



INSTYTUT TECHNOLOGII DREWNA

WOOD TECHNOLOGY INSTITUTE • INSTITUT FÜR HOLZTECHNOLOGIE • INSTITUT DE TECHNOLOGIE DU BOIS
WINIARSKA 1 • 60-654 POZNAŃ – POLAND • phone: (+48 61) 849-24-00 • fax: (+48 61) 822-43-72 • e-mail: office@itd.poznan.pl

Nazwa zakładu ITD

Zakład Ochrony Drewna

Poznań, 2016-01-15

SPRAWOZDANIE Z BADAŃ

nr U-426-BOD/2015

Temat/Tytuł zlecenia

**Odporność na grzyby podstawczaki materiału WPC Gamrat
2015**

Forma wykonania zlecenia
(raport, opinia, inne)

Badania i analizy

Nr zlecenia klienta/Umowa

Zamówienie nr GA/072/23/2015-07-31 z dnia 31 lipca 2015 r. /Umowa
48/2015 (U-426-BOD/2015)

Nazwa i adres zleceniodawcy

Gamrat SA
ul. Mickiewicza 108
38-200 Jasło

Termin realizacji pracy

22.01.2016 r.

Nazwa zakładu ITD realizującego zlecenie Zakład Ochrony Drewna

	Imię i nazwisko	Podpis
Autor/Autorzy	Andrzej Fojutowski	
	Andrzej Noskowiak	
	Aleksandra Kropacz	
Wykonawca/Wykonawcy	Andrzej Fojutowski	
	Andrzej Noskowiak	
	Aleksandra Kropacz	

