

---

## CERTIFICATE OF APPROVAL

### No CF 5591

---

This is to certify that, in accordance with  
TS00 General Requirements for Certification of Fire Protection Products  
The undermentioned products of

## CARBOLINE COMPANY

350 Hanley Industrial Ct, St Louis, MO 63144-1589  
Tel: +1 314 644 1000

Have been assessed against the requirements of the Technical Schedule(s)  
denoted below and are approved for use subject to the conditions  
appended hereto:

---

**CERTIFIED PRODUCT**  
**Firefilm A5**

**TECHNICAL SCHEDULE**  
**TS15 Intumescent Coatings for**  
**Steelwork**

Signed and sealed for and on behalf of Exova (UK) Limited trading as  
Warrington Certification



Paul Duggan  
Certification Manager



Issued:  
Valid to:

19<sup>th</sup> October 2017  
30<sup>th</sup> June 2019

Page 1 of 24



---

## CERTIFICATE No CF 5591

### CARBOLINE COMPANY

---

#### Firefilm A5

1. This approval relates to the use of Firefilm A5 for the fire protection of steel I-shaped beams and columns, circular hollow columns and rectangular hollow columns and beams. The precise scope is given in Tables 1 to 22 which show the total dry film thickness of Firefilm A5 (excluding primer and topcoat) required to provide fire resistance periods in accordance with BS476: Part 21: 1987 of 15 minutes up to 90 minutes for differing sections, section factors and design temperatures.
2. This certification is designed to demonstrate compliance of the product or system specifically with Approved Document B (England and Wales), Section 2 of the Technical Standards (Scotland), Technical Booklet E (N. Ireland). If compliance is required to other regulatory or guidance documents there may be additional considerations or conflict to be taken into account.'
3. The products are approved on the basis of:
  - i) Initial type testing.
  - ii) A design appraisal against TS15.
  - iii) Certification of quality management system to ISO 9001: 2008.
  - iv) Inspection and surveillance of factory production control.
  - v) Audit testing.
4. The data referring to three-sided fire exposure of beams relate to beams supporting concrete floor slabs. Separate consideration is required where this is not the case.
5. The data shown is applicable to steel sections blast cleaned to ISO 8501-1 Sa 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub> or equivalent and primed with a suitable and compatible primer. Specifications of surface preparations, primers and topcoats are available from the manufacturer whose responsibility is to ensure that Firefilm A5 is compatible for use in respect of both ambient and fire conditions. The total dry film thickness of primer and topcoat together should not exceed that tested.
6. Specific data given in the tables applies to horizontal, vertical, flexural and compression members supporting loads up to the maximum design loads specified in BS449: Part 2.
7. The approval relates to on going production. Product and/or its immediate packaging is identified with the manufacturers' name, the product name or number, the CERTIFIRE name or name and mark, together with the CERTIFIRE certificate number and application where appropriate.
8. The data shown in the tables is based on assessments which comply with the criteria for acceptability now incorporated within the CERTIFIRE scheme.

# CERTIFICATE No CF 5591

## CARBOLINE COMPANY

### Firefilm A5

Table 1 : I-Section Beams 15 Minutes										
Section Factor up to m <sup>-1</sup>	Thickness (mm) Required for a Design Temperature of :-									
	350°C	400°C	450°C	500°C	550°C	600°C	620°C	650°C	700°C	750°C
35	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181
40	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181
45	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181
50	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181
55	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181
60	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181
65	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181
70	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181
75	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181
80	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181
85	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181
90	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181
95	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181
100	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181
105	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181
110	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181
115	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181
120	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181
125	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181
130	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181
135	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181
140	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181
145	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181
150	0.183	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181
155	0.187	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181
160	0.191	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181
165	0.195	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181
170	0.199	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181
175	0.204	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181
180	0.208	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181
185	0.212	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181
190	0.216	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181
195	0.221	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181
200	0.225	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181
205	0.229	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181
210	0.233	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181
215	0.237	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181
220	0.242	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181
225	0.246	0.183	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181
230	0.250	0.186	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181
235	0.254	0.189	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181
240	0.259	0.192	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181
245	0.263	0.196	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181
250	0.267	0.199	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181
255	0.271	0.202	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181
260	0.275	0.205	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181
265	0.280	0.209	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181
270	0.284	0.212	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181
275	0.288	0.215	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181
280	0.292	0.218	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181
285	0.297	0.222	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181
290	0.301	0.225	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181
295	0.305	0.228	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181
300	0.309	0.231	0.184	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181
305	0.313	0.235	0.187	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181
310	0.318	0.238	0.189	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181
315	0.322	0.241	0.192	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181
320	0.326	0.244	0.194	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181
325	0.330	0.248	0.197	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181
330	0.335	0.251	0.200	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181
335	0.339	0.254	0.202	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181
340	0.343	0.257	0.205	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181

Thickness is intumescent only.

Page 3 of 24 Signed  
E/240



Issued: 19<sup>th</sup> October 2017  
Valid to: 30<sup>th</sup> June 2019

# CERTIFICATE No CF 5591

## CARBOLINE COMPANY

### Firefilm A5

Table 2 : I-Section beams 30 Minutes										
Section Factor up to m <sup>-1</sup>	Thickness (mm) Required for a Design Temperature of :-									
	350°C	400°C	450°C	500°C	550°C	600°C	620°C	650°C	700°C	750°C
35	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181
40	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181
45	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181
50	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181
55	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181
60	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181
65	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181
70	0.197	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181
75	0.214	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181
80	0.231	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181
85	0.248	0.187	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181
90	0.266	0.194	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181
95	0.283	0.200	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181
100	0.300	0.207	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181
105	0.317	0.213	0.184	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181
110	0.334	0.220	0.189	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181
115	0.351	0.226	0.194	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181
120	0.368	0.233	0.199	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181
125	0.385	0.239	0.203	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181
130	0.402	0.246	0.208	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181
135	0.419	0.252	0.213	0.185	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181
140	0.430	0.259	0.218	0.189	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181
145	0.436	0.265	0.223	0.193	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181
150	0.442	0.271	0.228	0.197	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181
155	0.448	0.278	0.233	0.201	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181
160	0.454	0.284	0.237	0.205	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181
165	0.460	0.291	0.242	0.210	0.184	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181
170	0.466	0.297	0.247	0.214	0.188	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181
175	0.472	0.304	0.252	0.218	0.191	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181
180	0.478	0.310	0.257	0.222	0.195	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181
185	0.484	0.317	0.262	0.226	0.199	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181
190	0.490	0.323	0.267	0.230	0.202	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181
195	0.496	0.330	0.272	0.234	0.206	0.183	0.181	0.181	0.181	0.181
200	0.502	0.336	0.276	0.239	0.210	0.186	0.182	0.181	0.181	0.181
205	0.508	0.343	0.281	0.243	0.213	0.189	0.185	0.181	0.181	0.181
210	0.514	0.349	0.286	0.247	0.217	0.192	0.187	0.181	0.181	0.181
215	0.520	0.356	0.291	0.251	0.221	0.196	0.190	0.181	0.181	0.181
220	0.526	0.362	0.296	0.255	0.224	0.199	0.193	0.181	0.181	0.181
225	0.533	0.369	0.301	0.259	0.228	0.202	0.196	0.184	0.181	0.181
230	0.539	0.375	0.306	0.263	0.232	0.205	0.198	0.186	0.181	0.181
235	0.545	0.382	0.310	0.268	0.235	0.208	0.201	0.189	0.181	0.181
240	0.551	0.388	0.315	0.272	0.239	0.212	0.204	0.191	0.181	0.181
245	0.557	0.394	0.320	0.276	0.243	0.215	0.207	0.193	0.181	0.181
250	0.563	0.401	0.325	0.280	0.246	0.218	0.209	0.196	0.181	0.181
255	0.569	0.407	0.330	0.284	0.250	0.221	0.212	0.198	0.181	0.181
260	0.575	0.414	0.335	0.288	0.253	0.225	0.215	0.201	0.181	0.181
265	0.581	0.420	0.340	0.292	0.257	0.228	0.218	0.203	0.181	0.181
270	0.587	0.427	0.344	0.297	0.261	0.231	0.221	0.206	0.181	0.181
275	0.593	0.435	0.349	0.301	0.264	0.234	0.223	0.208	0.181	0.181
280	0.599	0.443	0.354	0.305	0.268	0.237	0.226	0.211	0.181	0.181
285	0.605	0.451	0.359	0.309	0.272	0.241	0.229	0.213	0.181	0.181
290	0.611	0.458	0.364	0.313	0.275	0.244	0.232	0.216	0.181	0.181
295	0.617	0.466	0.369	0.317	0.279	0.247	0.234	0.218	0.181	0.181
300	0.623	0.474	0.374	0.321	0.283	0.250	0.237	0.221	0.181	0.181
305	0.629	0.482	0.379	0.326	0.286	0.254	0.240	0.223	0.181	0.181
310	0.635	0.490	0.383	0.330	0.290	0.257	0.243	0.225	0.181	0.181
315	0.641	0.498	0.388	0.334	0.294	0.260	0.245	0.228	0.181	0.181
320	0.647	0.506	0.393	0.338	0.297	0.263	0.248	0.230	0.181	0.181
325	0.654	0.513	0.398	0.342	0.301	0.266	0.251	0.233	0.181	0.181
330	0.660	0.521	0.403	0.346	0.305	0.270	0.254	0.235	0.182	0.181
335	0.666	0.529	0.408	0.350	0.308	0.273	0.257	0.238	0.184	0.181
340	0.672	0.537	0.413	0.355	0.312	0.276	0.259	0.240	0.186	0.181

Thickness is intumescent only.

