

 <p>Certyfikacja Warrington Warrington Certification Ltd Holmesfield Road Warrington WA1 2DS Wielka Brytania Tel. : +44 (0) 1925 646 669 www.warringtoncertification.com etass@exova.com</p>	 <p>Wyznaczono zgodnie z art. 29 Dyrektywy UE nr 305/2011</p>	 <p>Członek www.eota.eu</p>
---	--	---

EUROPEJSKA OCENA TECHNICZNA ETA15/0691 z dnia 27.11.15

Część ogólna

<p>Organ ds. ocen technicznych wydający ETA i wskazany zgodnie z artykułem 29 Dyrektywy UE nr 305/2011: Warrington Certification Limited</p>	
<p>Nazwa handlowa wyrobu budowlanego</p>	<p>Firefilm 901 i 902</p>
<p>Rodzina produktów, do której należy wyrób budowlany</p>	<p>35. Produkty ochrony przeciwpożarowej Reaktywna powłoka do przeciwpożarowej ochrony elementów stalowych</p>
<p>Producent</p>	<p>Carboline Norge AS Husebysletta 7-9, 3414 Lierstranda, Norwegia</p>
<p>Zakład (y) produkcyjny (e)</p>	<p>E/057</p>
<p>Niniejsza Europejska ocena techniczna zawiera</p>	<p>27 stron, w tym 1 załącznik będący integralną częścią niniejszej oceny.</p>
<p></p>	<p>Załącznik (i) A - C zawiera (zawierają) informacje poufne i nie jest (są) zawarte w Europejskiej ocenie technicznej w chwili jej wejścia do obiegu publicznego.</p>
<p>Niniejsza Europejska ocena techniczna zostaje wydana zgodnie z dyrektywą UE nr 305/2011, na podstawie</p>	<p>ETAG 018-1 Wydanie z kwietnia 2013r. oraz ETAG 018-2 Wydanie z Listopada 2011, wykorzystywanych jako dokument oceny europejskiej (EAD)</p>

Uwagi ogólne

1. Niniejsza Europejska ocena techniczna została wydana przez Warrington Certification Limited na podstawie wytycznych ETAG 018 - Produkty ochrony przeciwpożarowej, Część 1 : Ogólne oraz Część 2: Reaktywne powłoki do przeciwpożarowej ochrony elementów stalowych, wykorzystywanych jako dokument oceny europejskiej (EAD).
2. Niniejszej Europejskiej oceny technicznej nie należy przekazywać ani producentom, ani przedstawicielom producentów innych niż wskazani na stronie 1, ani też zakładom produkcyjnym innym niż wskazane na stronie 1.



1. WARUNKI SPECJALNE EUROPEJSKIEJ OCENY TECHNICZNEJ.

1. Opis techniczny wyrobu

(szczegółowe informacje i dane zawarto w Załącznikach)

Powłoki Firefilm 901 i 902 są dwuskładnikowymi malarskimi powłokami, które chronią przed ogniem i są nakładane natryskowo. Zestawy malarskich powłok przeciwpożarowych mogą być stosowane z gruntem lub bez gruntu oraz z warstwą nawierzchniową lub bez takiej warstwy, zależnie od warunków panujących w określonym środowisku:

Wnętrza: ETAG 018-2 Typ Z2

Wnętrza o wysokiej wilgotności: ETAG 018-2 Typ Z1

Wnętrza i miejsca w połowie otwarte: ETAG 018-2 Typ Y

Wszystkie warunki: ETAG 018-2 Typ X

2. Specyfikacja planowanego zastosowania zgodnie z jednostronnym dokumentem EAD.

Powłoki Firefilm 901 i 902 stosuje się jako zestawy powłok przeciwogniowych, które chronią przed pożarem belki i słupów wykonanych z kształtowników dwuteowych szerokostopowych i dwuteowych ze stali konstrukcyjnej o rozmaitych rozmiarach, do klasy odporności pożarowej R120, oraz okrągłych słupów z kształtowników zamkniętych do klasy odporności pożarowej R90, zgodnie z normą EN 13501-2, w temperaturze obliczeniowej w zakresie od 350 °C do 750 °C.

Postanowienia zawarte w niniejszej ETA oparto na założeniu trwałości użytkowej nałożonej powłoki w planowanym okresie użytkowania 10 lat pod warunkiem, że eksploatacja i konserwacja przebiegają zgodnie ze wskazówkami producenta. Wskazówki podane odnośnie planowanej trwałości użytkowej nie są rozumiane jako udzielona przez producenta gwarancja, lecz jako informacja konieczna przy wyborze odpowiedniego produktu pod kątem oczekiwanej i uzasadnionej kosztowo trwałości użytkowej wyrobu.



3. Właściwości użytkowe wyrobu i odsyłacze do metod stosowanych do ich oceny

Ocenę powłok Firefilm 901 i 902 w planowanym zastosowaniu z uwzględnieniem podstawowych wymagań dla robót budowlanych 2 i 3 przeprowadzono zgodnie z wytycznymi ETAG 018 dla produktów ochrony przeciwpożarowej, Część 1 : Ogólna (kwiecień 2013) oraz Część 2: Reaktywne powłoki do przeciwpożarowej ochrony elementów stalowych (listopad 2011), wykorzystywanymi jako EAD.

Nr klauzuli ETAG	Nr klauzuli ETA	Charakterystyka	Ocena charakterystyki
5.1		Odporność mechaniczna i stabilność	Nie dotyczy
5.2	2.1	Bezpieczeństwo na wypadek pożaru	
5.2.1	2.1.1	Odporność pożarowa	EN 13501-2
5.2.2	2.1.2	Reakcja na ogień	EN 13501-1
5.3		Higiena, zdrowie i środowisko	
5.3.2	2.2	- Uwalnianie niebezpiecznych substancji	Brak niebezpiecznych substancji
5.4	-	Bezpieczeństwo stosowania	Nie dotyczy
5.5	-	Ochrona przed hałasem	Nie dotyczy
5.6	-	Energia, oszczędności i zatrzymanie ciepła	Nie dotyczy
5.7	2.3	Oдноśne aspekty zdolności do użytku	
5.7.2.2	2.3.1 od 2.3.2 do 2.3.5	- Zgodność gruntu z warstwą nawierzchniową - Trwałość typu Y - Trwałość typu X - Trwałość typu Z2 - Trwałość typu Z1	
5.7.3 i Załącznik E	2.3.6	- Identyfikacja	



3.1. Reakcja na ogień

Przeciwpożarowa powłoka ochronna w połączeniu z gruntem bądź bez gruntu oraz w połączeniu z powłoką nawierzchniową TS818, TS819 i Carboxane 2000 ma właściwości użytkowe określone dla klasyfikacji reakcji na ogień na podstawie normy EN 13501-1: Klasa C-s2, d0. Przeciwpożarowa powłoka ochronna w połączeniu z gruntem bądź bez gruntu oraz bez powłoki nawierzchniowej ma właściwości użytkowe określone dla klasyfikacji reakcji na ogień na podstawie normy EN 13501-1: Klasa B-s2, d0.

3.2. Odporność na ogień

Parametr odporności na ogień na podstawie normy EN 13501-2 jest określany według zasad badania zdefiniowanych w normie EN 13381-8: 2013, w tym Załącznik A (wykres powolnego nagrzewania). Dane z badania analizowano zgodnie z EN 13381-8: 2013. W załączniku A zestawiono wyniki tej analizy.

Zgodnie z wytycznymi ETAG 018-2 (przedmowa), powłoki Firefilm 901 i 902 można uznać za powłoki ochronne (Opcja 1) lub zestawy powłok ochronnych, które zawierają jeden lub kilka gruntów i/lub warstw nawierzchniowych (Opcja 2).

3.3. Substancje niebezpieczne

Zgodnie z deklaracją producenta, specyfikacją wyrobu porównano z Załącznikiem XVII do dyrektywy REACH oraz Wykazem proponowanych substancji wysokiego ryzyka ECHA w celu sprawdzenia, czy wyrób nie zawiera takich substancji.

Poza specjalnymi postanowieniami odnoszącymi się do substancji niebezpiecznych, zawartymi w niniejszej Europejskiej ocenie technicznej, mogą istnieć inne wymagania, które mają zastosowanie do wyrobów kwalifikujących się do jej zakresu (np. transponowane prawodawstwo europejskie i prawo krajowe, przepisy i postanowienia administracyjne). Warunkiem zachowania zgodności z postanowieniami Dyrektywy w sprawie wyrobów budowlanych jest spełnienie również i tych wymagań, o ile mają zastosowanie do konkretnych wyrobów.

3.4. Trwałość i zdatność do użytku

Powłoki Firefilm 901 i 902 oceniono jako spełniające te warunki, na podstawie procedur badania, zdefiniowanych w ETAG 018-2, klauzula 5.7.2.1, z wymienionymi niżej rodzajowymi gruntami i warstwami nawierzchniowymi:

Grunty	
Typ gruntu rodzajowego	
Dwuskładnikowy grunt epoksydowy	

Warstwy nawierzchniowe	
Nazwa	Typ
Nullifire TS818	Dwuskładnikowy poliuretan na bazie wody
Torlife TP (Nullifire TS819)	Dwuskładnikowy poliuretan na bazie rozpuszczalnika
Carboxane 2000TC	Dwuskładnikowy polisiloksan na bazie rozpuszczalnika



Powłoki ochronne Firefilm 901 i 902 badano zgodnie z procedurami testowania zdefiniowanymi w wytycznych ETAG 018-2 (stosowanych jako dokument oceny europejskiej, EAD), klauzula 5.7.2.1. Powłoki nałożono bezpośrednio na podłoża ze stali ocynkowanej oraz na podłoża ze stali porzecznej, które zostały oczyszczone szczotkowo; powłoki spełniły wymagania w zakresie zgodności, dotyczące właściwości użytkowych.

Poddane badaniu powłoki ochronne Firefilm 901 i 902 bez warstw nawierzchniowych spełniły wymagania dotyczące zastosowania we wnętrzach i wnętrzach półotwartych (Typ Y), zdefiniowanych w wytycznych ETAG 018-2 (stosowanych jako dokument oceny europejskiej, EAD).

Poddane badaniu powłoki ochronne Firefilm 901 i 902 z podanymi wyżej warstwami nawierzchniowymi spełniły wymagania we wszystkich zastosowaniach (Typ X).

4. Ocena i weryfikacja zastosowanego systemu oceny stałości właściwości użytkowych (zwana dalej AVCP), z odniesieniem do podstaw prawnych

Na podstawie decyzji nr 1999/454/EC Komisji europejskiej zastosowanie ma system oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych (patrz Załącznik V do Dyrektywy UE nr 305/2011) wymieniony w tabeli poniżej:

Produkty	Planowane użycie	Poziom lub klasa	System
Produkty ochrony przeciwpożarowej (w tym powłoki)	Do podziału budynku na strefy pożarowe i/lub ochrony przeciwpożarowej lub zwiększania odporności na ogień	Dowolne	System 1



4.1 Atestacja systemu zgodności

Na podstawie decyzji nr 1999/454/EC Komisji europejskiej zastosowanie ma system 1 atestacji zgodności.

Taki system atestacji zgodności zdefiniowano w następujący sposób:

System 1: Certyfikacja zgodności produktu, prowadzona przez notyfikowany organ certyfikacyjny na podstawie następujących zadań:

(a) Zadania producenta:

(1) Zakładowa kontrola produkcji;

(2) Dalsze badanie próbek pobranych w zakładzie przez producenta, zgodnie z wymaganym planem badania;

(b) Zadania notyfikowanego organu:

(1) Wstępne próby typu produktu;

(2) Wstępna inspekcja zakładu i zakładowej kontroli produkcji;

(3) Ciągłe nadzorowanie, ocena i atestacja zakładowej kontroli produkcji.

5. Szczegóły techniczne konieczne do wdrożenia Systemu AVCP zgodnie z postanowieniami odnośnego dokumentu EAD

Zgodnie z postanowieniami zawartymi w „Planie kontroli”, złożonym w Warrington Certification Limited.

Zatwierdzony organ zachowuje najważniejsze punkty swoich opisanych wyżej czynności i przekazuje uzyskane wyniki oraz wnioski w pisemnym sprawozdaniu.

Zaangażowany przez producenta zatwierdzony organ certyfikacyjny wydaje certyfikat EC zgodności produktu deklarując zgodność z postanowieniami niniejszej Europejskiej oceny technicznej.

W przypadku, gdy nie są już spełnione postanowienia Europejskiej oceny technicznej i jej „Planu kontroli”, organ certyfikacyjny anuluje Certyfikat stałości i powiadamia właściwe władze, np. NANDO, EOTA.

W tabelach poniżej, które pobrano z ETAG 018-2, wyszczególniono właściwości podlegające obowiązkowi kontroli oraz minimalną częstotliwość takich kontroli. W planie zakładowej kontroli produkcji podano metodę badania i wartości progowe.

Parametr	Punkt (ETAG) odnoszący się do parametru	Wartość progowa	Minimalna częstotliwość badania
Głębokość zwęglenia	Załącznik G lub podobny	Deklaracja producenta, wartość minimalna	Każda partia
Skuteczność izolacji	Załącznik A lub alternatywny ⁽¹⁾	Deklaracja producenta ⁽²⁾	Co 10. partia lub przynajmniej raz na miesiąc




Odporność na zacieki		Deklaracja producenta	Każda partia
Lepkość	EN ISO 3219		Każda partia
Surowce ⁽³⁾		Sprawdzić w specyfikacji	Każda dostawa
Dyspersja pigmentu	EN ISO 3219		Każda partia
Zawartość substancji nietłotnych	ISO 3251		Każda partia


Zgodnie z tabelą 8.1 ETAG 018-2

- (1) Uzgodnione z organami atestacyjnymi i producentem.
- (2) Jeżeli wynik głębokości zwęglenia jest niedostateczny, należy przeprowadzić próbę skuteczności izolacji.
- (3) Sprawdzić wyniki prób zgodnie ze specyfikacją.



Podpisy


Kierownik odpowiedzialny D. Podolski (*) - Inżynier ds. certyfikacji


Zatwierdził J. Yuan (*) - Główny technolog

(*) w imieniu Warrington Certification Limited.