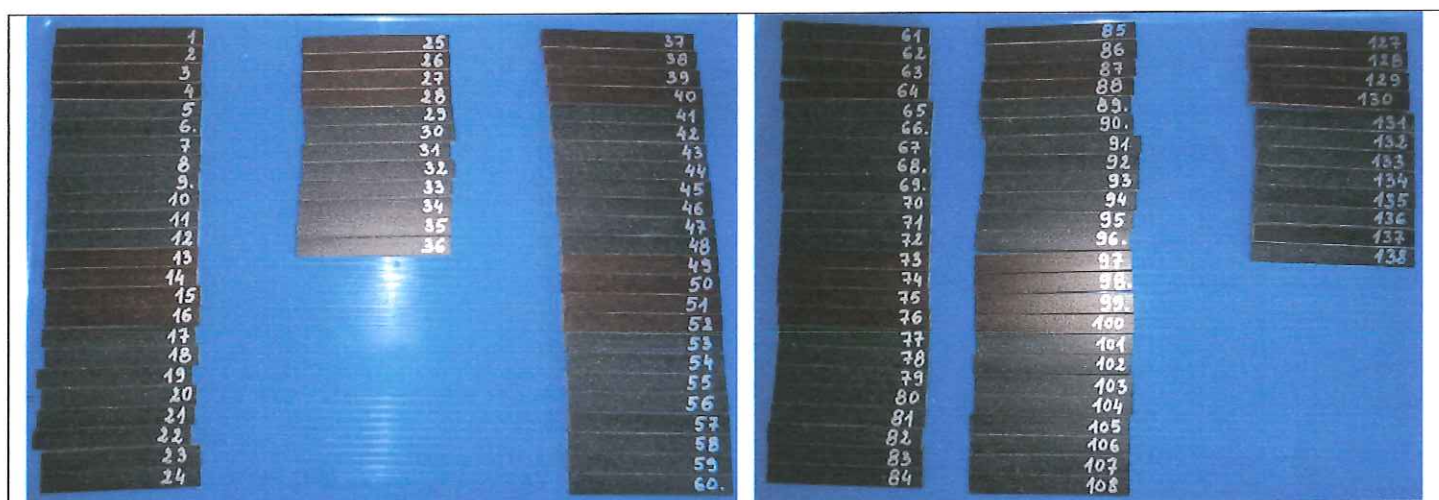
Dyrektor i / lub Kierownik Zakładu

DYREKTOR

dr. Władysław Strykowski
prof. nadzw. ITD

1. IDENTYFIKACJA (OPIS) BADANEGO OBIEKTU

Próbki profili kompozytowych deski tarasowej (materiał WPC – wood-plastic composite) produkcji firmy Gamrat SA o wymiarach nominalnych 80mm – wzdłuż kierunku tłoczenia×10mm-szerokość×5mm-grubość, w ilości po 50 sztuk z partii produkcyjnych: nr 3/15 z dnia 20.05.2015; nr 7/15 z dnia 24.07.2015 i nr 10/15 z dnia 31.07.2015r. Z dostarczonych partii próbek pobrano losowo próbki do badań laboratoryjnych w liczbie niezbędnej do poszczególnych oznaczeń, co przedstawiono w wskazaniu zastosowanych metod badań. Powierzchnie próbek o wymiarach 80mm×10mm są powierzchniami pierwotnymi powstałymi w toku produkcji-wyłaczania materiału. Ogólny wygląd próbek pobranych do badań laboratoryjnych i ponumerowanych przedstawiono na fot. 1. W każdym badaniu w równych ilościach stosowano próbki z każdej dostarczonej partii próbek. Próbki – wszystkie 3 partie zostały dostarczone do badań pocztą kurierską DHL. Nie stwierdzono uszkodzeń przesyłki. Próbki dostarczono w celu wykonania oznaczeń odporności tego materiału na działanie grzybów podstawczaków.



Fot.1. Wygląd ogólny badanych próbek materiału WPC(próbki 1-4 partia 3/15; 5-8 partia 7/15;9-12 partia 10/15, a następnę czwórki próbek ponownie w tej samej kolejności poszczególnych partii).

2. DATA DOSTAWY BADANEGO OBIEKTU

07.08.2015 r.

3. METODY I ZAKRES BADANIA

Badania odporności ww. materiału na działanie grzybów podstawczaków wykonywano wg PN-EN 15534-1:2014-04 "Kompozyty wytworzone z materiałów na bazie celulozy i tworzyw termoplastycznych (powszechnie zwane kompozytami polimerowo-drzewnymi (WPC) lub kompozytami z włóknem naturalnym (NFC))- Część 1 : Metody badań przeznaczone do charakteryzowania mieszanin i wyrobów", p.8.5.2 i wynikających z niej dalszych wymagań. W normie tej wskazano ENV 12038:2002 jako metodę badawczą. Norma ta została uznana Polską Normę o numerze rejestracyjnym PN-ENV 12038:2002 „Trwałość drewna i materiałów drewnopochodnych – Płyty drewnopochodne – Metoda oznaczania odporności na podstawczaki rozkładające drewno”. W PN-EN 15534-1:2014-04 p.8.5.2 wskazano konieczne zmiany dostosowujące

postanowienia PN-ENV 12038 do potrzeb badania kompozytów WPC oraz dodano wymaganie przeprowadzenia badań wytrzymałościowych wg EN ISO 178:2010 wprowadzonej w PN-EN ISO 178:2011 „Tworzywa sztuczne - Oznaczanie właściwości przy zginaniu”. W badaniach zastosowano czyste kultury grzybów *Coniohora puteana* (Schum. ex Fries) Karst. (BAM Ebw. 15), *Gloeophyllum trabeum* (Pers. ex fries) Murrill (BAM Ebw. 109), *Coriolus versicolor* (L.) Quel. (CTB 863A) utrzymywanych kolekcji Instytutu Technologii Drewna. Wykonano niezbędne oznaczenia zmian masy próbek wywołanych działaniem grzybów, wytrzymałości na zginanie oraz modułu sprężystości przy zginaniu i wilgotności, sporządzono dokumentację fotograficzną i opracowano sprawozdania z badań.