Page 4 of 24 Signed  
E/240



Issued: 19<sup>th</sup> October 2017  
Valid to: 30<sup>th</sup> June 2019

# CERTIFICATE No CF 5591

## CARBOLINE COMPANY

### Firefilm A5

Table 3 : I-Section Beams 45 Minutes										
Section Factor up to m <sup>-1</sup>	Thickness (mm) Required for a Design Temperature of :-									
	350°C	400°C	450°C	500°C	550°C	600°C	620°C	650°C	700°C	750°C
35	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181
40	0.198	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181
45	0.241	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181
50	0.283	0.187	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181
55	0.326	0.207	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181
60	0.369	0.227	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181
65	0.412	0.248	0.191	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181
70	0.435	0.268	0.206	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181
75	0.449	0.288	0.221	0.189	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181
80	0.463	0.308	0.235	0.196	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181
85	0.477	0.328	0.250	0.204	0.186	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181
90	0.491	0.348	0.265	0.211	0.191	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181
95	0.505	0.368	0.280	0.219	0.196	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181
100	0.519	0.389	0.295	0.226	0.202	0.184	0.181	0.181	0.181	0.181
105	0.533	0.409	0.309	0.234	0.207	0.189	0.185	0.181	0.181	0.181
110	0.547	0.427	0.324	0.241	0.212	0.193	0.189	0.181	0.181	0.181
115	0.561	0.437	0.339	0.249	0.217	0.198	0.194	0.184	0.181	0.181
120	0.575	0.446	0.354	0.256	0.223	0.203	0.198	0.188	0.181	0.181
125	0.589	0.456	0.369	0.264	0.228	0.208	0.202	0.192	0.181	0.181
130	0.603	0.465	0.383	0.271	0.233	0.213	0.206	0.196	0.181	0.181
135	0.617	0.474	0.398	0.279	0.238	0.217	0.210	0.200	0.181	0.181
140	0.631	0.484	0.413	0.286	0.244	0.222	0.215	0.204	0.181	0.181
145	0.645	0.493	0.427	0.294	0.249	0.227	0.219	0.208	0.181	0.181
150	0.659	0.502	0.432	0.301	0.254	0.232	0.223	0.212	0.181	0.181
155	-	0.512	0.438	0.309	0.259	0.236	0.227	0.216	0.184	0.181
160	-	0.521	0.443	0.316	0.265	0.241	0.232	0.219	0.187	0.181
165	-	0.531	0.449	0.324	0.270	0.246	0.236	0.223	0.191	0.181
170	-	0.540	0.454	0.331	0.275	0.251	0.240	0.227	0.195	0.181
175	-	0.549	0.460	0.339	0.280	0.256	0.244	0.231	0.198	0.181
180	-	0.559	0.465	0.346	0.286	0.260	0.248	0.235	0.202	0.181
185	-	0.568	0.471	0.354	0.291	0.265	0.253	0.239	0.205	0.181
190	-	0.578	0.476	0.361	0.296	0.270	0.257	0.243	0.209	0.181
195	-	0.587	0.482	0.369	0.301	0.275	0.261	0.247	0.213	0.181
200	-	0.596	0.487	0.376	0.306	0.279	0.265	0.251	0.216	0.181
205	-	0.606	0.493	0.384	0.312	0.284	0.270	0.254	0.220	0.181
210	-	0.615	0.498	0.392	0.317	0.289	0.274	0.258	0.223	0.181
215	-	0.625	0.504	0.399	0.322	0.294	0.278	0.262	0.227	0.181
220	-	0.634	0.509	0.407	0.327	0.299	0.282	0.266	0.230	0.181
225	-	0.643	0.515	0.414	0.333	0.303	0.287	0.270	0.234	0.181
230	-	0.653	0.520	0.422	0.338	0.308	0.291	0.274	0.238	0.181
235	-	-	0.526	0.429	0.343	0.313	0.295	0.278	0.241	0.181
240	-	-	0.531	0.436	0.348	0.318	0.299	0.282	0.245	0.181
245	-	-	0.537	0.443	0.354	0.322	0.303	0.286	0.248	0.181
250	-	-	0.542	0.451	0.359	0.327	0.308	0.290	0.252	0.184
255	-	-	0.548	0.458	0.364	0.332	0.312	0.293	0.256	0.188
260	-	-	0.553	0.465	0.369	0.337	0.316	0.297	0.259	0.192
265	-	-	0.559	0.472	0.375	0.341	0.320	0.301	0.263	0.195
270	-	-	0.564	0.480	0.380	0.346	0.325	0.305	0.266	0.199
275	-	-	0.570	0.487	0.385	0.351	0.329	0.309	0.270	0.202
280	-	-	0.575	0.494	0.390	0.356	0.333	0.313	0.273	0.206
285	-	-	0.581	0.501	0.396	0.361	0.337	0.317	0.277	0.210
290	-	-	0.586	0.508	0.401	0.365	0.341	0.321	0.281	0.213
295	-	-	0.592	0.516	0.406	0.370	0.346	0.325	0.284	0.217
300	-	-	0.597	0.523	0.411	0.375	0.350	0.328	0.288	0.221
305	-	-	0.603	0.530	0.417	0.380	0.354	0.332	0.291	0.224
310	-	-	0.608	0.537	0.422	0.384	0.358	0.336	0.295	0.228
315	-	-	0.614	0.545	0.428	0.389	0.363	0.340	0.298	0.232
320	-	-	0.619	0.552	0.437	0.394	0.367	0.344	0.302	0.235
325	-	-	0.625	0.559	0.447	0.399	0.371	0.348	0.306	0.239
330	-	-	0.630	0.566	0.456	0.404	0.375	0.352	0.309	0.242
335	-	-	0.636	0.574	0.466	0.408	0.380	0.356	0.313	0.246
340	-	-	0.641	0.581	0.475	0.413	0.384	0.360	0.316	0.250

Thickness is intumescent only.