Załącznik A: Właściwości użytkowe - Odporność pożarowa

1. Niniejszy Załącznik dotyczy stosowania powłok Firefilm 901 i 902 do ochrony przeciwpożarowej belek i słupów wykonanych z kształowników dwuteowych szerokostopowych i dwuteowych ze stali konstrukcyjnej oraz okrągłych słupów z kształowników zamkniętych. Dokładny zakres podano w tabelach 1 - 19, które przedstawiają całkowitą grubość warstwy suchej powłok Firefilm 901 i 902 (bez gruntu i warstwy nawierzchniowej), wymaganą w celu osiągnięcia maksymalnej klasy R120 w przypadku kształowników dwuteowych oraz R90 w przypadku kształowników zamkniętych na słupy okrągłe, w różnych temperaturach obliczeniowych i dla różnych współczynników przekroju.
2. Wyrób uzyskuje atestację na podstawie następujących czynności:
 - (i) Badanie atestacyjne zgodnie z regułami podanymi w normie EN 13381-8:2013.
 - (ii) Ocena konstrukcji pod kątem niniejszej ETA, przyjmująca analizę graficzną, opisaną w Załączniku E do normy EN 13381-8:2013.
3. Dane przedstawione w tabelach w niniejszym Załączniku odnoszą się zarówno do belek (ekspozycja na pożar z trzech stron), jak i do słupów (ekspozycja na pożar z czterech stron), a także do zamkniętych kształowników okrągłych.
4. Przedstawione dane mają zastosowanie do kształowników stalowych, które poddano pneumatycznemu oczyszczaniu strumieniowo-ściernemu zgodnie z normą ISO 8501-1 SA21/2 lub równorzędną, i które zagruntowano odpowiednimi gruntami i pokryto odpowiednimi warstwami nawierzchniowymi wymienionymi w niniejszej ETA. Na podstawie danych z badania określono, że całkowita grubość warstwy suchej gruntu i warstwy nawierzchniowej razem nie powinna przekraczać 0,20 mm.
5. Dane dotyczące kształowników dwuteowych szerokostopowych i dwuteowych mają również zastosowanie do innych kształowników stalowych, które mają detale wielowejściowe, takie jak np. ceowniki, kątowniki i teowniki.
6. Powłoki Firefilm 901 i 902 poddano ekspozycji na powolne nagrzewanie opisane w Załączniku A do normy EN 13381-8: 2013; powłoki spełniły te wymagania.



Tabela wyników

Tabela 1: Belki dwuteowe - 30 minut									
Współ- czynnik przekroju do m ⁻¹	Grubość (mm) wymagana w temperaturze obliczeniowej								
	350°C	400°C	450°C	500°C	550°C	600°C	650°C	700°C	750°C
85	1.140	0.598	0.477	0.477	0.477	0.477	0.477	0.477	0.477
90	1.160	0.607	0.477	0.477	0.477	0.477	0.477	0.477	0.477
95	1.210	0.630	0.477	0.477	0.477	0.477	0.477	0.477	0.477
100	1.260	0.652	0.477	0.477	0.477	0.477	0.477	0.477	0.477
105	1.311	0.675	0.477	0.477	0.477	0.477	0.477	0.477	0.477
110	1.361	0.698	0.477	0.477	0.477	0.477	0.477	0.477	0.477
115	1.411	0.720	0.480	0.477	0.477	0.477	0.477	0.477	0.477
120	1.461	0.743	0.494	0.477	0.477	0.477	0.477	0.477	0.477
125	1.512	0.765	0.507	0.477	0.477	0.477	0.477	0.477	0.477
130	1.562	0.788	0.521	0.477	0.477	0.477	0.477	0.477	0.477
135	1.612	0.811	0.535	0.477	0.477	0.477	0.477	0.477	0.477
140	1.662	0.833	0.549	0.477	0.477	0.477	0.477	0.477	0.477
145	1.713	0.856	0.562	0.477	0.477	0.477	0.477	0.477	0.477
150	1.763	0.878	0.576	0.477	0.477	0.477	0.477	0.477	0.477
155	1.813	0.901	0.590	0.477	0.477	0.477	0.477	0.477	0.477
160	1.863	0.924	0.604	0.477	0.477	0.477	0.477	0.477	0.477
165	1.913	0.946	0.617	0.477	0.477	0.477	0.477	0.477	0.477
170	1.964	0.969	0.631	0.477	0.477	0.477	0.477	0.477	0.477
175	2.014	0.992	0.645	0.478	0.477	0.477	0.477	0.477	0.477
180	2.052	1.014	0.659	0.488	0.477	0.477	0.477	0.477	0.477
185	2.077	1.037	0.672	0.497	0.477	0.477	0.477	0.477	0.477
190	2.102	1.059	0.686	0.508	0.477	0.477	0.477	0.477	0.477
195	2.128	1.082	0.700	0.515	0.477	0.477	0.477	0.477	0.477
200	2.153	1.105	0.714	0.525	0.477	0.477	0.477	0.477	0.477
205	2.178	1.127	0.727	0.534	0.477	0.477	0.477	0.477	0.477
210	2.203	1.150	0.741	0.543	0.477	0.477	0.477	0.477	0.477
215	2.228	1.172	0.755	0.552	0.477	0.477	0.477	0.477	0.477
220	2.253	1.195	0.769	0.562	0.477	0.477	0.477	0.477	0.477
225	2.278	1.216	0.782	0.571	0.477	0.477	0.477	0.477	0.477
230	2.303	1.232	0.796	0.580	0.477	0.477	0.477	0.477	0.477
235	2.329	1.249	0.810	0.590	0.477	0.477	0.477	0.477	0.477
240	2.354	1.266	0.824	0.599	0.477	0.477	0.477	0.477	0.477
245	2.379	1.283	0.837	0.608	0.477	0.477	0.477	0.477	0.477
250	2.404	1.300	0.851	0.617	0.477	0.477	0.477	0.477	0.477
255	2.429	1.316	0.865	0.627	0.484	0.477	0.477	0.477	0.477
260	2.454	1.333	0.879	0.638	0.490	0.477	0.477	0.477	0.477
265	2.479	1.350	0.892	0.645	0.497	0.477	0.477	0.477	0.477
270	2.504	1.367	0.906	0.654	0.504	0.477	0.477	0.477	0.477
275	2.530	1.383	0.920	0.664	0.510	0.477	0.477	0.477	0.477
280	2.555	1.400	0.934	0.673	0.517	0.477	0.477	0.477	0.477
285	2.580	1.417	0.947	0.682	0.524	0.477	0.477	0.477	0.477
290	2.605	1.434	0.961	0.691	0.531	0.477	0.477	0.477	0.477
295	2.630	1.451	0.975	0.701	0.537	0.477	0.477	0.477	0.477
300	2.655	1.467	0.989	0.710	0.544	0.477	0.477	0.477	0.477
305	2.680	1.484	1.002	0.719	0.551	0.477	0.477	0.477	0.477
310	2.706	1.501	1.016	0.728	0.557	0.477	0.477	0.477	0.477
315	2.731	1.518	1.030	0.738	0.564	0.477	0.477	0.477	0.477
320	2.756	1.534	1.044	0.747	0.571	0.477	0.477	0.477	0.477
325	2.781	1.551	1.057	0.756	0.577	0.477	0.477	0.477	0.477
330	2.806	1.568	1.071	0.766	0.584	0.477	0.477	0.477	0.477
335	2.831	1.585	1.085	0.775	0.591	0.477	0.477	0.477	0.477
340	2.856	1.602	1.099	0.784	0.598	0.482	0.477	0.477	0.477
345	2.881	1.618	1.113	0.793	0.604	0.486	0.477	0.477	0.477
350	2.907	1.635	1.126	0.803	0.611	0.491	0.477	0.477	0.477
355	2.932	1.652	1.140	0.812	0.618	0.495	0.477	0.477	0.477

Grubość wyłącznie po spęcznieniu.



Tabela 2: Belki dwuteowe - 45 minut									
Współ- czynnik przekroju do m ⁻¹	Grubość (mm) wymagana w temperaturze obliczeniowej								
	350°C	400°C	450°C	500°C	550°C	600°C	650°C	700°C	750°C
85	1.903	1.127	0.782	0.565	0.477	0.477	0.477	0.477	0.477
90	1.936	1.145	0.793	0.573	0.477	0.477	0.477	0.477	0.477
95	2.020	1.192	0.823	0.595	0.477	0.477	0.477	0.477	0.477
100	2.104	1.244	0.852	0.617	0.477	0.477	0.477	0.477	0.477
105	2.188	1.300	0.881	0.639	0.492	0.477	0.477	0.477	0.477
110	2.272	1.356	0.910	0.661	0.509	0.477	0.477	0.477	0.477
115	2.356	1.412	0.939	0.682	0.525	0.477	0.477	0.477	0.477
120	2.440	1.468	0.969	0.704	0.542	0.477	0.477	0.477	0.477
125	2.524	1.525	0.998	0.726	0.558	0.477	0.477	0.477	0.477
130	2.608	1.581	1.027	0.748	0.575	0.477	0.477	0.477	0.477
135	2.692	1.637	1.056	0.770	0.592	0.488	0.477	0.477	0.477
140	2.776	1.693	1.085	0.792	0.608	0.501	0.477	0.477	0.477
145	2.860	1.749	1.115	0.814	0.625	0.513	0.477	0.477	0.477
150	2.944	1.805	1.144	0.836	0.642	0.525	0.477	0.477	0.477
155	3.029	1.862	1.173	0.858	0.658	0.537	0.477	0.477	0.477
160	3.113	1.918	1.202	0.879	0.675	0.549	0.477	0.477	0.477
165	3.197	1.974	1.247	0.901	0.692	0.561	0.477	0.477	0.477
170	3.281	2.030	1.298	0.923	0.708	0.573	0.477	0.477	0.477
175	3.365	2.089	1.349	0.945	0.725	0.585	0.478	0.477	0.477
180	3.433	2.103	1.399	0.967	0.742	0.597	0.486	0.477	0.477
185	3.483	2.138	1.450	0.989	0.758	0.609	0.495	0.477	0.477
190	3.533	2.173	1.501	1.011	0.775	0.621	0.504	0.477	0.477
195	3.582	2.208	1.551	1.033	0.792	0.633	0.512	0.477	0.477
200	3.632	2.243	1.602	1.054	0.808	0.645	0.521	0.477	0.477
205	3.682	2.277	1.653	1.076	0.825	0.657	0.529	0.477	0.477
210	3.732	2.312	1.704	1.098	0.842	0.669	0.538	0.477	0.477
215	3.782	2.347	1.754	1.120	0.858	0.681	0.547	0.477	0.477
220	3.831	2.382	1.805	1.142	0.875	0.693	0.555	0.477	0.477
225	3.881	2.416	1.856	1.164	0.892	0.705	0.564	0.477	0.477
230	3.931	2.451	1.906	1.186	0.908	0.717	0.573	0.477	0.477
235	3.981	2.486	1.957	1.208	0.925	0.729	0.581	0.477	0.477
240	4.031	2.521	2.008	1.232	0.942	0.741	0.590	0.477	0.477
245	4.080	2.556	2.050	1.257	0.958	0.753	0.598	0.477	0.477
250	4.130	2.590	2.077	1.282	0.975	0.766	0.607	0.482	0.477
255	4.180	2.625	2.104	1.306	0.992	0.778	0.616	0.488	0.477
260	4.230	2.660	2.132	1.331	1.008	0.790	0.624	0.494	0.477
265	4.280	2.695	2.159	1.356	1.025	0.802	0.633	0.500	0.477
270	4.330	2.729	2.186	1.380	1.041	0.814	0.642	0.507	0.477
275	4.379	2.764	2.213	1.405	1.058	0.826	0.650	0.513	0.477
280	4.429	2.799	2.241	1.430	1.075	0.838	0.659	0.519	0.477
285	4.479	2.834	2.268	1.455	1.091	0.850	0.668	0.525	0.477
290	4.529	2.868	2.295	1.479	1.108	0.862	0.676	0.531	0.477
295	4.579	2.903	2.322	1.504	1.125	0.874	0.685	0.537	0.477
300	4.628	2.938	2.350	1.529	1.141	0.886	0.693	0.543	0.477
305	4.678	2.973	2.377	1.554	1.158	0.898	0.702	0.550	0.477
310	4.728	3.008	2.404	1.578	1.175	0.910	0.711	0.556	0.477
315	4.778	3.042	2.431	1.603	1.191	0.922	0.719	0.562	0.477
320	4.828	3.077	2.459	1.628	1.208	0.934	0.728	0.568	0.477
325	4.877	3.112	2.486	1.652	1.229	0.946	0.737	0.574	0.477
330	4.927	3.147	2.513	1.677	1.251	0.958	0.745	0.580	0.477
335	4.977	3.181	2.540	1.702	1.272	0.970	0.754	0.586	0.477
340	5.027	3.216	2.567	1.727	1.294	0.982	0.762	0.593	0.477
345	5.077	3.251	2.595	1.751	1.315	0.994	0.771	0.599	0.477
350	-	3.286	2.622	1.776	1.337	1.006	0.780	0.605	0.477
355	-	3.321	2.649	1.801	1.358	1.019	0.788	0.611	0.480

Grubość wyłącznie po spęcznieniu.