4. WYKAZ APARATURY POMIAROWEJ

- lupa Brinella pom. A 221, stan. G1, nr identyfikacyjny G1/01,
- waga Sartorius: pom. A203, stan. G8, typ ED 8201-OCE
- waga DENVER: pom. A218, typ TB-215B
- przymiar liniowy: pom. A 221, stan. G1, nr identyfikacyjny G1/02S,
- suwmiarka cyfrowa: pom. A 221, szafa nr 1, stan. G1, nr identyfikacyjny G1/05S
- suszarka próżniowa Vacucell, pom. 203, nr G8/25,
- suszarka: pom. A 203, stan. G9, nr identyfikacyjny G9/7
- maszyna wytrzymałościowa INSTRON, pom. A 129, B1 15.

5. WYNIKI TESTÓW

Wyniki badań przedstawiono w Raporcie 1 Odporność materiału WPC Gamrat SA na grzyby podstawczaki Cp, Gt, Tv – U-426-BOD/2015.

Średnie ubytki masy próbek drewna spowodowane przez grzyby podstawczaki są większe od wartości wymaganych w normie. Wyniki testu są więc ważne.

Ubytki masy próbek WPC spowodowane przez stosowane w badaniu grzyby podstawczaki są stosunkowo małe w porównaniu z drewnem ulegającym stosunkowo łatwo działaniu tych grzybów.

Wytrzymałość na zginanie i moduł sprężystości próbek WPC zmniejszają się głównie pod wpływem zwiększonej wilgotności tego materiału, na co wskazują bardzo zbliżone wartości tych właściwości próbek poddanych działaniu grzybów i nie poddanych działaniu grzybów, lecz przechowywanych w takich samych warunkach, jak próbki poddawane działaniu grzybów. Próbki przechowywane bez obecności grzybów nie wykazują znaczących ubytków masy, a ich wilgotność jest podobna do wilgotności próbek poddawanych działaniu grzybów podstawczaków.

Raport 1 Odporność materiału WPC Gamrat SA na grzyby podstawczaki Cp, Gt, Tv – U-426-BOD/2015