Page 5 of 24 Signed  
E/240



Issued: 19<sup>th</sup> October 2017  
Valid to: 30<sup>th</sup> June 2019

# CERTIFICATE No CF 5591

## CARBOLINE COMPANY

### Firefilm A5

Section Factor up to m <sup>-1</sup>	Table 4 : I-Section Beams 60 Minutes									
	Thickness (mm) Required for a Design Temperature of :-									
	350°C	400°C	450°C	500°C	550°C	600°C	620°C	650°C	700°C	750°C
35	-	0.207	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181
40	-	0.259	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181
45	-	0.312	0.208	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181
50	-	0.364	0.242	0.189	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181
55	-	0.417	0.276	0.205	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181
60	-	0.437	0.310	0.222	0.191	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181
65	-	0.450	0.344	0.239	0.202	0.188	0.185	0.181	0.181	0.181
70	-	0.464	0.378	0.255	0.214	0.195	0.191	0.184	0.181	0.181
75	-	0.477	0.412	0.272	0.225	0.201	0.197	0.189	0.181	0.181
80	-	0.490	0.432	0.288	0.237	0.208	0.203	0.195	0.181	0.181
85	-	0.504	0.442	0.305	0.248	0.215	0.209	0.200	0.181	0.181
90	-	0.517	0.452	0.321	0.260	0.222	0.215	0.205	0.183	0.181
95	-	0.530	0.462	0.338	0.271	0.229	0.220	0.210	0.188	0.181
100	-	0.543	0.472	0.355	0.283	0.236	0.226	0.215	0.192	0.181
105	-	0.557	0.482	0.371	0.294	0.242	0.232	0.221	0.197	0.181
110	-	0.570	0.492	0.388	0.305	0.249	0.238	0.226	0.202	0.181
115	-	0.583	0.502	0.404	0.317	0.256	0.244	0.231	0.207	0.181
120	-	0.597	0.512	0.421	0.328	0.263	0.250	0.236	0.212	0.181
125	-	0.610	0.522	0.432	0.340	0.270	0.256	0.241	0.217	0.181
130	-	0.623	0.532	0.441	0.351	0.276	0.262	0.247	0.222	0.181
135	-	0.637	0.542	0.450	0.363	0.283	0.268	0.252	0.226	0.185
140	-	0.650	0.552	0.459	0.374	0.290	0.274	0.257	0.231	0.190
145	-	-	0.562	0.468	0.386	0.297	0.280	0.262	0.236	0.195
150	-	-	0.572	0.476	0.397	0.304	0.286	0.267	0.241	0.200
155	-	-	0.582	0.485	0.409	0.310	0.292	0.273	0.246	0.204
160	-	-	0.592	0.494	0.420	0.317	0.298	0.278	0.251	0.209
165	-	-	0.602	0.503	0.429	0.324	0.304	0.283	0.256	0.214
170	-	-	0.612	0.512	0.436	0.331	0.310	0.288	0.260	0.219
175	-	-	0.622	0.521	0.443	0.338	0.316	0.293	0.265	0.224
180	-	-	0.632	0.529	0.449	0.345	0.322	0.299	0.270	0.229
185	-	-	0.642	0.538	0.456	0.351	0.328	0.304	0.275	0.234
190	-	-	0.652	0.547	0.463	0.358	0.334	0.309	0.280	0.238
195	-	-	-	0.556	0.469	0.365	0.340	0.314	0.285	0.243
200	-	-	-	0.565	0.476	0.372	0.346	0.320	0.290	0.248
205	-	-	-	0.574	0.483	0.379	0.352	0.325	0.294	0.253
210	-	-	-	0.583	0.489	0.385	0.358	0.330	0.299	0.258
215	-	-	-	0.591	0.496	0.392	0.364	0.335	0.304	0.263
220	-	-	-	0.600	0.503	0.399	0.370	0.340	0.309	0.268
225	-	-	-	0.609	0.509	0.406	0.376	0.346	0.314	0.272
230	-	-	-	0.618	0.516	0.413	0.382	0.351	0.319	0.277
235	-	-	-	0.627	0.523	0.420	0.388	0.356	0.323	0.282
240	-	-	-	0.636	0.529	0.426	0.393	0.361	0.328	0.287
245	-	-	-	0.644	0.536	0.436	0.399	0.366	0.333	0.292
250	-	-	-	0.653	0.543	0.445	0.405	0.372	0.338	0.297
255	-	-	-	-	0.549	0.454	0.411	0.377	0.343	0.302
260	-	-	-	-	0.556	0.463	0.417	0.382	0.348	0.306
265	-	-	-	-	0.563	0.472	0.423	0.387	0.353	0.311
270	-	-	-	-	0.569	0.481	0.432	0.392	0.357	0.316
275	-	-	-	-	0.576	0.490	0.442	0.398	0.362	0.321
280	-	-	-	-	0.582	0.499	0.452	0.403	0.367	0.326
285	-	-	-	-	0.589	0.508	0.462	0.408	0.372	0.331
290	-	-	-	-	0.596	0.517	0.472	0.413	0.377	0.336
295	-	-	-	-	0.602	0.526	0.483	0.419	0.382	0.340
300	-	-	-	-	0.609	0.535	0.493	0.424	0.387	0.345
305	-	-	-	-	0.616	0.544	0.503	0.432	0.391	0.350
310	-	-	-	-	0.622	0.553	0.513	0.443	0.396	0.355
315	-	-	-	-	0.629	0.562	0.523	0.454	0.401	0.360
320	-	-	-	-	0.636	0.571	0.534	0.464	0.406	0.365
325	-	-	-	-	0.642	0.581	0.544	0.475	0.411	0.370
330	-	-	-	-	0.649	0.590	0.554	0.486	0.416	0.374
335	-	-	-	-	0.656	0.599	0.564	0.497	0.421	0.379
340	-	-	-	-	-	0.608	0.574	0.508	0.425	0.384

Thickness is intumescent only.

Page 6 of 24 Signed  
E/240



Issued: 19<sup>th</sup> October 2017  
Valid to: 30<sup>th</sup> June 2019



# CERTIFICATE No CF 5591

## CARBOLINE COMPANY

### Firefilm A5

Section Factor up to m <sup>-1</sup>	Table 5 : I-Section Beams 75 Minutes									
	Thickness (mm) Required for a Design Temperature of :-									
	350°C	400°C	450°C	500°C	550°C	600°C	620°C	650°C	700°C	750°C
35	-	-	-	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181
40	-	-	-	0.222	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181
45	-	-	-	0.281	0.191	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181
50	-	-	-	0.341	0.228	0.182	0.181	0.181	0.181	0.181
55	-	-	-	0.400	0.266	0.203	0.194	0.181	0.181	0.181
60	-	-	-	0.432	0.303	0.224	0.209	0.193	0.181	0.181
65	-	-	-	0.442	0.341	0.244	0.224	0.206	0.181	0.181
70	-	-	-	0.452	0.378	0.265	0.239	0.218	0.187	0.181
75	-	-	-	0.462	0.415	0.286	0.254	0.231	0.197	0.181
80	-	-	-	0.472	0.432	0.306	0.270	0.244	0.208	0.181
85	-	-	-	0.482	0.441	0.327	0.285	0.256	0.218	0.185
90	-	-	-	0.492	0.449	0.348	0.300	0.269	0.229	0.191
95	-	-	-	0.502	0.457	0.368	0.315	0.281	0.239	0.198
100	-	-	-	0.512	0.466	0.389	0.330	0.294	0.250	0.204
105	-	-	-	0.522	0.474	0.410	0.345	0.307	0.260	0.211
110	-	-	-	0.532	0.483	0.428	0.361	0.319	0.271	0.217
115	-	-	-	0.542	0.491	0.435	0.376	0.332	0.281	0.224
120	-	-	-	0.552	0.500	0.443	0.391	0.344	0.292	0.230
125	-	-	-	0.562	0.508	0.450	0.406	0.357	0.302	0.237
130	-	-	-	0.572	0.517	0.458	0.421	0.370	0.313	0.243
135	-	-	-	0.582	0.525	0.465	0.431	0.382	0.323	0.249
140	-	-	-	0.592	0.534	0.473	0.439	0.395	0.334	0.256
145	-	-	-	0.602	0.542	0.480	0.447	0.407	0.344	0.262
150	-	-	-	0.612	0.550	0.488	0.454	0.420	0.355	0.269
155	-	-	-	0.622	0.559	0.495	0.462	0.429	0.365	0.275
160	-	-	-	0.632	0.567	0.503	0.469	0.435	0.376	0.282
165	-	-	-	0.642	0.576	0.510	0.477	0.442	0.386	0.288
170	-	-	-	0.652	0.584	0.518	0.485	0.448	0.397	0.295
175	-	-	-	-	0.593	0.525	0.492	0.454	0.407	0.301
180	-	-	-	-	0.601	0.533	0.500	0.460	0.418	0.308
185	-	-	-	-	0.610	0.541	0.508	0.467	0.427	0.314
190	-	-	-	-	0.618	0.548	0.515	0.473	0.433	0.321
195	-	-	-	-	0.627	0.556	0.523	0.479	0.439	0.327
200	-	-	-	-	0.635	0.563	0.530	0.485	0.444	0.334
205	-	-	-	-	0.643	0.571	0.538	0.491	0.450	0.340
210	-	-	-	-	0.652	0.578	0.546	0.498	0.456	0.347
215	-	-	-	-	-	0.586	0.553	0.504	0.461	0.353
220	-	-	-	-	-	0.593	0.561	0.510	0.467	0.360
225	-	-	-	-	-	0.601	0.569	0.516	0.473	0.366
230	-	-	-	-	-	0.608	0.576	0.523	0.479	0.373
235	-	-	-	-	-	0.616	0.584	0.529	0.484	0.379
240	-	-	-	-	-	0.623	0.592	0.535	0.490	0.386
245	-	-	-	-	-	0.631	0.599	0.541	0.496	0.392
250	-	-	-	-	-	0.638	0.607	0.547	0.501	0.399
255	-	-	-	-	-	0.646	0.614	0.554	0.507	0.405
260	-	-	-	-	-	0.654	0.622	0.560	0.513	0.412
265	-	-	-	-	-	-	0.630	0.566	0.519	0.418
270	-	-	-	-	-	-	0.637	0.572	0.524	0.425
275	-	-	-	-	-	-	0.645	0.578	0.530	0.432
280	-	-	-	-	-	-	0.653	0.585	0.536	0.440
285	-	-	-	-	-	-	-	0.591	0.541	0.448
290	-	-	-	-	-	-	-	0.597	0.547	0.456
295	-	-	-	-	-	-	-	0.603	0.553	0.464
300	-	-	-	-	-	-	-	0.610	0.558	0.472
305	-	-	-	-	-	-	-	0.616	0.564	0.480
310	-	-	-	-	-	-	-	0.622	0.570	0.488
315	-	-	-	-	-	-	-	0.628	0.576	0.496
320	-	-	-	-	-	-	-	0.634	0.581	0.504
325	-	-	-	-	-	-	-	0.641	0.587	0.512
330	-	-	-	-	-	-	-	0.647	0.593	0.520
335	-	-	-	-	-	-	-	0.653	0.598	0.528
340	-	-	-	-	-	-	-	0.659	0.604	0.536

Thickness is intumescent only.

