 4 próbki wycięte równolegle do długości płyt oraz 4 wycięte prostopadle do długości płyt. Na każdej próbce oznaczono w sposób trwały punkty pomiarowe za pomocą reperów, przyklejonych przy użyciu kleju, rozmieszczonych w rozstawie 250 mm. Grubość oznaczono w 3 miejscach pomiarowych (w odległości 50 mm od krawędzi płyty oraz w środku rozpiętości).

Każdy z zestawów poddany był 3 stopniowej klimatyzacji, zgodnie z tab. 10.

Tab. 10. Warunki sezonowania próbek do zmian wymiarów liniowych

Etap	Zestaw nr I	Zestaw nr II
1	20°C, 30% RH	20°C, 85% RH
2	20°C, 65% RH	20°C, 65% RH
3	20°C, 85% RH	20°C, 30% RH

Po osiągnięciu przez próbki stałej masy w danym etapie, dokonano pomiarów odległości między punktami pomiarowymi oraz grubości próbek.

Wyniki badań przedstawiono w tabelach 11-14.

Tab. 11. Wyniki względnej zmiany wymiarów przy zmianie wilgotności z 65% do 85% dla płyty magnezowej o grubości 8 mm – zestaw I

Lp.	Oznaczenie próbek	Względna zmiana	
		Długości $\delta l_{65,85}$ [mm/m]	Grubości $\delta t_{65,85}$ [%]
1	1/1 II	+0,40	+0,23
2	1/2 II	+0,52	+0,23
3	2/1 II	+0,56	+0,11
4	2/2 II	+0,56	+0,12
Średnio:		+0,51	+0,17

Cd. Tab. 11. Wyniki względnej zmiany wymiarów przy zmianie wilgotności z 65% do 85% dla płyty magnezowej o grubości 8 mm – zestaw I

Lp.	Oznaczenie próbek	Względna zmiana	
		Długości $\delta l_{65,85}$ [mm/m]	Grubości $\delta t_{65,85}$ [%]
5	1/1 \perp	+0,68	+0,11
6	1/2 \perp	+0,56	+0,11
7	2/1 \perp	+0,68	+0,00
8	2/2 \perp	+0,56	+0,11
Średnio:		+0,62	+0,08

Tab. 12. Wyniki względnej zmiany wymiarów przy zmianie wilgotności z 65% do 85% dla płyty magnezowej o grubości 12 mm – zestaw I

Lp.	Oznaczenie próbek	Względna zmiana	
		Długości $\delta l_{65,85}$ [mm/m]	Grubości $\delta t_{65,85}$ [%]
1	1/1 II	+0,60	+0,08
2	1/2 II	+0,68	+0,33
3	2/1 II	+0,80	+0,17
4	2/2 II	+0,96	+0,08
Średnio:		+0,76	+0,16
5	1/1 \perp	+0,84	+0,25
6	1/2 \perp	+0,84	+0,08
7	2/1 \perp	+0,84	+0,16
8	2/2 \perp	+0,80	+0,16
Średnio:		+0,83	+0,16

Tab. 13. Wyniki względnej zmiany wymiarów przy zmianie wilgotności z 65% do 30% dla płyty magnezowej o grubości 8 mm – zestaw II

Lp.	Oznaczenie próbek	Względna zmiana	
		Długości $\delta l_{65,30}$ [mm/m]	Grubości $\delta t_{65,30}$ [%]
1	1/3 II	-1,64	-0,58
2	1/4 II	-1,48	-0,46
3	2/3 II	-1,60	-0,23
4	2/4 II	-1,72	-0,35
Średnio:		-1,61	-0,40
5	1/3 \perp	-1,52	-0,23
6	1/4 \perp	-1,80	-0,46
7	2/3 \perp	-0,44	-0,34
8	2/4 \perp	-2,68	-0,68
Średnio:		-1,61	-0,42

Tab. 14. Wyniki względnej zmiany wymiarów przy zmianie wilgotności z 65% do 30% dla płyty magnezowej o grubości 12 mm – zestaw II

Lp.	Oznaczenie próbek	Względna zmiana	
		Długości $\delta l_{65,30}$ [mm/m]	Grubości $\delta t_{65,30}$ [%]
1	1/3 II	-1,00	-0,24
2	1/4 II	-1,00	-0,16
3	2/3 II	-0,80	-0,25
4	2/4 II	-1,04	-0,24
Średnio:		-0,96	-0,22
5	1/3 ⊥	-1,36	-0,16
6	1/4 ⊥	-1,40	-0,17
7	2/3 ⊥	-1,28	-0,08
8	2/4 ⊥	-1,28	0,00
Średnio:		-1,33	-0,10

3.12 Zdolność utrzymania łączników (nośność łączników na przeciągnięcie) - poza zakresem akredytacji

Badanie zdolności utrzymania łączników wykonano zgodnie z PN-EN 1383:2000.