Numer i data normy europejskiej (głównej dla badania WPC)	PN-EN 15534-1:2014-04
Numer i data europejskiej normy tymczasowej (wykonawczej) – oznaczanie odporności na grzyby podstawczaki (<i>Basidiomycetes</i>)	PN-ENV 12038:2002
Numer i data europejskiej normy tymczasowej (wykonawczej) – oznaczanie wytrzymałości	PN-EN ISO 178:2011
Nazwa zamawiającego badanie	Gamrat SA, Jasło
Nazwa badanego wyrobu	Deska tarasowa WPC produkowana przez Gamrat SA
Rodzaj wyrobu	Kompozyt polimerowo-drzewny WPC (wood-polymer composite)
Grubość nominalna wyrobu	5,5 mm
Gęstość nominalna	1350 kg/m ³
Dodatek biocydów	Nie dodawano
Procedury starzeniowe	Nasycanie wyrobu WPC wodą wg PN-EN 84
Metoda sterylizacji	Para wodna, 121°C, 20 min.
Grzyby testowe	<i>Coniohora puteana</i> BAM Ebw. 15 <i>Gloeophyllum trabeum</i> BAM Ebc. 109 <i>Coriolus versicolor</i> CTB 863A
Ekspozycja na działanie grzybów	17.09.2015
Ocena	07.01.2016
Czas działania grzybów	16 tygodni
- Ubytki masy badanego wyrobu powodowane przez grzyby oraz Zmiany masy badanego wyrobu w warunkach przechowywania grzybów, ale bez grzybów = próba wpływu środowiska (7.1.3 wg PN-EN 12038) - Wilgotność po nasyceniu wodą wg PN-EN 84 - Wilgotność końcowa po teście z grzybami podstawczakami	Tabela 1
Porośnięcie przez grzyby, stan na końcu testu	Tabela 2, Fot. 2
Ubytki masy próbek drewna – kontrola aktywności grzybów	Tabela 3
Wytrzymałość wyrobu na zginanie, moduł sprężystości przy zginaniu	Tabela 4
Względny spadek wytrzymałości i modułu sprężystości przy zginaniu	Tabela 5
Odczynniki od normy PN-EN 12038	wg p.8.5.2 PN-EN 15534-1:2014
Ocena wyniku	<p>- Obecnie wg PN-EN 15534-1 p.8.5.2.1 brak wystarczających danych dla ustalenia uznanego systemu klasyfikacji.</p> <p>Wg oceny własnej:</p> <p>- różnice między ubytkami masy badanego w tej pracy wyrobu WPC Gamrat SA wynoszącymi średnio 6,0% dla grzyba Cp, 3,7% dla grzyba Gt i 3,9% dla grzyba Cv a ubytkami masy próbek drewna wynoszącymi 36,3% -Cp, 36,5%-Gt i 20,4%-Cv,</p> <p>- oraz spadek wytrzymałości wyrobu WPC Gamrat SA na zginanie powodowany przez grzyby podstawczaki (σ_{ff}) i modułu sprężystości przy zginaniu (E_{ff}) wynoszące zaledwie odpowiednio od -0,7 do +3,0 i od +0,4 do +4,8,</p> <p>wskazują na dużą odporność badanego wyrobu WPC Gamrat SA na grzyby podstawczaki.</p> <p>Wytrzymałość na zginanie (σ) i moduł sprężystości przy zginaniu (E) wyrobu WPC Gamrat SA ulegające względnemu zmniejszeniu w stosunku do stanu naturalnego (stan oferowany do użytku):</p> <p>- po nasycenia wodą pod próżnią wg PN-EN 84 o 24,6% σ i 48,2% E</p> <p>- a po nasycenia wodą pod próżnią wg PN-EN 84 i utrzymywaniu przez 16 tygodni wysokiej wilgotności ($\sim 70\pm 5$)% o 49,6% σ i 70,2% E</p> <p>wskazują na potrzebę rozpoznania zmniejszenia się tych właściwości wyrobu w warunkach symulujących naturalne warunki użytkowania lub w takich warunkach naturalnych.</p>
Raport wykonany w	Instytut Technologii Drewna, Zakład Ochrony Drewna, Poznań, Polska
Raport opracowany przez	dr hab. prof. Andrzej Fojutowski, prof. nadzw.

Wyniki oznaczania ubytków masy próbek WPC Gamrat SA w badaniach odporności na działanie grzybów podstawczaków