Page 7 of 24 Signed  
E/240



Issued: 19<sup>th</sup> October 2017  
Valid to: 30<sup>th</sup> June 2019

# CERTIFICATE No CF 5591

## CARBOLINE COMPANY

### Firefilm A5

Section Factor up to m <sup>-1</sup>	Table 6 : I-Section Beams 90 Minutes									
	Thickness (mm) Required for a Design Temperature of :-									
	350°C	400°C	450°C	500°C	550°C	600°C	620°C	650°C	700°C	750°C
35	-	-	-	-	0.208	0.181	0.181	0.181	0.181	0.181
40	-	-	-	-	0.312	0.191	0.181	0.181	0.181	0.181
45	-	-	-	-	0.417	0.237	0.210	0.187	0.181	0.181
50	-	-	-	-	0.435	0.282	0.242	0.211	0.181	0.181
55	-	-	-	-	0.446	0.328	0.274	0.235	0.196	0.181
60	-	-	-	-	0.456	0.373	0.306	0.259	0.211	0.181
65	-	-	-	-	0.467	0.419	0.339	0.284	0.226	0.190
70	-	-	-	-	0.477	0.434	0.371	0.308	0.241	0.202
75	-	-	-	-	0.487	0.444	0.403	0.332	0.256	0.213
80	-	-	-	-	0.498	0.454	0.429	0.356	0.271	0.224
85	-	-	-	-	0.508	0.463	0.439	0.380	0.286	0.235
90	-	-	-	-	0.519	0.473	0.449	0.404	0.301	0.246
95	-	-	-	-	0.529	0.483	0.459	0.427	0.316	0.258
100	-	-	-	-	0.539	0.492	0.469	0.437	0.331	0.269
105	-	-	-	-	0.550	0.502	0.479	0.447	0.346	0.280
110	-	-	-	-	0.560	0.512	0.489	0.457	0.361	0.291
115	-	-	-	-	0.571	0.521	0.499	0.467	0.376	0.303
120	-	-	-	-	0.581	0.531	0.509	0.477	0.391	0.314
125	-	-	-	-	0.591	0.541	0.519	0.488	0.406	0.325
130	-	-	-	-	0.602	0.550	0.529	0.498	0.421	0.336
135	-	-	-	-	0.612	0.560	0.539	0.508	0.432	0.347
140	-	-	-	-	0.623	0.570	0.549	0.518	0.442	0.359
145	-	-	-	-	0.633	0.580	0.559	0.528	0.452	0.370
150	-	-	-	-	0.643	0.589	0.569	0.538	0.461	0.381
155	-	-	-	-	0.654	0.599	0.579	0.548	0.471	0.392
160	-	-	-	-	-	0.609	0.589	0.558	0.481	0.404
165	-	-	-	-	-	0.618	0.599	0.568	0.490	0.415
170	-	-	-	-	-	0.628	0.609	0.578	0.500	0.426
175	-	-	-	-	-	0.638	0.619	0.588	0.510	0.433
180	-	-	-	-	-	0.647	0.629	0.598	0.519	0.439
185	-	-	-	-	-	0.657	0.639	0.608	0.529	0.446
190	-	-	-	-	-	-	0.649	0.618	0.539	0.452
195	-	-	-	-	-	-	0.659	0.628	0.548	0.459
200	-	-	-	-	-	-	-	0.639	0.558	0.465
205	-	-	-	-	-	-	-	0.649	0.568	0.472
210	-	-	-	-	-	-	-	0.659	0.577	0.478
215	-	-	-	-	-	-	-	-	0.587	0.485
220	-	-	-	-	-	-	-	-	0.597	0.491
225	-	-	-	-	-	-	-	-	0.606	0.498
230	-	-	-	-	-	-	-	-	0.616	0.504
235	-	-	-	-	-	-	-	-	0.626	0.511
240	-	-	-	-	-	-	-	-	0.635	0.517
245	-	-	-	-	-	-	-	-	0.645	0.524
250	-	-	-	-	-	-	-	-	0.655	0.530
255	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.537
260	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.544
265	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.550
270	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.557
275	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.563
280	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.570
285	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.576
290	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.583
295	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.589
300	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.596
305	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.602
310	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.609
315	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.615
320	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.622
325	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.628
330	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.635
335	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.641
340	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.648

Thickness is intumescent only.

Page 8 of 24 Signed  
E/240



Issued: 19<sup>th</sup> October 2017  
Valid to: 30<sup>th</sup> June 2019



# CERTIFICATE No CF 5591

## CARBOLINE COMPANY

### Firefilm A5

Table 7 : I-Section Columns 15 Minutes									
Section Factor up to m <sup>-1</sup>	Thickness (mm) Required for a Design Temperature of :-								
	350°C	400°C	450°C	500°C	550°C	600°C	650°C	700°C	750°C
25	0.206	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176
30	0.206	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176
35	0.206	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176
40	0.206	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176
45	0.206	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176
50	0.206	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176
55	0.206	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176
60	0.206	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176
65	0.206	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176
70	0.206	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176
75	0.206	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176
80	0.206	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176
85	0.206	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176
90	0.206	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176
95	0.206	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176
100	0.206	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176
105	0.206	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176
110	0.206	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176
115	0.206	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176
120	0.206	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176
125	0.206	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176
130	0.206	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176
135	0.206	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176
140	0.206	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176
145	0.206	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176
150	0.207	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176
155	0.210	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176
160	0.214	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176
165	0.217	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176
170	0.221	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176
175	0.224	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176
180	0.228	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176
185	0.231	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176
190	0.235	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176
195	0.238	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176
200	0.242	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176
205	0.245	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176
210	0.249	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176
215	0.252	0.181	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176
220	0.256	0.187	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176
225	0.259	0.193	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176
230	0.263	0.199	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176
235	0.266	0.205	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176
240	0.270	0.211	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176
245	0.273	0.217	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176
250	0.277	0.223	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176
255	0.280	0.228	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176
260	0.284	0.231	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176
265	0.287	0.234	0.180	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176
270	0.291	0.237	0.184	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176
275	0.294	0.239	0.188	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176
280	0.298	0.242	0.192	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176
285	0.301	0.244	0.196	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176
290	0.305	0.247	0.200	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176
295	0.308	0.250	0.204	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176
300	0.312	0.252	0.208	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176
305	0.315	0.255	0.212	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176
310	0.319	0.258	0.216	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176
315	0.322	0.260	0.220	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176
320	0.326	0.263	0.224	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176
325	0.329	0.265	0.228	0.180	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176
330	0.333	0.268	0.231	0.183	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176
335	0.336	0.271	0.233	0.186	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176
340	0.340	0.273	0.235	0.189	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176
345	0.343	0.276	0.237	0.192	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176
350	0.347	0.279	0.239	0.196	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176
355	0.350	0.281	0.241	0.199	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176
360	0.354	0.284	0.243	0.202	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176
365	0.357	0.286	0.245	0.205	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176
370	0.361	0.289	0.247	0.208	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176
375	0.364	0.292	0.249	0.212	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176

Thickness is intumescent only. Results also apply to beams with 4-side fire exposure subject to maximum DFT of 0.713 mm.