Tabela 3: Belki dwuteowe - 60 minut									
Współ- czynnik przekroju do m ⁻¹	Grubość (mm) wymagana w temperaturze obliczeniowej								
	350°C	400°C	450°C	500°C	550°C	600°C	650°C	700°C	750°C
85	2.715	1.942	1.247	0.928	0.731	0.588	0.477	0.477	0.477
90	2.773	1.969	1.270	0.942	0.743	0.597	0.479	0.477	0.477
95	2.923	2.039	1.328	0.977	0.771	0.619	0.497	0.477	0.477
100	3.074	2.108	1.385	1.013	0.800	0.642	0.514	0.477	0.477
105	3.224	2.178	1.443	1.048	0.828	0.664	0.531	0.477	0.477
110	3.374	2.248	1.501	1.083	0.857	0.687	0.549	0.477	0.477
115	3.492	2.318	1.559	1.119	0.885	0.709	0.566	0.477	0.477
120	3.599	2.387	1.617	1.154	0.914	0.732	0.583	0.480	0.477
125	3.706	2.457	1.675	1.190	0.942	0.754	0.601	0.492	0.477
130	3.813	2.527	1.732	1.232	0.971	0.776	0.618	0.505	0.477
135	3.920	2.596	1.790	1.285	1.000	0.799	0.635	0.518	0.477
140	4.027	2.666	1.848	1.337	1.028	0.821	0.653	0.531	0.477
145	4.134	2.736	1.906	1.390	1.057	0.844	0.670	0.544	0.477
150	4.241	2.805	1.964	1.442	1.085	0.866	0.687	0.557	0.477
155	4.348	2.875	2.022	1.494	1.114	0.889	0.704	0.570	0.477
160	4.455	2.945	2.074	1.547	1.142	0.911	0.722	0.583	0.479
165	4.563	3.014	2.124	1.599	1.171	0.933	0.739	0.596	0.488
170	4.670	3.084	2.173	1.652	1.199	0.956	0.756	0.609	0.497
175	4.777	3.154	2.223	1.704	1.243	0.978	0.774	0.622	0.505
180	4.884	3.224	2.273	1.757	1.295	1.001	0.791	0.635	0.514
185	4.991	3.293	2.323	1.809	1.347	1.023	0.808	0.648	0.523
190	5.098	3.363	2.372	1.862	1.400	1.046	0.826	0.661	0.532
195	-	3.428	2.422	1.914	1.452	1.068	0.843	0.674	0.541
200	-	3.484	2.472	1.967	1.504	1.091	0.860	0.687	0.550
205	-	3.540	2.521	2.019	1.556	1.113	0.878	0.699	0.559
210	-	3.596	2.571	2.068	1.608	1.135	0.895	0.712	0.567
215	-	3.652	2.621	2.108	1.661	1.158	0.912	0.725	0.576
220	-	3.708	2.671	2.151	1.713	1.180	0.929	0.738	0.585
225	-	3.763	2.720	2.193	1.765	1.203	0.947	0.751	0.594
230	-	3.819	2.770	2.236	1.817	1.242	0.964	0.764	0.603
235	-	3.875	2.820	2.278	1.870	1.290	0.981	0.777	0.612
240	-	3.931	2.870	2.321	1.922	1.337	0.999	0.790	0.620
245	-	3.987	2.919	2.363	1.974	1.385	1.016	0.803	0.629
250	-	4.043	2.969	2.406	2.026	1.433	1.033	0.816	0.638
255	-	4.099	3.019	2.448	2.067	1.480	1.051	0.829	0.647
260	-	4.155	3.069	2.491	2.103	1.528	1.068	0.842	0.656
265	-	4.210	3.118	2.534	2.140	1.576	1.085	0.855	0.665
270	-	4.266	3.168	2.576	2.176	1.623	1.103	0.868	0.674
275	-	4.322	3.218	2.619	2.212	1.671	1.120	0.881	0.682
280	-	4.378	3.268	2.661	2.249	1.719	1.137	0.894	0.691
285	-	4.434	3.317	2.704	2.285	1.766	1.155	0.908	0.700
290	-	4.490	3.367	2.746	2.322	1.814	1.172	0.919	0.709
295	-	4.546	3.418	2.789	2.358	1.862	1.189	0.932	0.718
300	-	4.602	3.474	2.831	2.395	1.909	1.206	0.945	0.727
305	-	4.657	3.530	2.874	2.431	1.957	1.230	0.958	0.736
310	-	4.713	3.586	2.916	2.467	2.005	1.255	0.971	0.744
315	-	4.769	3.642	2.959	2.504	2.047	1.281	0.984	0.753
320	-	4.825	3.698	3.002	2.540	2.076	1.306	0.997	0.762
325	-	4.881	3.755	3.044	2.577	2.104	1.331	1.010	0.771
330	-	4.937	3.811	3.087	2.613	2.133	1.356	1.023	0.780
335	-	4.993	3.867	3.129	2.649	2.161	1.382	1.036	0.789
340	-	5.049	3.923	3.172	2.686	2.190	1.407	1.049	0.797
345	-	5.105	3.979	3.214	2.722	2.218	1.432	1.062	0.806
350	-	-	4.035	3.257	2.759	2.247	1.458	1.075	0.815
355	-	-	4.091	3.299	2.795	2.275	1.483	1.088	0.824

Grubość wyłącznie po spęczeniu.



Tabela 4: Belki dwuteowe - 75 minut

Współ- czynnik przekroju do m ⁻¹	Grubość (mm) wymagana w temperaturze obliczeniowej								
	350°C	400°C	450°C	500°C	550°C	600°C	650°C	700°C	750°C
85	-	2.686	2.029	1.452	1.055	0.875	0.718	0.576	0.477
90	-	2.721	2.058	1.471	1.071	0.888	0.728	0.585	0.477
95	-	2.811	2.133	1.519	1.112	0.921	0.755	0.608	0.492
100	-	2.901	2.208	1.567	1.153	0.954	0.781	0.628	0.509
105	-	2.992	2.283	1.615	1.194	0.987	0.808	0.650	0.525
110	-	3.082	2.358	1.663	1.255	1.020	0.834	0.671	0.541
115	-	3.172	2.434	1.711	1.327	1.053	0.861	0.693	0.557
120	-	3.262	2.509	1.759	1.399	1.086	0.888	0.714	0.573
125	-	3.352	2.584	1.807	1.471	1.119	0.914	0.736	0.589
130	-	3.443	2.659	1.855	1.544	1.152	0.941	0.758	0.605
135	-	3.537	2.734	1.903	1.616	1.185	0.968	0.779	0.621
140	-	3.631	2.810	1.951	1.688	1.222	0.994	0.801	0.637
145	-	3.725	2.885	1.999	1.761	1.273	1.021	0.822	0.653
150	-	3.819	2.960	2.052	1.833	1.323	1.047	0.844	0.669
155	-	3.912	3.035	2.129	1.905	1.374	1.074	0.866	0.685
160	-	4.006	3.110	2.206	1.977	1.425	1.101	0.887	0.701
165	-	4.100	3.186	2.283	2.047	1.475	1.127	0.909	0.717
170	-	4.194	3.261	2.360	2.098	1.526	1.154	0.930	0.733
175	-	4.288	3.336	2.437	2.150	1.576	1.180	0.952	0.749
180	-	4.381	3.411	2.515	2.202	1.627	1.207	0.974	0.765
185	-	4.475	3.491	2.592	2.253	1.678	1.256	0.995	0.781
190	-	4.569	3.571	2.669	2.305	1.728	1.307	1.017	0.797
195	-	4.663	3.651	2.746	2.357	1.779	1.358	1.039	0.813
200	-	4.757	3.731	2.823	2.408	1.829	1.410	1.060	0.829
205	-	4.850	3.811	2.900	2.460	1.880	1.461	1.082	0.845
210	-	4.944	3.891	2.977	2.512	1.931	1.512	1.103	0.861
215	-	5.038	3.971	3.054	2.563	1.981	1.564	1.125	0.877
220	-	-	4.051	3.131	2.615	2.032	1.615	1.147	0.893
225	-	-	4.131	3.208	2.666	2.083	1.666	1.168	0.909
230	-	-	4.211	3.286	2.718	2.135	1.717	1.190	0.925
235	-	-	4.291	3.363	2.770	2.186	1.769	1.213	0.941
240	-	-	4.371	3.437	2.821	2.237	1.820	1.260	0.957
245	-	-	4.451	3.508	2.873	2.289	1.871	1.307	0.973
250	-	-	4.531	3.579	2.925	2.340	1.923	1.354	0.989
255	-	-	4.611	3.650	2.976	2.392	1.974	1.401	1.006
260	-	-	4.691	3.721	3.028	2.443	2.025	1.448	1.022
265	-	-	4.771	3.792	3.080	2.494	2.088	1.496	1.038
270	-	-	4.850	3.863	3.131	2.546	2.108	1.543	1.054
275	-	-	4.930	3.933	3.183	2.597	2.148	1.590	1.070
280	-	-	5.010	4.004	3.234	2.649	2.188	1.637	1.086
285	-	-	5.090	4.075	3.286	2.700	2.227	1.684	1.102
290	-	-	-	4.146	3.338	2.752	2.267	1.731	1.118
295	-	-	-	4.217	3.389	2.803	2.307	1.778	1.134
300	-	-	-	4.288	3.452	2.854	2.347	1.825	1.150
305	-	-	-	4.359	3.523	2.906	2.387	1.872	1.166
310	-	-	-	4.430	3.594	2.957	2.426	1.919	1.182
315	-	-	-	4.501	3.665	3.009	2.466	1.966	1.198
320	-	-	-	4.571	3.735	3.060	2.506	2.013	1.217
325	-	-	-	4.642	3.806	3.111	2.546	2.054	1.247
330	-	-	-	4.713	3.877	3.163	2.585	2.088	1.276
335	-	-	-	4.784	3.948	3.214	2.625	2.121	1.306
340	-	-	-	4.855	4.018	3.266	2.665	2.154	1.335
345	-	-	-	4.926	4.089	3.317	2.705	2.187	1.365
350	-	-	-	4.997	4.160	3.369	2.745	2.220	1.394
355	-	-	-	5.068	4.231	3.420	2.784	2.253	1.424

Grubość wyłącznie po spęcznieniu.



Tabela 5: Belki dwuteowe - 90 minut									
Współ- czynnik przekroju do m ⁻¹	Grubość (mm) wymagana w temperaturze obliczeniowej								
	350°C	400°C	450°C	500°C	550°C	600°C	650°C	700°C	750°C
85	-	-	2.734	2.133	1.704	1.164	0.975	0.814	0.668
90	-	-	2.769	2.163	1.716	1.189	0.989	0.826	0.677
95	-	-	2.800	2.243	1.747	1.254	1.026	0.856	0.700
100	-	-	2.950	2.322	1.777	1.319	1.062	0.886	0.724
105	-	-	3.040	2.402	1.808	1.383	1.099	0.916	0.748
110	-	-	3.130	2.481	1.839	1.448	1.135	0.947	0.771
115	-	-	3.221	2.561	1.870	1.513	1.172	0.977	0.795
120	-	-	3.311	2.640	1.901	1.578	1.209	1.007	0.819
125	-	-	3.401	2.719	1.932	1.642	1.273	1.037	0.842
130	-	-	3.516	2.799	1.963	1.707	1.338	1.067	0.866
135	-	-	3.633	2.878	1.994	1.772	1.403	1.098	0.890
140	-	-	3.751	2.958	2.024	1.836	1.468	1.128	0.913
145	-	-	3.868	3.037	2.105	1.901	1.533	1.158	0.937
150	-	-	3.985	3.117	2.235	1.966	1.599	1.188	0.961
155	-	-	4.102	3.196	2.366	2.031	1.664	1.224	0.984
160	-	-	4.219	3.275	2.496	2.096	1.729	1.275	1.008
165	-	-	4.337	3.355	2.627	2.162	1.794	1.325	1.032
170	-	-	4.454	3.444	2.758	2.228	1.859	1.376	1.055
175	-	-	4.571	3.554	2.888	2.294	1.924	1.426	1.079
180	-	-	4.688	3.664	3.019	2.360	1.990	1.476	1.103
185	-	-	4.805	3.774	3.149	2.426	2.053	1.527	1.126
190	-	-	4.923	3.885	3.280	2.491	2.110	1.577	1.150
195	-	-	5.040	3.995	3.410	2.557	2.166	1.627	1.174
200	-	-	-	4.105	3.501	2.623	2.223	1.678	1.197
205	-	-	-	4.215	3.592	2.689	2.280	1.728	1.232
210	-	-	-	4.325	3.682	2.755	2.337	1.778	1.278
215	-	-	-	4.436	3.773	2.821	2.394	1.829	1.324
220	-	-	-	4.546	3.864	2.887	2.450	1.879	1.371
225	-	-	-	4.656	3.955	2.952	2.507	1.929	1.417
230	-	-	-	4.766	4.045	3.018	2.564	1.980	1.463
235	-	-	-	4.876	4.136	3.084	2.621	2.030	1.509
240	-	-	-	4.986	4.227	3.150	2.677	2.084	1.556
245	-	-	-	5.097	4.317	3.216	2.734	2.138	1.602
250	-	-	-	-	4.408	3.282	2.791	2.193	1.648
255	-	-	-	-	4.499	3.347	2.848	2.247	1.695
260	-	-	-	-	4.589	3.415	2.904	2.302	1.741
265	-	-	-	-	4.680	3.514	2.961	2.356	1.787
270	-	-	-	-	4.771	3.614	3.018	2.411	1.833
275	-	-	-	-	4.862	3.713	3.075	2.466	1.880
280	-	-	-	-	4.952	3.813	3.132	2.520	1.926
285	-	-	-	-	5.043	3.912	3.188	2.575	1.972
290	-	-	-	-	-	4.011	3.245	2.629	2.019
295	-	-	-	-	-	4.111	3.302	2.684	2.064
300	-	-	-	-	-	4.210	3.359	2.738	2.108
305	-	-	-	-	-	4.310	3.417	2.793	2.153
310	-	-	-	-	-	4.409	3.486	2.848	2.197
315	-	-	-	-	-	4.508	3.555	2.902	2.242
320	-	-	-	-	-	4.608	3.624	2.957	2.286
325	-	-	-	-	-	4.707	3.693	3.011	2.331
330	-	-	-	-	-	4.806	3.763	3.066	2.375
335	-	-	-	-	-	4.906	3.832	3.120	2.419
340	-	-	-	-	-	5.005	3.901	3.175	2.464
345	-	-	-	-	-	5.105	3.970	3.229	2.508
350	-	-	-	-	-	-	4.039	3.284	2.553
355	-	-	-	-	-	-	4.109	3.339	2.597

Grubość wyłącznie po spęczeniu.