Ekspozycja próbek WPC Gamrat SA na													
nasylenie wodą wg EN 84 i działanie grzybów podstawczaków									nasylenie wodą wg EN 84 i wpływ środowiska, jak w działaniu grzybów, ale bez grzyba (próbki 7.1.3 wg ENV 12 038)			nasylenie wodą wg EN 84 (próbki 7.1.2 wg ENV 12038)	
<i>Coniophora puteana</i> BAM 15			<i>Gloeophyllum trabeum</i> BAM 109			<i>Coriolus versicolor</i> CTB 863A							
Ubytek masy	Wilgotność		Ubytek masy	Wilgotność		Ubytek masy	Wilgotność		Ubytek masy	Wilgotność		Wilgotność początek (przed nasyleniem)	Wilgotność koniec (po nasyleniu)
	początek	koniec		początek	koniec		początek	koniec		początek	koniec		
%													
2,6	12,1	5,3	0,8	12,1	4,5	4,5	12,1	4,6	0,4	12,1	12,8	2,0	11,7
4,3	12,1	5,2	1,0	12,1	4,5	3,9	12,1	4,6	0,6	12,1	13,5	2,0	12,8
4,2	12,1	4,6	0,0	12,1	8,6	4,1	12,1	7,8	0,0	12,1	13,6	2,0	12,0
3,1	12,1	4,3	3,8	12,1	9,1	6,0	12,1	7,8	0,0	12,1	12,5	2,0	11,9
8,6	14,6	4,7	14,7	14,6	14,6	4,3	14,6	15,2	0,0	14,6	12,8	2,5	14,9
8,8	14,6	4,8	7,9	14,6	13,7	5,6	14,6	16,5	0,0	14,6	13,8	2,6	14,2
9,9	14,6	5,2	5,6	14,6	13,3	3,5	14,6	6,8	0,0	14,6	12,1	2,5	14,3
7,0	14,6	5,3	6,6	14,6	14,3	5,6	14,6	7,1	0,0	14,6	12,2	2,2	14,9
5,8	11,0	6,0	1,9	11,0	8,2	3,2	11,0	6,5	0,5	11,0	11,9	1,9	11,2
4,2	11,0	6,1	5,6	11,0	7,7	3,2	11,0	6,6	0,5	11,0	11,6	2,0	11,0
6,0	11,0	4,5	4,4	11,0	11,3	3,4	11,0	10,8	0,0	11,0	6,0	2,0	11,2
4,6	11,0	4,5	4,0	11,0	10,6	3,4	11,0	11,2	0,2	11,0	6,2	1,9	10,7
2,5	12,1	4,6	2,6	12,1	5,1	3,8	12,1	5,9	0,0	12,1	13,7		
3,7	12,1	4,5	1,7	12,1	5,1	3,5	12,1	5,8	0,0	12,1	14,7		
3,4	12,1	5,2	0,0	12,1	11,2	4,1	12,1	18,5	1,2	12,1	13,9		
3,6	12,1	5,3	0,3	12,1	11,6	3,4	12,1	18,5	0,7	12,1	13,3		
10,4	14,6	5,1	6,6	14,6	12,4	4,6	14,6	18,5	0,4	14,6	17,6		
9,7	14,6	5,0	2,1	14,6	12,8	3,8	14,6	17,3	0,0	14,6	16,6		
9,5	14,6	12,7	3,2	14,6	5,4	3,6	14,6	5,6	0,7	14,6	14,3	-	-
8,2	14,6	12,1	0,4	14,6	5,6	3,7	14,6	5,7	0,3	14,6	13,3		
6,2	11,0	4,8	2,3	11,0	11,5	4,1	11,0	9,3	0,1	11,0	11,2		
4,6	11,0	4,8	4,1	11,0	11,3	3,9	11,0	9,2	0,2	11,0	11,0		
6,0	11,0	6,5	5,0	11,0	5,5	2,5	11,0	5,3	0,1	11,0	14,0		
6,5	11,0	6,5	4,5	11,0	5,4	1,9	11,0	5,3	0,1	11,0	13,2		
średnia¹ :6,0	12,6	5,7	3,7	12,6	9,3	3,9	12,6	9,6	0,2	12,6	12,7	2,1	12,6

1 – w tym wierszu podano średnie arytmetyczne poszczególnych oznaczeń

Tabela 2

Stan próbek WPC Gamrat SA na końcu testu

Grzyb testowy	Porośnięcie przez grzyby	Rozmieszczenie rozkładu
<i>Coniophora puteana</i> BAM 15	Próbki całkowicie porośnięte, dookoła, grzybnia obfita	Rozkład niewidoczny
<i>Gloeophyllum trabeum</i> BAM 109	Próbki całkowicie porośnięte, dookoła,	Rozkład niewidoczny
<i>Coriolus versicolor</i> CTB 863A (= <i>Trametes versicolor</i>)	Próbki całkowicie porośnięte, dookoła, grzybnia cienka	Rozkład niewidoczny



Fot.2. Porośnięcie próbek przez grzyby podstawczaki na końcu badania.