Page 9 of 24 Signed  
E/240



Issued: 19<sup>th</sup> October 2017  
Valid to: 30<sup>th</sup> June 2019

# CERTIFICATE No CF 5591

## CARBOLINE COMPANY

### Firefilm A5

Table 8 : I-Section Columns 30 Minutes									
Section Factor up to m <sup>-1</sup>	Thickness (mm) Required for a Design Temperature of :-								
	350°C	400°C	450°C	500°C	550°C	600°C	650°C	700°C	750°C
25	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176
30	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176
35	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176
40	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176
45	0.181	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176
50	0.190	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176
55	0.199	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176
60	0.207	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176
65	0.216	0.179	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176
70	0.225	0.185	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176
75	0.233	0.191	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176
80	0.242	0.197	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176
85	0.250	0.203	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176
90	0.258	0.209	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176
95	0.267	0.215	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176
100	0.275	0.221	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176
105	0.283	0.226	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176
110	0.292	0.232	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176
115	0.300	0.238	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176
120	0.308	0.243	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176
125	0.317	0.249	0.180	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176
130	0.325	0.255	0.189	0.189	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176
135	0.333	0.260	0.199	0.195	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176
140	0.341	0.266	0.208	0.199	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176
145	0.350	0.272	0.217	0.203	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176
150	0.358	0.277	0.226	0.207	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176
155	0.366	0.283	0.232	0.211	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176
160	0.375	0.289	0.237	0.215	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176
165	0.383	0.294	0.241	0.219	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176
170	0.391	0.300	0.245	0.222	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176
175	0.400	0.306	0.250	0.226	0.181	0.176	0.176	0.176	0.176
180	0.408	0.311	0.254	0.229	0.188	0.176	0.176	0.176	0.176
185	0.416	0.317	0.259	0.233	0.195	0.176	0.176	0.176	0.176
190	0.425	0.323	0.263	0.237	0.202	0.176	0.176	0.176	0.176
195	0.433	0.328	0.267	0.240	0.209	0.178	0.176	0.176	0.176
200	0.441	0.334	0.272	0.244	0.217	0.184	0.176	0.176	0.176
205	0.448	0.339	0.276	0.247	0.224	0.189	0.176	0.176	0.176
210	0.456	0.345	0.281	0.251	0.230	0.194	0.176	0.176	0.176
215	0.464	0.351	0.285	0.255	0.233	0.200	0.176	0.176	0.176
220	0.471	0.356	0.289	0.258	0.236	0.205	0.176	0.176	0.176
225	0.479	0.362	0.294	0.262	0.239	0.210	0.179	0.176	0.176
230	0.486	0.368	0.298	0.265	0.242	0.215	0.183	0.176	0.176
235	0.494	0.373	0.303	0.269	0.245	0.221	0.187	0.176	0.176
240	0.502	0.379	0.307	0.273	0.248	0.226	0.191	0.176	0.176
245	0.509	0.385	0.311	0.276	0.251	0.230	0.195	0.176	0.176
250	0.517	0.390	0.316	0.280	0.254	0.233	0.198	0.176	0.176
255	0.525	0.396	0.320	0.283	0.257	0.235	0.202	0.176	0.176
260	0.532	0.402	0.325	0.287	0.260	0.238	0.206	0.176	0.176
265	0.540	0.407	0.329	0.291	0.263	0.240	0.210	0.177	0.176
270	0.548	0.413	0.333	0.294	0.266	0.243	0.214	0.180	0.176
275	0.555	0.419	0.338	0.298	0.269	0.245	0.217	0.182	0.176
280	0.563	0.424	0.342	0.302	0.272	0.248	0.221	0.185	0.176
285	0.571	0.430	0.347	0.305	0.275	0.250	0.225	0.187	0.176
290	0.578	0.440	0.351	0.309	0.278	0.253	0.229	0.190	0.176
295	0.586	0.452	0.355	0.312	0.281	0.255	0.231	0.193	0.176
300	0.594	0.464	0.360	0.316	0.284	0.258	0.233	0.195	0.176
305	0.601	0.475	0.364	0.320	0.287	0.260	0.235	0.198	0.176
310	0.609	0.487	0.369	0.323	0.290	0.263	0.237	0.200	0.176
315	0.617	0.499	0.373	0.327	0.293	0.265	0.239	0.203	0.176
320	0.624	0.510	0.377	0.330	0.296	0.268	0.242	0.205	0.176
325	0.632	0.522	0.382	0.334	0.299	0.270	0.244	0.208	0.176
330	0.640	0.534	0.386	0.338	0.302	0.273	0.246	0.210	0.176
335	0.647	0.546	0.391	0.341	0.305	0.275	0.248	0.213	0.176
340	0.655	0.557	0.395	0.345	0.308	0.278	0.250	0.215	0.176
345	0.663	0.569	0.399	0.348	0.311	0.280	0.252	0.218	0.177
350	0.670	0.581	0.404	0.352	0.314	0.283	0.254	0.221	0.178
355	0.678	0.592	0.408	0.356	0.317	0.285	0.256	0.223	0.180
360	0.685	0.604	0.413	0.359	0.320	0.288	0.258	0.226	0.181
365	0.693	0.616	0.417	0.363	0.323	0.290	0.260	0.228	0.182
370	0.701	0.628	0.421	0.366	0.326	0.293	0.263	0.230	0.184
375	0.708	0.639	0.426	0.370	0.329	0.295	0.265	0.232	0.185

Thickness is intumescent only. Results also apply to beams with 4-side fire exposure subject to maximum DFT of 0.713 mm.

# CERTIFICATE No CF 5591

## CARBOLINE COMPANY

### Firefilm A5

Table 9 : I-Section Columns 45 Minutes									
Section Factor up to m <sup>-1</sup>	Thickness (mm) Required for a Design Temperature of :-								
	350°C	400°C	450°C	500°C	550°C	600°C	650°C	700°C	750°C
25	0.268	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176
30	0.274	0.179	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176
35	0.334	0.194	0.180	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176
40	0.395	0.210	0.187	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176
45	0.456	0.225	0.194	0.179	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176
50	-	0.241	0.200	0.184	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176
55	-	0.256	0.207	0.189	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176
60	-	0.272	0.214	0.194	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176
65	-	0.287	0.220	0.199	0.180	0.176	0.176	0.176	0.176
70	-	0.303	0.227	0.204	0.184	0.176	0.176	0.176	0.176
75	-	0.318	0.234	0.209	0.188	0.176	0.176	0.176	0.176
80	-	0.334	0.241	0.214	0.192	0.176	0.176	0.176	0.176
85	-	0.349	0.249	0.219	0.196	0.176	0.176	0.176	0.176
90	-	0.365	0.256	0.224	0.200	0.176	0.176	0.176	0.176
95	-	0.381	0.263	0.229	0.204	0.176	0.176	0.176	0.176
100	-	0.396	0.270	0.235	0.209	0.176	0.176	0.176	0.176
105	-	0.412	0.278	0.241	0.213	0.178	0.178	0.176	0.176
110	-	0.427	0.285	0.246	0.217	0.183	0.183	0.176	0.176
115	-	0.437	0.292	0.252	0.221	0.189	0.189	0.176	0.176
120	-	0.446	0.299	0.258	0.225	0.195	0.195	0.176	0.176
125	-	0.455	0.307	0.264	0.229	0.201	0.201	0.176	0.176
130	-	0.463	0.314	0.269	0.234	0.206	0.206	0.176	0.176
135	-	0.472	0.321	0.275	0.238	0.212	0.206	0.176	0.176
140	-	0.481	0.328	0.281	0.243	0.218	0.206	0.176	0.176
145	-	0.489	0.335	0.287	0.247	0.223	0.210	0.176	0.176
150	-	0.498	0.343	0.292	0.252	0.229	0.213	0.176	0.176
155	-	0.507	0.350	0.298	0.256	0.233	0.217	0.176	0.176
160	-	0.515	0.357	0.304	0.261	0.237	0.221	0.176	0.176
165	-	0.524	0.364	0.310	0.266	0.241	0.224	0.176	0.177
170	-	0.533	0.372	0.315	0.270	0.245	0.228	0.176	0.179
175	-	0.541	0.379	0.321	0.275	0.249	0.231	0.184	0.182
180	-	0.550	0.386	0.327	0.279	0.253	0.235	0.192	0.185
185	-	0.558	0.393	0.332	0.284	0.257	0.238	0.200	0.187
190	-	0.567	0.401	0.338	0.288	0.261	0.242	0.208	0.190
195	-	0.576	0.408	0.344	0.293	0.266	0.245	0.217	0.193
200	-	0.584	0.415	0.350	0.298	0.270	0.249	0.225	0.196
205	-	0.593	0.422	0.355	0.302	0.274	0.253	0.231	0.198
210	-	0.602	0.430	0.361	0.307	0.278	0.256	0.234	0.201
215	-	0.610	0.438	0.367	0.311	0.282	0.260	0.237	0.204
220	-	0.619	0.447	0.373	0.316	0.286	0.263	0.240	0.207
225	-	0.628	0.457	0.378	0.321	0.290	0.267	0.243	0.209
230	-	0.636	0.466	0.384	0.325	0.294	0.270	0.246	0.212
235	-	0.645	0.475	0.390	0.330	0.298	0.274	0.249	0.215
240	-	0.653	0.484	0.396	0.334	0.302	0.277	0.252	0.217
245	-	0.662	0.493	0.401	0.339	0.306	0.281	0.255	0.220
250	-	0.671	0.503	0.407	0.343	0.310	0.284	0.258	0.223
255	-	0.679	0.512	0.413	0.348	0.314	0.288	0.261	0.226
260	-	0.688	0.521	0.419	0.353	0.318	0.292	0.264	0.228
265	-	0.697	0.530	0.424	0.357	0.322	0.295	0.267	0.231
270	-	0.705	0.539	0.430	0.362	0.326	0.299	0.270	0.234
275	-	-	0.548	0.442	0.366	0.330	0.302	0.273	0.236
280	-	-	0.558	0.455	0.371	0.334	0.306	0.276	0.239
285	-	-	0.567	0.469	0.376	0.339	0.309	0.279	0.241
290	-	-	0.576	0.482	0.380	0.343	0.313	0.282	0.244
295	-	-	0.585	0.495	0.385	0.347	0.316	0.285	0.246
300	-	-	0.594	0.509	0.389	0.351	0.320	0.288	0.249
305	-	-	0.604	0.522	0.394	0.355	0.323	0.291	0.252
310	-	-	0.613	0.535	0.398	0.359	0.327	0.294	0.254
315	-	-	0.622	0.549	0.403	0.363	0.331	0.297	0.257
320	-	-	0.631	0.562	0.408	0.367	0.334	0.300	0.259
325	-	-	0.640	0.575	0.412	0.371	0.338	0.303	0.262
330	-	-	0.649	0.589	0.417	0.375	0.341	0.306	0.264
335	-	-	0.659	0.602	0.421	0.379	0.345	0.309	0.267
340	-	-	0.668	0.615	0.426	0.383	0.348	0.312	0.270
345	-	-	0.677	0.629	0.431	0.387	0.352	0.315	0.272
350	-	-	0.686	0.642	0.447	0.391	0.355	0.318	0.275
355	-	-	0.695	0.655	0.464	0.395	0.359	0.322	0.277
360	-	-	0.705	0.669	0.482	0.399	0.362	0.325	0.280
365	-	-	-	0.682	0.499	0.403	0.366	0.328	0.282
370	-	-	-	0.695	0.517	0.407	0.370	0.331	0.285
375	-	-	-	0.709	0.535	0.412	0.373	0.334	0.288