Tabela 6: Belki dwuteowe - 105 minut									
Współ- czynnik przekroju do m ⁻¹	Grubość (mm) wymagana w temperaturze obliczeniowej								
	350°C	400°C	450°C	500°C	550°C	600°C	650°C	700°C	750°C
85	-	-	-	2.799	2.297	1.912	1.373	1.050	0.881
90	-	-	-	2.837	2.330	1.924	1.394	1.066	0.893
95	-	-	-	2.935	2.416	1.955	1.447	1.105	0.925
100	-	-	-	3.032	2.501	1.985	1.501	1.145	0.956
105	-	-	-	3.130	2.587	2.016	1.554	1.184	0.988
110	-	-	-	3.227	2.672	2.060	1.608	1.236	1.020
115	-	-	-	3.325	2.758	2.157	1.661	1.309	1.051
120	-	-	-	3.427	2.843	2.254	1.715	1.382	1.083
125	-	-	-	3.566	2.929	2.351	1.768	1.455	1.115
130	-	-	-	3.705	3.014	2.448	1.822	1.528	1.146
135	-	-	-	3.844	3.100	2.545	1.875	1.601	1.178
140	-	-	-	3.983	3.185	2.642	1.928	1.675	1.209
145	-	-	-	4.122	3.271	2.739	1.982	1.748	1.258
150	-	-	-	4.261	3.356	2.836	2.035	1.821	1.306
155	-	-	-	4.400	3.468	2.933	2.150	1.894	1.355
160	-	-	-	4.539	3.625	3.030	2.271	1.967	1.403
165	-	-	-	4.678	3.782	3.127	2.392	2.040	1.452
170	-	-	-	4.817	3.940	3.224	2.513	2.099	1.500
175	-	-	-	4.956	4.097	3.321	2.634	2.157	1.549
180	-	-	-	5.094	4.254	3.420	2.755	2.215	1.597
185	-	-	-	-	4.411	3.539	2.875	2.274	1.646
190	-	-	-	-	4.569	3.658	2.996	2.332	1.694
195	-	-	-	-	4.726	3.777	3.117	2.390	1.743
200	-	-	-	-	4.883	3.896	3.238	2.449	1.791
205	-	-	-	-	5.040	4.015	3.359	2.507	1.840
210	-	-	-	-	-	4.134	3.459	2.565	1.888
215	-	-	-	-	-	4.253	3.543	2.624	1.937
220	-	-	-	-	-	4.373	3.627	2.682	1.985
225	-	-	-	-	-	4.492	3.711	2.740	2.034
230	-	-	-	-	-	4.611	3.795	2.799	2.101
235	-	-	-	-	-	4.730	3.880	2.857	2.171
240	-	-	-	-	-	4.849	3.964	2.915	2.241
245	-	-	-	-	-	4.968	4.048	2.973	2.311
250	-	-	-	-	-	5.087	4.132	3.032	2.382
255	-	-	-	-	-	-	4.217	3.090	2.452
260	-	-	-	-	-	-	4.301	3.148	2.522
265	-	-	-	-	-	-	4.385	3.207	2.592
270	-	-	-	-	-	-	4.469	3.265	2.662
275	-	-	-	-	-	-	4.554	3.323	2.732
280	-	-	-	-	-	-	4.638	3.382	2.803
285	-	-	-	-	-	-	4.722	3.466	2.873
290	-	-	-	-	-	-	4.806	3.575	2.943
295	-	-	-	-	-	-	4.891	3.683	3.013
300	-	-	-	-	-	-	4.975	3.792	3.083
305	-	-	-	-	-	-	5.059	3.901	3.154
310	-	-	-	-	-	-	-	4.009	3.224
315	-	-	-	-	-	-	-	4.118	3.294
320	-	-	-	-	-	-	-	4.227	3.364
325	-	-	-	-	-	-	-	4.335	3.434
330	-	-	-	-	-	-	-	4.444	3.504
335	-	-	-	-	-	-	-	4.553	3.575
340	-	-	-	-	-	-	-	4.661	3.645
345	-	-	-	-	-	-	-	4.770	3.715
350	-	-	-	-	-	-	-	4.878	3.785
355	-	-	-	-	-	-	-	4.987	3.855

Grubość wyłącznie po spęcznieniu.



Tabela 7: Belki dwuteowe - 120 minut									
Współ- czynnik przekroju do m ⁻¹	Grubość (mm) wymagana w temperaturze obliczeniowej								
	350°C	400°C	450°C	500°C	550°C	600°C	650°C	700°C	750°C
85	-	-	-	-	2.920	2.458	1.976	1.549	1.093
90	-	-	-	-	2.963	2.492	2.009	1.565	1.109
95	-	-	-	-	3.075	2.580	2.094	1.606	1.149
100	-	-	-	-	3.187	2.668	2.179	1.647	1.189
105	-	-	-	-	3.299	2.755	2.263	1.689	1.243
110	-	-	-	-	3.411	2.843	2.348	1.730	1.313
115	-	-	-	-	3.583	2.931	2.433	1.771	1.382
120	-	-	-	-	3.754	3.019	2.518	1.812	1.452
125	-	-	-	-	3.926	3.107	2.603	1.854	1.521
130	-	-	-	-	4.098	3.195	2.688	1.895	1.590
135	-	-	-	-	4.270	3.283	2.773	1.936	1.660
140	-	-	-	-	4.441	3.371	2.858	1.978	1.729
145	-	-	-	-	4.613	3.514	2.943	2.019	1.798
150	-	-	-	-	4.785	3.702	3.027	2.105	1.868
155	-	-	-	-	4.956	3.889	3.112	2.237	1.937
160	-	-	-	-	-	4.077	3.197	2.368	2.007
165	-	-	-	-	-	4.264	3.282	2.500	2.072
170	-	-	-	-	-	4.452	3.367	2.632	2.133
175	-	-	-	-	-	4.639	3.488	2.764	2.194
180	-	-	-	-	-	4.827	3.647	2.896	2.255
185	-	-	-	-	-	5.014	3.806	3.028	2.316
190	-	-	-	-	-	-	3.965	3.160	2.377
195	-	-	-	-	-	-	4.123	3.292	2.439
200	-	-	-	-	-	-	4.282	3.422	2.500
205	-	-	-	-	-	-	4.441	3.538	2.561
210	-	-	-	-	-	-	4.599	3.654	2.622
215	-	-	-	-	-	-	4.758	3.770	2.683
220	-	-	-	-	-	-	4.917	3.887	2.744
225	-	-	-	-	-	-	5.075	4.003	2.805
230	-	-	-	-	-	-	-	4.119	2.867
235	-	-	-	-	-	-	-	4.235	2.928
240	-	-	-	-	-	-	-	4.351	2.989
245	-	-	-	-	-	-	-	4.467	3.050
250	-	-	-	-	-	-	-	4.583	3.111
255	-	-	-	-	-	-	-	4.700	3.172
260	-	-	-	-	-	-	-	4.816	3.233
265	-	-	-	-	-	-	-	4.932	3.295
270	-	-	-	-	-	-	-	5.048	3.356
275	-	-	-	-	-	-	-	-	3.431
280	-	-	-	-	-	-	-	-	3.622
285	-	-	-	-	-	-	-	-	3.813
290	-	-	-	-	-	-	-	-	4.003
295	-	-	-	-	-	-	-	-	4.194
300	-	-	-	-	-	-	-	-	4.385
305	-	-	-	-	-	-	-	-	4.575
310	-	-	-	-	-	-	-	-	4.766
315	-	-	-	-	-	-	-	-	4.957
320	-	-	-	-	-	-	-	-	-
325	-	-	-	-	-	-	-	-	-
330	-	-	-	-	-	-	-	-	-
335	-	-	-	-	-	-	-	-	-
340	-	-	-	-	-	-	-	-	-
345	-	-	-	-	-	-	-	-	-
350	-	-	-	-	-	-	-	-	-
355	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Grubość wyłącznie po spęczeniu.



Tabela 8: Słupy z kształtowników - 30 minut

Współ- czynnik przekroju do m ⁻¹	Grubość (mm) wymagana w temperaturze obliczeniowej								
	350°C	400°C	450°C	500°C	550°C	600°C	650°C	700°C	750°C
85	1.140	0.598	0.510	0.510	0.510	0.510	0.510	0.510	0.510
90	1.160	0.607	0.510	0.510	0.510	0.510	0.510	0.510	0.510
95	1.210	0.630	0.510	0.510	0.510	0.510	0.510	0.510	0.510
100	1.260	0.652	0.510	0.510	0.510	0.510	0.510	0.510	0.510
105	1.311	0.675	0.510	0.510	0.510	0.510	0.510	0.510	0.510
110	1.361	0.698	0.510	0.510	0.510	0.510	0.510	0.510	0.510
115	1.411	0.720	0.510	0.510	0.510	0.510	0.510	0.510	0.510
120	1.461	0.743	0.510	0.510	0.510	0.510	0.510	0.510	0.510
125	1.512	0.765	0.510	0.510	0.510	0.510	0.510	0.510	0.510
130	1.562	0.788	0.521	0.510	0.510	0.510	0.510	0.510	0.510
135	1.612	0.811	0.535	0.510	0.510	0.510	0.510	0.510	0.510
140	1.662	0.833	0.549	0.510	0.510	0.510	0.510	0.510	0.510
145	1.713	0.856	0.562	0.510	0.510	0.510	0.510	0.510	0.510
150	1.763	0.878	0.576	0.510	0.510	0.510	0.510	0.510	0.510
155	1.813	0.901	0.590	0.510	0.510	0.510	0.510	0.510	0.510
160	1.863	0.924	0.604	0.510	0.510	0.510	0.510	0.510	0.510
165	1.913	0.948	0.617	0.510	0.510	0.510	0.510	0.510	0.510
170	1.964	0.969	0.631	0.510	0.510	0.510	0.510	0.510	0.510
175	2.014	0.992	0.645	0.510	0.510	0.510	0.510	0.510	0.510
180	2.052	1.014	0.659	0.510	0.510	0.510	0.510	0.510	0.510
185	2.077	1.037	0.672	0.510	0.510	0.510	0.510	0.510	0.510
190	2.102	1.059	0.686	0.510	0.510	0.510	0.510	0.510	0.510
195	2.128	1.082	0.700	0.515	0.510	0.510	0.510	0.510	0.510
200	2.153	1.105	0.714	0.525	0.510	0.510	0.510	0.510	0.510
205	2.178	1.127	0.727	0.534	0.510	0.510	0.510	0.510	0.510
210	2.203	1.150	0.741	0.543	0.510	0.510	0.510	0.510	0.510
215	2.228	1.172	0.755	0.552	0.510	0.510	0.510	0.510	0.510
220	2.253	1.195	0.769	0.562	0.510	0.510	0.510	0.510	0.510
225	2.278	1.216	0.782	0.571	0.510	0.510	0.510	0.510	0.510
230	2.303	1.232	0.796	0.580	0.510	0.510	0.510	0.510	0.510
235	2.329	1.249	0.810	0.590	0.510	0.510	0.510	0.510	0.510
240	2.354	1.266	0.824	0.599	0.510	0.510	0.510	0.510	0.510
245	2.379	1.283	0.837	0.608	0.510	0.510	0.510	0.510	0.510
250	2.404	1.300	0.851	0.617	0.510	0.510	0.510	0.510	0.510
255	2.429	1.316	0.865	0.627	0.510	0.510	0.510	0.510	0.510
260	2.454	1.333	0.879	0.636	0.510	0.510	0.510	0.510	0.510
265	2.479	1.350	0.892	0.645	0.510	0.510	0.510	0.510	0.510
270	2.504	1.367	0.906	0.654	0.510	0.510	0.510	0.510	0.510
275	2.530	1.383	0.920	0.664	0.510	0.510	0.510	0.510	0.510
280	2.555	1.400	0.934	0.673	0.517	0.510	0.510	0.510	0.510
285	2.580	1.417	0.947	0.682	0.524	0.510	0.510	0.510	0.510
290	2.605	1.434	0.961	0.691	0.531	0.510	0.510	0.510	0.510
295	2.630	1.451	0.975	0.701	0.537	0.510	0.510	0.510	0.510
300	2.655	1.467	0.989	0.710	0.544	0.510	0.510	0.510	0.510
305	2.680	1.484	1.002	0.719	0.551	0.510	0.510	0.510	0.510
310	2.706	1.501	1.016	0.728	0.557	0.510	0.510	0.510	0.510
315	2.731	1.518	1.030	0.738	0.564	0.510	0.510	0.510	0.510
320	2.756	1.534	1.044	0.747	0.571	0.510	0.510	0.510	0.510
325	2.781	1.551	1.057	0.756	0.577	0.510	0.510	0.510	0.510
330	2.806	1.568	1.071	0.766	0.584	0.510	0.510	0.510	0.510
335	2.831	1.585	1.085	0.775	0.591	0.510	0.510	0.510	0.510
340	2.856	1.602	1.099	0.784	0.598	0.510	0.510	0.510	0.510
345	2.881	1.618	1.113	0.793	0.604	0.510	0.510	0.510	0.510
350	2.907	1.635	1.126	0.803	0.611	0.510	0.510	0.510	0.510
355	2.932	1.652	1.140	0.812	0.618	0.510	0.510	0.510	0.510

Grubość wyłącznie po spęcznieniu.