Tabela 3

Ubytki masy próbek drewna – kontrola aktywności grzybów podstawczaków

<i>Coniophora puteana</i> BAM 15 drewno sosny – biel		<i>Gloeophyllum trabeum</i> BAM 109 drewno sosny – biel		<i>Coriolus versicolor</i> CTB 863A drewno buka	
Ubytek masy	Wilgotność końcowa	Ubytek masy	Wilgotność końcowa	Ubytek masy	Wilgotność końcowa
%					
43,7	41,0	38,0	44,9	24,4	25,4
44,3	41,4	37,7	45,4	20,5	29,7
28,0	13,9	31,9	27,2	19,7	18,9
29,0	14,0	34,3	28,8	19,4	25,5
33,7	23,7	38,5	34,9	18,5	24,5
45,0	23,0	38,2	36,0	20,1	30,1
32,1	24,7	35,8	39,6	-	-
34,2	25,6	37,4	38,4	-	-
Średnia	36,3	Średnia	25,9	Średnia	36,5
		Średnia	36,9	Średnia	20,4
				Średnia	25,7

Wyniki oznaczeń wytrzymałości na zginanie (σ) i modułu sprężystości przy zginaniu (E) materiału WPC Gamrat SA

Wartości	Badanie po ekspozycja próbek WPC Gamrat SA na										Próbki nie poddane żadnym zabiegom, w stanie dostarczenia do badań	
	nasylenie wodą wg EN 84 i działanie grzybów podstawczaków						nasylenie wodą wg EN 84 i wpływ środowiska, jak w działaniu grzybów, ale bez grzyba (próbki 7.1.3 wg ENV 12 038)		nasylenie wodą wg EN 84 (próbki 7.1.2 wg ENV 12038)			
	<i>Coniophora puteana</i> BAM 15		<i>Gloeophyllum trabeum</i> BAM 109		<i>Coriolus versicolor</i> CTB 863A		σ_d	E_d	σ_m	E_m		
	σ_{Cp}	E_{Cp}	σ_{Gt}	E_{Gt}	σ_{Cv}	E_{Cv}						
MPa												
Indywidualne	23,64	1116	20,59	891	20,61	812	21,87	983	27,85	1708	39,04	3218
	20,31	905	19,94	773	16,84	812	21,75	921	31,60	1820	39,69	3267
	20,56	852	22,22	934	19,84	847	18,21	953	28,62	1480	39,83	3248
	19,73	795	22,82	984	19,89	900	20,33	899	30,96	1736	38,20	3175
	13,16	622	11,16	522	13,21	705	16,86	957	25,66	1648	33,39	3279
	12,33	598	14,41	710	16,91	947	15,89	-	21,78	1484	30,89	2917
	12,97	600	15,74	809	15,70	895	17,51	978	26,32	1639	31,07	2956
	15,20	685	14,29	699	14,10	793	16,69	1117	21,51	1537	32,87	3234
	15,32	757	19,44	1027	19,76	932	17,79	1102	28,99	1960	36,81	3716
	15,20	725	15,84	803	20,87	1284	19,50	1385	26,55	1659	37,22	3588
	18,13	841	18,61	993	18,91	1137	18,80	1048	28,62	1886	38,14	3305
	19,75	1120	18,96	1038	19,25	1147	19,84	1054	26,57	1799	33,88	3384
	20,36	1076	21,11	848	22,69	1153	18,30	1002				
	20,76	904	23,45	947	22,33	1056	21,84	1077				
	17,40	835	21,61	1102	23,04	1187	20,63	935				
	20,55	834	20,09	901	22,53	1140	19,06	905				
	12,54	623	13,54	762	15,27	847	14,81	801				
	13,07	637	17,87	891	13,05	858	14,84	872				
	13,37	781	15,35	766	14,80	738	15,81	798				
	12,55	666	20,05	1192	14,76	699	12,76	795				
17,21	869	18,06	1094	20,44	1135	18,46	976					
18,45	943	17,64	990	18,06	965	16,58	818					
19,30	985	18,67	865	21,10	1178	16,65	915					
17,06	909	18,87	888	19,00	953	19,81	1154					
Średnia	17,04	820	18,35	893	18,46	963	18,11	976	27,09	1696	35,92	3274
Odchyl.stand.	3,36	159	3,12	150	3,12	172	2,39	136	3,11	153	3,31	224
Minimum	12,33	598	11,16	522	13,05	699	12,76	795	21,51	1480	30,89	2917
Maksimum	23,64	1120	23,45	1192	23,04	1284	21,87	1385	31,60	1960	39,83	3716
Wsp. Zmien.%	20	19	17	17	17	18	13	14	12	9	9	7