Thickness is intumescent only. Results also apply to beams with 4-side fire exposure subject to maximum DFT of 0.713 mm.

# CERTIFICATE No CF 5591

## CARBOLINE COMPANY

### Firefilm A5

Table 10 : I-Section Columns 60 Minutes									
Section Factor up to m <sup>-1</sup>	Thickness (mm) Required for a Design Temperature of :-								
	350°C	400°C	450°C	500°C	550°C	600°C	650°C	700°C	750°C
25	-	-	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176
30	-	-	0.231	0.188	0.181	0.176	0.176	0.176	0.176
35	-	-	0.279	0.197	0.187	0.178	0.176	0.176	0.176
40	-	-	0.307	0.205	0.193	0.183	0.176	0.176	0.176
45	-	-	0.334	0.213	0.198	0.187	0.176	0.176	0.176
50	-	-	0.362	0.222	0.204	0.192	0.180	0.176	0.176
55	-	-	0.389	0.230	0.210	0.197	0.184	0.176	0.176
60	-	-	0.417	0.238	0.216	0.202	0.189	0.176	0.176
65	-	-	0.435	0.247	0.222	0.207	0.193	0.176	0.176
70	-	-	0.444	0.255	0.227	0.212	0.197	0.178	0.176
75	-	-	0.453	0.263	0.234	0.216	0.201	0.181	0.176
80	-	-	0.461	0.272	0.241	0.221	0.205	0.185	0.176
85	-	-	0.470	0.280	0.248	0.226	0.209	0.189	0.176
90	-	-	0.479	0.288	0.255	0.231	0.213	0.192	0.176
95	-	-	0.487	0.297	0.262	0.237	0.217	0.196	0.176
100	-	-	0.496	0.305	0.269	0.243	0.221	0.200	0.176
105	-	-	0.505	0.313	0.276	0.249	0.225	0.203	0.176
110	-	-	0.513	0.322	0.283	0.255	0.230	0.207	0.176
115	-	-	0.522	0.330	0.291	0.260	0.235	0.211	0.176
120	-	-	0.531	0.338	0.298	0.266	0.240	0.214	0.176
125	-	-	0.539	0.347	0.305	0.272	0.244	0.218	0.176
130	-	-	0.548	0.355	0.312	0.278	0.249	0.222	0.176
135	-	-	0.557	0.363	0.319	0.284	0.254	0.225	0.176
140	-	-	0.565	0.372	0.326	0.290	0.259	0.229	0.176
145	-	-	0.574	0.380	0.333	0.296	0.264	0.234	0.178
150	-	-	0.583	0.389	0.340	0.301	0.269	0.238	0.188
155	-	-	0.592	0.397	0.347	0.307	0.274	0.242	0.197
160	-	-	0.600	0.405	0.354	0.313	0.279	0.247	0.207
165	-	-	0.609	0.414	0.361	0.319	0.284	0.251	0.216
170	-	-	0.618	0.422	0.368	0.325	0.289	0.255	0.225
175	-	-	0.626	0.430	0.375	0.331	0.294	0.260	0.231
180	-	-	0.635	0.446	0.382	0.336	0.299	0.264	0.235
185	-	-	0.644	0.461	0.389	0.342	0.304	0.269	0.239
190	-	-	0.652	0.477	0.396	0.348	0.309	0.273	0.243
195	-	-	0.661	0.493	0.404	0.354	0.313	0.277	0.247
200	-	-	0.670	0.509	0.411	0.360	0.318	0.282	0.251
205	-	-	0.678	0.525	0.418	0.366	0.323	0.286	0.255
210	-	-	0.687	0.541	0.425	0.371	0.328	0.291	0.259
215	-	-	0.696	0.557	0.432	0.377	0.333	0.295	0.263
220	-	-	0.704	0.573	0.444	0.383	0.338	0.299	0.267
225	-	-	0.713	0.589	0.455	0.389	0.343	0.304	0.270
230	-	-	-	0.605	0.467	0.395	0.348	0.308	0.274
235	-	-	-	0.621	0.479	0.401	0.353	0.313	0.278
240	-	-	-	0.637	0.490	0.406	0.358	0.317	0.282
245	-	-	-	0.653	0.502	0.412	0.363	0.321	0.286
250	-	-	-	0.668	0.513	0.418	0.368	0.326	0.290
255	-	-	-	0.684	0.525	0.424	0.373	0.330	0.294
260	-	-	-	0.700	0.537	0.430	0.378	0.335	0.298
265	-	-	-	-	0.548	0.442	0.382	0.339	0.302
270	-	-	-	-	0.560	0.455	0.387	0.343	0.306
275	-	-	-	-	0.571	0.468	0.392	0.348	0.310
280	-	-	-	-	0.583	0.481	0.397	0.352	0.313
285	-	-	-	-	0.595	0.495	0.402	0.356	0.317
290	-	-	-	-	0.606	0.508	0.407	0.361	0.321
295	-	-	-	-	0.618	0.521	0.412	0.365	0.325
300	-	-	-	-	0.629	0.535	0.417	0.370	0.329
305	-	-	-	-	0.641	0.548	0.422	0.374	0.333
310	-	-	-	-	0.653	0.561	0.427	0.378	0.337
315	-	-	-	-	0.664	0.574	0.433	0.383	0.341
320	-	-	-	-	0.676	0.588	0.449	0.387	0.345
325	-	-	-	-	0.687	0.601	0.464	0.392	0.349
330	-	-	-	-	0.699	0.614	0.480	0.396	0.352
335	-	-	-	-	0.711	0.627	0.495	0.400	0.356
340	-	-	-	-	-	0.641	0.511	0.405	0.360
345	-	-	-	-	-	0.654	0.526	0.409	0.364
350	-	-	-	-	-	0.667	0.542	0.414	0.368
355	-	-	-	-	-	0.680	0.557	0.418	0.372
360	-	-	-	-	-	0.694	0.573	0.422	0.376
365	-	-	-	-	-	0.707	0.588	0.427	0.380
370	-	-	-	-	-	-	0.604	0.431	0.384
375	-	-	-	-	-	-	0.619	0.450	0.388

Thickness is intumescent only. Results also apply to beams with 4-side fire exposure subject to maximum DFT of 0.713 mm.