Tabela 9: Słupy z kształtowników - 45 minut

Współ- czynnik przekroju do m ⁻¹	Grubość (mm) wymagana w temperaturze obliczeniowej								
	350°C	400°C	450°C	500°C	550°C	600°C	650°C	700°C	750°C
85	1.903	1.127	0.782	0.565	0.510	0.510	0.510	0.510	0.510
90	1.936	1.145	0.793	0.573	0.510	0.510	0.510	0.510	0.510
95	2.020	1.192	0.823	0.595	0.510	0.510	0.510	0.510	0.510
100	2.104	1.244	0.852	0.617	0.510	0.510	0.510	0.510	0.510
105	2.188	1.300	0.881	0.639	0.510	0.510	0.510	0.510	0.510
110	2.272	1.356	0.910	0.661	0.510	0.510	0.510	0.510	0.510
115	2.356	1.412	0.939	0.682	0.525	0.510	0.510	0.510	0.510
120	2.440	1.468	0.969	0.704	0.542	0.510	0.510	0.510	0.510
125	2.524	1.525	0.998	0.726	0.558	0.510	0.510	0.510	0.510
130	2.608	1.581	1.027	0.748	0.575	0.510	0.510	0.510	0.510
135	2.692	1.637	1.056	0.770	0.592	0.510	0.510	0.510	0.510
140	2.776	1.693	1.085	0.792	0.608	0.510	0.510	0.510	0.510
145	2.860	1.749	1.115	0.814	0.625	0.513	0.510	0.510	0.510
150	2.944	1.805	1.144	0.836	0.642	0.525	0.510	0.510	0.510
155	3.029	1.862	1.173	0.858	0.658	0.537	0.510	0.510	0.510
160	3.113	1.918	1.202	0.879	0.675	0.549	0.510	0.510	0.510
165	3.197	1.974	1.247	0.901	0.692	0.561	0.510	0.510	0.510
170	3.281	2.030	1.298	0.923	0.708	0.573	0.510	0.510	0.510
175	3.365	2.089	1.349	0.945	0.725	0.585	0.510	0.510	0.510
180	3.433	2.103	1.399	0.967	0.742	0.597	0.510	0.510	0.510
185	3.483	2.138	1.450	0.989	0.758	0.609	0.510	0.510	0.510
190	3.533	2.173	1.501	1.011	0.775	0.621	0.510	0.510	0.510
195	3.582	2.208	1.551	1.033	0.792	0.633	0.512	0.510	0.510
200	3.632	2.243	1.602	1.054	0.808	0.645	0.521	0.510	0.510
205	3.682	2.277	1.653	1.076	0.825	0.657	0.529	0.510	0.510
210	3.732	2.312	1.704	1.098	0.842	0.669	0.538	0.510	0.510
215	3.782	2.347	1.754	1.120	0.858	0.681	0.547	0.510	0.510
220	3.831	2.382	1.805	1.142	0.875	0.693	0.555	0.510	0.510
225	3.881	2.416	1.856	1.164	0.892	0.705	0.564	0.510	0.510
230	3.931	2.451	1.906	1.186	0.908	0.717	0.573	0.510	0.510
235	3.981	2.486	1.957	1.208	0.925	0.729	0.581	0.510	0.510
240	4.031	2.521	2.008	1.232	0.942	0.741	0.590	0.510	0.510
245	4.080	2.556	2.050	1.257	0.958	0.753	0.598	0.510	0.510
250	4.130	2.590	2.077	1.282	0.975	0.766	0.607	0.510	0.510
255	4.180	2.625	2.104	1.306	0.992	0.778	0.616	0.510	0.510
260	4.230	2.660	2.132	1.331	1.008	0.790	0.624	0.510	0.510
265	4.280	2.695	2.159	1.356	1.025	0.802	0.633	0.510	0.510
270	4.330	2.729	2.186	1.380	1.041	0.814	0.642	0.510	0.510
275	4.379	2.764	2.213	1.405	1.058	0.826	0.650	0.513	0.510
280	4.429	2.799	2.241	1.430	1.075	0.838	0.659	0.519	0.510
285	4.479	2.834	2.268	1.455	1.091	0.850	0.668	0.525	0.510
290	4.529	2.868	2.295	1.479	1.108	0.862	0.676	0.531	0.510
295	4.579	2.903	2.322	1.504	1.125	0.874	0.685	0.537	0.510
300	4.628	2.938	2.350	1.529	1.141	0.886	0.693	0.543	0.510
305	4.678	2.973	2.377	1.554	1.158	0.898	0.702	0.550	0.510
310	4.728	3.008	2.404	1.578	1.175	0.910	0.711	0.556	0.510
315	4.778	3.042	2.431	1.603	1.191	0.922	0.719	0.562	0.510
320	4.828	3.077	2.459	1.628	1.208	0.934	0.728	0.568	0.510
325	4.877	3.112	2.486	1.652	1.229	0.946	0.737	0.574	0.510
330	4.927	3.147	2.513	1.677	1.251	0.958	0.745	0.580	0.510
335	4.977	3.181	2.540	1.702	1.272	0.970	0.754	0.586	0.510
340	5.027	3.216	2.567	1.727	1.294	0.982	0.762	0.593	0.510
345	5.077	3.251	2.595	1.751	1.315	0.994	0.771	0.599	0.510
350	-	3.286	2.622	1.776	1.337	1.006	0.780	0.605	0.510
355	-	3.321	2.649	1.801	1.358	1.019	0.788	0.611	0.510

Grubość wyłącznie po spęcznieniu.



Tabela 10: Słupy z kształtowników - 60 minut

Współ- czynnik przekroju do m ⁻¹	Grubość (mm) wymagana w temperaturze obliczeniowej								
	350°C	400°C	450°C	500°C	550°C	600°C	650°C	700°C	750°C
85	2.715	1.942	1.247	0.928	0.731	0.588	0.510	0.510	0.510
90	2.773	1.969	1.270	0.942	0.743	0.597	0.510	0.510	0.510
95	2.923	2.039	1.328	0.977	0.771	0.619	0.510	0.510	0.510
100	3.074	2.108	1.385	1.013	0.800	0.642	0.514	0.510	0.510
105	3.224	2.178	1.443	1.048	0.828	0.664	0.531	0.510	0.510
110	3.374	2.248	1.501	1.083	0.857	0.687	0.549	0.510	0.510
115	3.492	2.318	1.559	1.119	0.885	0.709	0.566	0.510	0.510
120	3.599	2.387	1.617	1.154	0.914	0.732	0.583	0.510	0.510
125	3.706	2.457	1.675	1.190	0.942	0.754	0.601	0.510	0.510
130	3.813	2.527	1.732	1.232	0.971	0.776	0.618	0.510	0.510
135	3.920	2.596	1.790	1.285	1.000	0.799	0.635	0.518	0.510
140	4.027	2.666	1.848	1.337	1.028	0.821	0.653	0.531	0.510
145	4.134	2.736	1.906	1.390	1.057	0.844	0.670	0.544	0.510
150	4.241	2.805	1.964	1.442	1.085	0.866	0.687	0.557	0.510
155	4.348	2.875	2.022	1.494	1.114	0.889	0.704	0.570	0.510
160	4.455	2.945	2.074	1.547	1.142	0.911	0.722	0.583	0.510
165	4.563	3.014	2.124	1.599	1.171	0.933	0.739	0.596	0.510
170	4.670	3.084	2.173	1.652	1.199	0.956	0.756	0.609	0.510
175	4.777	3.154	2.223	1.704	1.243	0.978	0.774	0.622	0.510
180	4.884	3.224	2.273	1.757	1.295	1.001	0.791	0.635	0.514
185	4.991	3.293	2.323	1.809	1.347	1.023	0.808	0.648	0.523
190	5.098	3.363	2.372	1.862	1.400	1.046	0.826	0.661	0.532
195	-	3.428	2.422	1.914	1.452	1.068	0.843	0.674	0.541
200	-	3.484	2.472	1.967	1.504	1.091	0.860	0.687	0.550
205	-	3.540	2.521	2.019	1.556	1.113	0.878	0.699	0.559
210	-	3.596	2.571	2.066	1.608	1.135	0.895	0.712	0.567
215	-	3.652	2.621	2.108	1.661	1.158	0.912	0.725	0.576
220	-	3.708	2.671	2.151	1.713	1.180	0.929	0.738	0.585
225	-	3.763	2.720	2.193	1.765	1.203	0.947	0.751	0.594
230	-	3.819	2.770	2.236	1.817	1.242	0.964	0.764	0.603
235	-	3.875	2.820	2.278	1.870	1.290	0.981	0.777	0.612
240	-	3.931	2.870	2.321	1.922	1.337	0.999	0.790	0.620
245	-	3.987	2.919	2.363	1.974	1.385	1.016	0.803	0.629
250	-	4.043	2.969	2.406	2.026	1.433	1.033	0.816	0.638
255	-	4.099	3.019	2.448	2.067	1.480	1.051	0.829	0.647
260	-	4.155	3.069	2.491	2.103	1.528	1.068	0.842	0.656
265	-	4.210	3.118	2.534	2.140	1.576	1.085	0.855	0.665
270	-	4.266	3.168	2.576	2.176	1.623	1.103	0.868	0.674
275	-	4.322	3.218	2.619	2.212	1.671	1.120	0.881	0.682
280	-	4.378	3.268	2.661	2.249	1.719	1.137	0.894	0.691
285	-	4.434	3.317	2.704	2.285	1.766	1.155	0.906	0.700
290	-	4.490	3.367	2.746	2.322	1.814	1.172	0.919	0.709
295	-	4.546	3.418	2.789	2.358	1.862	1.189	0.932	0.718
300	-	4.602	3.474	2.831	2.395	1.909	1.206	0.945	0.727
305	-	4.657	3.530	2.874	2.431	1.957	1.230	0.958	0.736
310	-	4.713	3.586	2.916	2.467	2.005	1.255	0.971	0.744
315	-	4.769	3.642	2.959	2.504	2.047	1.281	0.984	0.753
320	-	4.825	3.698	3.002	2.540	2.076	1.306	0.997	0.762
325	-	4.881	3.755	3.044	2.577	2.104	1.331	1.010	0.771
330	-	4.937	3.811	3.087	2.613	2.133	1.356	1.023	0.780
335	-	4.993	3.867	3.129	2.649	2.161	1.382	1.036	0.789
340	-	5.049	3.923	3.172	2.686	2.190	1.407	1.049	0.797
345	-	5.105	3.979	3.214	2.722	2.218	1.432	1.062	0.806
350	-	-	4.035	3.257	2.759	2.247	1.458	1.075	0.815
355	-	-	4.091	3.299	2.795	2.275	1.483	1.088	0.824

Grubość wyłącznie po spęcznieniu.



Tabela 11: Słupy z kształtowników - 75 minut

Współ- czynnik przekroju do m ⁻¹	Grubość (mm) wymagana w temperaturze obliczeniowej								
	350°C	400°C	450°C	500°C	550°C	600°C	650°C	700°C	750°C
85	-	2.688	2.029	1.452	1.055	0.875	0.718	0.576	0.510
90	-	2.721	2.058	1.471	1.071	0.888	0.728	0.585	0.510
95	-	2.811	2.133	1.519	1.112	0.921	0.755	0.606	0.510
100	-	2.901	2.208	1.567	1.153	0.954	0.781	0.628	0.510
105	-	2.992	2.283	1.615	1.194	0.987	0.808	0.650	0.525
110	-	3.082	2.358	1.663	1.255	1.020	0.834	0.671	0.541
115	-	3.172	2.434	1.711	1.327	1.053	0.861	0.693	0.557
120	-	3.262	2.509	1.759	1.399	1.086	0.888	0.714	0.573
125	-	3.352	2.584	1.807	1.471	1.119	0.914	0.736	0.589
130	-	3.443	2.659	1.855	1.544	1.152	0.941	0.758	0.605
135	-	3.537	2.734	1.903	1.616	1.185	0.968	0.779	0.621
140	-	3.631	2.810	1.951	1.688	1.222	0.994	0.801	0.637
145	-	3.725	2.885	1.999	1.761	1.273	1.021	0.822	0.653
150	-	3.819	2.960	2.052	1.833	1.323	1.047	0.844	0.669
155	-	3.912	3.035	2.129	1.905	1.374	1.074	0.866	0.685
160	-	4.006	3.110	2.206	1.977	1.425	1.101	0.887	0.701
165	-	4.100	3.186	2.283	2.047	1.475	1.127	0.909	0.717
170	-	4.194	3.261	2.360	2.098	1.526	1.154	0.930	0.733
175	-	4.288	3.336	2.437	2.150	1.576	1.180	0.952	0.749
180	-	4.381	3.411	2.515	2.202	1.627	1.207	0.974	0.765
185	-	4.475	3.491	2.592	2.253	1.678	1.256	0.995	0.781
190	-	4.569	3.571	2.669	2.305	1.728	1.307	1.017	0.797
195	-	4.663	3.651	2.746	2.357	1.779	1.358	1.039	0.813
200	-	4.757	3.731	2.823	2.408	1.829	1.410	1.060	0.829
205	-	4.850	3.811	2.900	2.460	1.880	1.461	1.082	0.845
210	-	4.944	3.891	2.977	2.512	1.931	1.512	1.103	0.861
215	-	5.038	3.971	3.054	2.563	1.981	1.564	1.125	0.877
220	-	-	4.051	3.131	2.615	2.032	1.615	1.147	0.893
225	-	-	4.131	3.208	2.666	2.083	1.666	1.168	0.909
230	-	-	4.211	3.286	2.718	2.135	1.717	1.190	0.925
235	-	-	4.291	3.363	2.770	2.186	1.769	1.213	0.941
240	-	-	4.371	3.437	2.821	2.237	1.820	1.260	0.957
245	-	-	4.451	3.508	2.873	2.289	1.871	1.307	0.973
250	-	-	4.531	3.579	2.925	2.340	1.923	1.354	0.989
255	-	-	4.611	3.650	2.976	2.392	1.974	1.401	1.006
260	-	-	4.691	3.721	3.028	2.443	2.025	1.448	1.022
265	-	-	4.771	3.792	3.080	2.494	2.068	1.496	1.038
270	-	-	4.850	3.863	3.131	2.546	2.108	1.543	1.054
275	-	-	4.930	3.933	3.183	2.597	2.148	1.590	1.070
280	-	-	5.010	4.004	3.234	2.649	2.188	1.637	1.086
285	-	-	5.090	4.075	3.286	2.700	2.227	1.684	1.102
290	-	-	-	4.146	3.338	2.752	2.267	1.731	1.118
295	-	-	-	4.217	3.389	2.803	2.307	1.778	1.134
300	-	-	-	4.288	3.452	2.854	2.347	1.825	1.150
305	-	-	-	4.359	3.523	2.906	2.387	1.872	1.166
310	-	-	-	4.430	3.594	2.957	2.428	1.919	1.182
315	-	-	-	4.501	3.665	3.009	2.468	1.966	1.198
320	-	-	-	4.571	3.735	3.060	2.508	2.013	1.217
325	-	-	-	4.642	3.806	3.111	2.548	2.054	1.247
330	-	-	-	4.713	3.877	3.163	2.585	2.088	1.276
335	-	-	-	4.784	3.948	3.214	2.625	2.121	1.306
340	-	-	-	4.855	4.018	3.266	2.665	2.154	1.335
345	-	-	-	4.926	4.089	3.317	2.705	2.187	1.365
350	-	-	-	4.997	4.160	3.369	2.745	2.220	1.394
355	-	-	-	5.068	4.231	3.420	2.784	2.253	1.424

Grubość wyłącznie po spęcznieniu.