Tabela 5

Względny spadek wytrzymałości na zginanie (σ_{ff} - MPA) i modułu sprężystości przy zginaniu (E_{ff} - MPA) materiału WPC Gamrat SA

σ_{fm}	E_{fm}	σ_{fd}	E_{fd}	σ_{fCp}	E_{fCp}	σ_{fGt}	E_{fGt}	σ_{fCv}	E_{fCv}	σ_{ffCp}	E_{ffCp}	σ_{ffGt}	E_{ffGt}	σ_{ffCv}	E_{ffCv}
24,6	48,2	49,6	70,2	52,6	75,0	48,9	72,7	48,6	70,6	3,0	4,8	-0,7	2,5	-1,0	0,4

 σ_{fm} – spadek wytrzymałości na zginanie spowodowany nasyceniem próbek wodą wg wzoru 9 PN-EN 15534-1 E_{fm} – spadek modułu sprężystości przy zginaniu spowodowany nasyceniem próbek wodą wg wzoru 12 PN-EN 15534-1 σ_{fd} – spadek wytrzymałości na zginanie spowodowany procesami degradacji dla próbek 7.1.3. wg wzoru 10 PN-EN 15534-1 E_{fd} – spadek modułu sprężystości przy zginaniu spowodowany procesami degradacji dla próbek 7.1.3. wg wzoru 13 PN-EN 15534-1 σ_{fCp} , σ_{fGt} , σ_{fCv} – spadek wytrzymałości na zginanie po działaniu grzyba odpowiednio Cp, Gt lub Cv wg wzoru 9 PN-EN 15534-1 E_{fCp} , E_{fGt} , E_{fCv} – spadek modułu sprężystości przy zginaniu po działaniu grzyba odpowiednio Cp, Gt lub Cv wg wzoru 12 PN-EN 15534-1 σ_{ffCp} , σ_{ffGt} , σ_{ffCv} – zmiana wytrzymałości na zginanie spowodowana działaniem grzyba odpowiednio Cp, Gt lub Cv bazując na wzorze 11 PN-EN 15534-1 ($\sigma_{ffCp} = \sigma_{fCp} \cdot \sigma_{fd}$) E_{ffCp} , E_{ffGt} , E_{ffCv} – zmiana modułu sprężystości przy zginaniu spowodowana działaniem grzyba odpowiednio Cp, Gt lub Cv bazując na wzorze 14 PN-EN 15534-1 ($E_{ffCp} = E_{fCp} \cdot E_{fd}$)

Sprawozdanie przygotowane przez:
Sprawozdanie przygotowane przez
Data

Zakład Ochrony Drewna
dr hab. inż. Andrzej Fojutowski, prof. nadzw.
18.01.2016

Uwaga : Interpretacja i praktyczne wnioski, które można wyciągnąć z wyników zawartych w protokole badań wymagają specjalistycznej wiedzy z zakresu konserwacji drewna, dlatego protokół nie stanowi zatwierdzonego certyfikatu.

6. OŚWIADCZENIE

Przedstawione wyniki badań odnoszą się wyłącznie do badanych próbek.
Raport z badań nie może być powielany fragmentarycznie tylko w całości.

Koniec