# CERTIFICATE No CF 5591

## CARBOLINE COMPANY

### Firefilm A5

Table 11 : I-Section Columns 75 Minutes									
Section Factor up to m <sup>-1</sup>	Thickness (mm) Required for a Design Temperature of :-								
	350°C	400°C	450°C	500°C	550°C	600°C	650°C	700°C	750°C
25	-	-	-	0.311	0.176	0.176	0.176	0.176	0.176
30	-	-	-	0.331	0.222	0.190	0.183	0.176	0.176
35	-	-	-	0.366	0.263	0.196	0.188	0.180	0.176
40	-	-	-	0.402	0.280	0.203	0.194	0.185	0.176
45	-	-	-	0.432	0.298	0.209	0.199	0.189	0.179
50	-	-	-	0.441	0.316	0.216	0.205	0.194	0.182
55	-	-	-	0.450	0.334	0.222	0.210	0.198	0.185
60	-	-	-	0.458	0.352	0.229	0.215	0.203	0.189
65	-	-	-	0.467	0.369	0.237	0.221	0.207	0.192
70	-	-	-	0.476	0.387	0.245	0.226	0.211	0.195
75	-	-	-	0.484	0.405	0.253	0.233	0.216	0.199
80	-	-	-	0.493	0.423	0.261	0.240	0.220	0.202
85	-	-	-	0.502	0.436	0.269	0.247	0.225	0.205
90	-	-	-	0.510	0.444	0.277	0.254	0.229	0.209
95	-	-	-	0.519	0.453	0.286	0.261	0.235	0.212
100	-	-	-	0.528	0.462	0.294	0.268	0.241	0.215
105	-	-	-	0.536	0.470	0.302	0.274	0.247	0.219
110	-	-	-	0.545	0.479	0.310	0.281	0.253	0.222
115	-	-	-	0.554	0.488	0.318	0.288	0.259	0.225
120	-	-	-	0.562	0.496	0.326	0.295	0.265	0.229
125	-	-	-	0.571	0.505	0.335	0.302	0.271	0.234
130	-	-	-	0.580	0.514	0.343	0.309	0.277	0.239
135	-	-	-	0.588	0.522	0.351	0.316	0.283	0.244
140	-	-	-	0.597	0.531	0.359	0.323	0.289	0.249
145	-	-	-	0.606	0.540	0.367	0.330	0.295	0.255
150	-	-	-	0.614	0.548	0.375	0.337	0.301	0.260
155	-	-	-	0.623	0.557	0.383	0.344	0.307	0.265
160	-	-	-	0.631	0.566	0.392	0.351	0.313	0.271
165	-	-	-	0.640	0.574	0.400	0.358	0.319	0.276
170	-	-	-	0.649	0.583	0.408	0.365	0.325	0.281
175	-	-	-	0.657	0.592	0.416	0.372	0.331	0.287
180	-	-	-	0.666	0.600	0.424	0.379	0.337	0.292
185	-	-	-	0.675	0.609	0.434	0.386	0.343	0.297
190	-	-	-	0.683	0.618	0.450	0.393	0.349	0.302
195	-	-	-	0.692	0.626	0.466	0.400	0.355	0.308
200	-	-	-	0.701	0.635	0.482	0.407	0.361	0.313
205	-	-	-	0.709	0.643	0.498	0.414	0.367	0.318
210	-	-	-	-	0.652	0.514	0.421	0.373	0.324
215	-	-	-	-	0.661	0.530	0.428	0.379	0.329
220	-	-	-	-	0.669	0.546	0.438	0.385	0.334
225	-	-	-	-	0.678	0.562	0.449	0.391	0.339
230	-	-	-	-	0.687	0.579	0.460	0.397	0.345
235	-	-	-	-	0.695	0.595	0.472	0.403	0.350
240	-	-	-	-	0.704	0.611	0.483	0.409	0.355
245	-	-	-	-	0.713	0.627	0.494	0.415	0.361
250	-	-	-	-	-	0.643	0.506	0.421	0.366
255	-	-	-	-	-	0.659	0.517	0.427	0.371
260	-	-	-	-	-	0.675	0.528	0.436	0.377
265	-	-	-	-	-	0.691	0.539	0.450	0.382
270	-	-	-	-	-	0.707	0.551	0.464	0.387
275	-	-	-	-	-	-	0.562	0.478	0.392
280	-	-	-	-	-	-	0.573	0.491	0.398
285	-	-	-	-	-	-	0.585	0.505	0.403
290	-	-	-	-	-	-	0.596	0.519	0.408
295	-	-	-	-	-	-	0.607	0.532	0.414
300	-	-	-	-	-	-	0.618	0.546	0.419
305	-	-	-	-	-	-	0.630	0.560	0.424
310	-	-	-	-	-	-	0.641	0.573	0.430
315	-	-	-	-	-	-	0.652	0.587	0.448
320	-	-	-	-	-	-	0.663	0.601	0.473
325	-	-	-	-	-	-	0.675	0.614	0.497
330	-	-	-	-	-	-	0.686	0.628	0.521
335	-	-	-	-	-	-	0.697	0.642	0.545
340	-	-	-	-	-	-	0.709	0.655	0.569
345	-	-	-	-	-	-	-	0.669	0.594
350	-	-	-	-	-	-	-	0.683	0.618
355	-	-	-	-	-	-	-	0.696	0.642
360	-	-	-	-	-	-	-	0.710	0.666
365	-	-	-	-	-	-	-	-	0.690

Thickness is intumescent only. Results also apply to beams with 4-side fire exposure subject to maximum DFT of 0.713 mm.

# CERTIFICATE No CF 5591

## CARBOLINE COMPANY

### Firefilm A5

Table 12 : I-Section Columns 90 Minutes

Section Factor up to m <sup>-1</sup>	Thickness (mm) Required for a Design Temperature of :-								
	350°C	400°C	450°C	500°C	550°C	600°C	650°C	700°C	750°C
25	-	-	-	-	0.415	0.285	0.176	0.176	0.176
30	-	-	-	-	0.423	0.307	0.202	0.189	0.182
35	-	-	-	-	0.432	0.333	0.239	0.194	0.186
40	-	-	-	-	0.441	0.359	0.251	0.200	0.191
45	-	-	-	-	0.450	0.384	0.263	0.206	0.195
50	-	-	-	-	0.459	0.410	0.274	0.211	0.199
55	-	-	-	-	0.468	0.433	0.286	0.217	0.204
60	-	-	-	-	0.477	0.441	0.298	0.222	0.208
65	-	-	-	-	0.485	0.449	0.310	0.228	0.212
70	-	-	-	-	0.494	0.458	0.322	0.236	0.217
75	-	-	-	-	0.503	0.466	0.333	0.244	0.221
80	-	-	-	-	0.512	0.474	0.345	0.251	0.225
85	-	-	-	-	0.521	0.483	0.357	0.259	0.230
90	-	-	-	-	0.530	0.491	0.369	0.267	0.237
95	-	-	-	-	0.539	0.499	0.381	0.275	0.244
100	-	-	-	-	0.548	0.507	0.392	0.283	0.251
105	-	-	-	-	0.556	0.516	0.404	0.291	0.258
110	-	-	-	-	0.565	0.524	0.416	0.299	0.265
115	-	-	-	-	0.574	0.532	0.428	0.307	0.272
120	-	-	-	-	0.583	0.541	0.439	0.315	0.279
125	-	-	-	-	0.592	0.549	0.449	0.323	0.286
130	-	-	-	-	0.601	0.557	0.460	0.330	0.293
135	-	-	-	-	0.610	0.566	0.470	0.338	0.300
140	-	-	-	-	0.618	0.574	0.481	0.346	0.307
145	-	-	-	-	0.627	0.582	0.491	0.354	0.314
150	-	-	-	-	0.636	0.590	0.502	0.362	0.321
155	-	-	-	-	0.645	0.599	0.512	0.370	0.328
160	-	-	-	-	0.654	0.607	0.523	0.378	0.335
165	-	-	-	-	0.663	0.615	0.533	0.386	0.342
170	-	-	-	-	0.672	0.624	0.544	0.394	0.349
175	-	-	-	-	0.681	0.632	0.554	0.401	0.356
180	-	-	-	-	0.689	0.640	0.565	0.409	0.363
185	-	-	-	-	0.698	0.649	0.575	0.417	0.370
190	-	-	-	-	0.707	0.657	0.586	0.425	0.377
195	-	-	-	-	-	0.665	0.597	0.435	0.384
200	-	-	-	-	-	0.674	0.607	0.452	0.391
205	-	-	-	-	-	0.682	0.618	0.469	0.398
210	-	-	-	-	-	0.690	0.628	0.486	0.405
215	-	-	-	-	-	0.698	0.639	0.502	0.412
220	-	-	-	-	-	0.707	0.649	0.519	0.419
225	-	-	-	-	-	-	0.660	0.536	0.426
230	-	-	-	-	-	-	0.670	0.553	0.436
235	-	-	-	-	-	-	0.681	0.569	0.453
240	-	-	-	-	-	-	0.691	0.586	0.470
245	-	-	-	-	-	-	0.702	0.603	0.486
250	-	-	-	-	-	-	0.712	0.620	0.503
255	-	-	-	-	-	-	-	0.637	0.519
260	-	-	-	-	-	-	-	0.653	0.536
265	-	-	-	-	-	-	-	0.670	0.553
270	-	-	-	-	-	-	-	0.687	0.569
275	-	-	-	-	-	-	-	0.704	0.586
280	-	-	-	-	-	-	-	-	0.602
285	-	-	-	-	-	-	-	-	0.619
290	-	-	-	-	-	-	-	-	0.636
295	-	-	-	-	-	-	-	-	0.652
300	-	-	-	-	-	-	-	-	0.669
305	-	-	-	-	-	-	-	-	0.685
310	-	-	-	-	-	-	-	-	0.702

Thickness is intumescent only. Results also apply to beams with 4-side fire exposure subject to maximum DFT of 0.713 mm.