Tabela 12: Słupy z kształtowników - 90 minut

Współ- czynnik przekroju do m ⁻¹	Grubość (mm) wymagana w temperaturze obliczeniowej								
	350°C	400°C	450°C	500°C	550°C	600°C	650°C	700°C	750°C
85	-	-	2.734	2.133	1.704	1.164	0.975	0.814	0.668
90	-	-	2.769	2.163	1.716	1.189	0.989	0.826	0.677
95	-	-	2.800	2.243	1.747	1.254	1.026	0.856	0.700
100	-	-	2.950	2.322	1.777	1.319	1.062	0.886	0.724
105	-	-	3.040	2.402	1.808	1.383	1.099	0.916	0.748
110	-	-	3.130	2.481	1.839	1.448	1.135	0.947	0.771
115	-	-	3.221	2.561	1.870	1.513	1.172	0.977	0.795
120	-	-	3.311	2.640	1.901	1.578	1.209	1.007	0.819
125	-	-	3.401	2.719	1.932	1.642	1.273	1.037	0.842
130	-	-	3.516	2.799	1.963	1.707	1.338	1.067	0.866
135	-	-	3.633	2.878	1.994	1.772	1.403	1.098	0.890
140	-	-	3.751	2.958	2.024	1.836	1.468	1.128	0.913
145	-	-	3.868	3.037	2.105	1.901	1.533	1.158	0.937
150	-	-	3.985	3.117	2.235	1.966	1.599	1.188	0.961
155	-	-	4.102	3.196	2.366	2.031	1.664	1.224	0.984
160	-	-	4.219	3.275	2.496	2.096	1.729	1.275	1.008
165	-	-	4.337	3.355	2.627	2.162	1.794	1.325	1.032
170	-	-	4.454	3.444	2.758	2.228	1.859	1.376	1.055
175	-	-	4.571	3.554	2.888	2.294	1.924	1.426	1.079
180	-	-	4.688	3.664	3.019	2.360	1.990	1.476	1.103
185	-	-	4.805	3.774	3.149	2.426	2.053	1.527	1.126
190	-	-	4.923	3.885	3.280	2.491	2.110	1.577	1.150
195	-	-	5.040	3.995	3.410	2.557	2.166	1.627	1.174
200	-	-	-	4.105	3.501	2.623	2.223	1.678	1.197
205	-	-	-	4.215	3.592	2.689	2.280	1.728	1.232
210	-	-	-	4.325	3.682	2.755	2.337	1.778	1.278
215	-	-	-	4.436	3.773	2.821	2.394	1.829	1.324
220	-	-	-	4.546	3.864	2.887	2.450	1.879	1.371
225	-	-	-	4.656	3.955	2.952	2.507	1.929	1.417
230	-	-	-	4.766	4.045	3.018	2.564	1.980	1.463
235	-	-	-	4.876	4.136	3.084	2.621	2.030	1.509
240	-	-	-	4.986	4.227	3.150	2.677	2.084	1.556
245	-	-	-	5.097	4.317	3.216	2.734	2.138	1.602
250	-	-	-	-	4.408	3.282	2.791	2.193	1.648
255	-	-	-	-	4.499	3.347	2.848	2.247	1.695
260	-	-	-	-	4.589	3.415	2.904	2.302	1.741
265	-	-	-	-	4.680	3.514	2.961	2.356	1.787
270	-	-	-	-	4.771	3.614	3.018	2.411	1.833
275	-	-	-	-	4.862	3.713	3.075	2.466	1.880
280	-	-	-	-	4.952	3.813	3.132	2.520	1.926
285	-	-	-	-	5.043	3.912	3.188	2.575	1.972
290	-	-	-	-	-	4.011	3.245	2.629	2.019
295	-	-	-	-	-	4.111	3.302	2.684	2.064
300	-	-	-	-	-	4.210	3.359	2.738	2.108
305	-	-	-	-	-	4.310	3.417	2.793	2.153
310	-	-	-	-	-	4.409	3.486	2.848	2.197
315	-	-	-	-	-	4.508	3.555	2.902	2.242
320	-	-	-	-	-	4.608	3.624	2.957	2.286
325	-	-	-	-	-	4.707	3.693	3.011	2.331
330	-	-	-	-	-	4.806	3.763	3.066	2.375
335	-	-	-	-	-	4.906	3.832	3.120	2.419
340	-	-	-	-	-	5.005	3.901	3.175	2.464
345	-	-	-	-	-	5.105	3.970	3.229	2.508
350	-	-	-	-	-	-	4.039	3.284	2.553
355	-	-	-	-	-	-	4.109	3.339	2.597

Grubość wyłącznie po spęcznieniu.



Tabela 13: Słupy z kształtowników - 105 minut

Współ- czynnik przekroju do m ⁻¹	Grubość (mm) wymagana w temperaturze obliczeniowej								
	350°C	400°C	450°C	500°C	550°C	600°C	650°C	700°C	750°C
85	-	-	-	2.799	2.297	1.912	1.373	1.050	0.881
90	-	-	-	2.837	2.330	1.924	1.394	1.066	0.893
95	-	-	-	2.935	2.416	1.955	1.447	1.105	0.925
100	-	-	-	3.032	2.501	1.985	1.501	1.145	0.956
105	-	-	-	3.130	2.587	2.016	1.554	1.184	0.988
110	-	-	-	3.227	2.672	2.060	1.608	1.236	1.020
115	-	-	-	3.325	2.758	2.157	1.661	1.309	1.051
120	-	-	-	3.427	2.843	2.254	1.715	1.382	1.083
125	-	-	-	3.566	2.929	2.351	1.768	1.455	1.115
130	-	-	-	3.705	3.014	2.448	1.822	1.528	1.146
135	-	-	-	3.844	3.100	2.545	1.875	1.601	1.178
140	-	-	-	3.983	3.185	2.642	1.928	1.675	1.209
145	-	-	-	4.122	3.271	2.739	1.982	1.748	1.258
150	-	-	-	4.261	3.356	2.836	2.035	1.821	1.306
155	-	-	-	4.400	3.468	2.933	2.150	1.894	1.355
160	-	-	-	4.539	3.625	3.030	2.271	1.967	1.403
165	-	-	-	4.678	3.782	3.127	2.392	2.040	1.452
170	-	-	-	4.817	3.940	3.224	2.513	2.099	1.500
175	-	-	-	4.955	4.097	3.321	2.634	2.157	1.549
180	-	-	-	5.094	4.254	3.420	2.755	2.215	1.597
185	-	-	-	-	4.411	3.539	2.875	2.274	1.646
190	-	-	-	-	4.569	3.658	2.996	2.332	1.694
195	-	-	-	-	4.726	3.777	3.117	2.390	1.743
200	-	-	-	-	4.883	3.896	3.238	2.449	1.791
205	-	-	-	-	5.040	4.015	3.359	2.507	1.840
210	-	-	-	-	-	4.134	3.459	2.565	1.888
215	-	-	-	-	-	4.253	3.543	2.624	1.937
220	-	-	-	-	-	4.373	3.627	2.682	1.985
225	-	-	-	-	-	4.492	3.711	2.740	2.034
230	-	-	-	-	-	4.611	3.795	2.799	2.101
235	-	-	-	-	-	4.730	3.880	2.857	2.171
240	-	-	-	-	-	4.849	3.964	2.915	2.241
245	-	-	-	-	-	4.968	4.048	2.973	2.311
250	-	-	-	-	-	5.087	4.132	3.032	2.382
255	-	-	-	-	-	-	4.217	3.090	2.452
260	-	-	-	-	-	-	4.301	3.148	2.522
265	-	-	-	-	-	-	4.385	3.207	2.592
270	-	-	-	-	-	-	4.469	3.265	2.662
275	-	-	-	-	-	-	4.554	3.323	2.732
280	-	-	-	-	-	-	4.638	3.382	2.803
285	-	-	-	-	-	-	4.722	3.466	2.873
290	-	-	-	-	-	-	4.806	3.575	2.943
295	-	-	-	-	-	-	4.891	3.683	3.013
300	-	-	-	-	-	-	4.975	3.792	3.083
305	-	-	-	-	-	-	5.059	3.901	3.154
310	-	-	-	-	-	-	-	4.009	3.224
315	-	-	-	-	-	-	-	4.118	3.294
320	-	-	-	-	-	-	-	4.227	3.364
325	-	-	-	-	-	-	-	4.335	3.434
330	-	-	-	-	-	-	-	4.444	3.504
335	-	-	-	-	-	-	-	4.553	3.575
340	-	-	-	-	-	-	-	4.661	3.645
345	-	-	-	-	-	-	-	4.770	3.715
350	-	-	-	-	-	-	-	4.878	3.785
355	-	-	-	-	-	-	-	4.987	3.855

Grubość wyłącznie po spęczeniu.



Tabela 14: Słupy z kształtowników - 120 minut

Współ- czynnik przekroju do m ⁻¹	Grubość (mm) wymagana w temperaturze obliczeniowej								
	350°C	400°C	450°C	500°C	550°C	600°C	650°C	700°C	750°C
85	-	-	-	-	2.920	2.468	1.978	1.549	1.093
90	-	-	-	-	2.963	2.492	2.009	1.565	1.109
95	-	-	-	-	3.075	2.580	2.094	1.608	1.149
100	-	-	-	-	3.187	2.668	2.179	1.647	1.189
105	-	-	-	-	3.299	2.755	2.263	1.689	1.243
110	-	-	-	-	3.411	2.843	2.348	1.730	1.313
115	-	-	-	-	3.583	2.931	2.433	1.771	1.382
120	-	-	-	-	3.754	3.019	2.518	1.812	1.452
125	-	-	-	-	3.926	3.107	2.603	1.854	1.521
130	-	-	-	-	4.098	3.195	2.688	1.895	1.590
135	-	-	-	-	4.270	3.283	2.773	1.936	1.660
140	-	-	-	-	4.441	3.371	2.858	1.978	1.729
145	-	-	-	-	4.613	3.514	2.943	2.019	1.798
150	-	-	-	-	4.785	3.702	3.027	2.105	1.868
155	-	-	-	-	4.956	3.889	3.112	2.237	1.937
160	-	-	-	-	-	4.077	3.197	2.368	2.007
165	-	-	-	-	-	4.264	3.282	2.500	2.072
170	-	-	-	-	-	4.452	3.367	2.632	2.133
175	-	-	-	-	-	4.639	3.488	2.764	2.194
180	-	-	-	-	-	4.827	3.647	2.896	2.255
185	-	-	-	-	-	5.014	3.806	3.028	2.316
190	-	-	-	-	-	-	3.965	3.160	2.377
195	-	-	-	-	-	-	4.123	3.292	2.439
200	-	-	-	-	-	-	4.282	3.422	2.500
205	-	-	-	-	-	-	4.441	3.538	2.561
210	-	-	-	-	-	-	4.599	3.654	2.622
215	-	-	-	-	-	-	4.758	3.770	2.683
220	-	-	-	-	-	-	4.917	3.887	2.744
225	-	-	-	-	-	-	5.075	4.003	2.805
230	-	-	-	-	-	-	-	4.119	2.867
235	-	-	-	-	-	-	-	4.235	2.928
240	-	-	-	-	-	-	-	4.351	2.989
245	-	-	-	-	-	-	-	4.467	3.050
250	-	-	-	-	-	-	-	4.583	3.111
255	-	-	-	-	-	-	-	4.700	3.172
260	-	-	-	-	-	-	-	4.816	3.233
265	-	-	-	-	-	-	-	4.932	3.295
270	-	-	-	-	-	-	-	5.048	3.356
275	-	-	-	-	-	-	-	-	3.431
280	-	-	-	-	-	-	-	-	3.622
285	-	-	-	-	-	-	-	-	3.813
290	-	-	-	-	-	-	-	-	4.003
295	-	-	-	-	-	-	-	-	4.194
300	-	-	-	-	-	-	-	-	4.385
305	-	-	-	-	-	-	-	-	4.575
310	-	-	-	-	-	-	-	-	4.766
315	-	-	-	-	-	-	-	-	4.957
320	-	-	-	-	-	-	-	-	-
325	-	-	-	-	-	-	-	-	-
330	-	-	-	-	-	-	-	-	-
335	-	-	-	-	-	-	-	-	-
340	-	-	-	-	-	-	-	-	-
345	-	-	-	-	-	-	-	-	-
350	-	-	-	-	-	-	-	-	-
355	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Grubość wyłącznie po spęczeniu.