Zleceniodawca do badania dostarczył wkręty 4,8x45 mm (fot.5).

Wyniki badań przedstawiono w tabeli 15.



Fot. 5

Tab. 15. Wytrzymałość na przeciąganie

Lp.	Obiekt badań:	Wytrzymałość na przeciąganie [MPa]
1	Płyta magnezowa (8 mm)	7,43
		8,21
		9,13
		7,18
		6,50
		6,89
		7,18
		7,31
		8,25
		8,15
		7,89
		7,83
		Średnia:

3.13 Wytrzymałość na ścinanie - poza zakresem akredytacji

Badanie wytrzymałości na ścinanie wykonano zgodnie z PN-EN 520+A1:2012.

Do badań Zleceniodawca dostarczył wkręty 4,8x25 mm (fot.6).

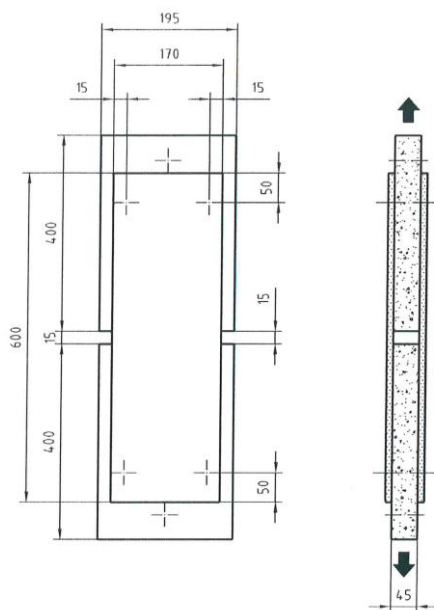


Fot. 6

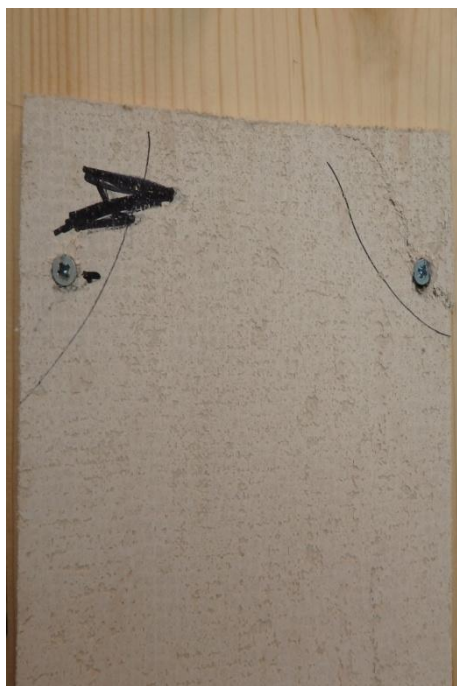
Zbudowano element badawczy (rys.2) poprzez zamocowanie próbek po obu stronach dwóch kawałków drewna za pomocą wkrętów, a następnie umieszczono go w maszynie wytrzymałościowej. Stopniowo zwiększono obciążenie rozciągające z szybkością deformacji 10 mm/min, aż do zerwania elementu badawczego.

Badane elementy oraz charakter zniszczenia przedstawiono na fot. 7-8.

Wyniki badań przedstawiono w tab. 16.



Rys. 2 Element badawczy do oznaczania wytrzymałości na ścinanie



Fot. 7



Fot. 8

Tab. 16. Wytrzymałość na ścinanie

Lp.	Obiekt badań:	Obciążenie niszczące [N]	Umowna wytrzymałość na ścinanie [N]
1	Płyta magnezowa (8 mm)	3542,32	885,6
		3523,58	880,9
		3915,33	978,8
		2932,47	733,1
		3031,09	757,1
		3481,88	870,5
	Średnia:	3404,44	851,1

4. Ocena techniczna – poza zakresem akredytacji

Wyniki badań zestawiono w tab. 17.