Tabela 15: Okrągłe słupy z kształtowników zamkniętych - 30 minut

Współ- czynnik przekroju do m ⁻¹	Grubość (mm) wymagana w temperaturze obliczeniowej								
	350°C	400°C	450°C	500°C	550°C	600°C	650°C	700°C	750°C
40	0.520	0.520	0.520	0.520	0.520	0.520	0.520	0.520	0.520
45	0.568	0.520	0.520	0.520	0.520	0.520	0.520	0.520	0.520
50	0.706	0.520	0.520	0.520	0.520	0.520	0.520	0.520	0.520
55	0.842	0.520	0.520	0.520	0.520	0.520	0.520	0.520	0.520
60	0.979	0.520	0.520	0.520	0.520	0.520	0.520	0.520	0.520
65	1.117	0.590	0.520	0.520	0.520	0.520	0.520	0.520	0.520
70	1.254	0.672	0.520	0.520	0.520	0.520	0.520	0.520	0.520
75	1.372	0.755	0.520	0.520	0.520	0.520	0.520	0.520	0.520
80	1.491	0.837	0.520	0.520	0.520	0.520	0.520	0.520	0.520
85	1.609	0.919	0.536	0.520	0.520	0.520	0.520	0.520	0.520
90	1.728	1.002	0.599	0.520	0.520	0.520	0.520	0.520	0.520
95	1.846	1.084	0.662	0.520	0.520	0.520	0.520	0.520	0.520
100	1.965	1.166	0.725	0.520	0.520	0.520	0.520	0.520	0.520
105	2.053	1.249	0.788	0.520	0.520	0.520	0.520	0.520	0.520
110	2.095	1.338	0.852	0.520	0.520	0.520	0.520	0.520	0.520
115	2.138	1.427	0.915	0.553	0.520	0.520	0.520	0.520	0.520
120	2.181	1.516	0.978	0.598	0.520	0.520	0.520	0.520	0.520
125	2.224	1.605	1.041	0.643	0.520	0.520	0.520	0.520	0.520
130	2.267	1.695	1.105	0.688	0.520	0.520	0.520	0.520	0.520
135	2.309	1.784	1.168	0.733	0.520	0.520	0.520	0.520	0.520
140	2.352	1.873	1.231	0.778	0.520	0.520	0.520	0.520	0.520
145	2.395	1.962	1.321	0.823	0.520	0.520	0.520	0.520	0.520
150	2.438	2.039	1.425	0.868	0.539	0.520	0.520	0.520	0.520
155	2.481	2.061	1.530	0.913	0.569	0.520	0.520	0.520	0.520
160	2.524	2.082	1.635	0.958	0.598	0.520	0.520	0.520	0.520
165	2.566	2.104	1.740	1.002	0.628	0.520	0.520	0.520	0.520
170	2.609	2.126	1.844	1.047	0.657	0.520	0.520	0.520	0.520
175	2.652	2.147	1.949	1.092	0.687	0.520	0.520	0.520	0.520
180	2.695	2.169	2.038	1.137	0.716	0.520	0.520	0.520	0.520
185	2.738	2.191	2.056	1.182	0.746	0.520	0.520	0.520	0.520
190	2.781	2.212	2.073	1.227	0.775	0.520	0.520	0.520	0.520
195	2.823	2.234	2.090	1.292	0.805	0.520	0.520	0.520	0.520
200	2.866	2.256	2.108	1.388	0.834	0.535	0.520	0.520	0.520
205	2.909	2.277	2.125	1.483	0.864	0.559	0.520	0.520	0.520
210	2.952	2.299	2.142	1.579	0.893	0.583	0.520	0.520	0.520
215	2.995	2.321	2.160	1.675	0.923	0.607	0.520	0.520	0.520
220	3.037	2.342	2.177	1.770	0.952	0.631	0.520	0.520	0.520
225	3.080	2.364	2.195	1.866	0.982	0.656	0.520	0.520	0.520
230	3.123	2.386	2.212	1.961	1.011	0.680	0.520	0.520	0.520
235	3.166	2.407	2.229	2.038	1.041	0.704	0.520	0.520	0.520
240	3.209	2.429	2.247	2.052	1.070	0.728	0.526	0.520	0.520
245	3.252	2.451	2.264	2.065	1.100	0.752	0.547	0.520	0.520
250	3.294	2.472	2.281	2.079	1.129	0.776	0.568	0.520	0.520
255	3.337	2.494	2.299	2.093	1.159	0.801	0.589	0.520	0.520
260	3.380	2.516	2.316	2.106	1.188	0.825	0.610	0.520	0.520
265	3.423	2.537	2.334	2.120	1.218	0.849	0.631	0.520	0.520
270	3.466	2.559	2.351	2.133	1.248	0.873	0.652	0.520	0.520
275	3.508	2.581	2.368	2.147	1.342	0.897	0.673	0.520	0.520
280	3.549	2.602	2.386	2.160	1.454	0.921	0.693	0.520	0.520
285	3.590	2.624	2.403	2.174	1.566	0.945	0.714	0.520	0.520
290	3.632	2.646	2.420	2.188	1.678	0.970	0.735	0.520	0.520
295	3.673	2.668	2.438	2.201	1.790	0.994	0.756	0.527	0.520
300	3.714	2.689	2.455	2.215	1.903	1.018	0.777	0.542	0.520
305	3.755	2.711	2.472	2.228	2.015	1.042	0.798	0.557	0.520
310	3.797	2.733	2.490	2.242	2.044	1.066	0.819	0.572	0.520
315	3.838	2.754	2.507	2.256	2.056	1.090	0.840	0.587	0.520
320	3.879	2.776	2.525	2.269	2.067	1.115	0.861	0.602	0.520
325	3.921	2.798	2.542	2.283	2.078	1.139	0.882	0.617	0.520
330	3.962	2.819	2.559	2.296	2.089	1.163	0.903	0.632	0.520
335	4.003	2.841	2.577	2.310	2.101	1.187	0.924	0.647	0.520
340	4.044	2.863	2.594	2.324	2.112	1.211	0.945	0.662	0.520
345	4.086	2.884	2.611	2.337	2.123	1.235	0.966	0.677	0.520
350	4.127	2.906	2.629	2.351	2.135	1.277	0.987	0.692	0.520
355	4.168	2.928	2.646	2.364	2.146	1.380	1.008	0.707	0.520
360	4.210	2.949	2.664	2.378	2.157	1.482	1.029	0.722	0.520
365	4.251	2.971	2.681	2.392	2.169	1.585	1.050	0.737	0.520
370	4.292	2.993	2.698	2.405	2.180	1.687	1.071	0.752	0.520
375	4.333	3.014	2.716	2.419	2.191	1.790	1.092	0.767	0.520
380	4.375	3.036	2.733	2.432	2.202	1.892	1.113	0.782	0.520
385	4.416	3.058	2.750	2.446	2.214	1.995	1.134	0.797	0.520
390	4.457	3.079	2.768	2.460	2.225	2.041	1.155	0.812	0.520
395	4.498	3.101	2.785	2.473	2.236	2.050	1.176	0.827	0.520
400	4.540	3.123	2.803	2.487	2.248	2.059	1.197	0.842	0.520
405	4.581	3.144	2.820	2.500	2.259	2.068	1.218	0.857	0.520
410	4.622	3.166	2.837	2.514	2.270	2.078	1.239	0.872	0.520
415	4.664	3.188	2.855	2.528	2.282	2.087	1.278	0.886	0.520
420	4.705	3.209	2.872	2.541	2.293	2.096	1.363	0.901	0.520
425	4.746	3.231	2.889	2.555	2.304	2.105	1.449	0.916	0.520
430	4.787	3.253	2.907	2.568	2.315	2.115	1.535	0.931	0.520
435	4.829	3.274	2.924	2.582	2.327	2.124	1.620	0.946	0.520

Grubość wyłącznie po spęcznieniu.



Tabela 16: Okrągłe słupy z kształtowników zamkniętych - 45 minut									
Współ- czynnik przekroju do m ⁻¹	Grubość (mm) wymagana w temperaturze obliczeniowej								
	350°C	400°C	450°C	500°C	550°C	600°C	650°C	700°C	750°C
40	1.637	0.863	0.520	0.520	0.520	0.520	0.520	0.520	0.520
45	1.737	1.000	0.520	0.520	0.520	0.520	0.520	0.520	0.520
50	1.837	1.137	0.593	0.520	0.520	0.520	0.520	0.520	0.520
55	1.936	1.275	0.731	0.520	0.520	0.520	0.520	0.520	0.520
60	2.036	1.412	0.868	0.556	0.520	0.520	0.520	0.520	0.520
65	2.136	1.550	1.006	0.656	0.520	0.520	0.520	0.520	0.520
70	2.236	1.687	1.143	0.755	0.520	0.520	0.520	0.520	0.520
75	2.336	1.824	1.276	0.854	0.578	0.520	0.520	0.520	0.520
80	2.436	1.962	1.386	0.954	0.655	0.520	0.520	0.520	0.520
85	2.536	2.059	1.496	1.053	0.732	0.520	0.520	0.520	0.520
90	2.636	2.111	1.607	1.152	0.809	0.547	0.520	0.520	0.520
95	2.736	2.163	1.717	1.252	0.886	0.601	0.520	0.520	0.520
100	2.836	2.215	1.828	1.345	0.963	0.656	0.520	0.520	0.520
105	2.934	2.267	1.938	1.438	1.040	0.710	0.520	0.520	0.520
110	3.034	2.319	2.040	1.530	1.117	0.764	0.540	0.520	0.520
115	3.134	2.371	2.083	1.623	1.194	0.818	0.578	0.520	0.520
120	3.234	2.423	2.126	1.716	1.281	0.872	0.616	0.520	0.520
125	3.334	2.475	2.169	1.809	1.369	0.926	0.653	0.520	0.520
130	3.433	2.526	2.212	1.902	1.518	0.980	0.691	0.520	0.520
135	3.528	2.578	2.254	1.994	1.637	1.035	0.728	0.524	0.520
140	3.616	2.630	2.297	2.054	1.755	1.089	0.766	0.544	0.520
145	3.704	2.682	2.340	2.087	1.874	1.143	0.804	0.563	0.520
150	3.792	2.734	2.383	2.120	1.993	1.197	0.841	0.582	0.520
155	3.880	2.786	2.426	2.153	2.051	1.251	0.879	0.602	0.520
160	3.968	2.838	2.469	2.186	2.075	1.614	0.917	0.621	0.520
165	4.056	2.890	2.511	2.219	2.101	1.994	0.954	0.641	0.520
170	4.144	2.942	2.554	2.253	2.127	2.052	0.992	0.660	0.520
175	4.232	2.994	2.597	2.286	2.152	2.071	1.029	0.680	0.520
180	4.320	3.046	2.640	2.319	2.177	2.091	1.067	0.699	0.520
185	4.408	3.098	2.683	2.352	2.202	2.110	1.105	0.718	0.520
190	4.496	3.149	2.726	2.385	2.227	2.129	1.142	0.738	0.520
195	4.584	3.201	2.769	2.418	2.252	2.148	1.254	0.757	0.520
200	4.672	3.253	2.811	2.451	2.278	2.168	2.047	0.777	0.534
205	4.761	3.305	2.854	2.485	2.303	2.187	2.062	0.796	0.555
210	4.849	3.357	2.897	2.518	2.328	2.206	2.077	0.815	0.576
215	-	3.409	2.940	2.551	2.353	2.225	2.092	0.835	0.597
220	-	3.461	2.983	2.584	2.378	2.245	2.107	0.854	0.618
225	-	3.521	3.026	2.617	2.403	2.264	2.122	0.874	0.640
230	-	3.591	3.068	2.650	2.428	2.283	2.137	0.893	0.661
235	-	3.661	3.111	2.684	2.454	2.302	2.152	0.912	0.682
240	-	3.731	3.154	2.717	2.479	2.322	2.167	0.932	0.703
245	-	3.800	3.197	2.750	2.504	2.341	2.182	0.951	0.724
250	-	3.870	3.240	2.783	2.529	2.360	2.197	0.971	0.745
255	-	3.940	3.283	2.816	2.554	2.379	2.212	0.990	0.767
260	-	4.010	3.325	2.849	2.579	2.399	2.227	1.254	0.788
265	-	4.080	3.368	2.882	2.605	2.418	2.242	2.044	0.809
270	-	4.150	3.411	2.916	2.630	2.437	2.257	2.056	0.830
275	-	4.220	3.454	2.949	2.655	2.457	2.272	2.068	0.851
280	-	4.289	3.499	2.982	2.680	2.476	2.287	2.079	0.872
285	-	4.359	3.551	3.015	2.705	2.495	2.302	2.091	0.894
290	-	4.429	3.604	3.048	2.730	2.514	2.317	2.103	0.915
295	-	4.499	3.657	3.081	2.755	2.534	2.332	2.115	0.936
300	-	4.569	3.710	3.114	2.781	2.553	2.347	2.127	0.957
305	-	4.639	3.763	3.148	2.806	2.572	2.362	2.139	0.978
310	-	4.708	3.815	3.181	2.831	2.591	2.377	2.151	0.999
315	-	4.778	3.868	3.214	2.856	2.611	2.392	2.163	1.021
320	-	4.848	3.921	3.247	2.881	2.630	2.407	2.175	1.042
325	-	-	3.974	3.280	2.906	2.649	2.422	2.187	1.063
330	-	-	4.027	3.313	2.931	2.668	2.437	2.198	1.084
335	-	-	4.079	3.347	2.957	2.686	2.452	2.210	1.105
340	-	-	4.132	3.380	2.982	2.707	2.467	2.222	1.126
345	-	-	4.185	3.413	3.007	2.726	2.481	2.234	1.148
350	-	-	4.238	3.446	3.032	2.745	2.496	2.246	1.169
355	-	-	4.291	3.479	3.057	2.765	2.511	2.258	1.190
360	-	-	4.343	3.522	3.082	2.784	2.526	2.270	1.211
365	-	-	4.396	3.570	3.108	2.803	2.541	2.282	1.232
370	-	-	4.449	3.617	3.133	2.822	2.556	2.294	1.253
375	-	-	4.502	3.665	3.158	2.842	2.571	2.305	1.282
380	-	-	4.555	3.712	3.183	2.861	2.586	2.317	1.514
385	-	-	4.607	3.760	3.208	2.880	2.601	2.329	1.646
390	-	-	4.660	3.807	3.233	2.899	2.616	2.341	1.778
395	-	-	4.713	3.855	3.258	2.919	2.631	2.353	1.909
400	-	-	4.766	3.902	3.284	2.938	2.646	2.365	2.035
405	-	-	4.819	3.950	3.309	2.957	2.661	2.377	2.044
410	-	-	-	3.997	3.334	2.976	2.676	2.389	2.052
415	-	-	-	4.045	3.359	2.996	2.691	2.401	2.061
420	-	-	-	4.092	3.384	3.015	2.706	2.413	2.069
425	-	-	-	4.140	3.409	3.034	2.721	2.424	2.078
430	-	-	-	4.187	3.435	3.053	2.736	2.436	2.086
435	-	-	-	4.235	3.460	3.073	2.751	2.448	2.095

Grubość wyłącznie po spęcznieniu.



Tabela 17: Okrągłe słupy z kształtowników zamkniętych - 60 minut

Współ- czynniki przekroju do m ⁻¹	Grubość (mm) wymagana w temperaturze obliczeniowej								
	350°C	400°C	450°C	500°C	550°C	600°C	650°C	700°C	750°C
40	2.321	1.736	1.076	0.763	0.520	0.520	0.520	0.520	0.520
45	2.474	1.836	1.241	0.901	0.520	0.520	0.520	0.520	0.520
50	2.626	1.936	1.406	1.039	0.600	0.520	0.520	0.520	0.520
55	2.779	2.037	1.571	1.177	0.745	0.520	0.520	0.520	0.520
60	2.931	2.137	1.736	1.315	0.890	0.593	0.520	0.520	0.520
65	3.083	2.237	1.901	1.453	1.036	0.703	0.520	0.520	0.520
70	3.236	2.337	2.060	1.592	1.181	0.813	0.551	0.520	0.520
75	3.388	2.438	2.129	1.730	1.309	0.924	0.632	0.520	0.520
80	3.541	2.538	2.208	1.868	1.420	1.034	0.713	0.520	0.520
85	3.693	2.638	2.287	2.006	1.530	1.144	0.794	0.543	0.520
90	3.845	2.738	2.366	2.083	1.641	1.254	0.875	0.588	0.520
95	3.998	2.839	2.445	2.145	1.751	1.343	0.956	0.634	0.520
100	4.150	2.939	2.524	2.206	1.862	1.433	1.036	0.679	0.520
105	4.303	3.039	2.603	2.267	1.973	1.522	1.117	0.724	0.520
110	4.455	3.140	2.682	2.328	2.057	1.611	1.198	0.770	0.535
115	4.607	3.240	2.761	2.389	2.107	1.701	1.291	0.815	0.571
120	4.760	3.340	2.841	2.450	2.157	1.790	1.410	0.861	0.608
125	-	3.440	2.920	2.511	2.206	1.880	1.530	0.906	0.644
130	-	3.552	2.999	2.573	2.256	1.969	1.649	0.951	0.680
135	-	3.674	3.078	2.634	2.306	2.046	1.769	0.997	0.717
140	-	3.796	3.157	2.695	2.356	2.086	1.888	1.042	0.753
145	-	3.918	3.236	2.756	2.406	2.127	2.008	1.087	0.789
150	-	4.040	3.315	2.817	2.456	2.168	2.058	1.133	0.826
155	-	4.162	3.394	2.878	2.506	2.209	2.088	1.178	0.862
160	-	4.284	3.473	2.940	2.556	2.250	2.118	1.254	0.898
165	-	4.406	3.564	3.001	2.606	2.290	2.149	2.056	0.935
170	-	4.528	3.659	3.062	2.655	2.331	2.179	2.078	0.971
175	-	4.650	3.753	3.123	2.705	2.372	2.209	2.100	1.007
180	-	4.772	3.848	3.184	2.755	2.413	2.239	2.122	1.044
185	-	-	3.942	3.245	2.805	2.454	2.269	2.144	1.080
190	-	-	4.037	3.307	2.855	2.494	2.299	2.166	1.254
195	-	-	4.131	3.368	2.905	2.535	2.329	2.188	2.047
200	-	-	4.226	3.429	2.955	2.576	2.359	2.210	2.062
205	-	-	4.320	3.490	3.005	2.617	2.389	2.232	2.077
210	-	-	4.415	3.574	3.055	2.658	2.419	2.254	2.092
215	-	-	4.509	3.658	3.104	2.698	2.449	2.276	2.107
220	-	-	4.604	3.742	3.154	2.739	2.480	2.298	2.122
225	-	-	4.698	3.826	3.204	2.780	2.510	2.320	2.137
230	-	-	4.793	3.910	3.254	2.821	2.540	2.342	2.152
235	-	-	-	3.994	3.304	2.862	2.570	2.364	2.168
240	-	-	-	4.078	3.354	2.902	2.600	2.386	2.183
245	-	-	-	4.162	3.404	2.943	2.630	2.408	2.198
250	-	-	-	4.246	3.454	2.984	2.660	2.430	2.213
255	-	-	-	4.330	3.515	3.025	2.690	2.452	2.228
260	-	-	-	4.414	3.604	3.066	2.720	2.474	2.243
265	-	-	-	4.498	3.693	3.106	2.750	2.496	2.258
270	-	-	-	4.582	3.782	3.147	2.780	2.518	2.273
275	-	-	-	4.666	3.872	3.188	2.811	2.540	2.288
280	-	-	-	4.750	3.961	3.229	2.841	2.562	2.303
285	-	-	-	4.833	4.050	3.270	2.871	2.584	2.318
290	-	-	-	-	4.139	3.310	2.901	2.606	2.333
295	-	-	-	-	4.228	3.351	2.931	2.628	2.348
300	-	-	-	-	4.317	3.392	2.961	2.650	2.363
305	-	-	-	-	4.407	3.433	2.991	2.672	2.378
310	-	-	-	-	4.496	3.473	3.021	2.694	2.393
315	-	-	-	-	4.585	3.550	3.051	2.716	2.408
320	-	-	-	-	4.674	3.647	3.081	2.738	2.423
325	-	-	-	-	4.763	3.745	3.112	2.760	2.438
330	-	-	-	-	4.852	3.843	3.142	2.782	2.453
335	-	-	-	-	-	3.940	3.172	2.804	2.469
340	-	-	-	-	-	4.038	3.202	2.826	2.484
345	-	-	-	-	-	4.136	3.232	2.848	2.499
350	-	-	-	-	-	4.233	3.262	2.870	2.514
355	-	-	-	-	-	4.331	3.292	2.892	2.529
360	-	-	-	-	-	4.429	3.322	2.915	2.544
365	-	-	-	-	-	4.526	3.352	2.937	2.559
370	-	-	-	-	-	4.624	3.382	2.959	2.574
375	-	-	-	-	-	4.722	3.412	2.981	2.589
380	-	-	-	-	-	4.820	3.443	3.003	2.604
385	-	-	-	-	-	-	3.473	3.025	2.619
390	-	-	-	-	-	-	3.537	3.047	2.634
395	-	-	-	-	-	-	3.643	3.069	2.649
400	-	-	-	-	-	-	3.748	3.091	2.664
405	-	-	-	-	-	-	3.854	3.113	2.679
410	-	-	-	-	-	-	3.959	3.135	2.694
415	-	-	-	-	-	-	4.065	3.157	2.709
420	-	-	-	-	-	-	4.170	3.179	2.724
425	-	-	-	-	-	-	4.276	3.201	2.739
430	-	-	-	-	-	-	4.382	3.223	2.754
435	-	-	-	-	-	-	4.487	3.245	2.769

Grubość wyłącznie po spęczeniu.



Tabela 18: Okrągłe słupy z kształtowników zamkniętych - 75 minut									
Współ- czynnik przekroju do m ⁻¹	Grubość (mm) wymagana w temperaturze obliczeniowej								
	350°C	400°C	450°C	500°C	550°C	600°C	650°C	700°C	750°C
40	3.552	2.559	2.004	1.559	1.235	0.948	0.694	0.520	0.520
45	3.851	2.766	2.190	1.793	1.438	1.121	0.841	0.520	0.520
50	4.150	2.974	2.376	2.027	1.640	1.295	0.987	0.520	0.520
55	4.448	3.181	2.562	2.175	1.843	1.468	1.134	0.683	0.520
60	4.747	3.388	2.748	2.319	2.041	1.642	1.280	0.846	0.520
65	-	3.614	2.934	2.463	2.153	1.815	1.427	1.009	0.596
70	-	3.857	3.120	2.608	2.266	1.989	1.573	1.172	0.709
75	-	4.100	3.306	2.752	2.378	2.100	1.720	1.312	0.822
80	-	4.343	3.492	2.896	2.490	2.189	1.866	1.428	0.935
85	-	4.586	3.697	3.041	2.603	2.278	2.013	1.545	1.049
90	-	4.829	3.903	3.185	2.715	2.367	2.095	1.661	1.162
95	-	-	4.108	3.330	2.828	2.456	2.166	1.778	1.272
100	-	-	4.314	3.474	2.940	2.545	2.237	1.895	1.367
105	-	-	4.519	3.639	3.052	2.634	2.307	2.011	1.462
110	-	-	4.725	3.807	3.165	2.723	2.378	2.080	1.557
115	-	-	-	3.975	3.277	2.812	2.449	2.136	1.652
120	-	-	-	4.143	3.390	2.901	2.520	2.192	1.747
125	-	-	-	4.311	3.509	2.990	2.591	2.248	1.842
130	-	-	-	4.479	3.677	3.079	2.661	2.304	1.937
135	-	-	-	4.647	3.846	3.168	2.732	2.360	2.032
140	-	-	-	4.815	4.015	3.257	2.803	2.416	2.075
145	-	-	-	-	4.184	3.346	2.874	2.472	2.116
150	-	-	-	-	4.352	3.435	2.945	2.528	2.158
155	-	-	-	-	4.521	3.556	3.015	2.584	2.199
160	-	-	-	-	4.690	3.729	3.086	2.640	2.240
165	-	-	-	-	4.858	3.902	3.157	2.696	2.282
170	-	-	-	-	-	4.075	3.228	2.752	2.323
175	-	-	-	-	-	4.248	3.298	2.807	2.364
180	-	-	-	-	-	4.421	3.369	2.863	2.406
185	-	-	-	-	-	4.594	3.440	2.919	2.447
190	-	-	-	-	-	4.767	3.540	2.975	2.488
195	-	-	-	-	-	-	3.707	3.031	2.529
200	-	-	-	-	-	-	3.873	3.087	2.571
205	-	-	-	-	-	-	4.040	3.143	2.612
210	-	-	-	-	-	-	4.207	3.199	2.653
215	-	-	-	-	-	-	4.373	3.255	2.695
220	-	-	-	-	-	-	4.540	3.311	2.736
225	-	-	-	-	-	-	4.706	3.367	2.777
230	-	-	-	-	-	-	-	3.423	2.819
235	-	-	-	-	-	-	-	3.479	2.860
240	-	-	-	-	-	-	-	3.600	2.901
245	-	-	-	-	-	-	-	3.734	2.943
250	-	-	-	-	-	-	-	3.868	2.984
255	-	-	-	-	-	-	-	4.003	3.025
260	-	-	-	-	-	-	-	4.137	3.066
265	-	-	-	-	-	-	-	4.271	3.108
270	-	-	-	-	-	-	-	4.405	3.149
275	-	-	-	-	-	-	-	4.539	3.190
280	-	-	-	-	-	-	-	4.673	3.232
285	-	-	-	-	-	-	-	4.808	3.273
290	-	-	-	-	-	-	-	-	3.314
295	-	-	-	-	-	-	-	-	3.356
300	-	-	-	-	-	-	-	-	3.397
305	-	-	-	-	-	-	-	-	3.438
310	-	-	-	-	-	-	-	-	3.480
315	-	-	-	-	-	-	-	-	3.567
320	-	-	-	-	-	-	-	-	3.669
325	-	-	-	-	-	-	-	-	3.770
330	-	-	-	-	-	-	-	-	3.872
335	-	-	-	-	-	-	-	-	3.973
340	-	-	-	-	-	-	-	-	4.074
345	-	-	-	-	-	-	-	-	4.176
350	-	-	-	-	-	-	-	-	4.277
355	-	-	-	-	-	-	-	-	4.379
360	-	-	-	-	-	-	-	-	4.480
365	-	-	-	-	-	-	-	-	4.582
370	-	-	-	-	-	-	-	-	4.683
375	-	-	-	-	-	-	-	-	4.785

Grubość wyłącznie po spęczeniu.



Tabela 19: Okrągłe słupy z kształtowników zamkniętych - 90 minut									
Współ- czynnik przekroju do m ⁻¹	Grubość (mm) wymagana w temperaturze obliczeniowej								
	350°C	400°C	450°C	500°C	550°C	600°C	650°C	700°C	750°C
40	-	3.251	2.723	2.194	1.813	1.376	1.062	0.793	0.520
45	-	3.596	2.964	2.408	1.991	1.606	1.265	0.961	0.520
50	-	3.942	3.204	2.621	2.169	1.836	1.468	1.129	0.592
55	-	4.288	3.445	2.835	2.348	2.054	1.672	1.297	0.786
60	-	4.633	3.730	3.049	2.526	2.192	1.875	1.466	0.979
65	-	-	4.024	3.262	2.704	2.330	2.058	1.634	1.173
70	-	-	4.319	3.476	2.883	2.469	2.166	1.802	1.327
75	-	-	4.614	3.716	3.061	2.607	2.275	1.971	1.452
80	-	-	-	3.959	3.239	2.745	2.383	2.087	1.577
85	-	-	-	4.202	3.418	2.884	2.491	2.171	1.703
90	-	-	-	4.444	3.632	3.022	2.599	2.256	1.828
95	-	-	-	4.687	3.870	3.160	2.708	2.340	1.953
100	-	-	-	-	4.108	3.299	2.816	2.424	2.057
105	-	-	-	-	4.347	3.437	2.924	2.508	2.121
110	-	-	-	-	4.585	3.637	3.032	2.593	2.186
115	-	-	-	-	4.824	3.876	3.141	2.677	2.250
120	-	-	-	-	-	4.114	3.249	2.761	2.314
125	-	-	-	-	-	4.352	3.357	2.846	2.378
130	-	-	-	-	-	4.591	3.465	2.930	2.442
135	-	-	-	-	-	4.829	3.665	3.014	2.506
140	-	-	-	-	-	-	3.889	3.098	2.570
145	-	-	-	-	-	-	4.114	3.183	2.635
150	-	-	-	-	-	-	4.339	3.267	2.699
155	-	-	-	-	-	-	4.564	3.351	2.763
160	-	-	-	-	-	-	4.789	3.435	2.827
165	-	-	-	-	-	-	-	3.557	2.891
170	-	-	-	-	-	-	-	3.743	2.955
175	-	-	-	-	-	-	-	3.930	3.020
180	-	-	-	-	-	-	-	4.117	3.084
185	-	-	-	-	-	-	-	4.303	3.148
190	-	-	-	-	-	-	-	4.490	3.212
195	-	-	-	-	-	-	-	4.676	3.276
200	-	-	-	-	-	-	-	4.863	3.340
205	-	-	-	-	-	-	-	-	3.405
210	-	-	-	-	-	-	-	-	3.469
215	-	-	-	-	-	-	-	-	3.590
220	-	-	-	-	-	-	-	-	3.737
225	-	-	-	-	-	-	-	-	3.885
230	-	-	-	-	-	-	-	-	4.033
235	-	-	-	-	-	-	-	-	4.180
240	-	-	-	-	-	-	-	-	4.328
245	-	-	-	-	-	-	-	-	4.475
250	-	-	-	-	-	-	-	-	4.623
255	-	-	-	-	-	-	-	-	4.770

Grubość wyłącznie po spęczeniu.