Tab. 17. Zestawienie wyników badań płyt magnezowych Standard

Lp.	Właściwości	Wyniki badań (wartości średnie)	
1	2	3	
1	Długość [mm]: <ul style="list-style-type: none"> • płyty o grubości nominalnej 8 mm • płyty o grubości nominalnej 10 mm • płyty o grubości nominalnej 12 mm 	2400 2400 2399	
	Szerokość [mm]: <ul style="list-style-type: none"> • płyty o grubości nominalnej 8 mm • płyty o grubości nominalnej 10 mm • płyty o grubości nominalnej 12 mm 	1200 1199 1199	
	Grubość [mm]: <ul style="list-style-type: none"> • płyty o grubości nominalnej 8 mm • płyty o grubości nominalnej 10 mm • płyty o grubości nominalnej 12 mm 	8,7 10,5 12,3	
2	Płaskość [mm]	0,5	
3	Gęstość pozorna całkowita [g/cm ³] <ul style="list-style-type: none"> • płyty o grubości nominalnej 8 mm • płyty o grubości nominalnej 10 mm • płyty o grubości nominalnej 12 mm 	0,82 0,82 0,76	
	4	Całkowita absorpcja wody [%]	18,9
	5	Wytrzymałość na zginanie, MPa <ul style="list-style-type: none"> • płyty o grubości nominalnej 8 mm • płyty o grubości nominalnej 12 mm 	7,6 5,6
6		Twardość [mm]	13
7	Przyczepność welonu do podłoża [MPa]	0,7	
8	Odporność na uderzenie [mm/mm]	18,7	
9	Naprężenia ściskające przy 10% odkształceniu [MPa]	17,4	
10	Względna zmiana długości przy zmianie wilgotności z 65% do 85% [mm/m] <ul style="list-style-type: none"> • płyty o grubości nominalnej 8 mm <ul style="list-style-type: none"> → kierunek równoległy → kierunek prostopadły • płyty o grubości nominalnej 12 mm <ul style="list-style-type: none"> → kierunek równoległy → kierunek prostopadły 	+0,5 +0,6 +0,8 +0,8	

Cd. Tab. 17. Zestawienie wyników badań płyt magnezowych Standard

Lp.	Właściwości	Wyniki badań (wartości średnie)
1	2	3
	Względna zmiana grubości przy zmianie wilgotności z 65% do 85% [%] <ul style="list-style-type: none"> • płyty o grubości nominalnej 8 mm <ul style="list-style-type: none"> → kierunek równoległy → kierunek prostopadły • płyty o grubości nominalnej 12 mm <ul style="list-style-type: none"> → kierunek równoległy → kierunek prostopadły 	+0,2 +0,1 +0,2 +0,2
	Względna zmiana długości przy zmianie wilgotności z 65% do 30% [mm/m] <ul style="list-style-type: none"> • płyty o grubości nominalnej 8 mm <ul style="list-style-type: none"> → kierunek równoległy → kierunek prostopadły • płyty o grubości nominalnej 12 mm <ul style="list-style-type: none"> → kierunek równoległy → kierunek prostopadły 	-1,6 -1,6 -1,0 -1,3
11	Względna zmiana grubości przy zmianie wilgotności z 65% do 30% [%] <ul style="list-style-type: none"> • płyty o grubości nominalnej 8 mm <ul style="list-style-type: none"> → kierunek równoległy → kierunek prostopadły • płyty o grubości nominalnej 12 mm <ul style="list-style-type: none"> → kierunek równoległy → kierunek prostopadły 	-0,4 -0,4 -0,2 -0,1
12	Wytrzymałość na przeciąganie [MPa]	7,7
13	Umowna wytrzymałość na ścinanie [N]	851,1

Niniejsza praca, w zakresie oznaczanych właściwości, może zostać wykorzystana do opracowania krajowej oceny technicznej.

Osoba odpowiedzialna za badania

Osoba autoryzująca raport

mgr inż. Iwona Komosa

dr inż. Ewa Sudół

Warszawa, dnia 05.01.2017

*Laboratorium Badawcze oświadcza, że wyniki badania odnoszą się wyłącznie do badanego obiektu.
Bez pisemnej zgody Laboratorium Badawczego Raport nie może być powielany inaczej, jak tylko w całości.
Raport z badań nie zastępuje dokumentów wymaganych przy wprowadzaniu do obrotu i udostępnianiu wyrobów budowlanych.*

Kierownik Laboratorium LZM

dr inż. Ewa Sudół