# CERTIFICATE No CF 5591

## CARBOLINE COMPANY

### Firefilm A5

Table 13: Hollow Section Columns 15 Minutes										
Section Factor up to m <sup>-1</sup>	Thickness (mm) Required for a Design Temperature of									
	350°C	400°C	450°C	500°C	520°C	550°C	600°C	650°C	700°C	750°C
75	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
80	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
85	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
90	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
95	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
100	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
105	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
110	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
115	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
120	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
125	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
130	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
135	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
140	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
145	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
150	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
155	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
160	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
165	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
170	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
175	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
180	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
185	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
190	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
195	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
200	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
205	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
210	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
215	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
220	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
225	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
230	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
235	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
240	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
245	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
250	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
255	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
260	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
265	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
270	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
275	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
280	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
285	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
290	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
295	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
300	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
305	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
310	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
315	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
320	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365

Thickness is intumescent only. Results apply to both circular and rectangular hollow columns. Results also apply to hollow section beams with 4-side fire exposure subject to maximum DFT of 0.796mm.

Page 15 of 24 Signed  
E/240



Issued: 19<sup>th</sup> October 2017  
Valid to: 30<sup>th</sup> June 2019



# CERTIFICATE No CF 5591

## CARBOLINE COMPANY

### Firefilm A5

Table 14: Hollow Section Columns 30 Minutes										
Section Factor up to m <sup>-1</sup>	Thickness (mm) Required for a Design Temperature of									
	350°C	400°C	450°C	500°C	520°C	550°C	600°C	650°C	700°C	750°C
75	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
80	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
85	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
90	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
95	0.369	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
100	0.391	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
105	0.414	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
110	0.437	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
115	0.460	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
120	0.483	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
125	0.506	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
130	0.529	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
135	0.551	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
140	0.574	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
145	0.597	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
150	0.620	0.377	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
155	0.643	0.404	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
160	0.666	0.432	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
165	0.689	0.460	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
170	0.711	0.487	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
175	0.734	0.515	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
180	0.765	0.543	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
185	0.823	0.570	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
190	0.881	0.598	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
195	0.939	0.626	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
200	0.997	0.653	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
205	1.055	0.681	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
210	1.113	0.709	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
215	1.171	0.737	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
220	1.229	0.778	0.386	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
225	1.287	0.837	0.428	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
230	-	0.896	0.470	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
235	-	0.955	0.512	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
240	-	1.015	0.554	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
245	-	1.074	0.596	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
250	-	1.133	0.638	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
255	-	1.192	0.680	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
260	-	1.251	0.722	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
265	-	-	0.775	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
270	-	-	0.858	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
275	-	-	0.941	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
280	-	-	1.023	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
285	-	-	1.106	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
290	-	-	1.188	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
295	-	-	1.271	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
300	-	-	-	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
305	-	-	-	0.464	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
310	-	-	-	0.565	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
315	-	-	-	0.667	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
320	-	-	-	0.768	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365

Thickness is intumescent only. Results apply to both circular and rectangular hollow columns. Results also apply to hollow section beams with 4-side fire exposure subject to maximum DFT of 0.796mm.

Page 16 of 24 Signed  
E/240



Issued: 19<sup>th</sup> October 2017  
Valid to: 30<sup>th</sup> June 2019

# CERTIFICATE No CF 5591

## CARBOLINE COMPANY

### Firefilm A5

Table 15: Hollow Section Columns 45 Minutes

Section Factor up to m <sup>-1</sup>	Thickness (mm) Required for a Design Temperature of									
	350°C	400°C	450°C	500°C	520°C	550°C	600°C	650°C	700°C	750°C
75	0.823	0.549	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
80	0.859	0.549	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
85	0.900	0.577	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
90	0.940	0.669	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
95	0.980	0.754	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
100	1.020	0.779	0.381	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
105	1.060	0.804	0.427	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
110	1.101	0.828	0.473	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
115	1.141	0.853	0.518	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
120	1.181	0.878	0.564	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
125	1.221	0.902	0.610	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
130	1.262	0.927	0.656	0.377	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
135	-	0.952	0.701	0.407	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
140	-	0.976	0.747	0.436	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
145	-	1.001	0.781	0.465	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
150	-	1.026	0.814	0.495	0.382	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
155	-	1.051	0.847	0.524	0.414	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
160	-	1.075	0.880	0.553	0.447	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
165	-	1.100	0.913	0.583	0.479	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
170	-	1.125	0.946	0.612	0.511	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
175	-	1.149	0.979	0.642	0.543	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
180	-	1.174	1.012	0.671	0.575	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
185	-	1.199	1.045	0.700	0.607	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
190	-	1.223	1.078	0.730	0.640	0.439	0.365	0.365	0.365	0.365
195	-	1.248	1.111	0.766	0.672	0.477	0.365	0.365	0.365	0.365
200	-	1.273	1.144	0.826	0.704	0.515	0.365	0.365	0.365	0.365
205	-	-	1.177	0.885	0.736	0.554	0.365	0.365	0.365	0.365
210	-	-	1.210	0.945	0.784	0.592	0.365	0.365	0.365	0.365
215	-	-	1.243	1.004	0.848	0.630	0.365	0.365	0.365	0.365
220	-	-	1.276	1.064	0.911	0.669	0.365	0.365	0.365	0.365
225	-	-	-	1.123	0.974	0.707	0.365	0.365	0.365	0.365
230	-	-	-	1.183	1.037	0.746	0.365	0.365	0.365	0.365
235	-	-	-	1.242	1.101	0.812	0.365	0.365	0.365	0.365
240	-	-	-	-	1.164	0.884	0.365	0.365	0.365	0.365
245	-	-	-	-	1.227	0.956	0.365	0.365	0.365	0.365
250	-	-	-	-	1.291	1.027	0.365	0.365	0.365	0.365
255	-	-	-	-	-	1.099	0.365	0.365	0.365	0.365
260	-	-	-	-	-	1.171	0.442	0.365	0.365	0.365
265	-	-	-	-	-	1.243	0.520	0.365	0.365	0.365
270	-	-	-	-	-	-	0.599	0.365	0.365	0.365
275	-	-	-	-	-	-	0.677	0.365	0.365	0.365
280	-	-	-	-	-	-	0.755	0.365	0.365	0.365
285	-	-	-	-	-	-	0.829	0.365	0.365	0.365
290	-	-	-	-	-	-	0.903	0.365	0.365	0.365
295	-	-	-	-	-	-	0.977	0.365	0.365	0.365
300	-	-	-	-	-	-	1.051	0.365	0.365	0.365
305	-	-	-	-	-	-	1.124	0.365	0.365	0.365
310	-	-	-	-	-	-	1.198	0.365	0.365	0.365
315	-	-	-	-	-	-	1.272	0.365	0.365	0.365
320	-	-	-	-	-	-	-	0.365	0.365	0.365

Thickness is intumescent only. Results apply to both circular and rectangular hollow columns. Results also apply to hollow section beams with 4-side fire exposure subject to maximum DFT of 0.796mm.

Page 17 of 24 Signed  
E/240



Issued: 19<sup>th</sup> October 2017  
Valid to: 30<sup>th</sup> June 2019

# CERTIFICATE No CF 5591

## CARBOLINE COMPANY

### Firefilm A5

Table 16: Hollow Section Columns 60 Minutes

Section Factor up to m <sup>-1</sup>	Thickness (mm) Required for a Design Temperature of									
	350°C	400°C	450°C	500°C	520°C	550°C	600°C	650°C	700°C	750°C
75	-	-	0.836	0.567	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
80	-	-	0.872	0.567	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
85	-	-	0.909	0.567	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
90	-	-	0.945	0.748	0.401	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
95	-	-	0.982	0.778	0.541	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
100	-	-	1.018	0.804	0.682	0.379	0.365	0.365	0.365	0.365
105	-	-	1.055	0.830	0.765	0.442	0.365	0.365	0.365	0.365
110	-	-	1.091	0.856	0.791	0.506	0.365	0.365	0.365	0.365
115	-	-	1.127	0.882	0.816	0.569	0.365	0.365	0.365	0.365
120	-	-	1.164	0.908	0.842	0.633	0.365	0.365	0.365	0.365
125	-	-	1.200	0.934	0.868	0.696	0.377	0.365	0.365	0.365
130	-	-	1.237	0.960	0.893	0.756	0.407	0.365	0.365	0.365
135	-	-	1.273	0.987	0.919	0.787	0.437	0.365	0.365	0.365
140	-	-	-	1.013	0.945	0.819	0.467	0.365	0.365	0.365
145	-	-	-	1.039	0.970	0.851	0.497	0.365	0.365	0.365
150	-	-	-	1.065	0.996	0.883	0.527	0.365	0.365	0.365
155	-	-	-	1.091	1.022	0.914	0.557	0.365	0.365	0.365
160	-	-	-	1.117	1.047	0.946	0.586	0.365	0.365	0.365
165	-	-	-	1.143	1.073	0.978	0.616	0.365	0.365	0.365
170	-	-	-	1.170	1.099	1.009	0.646	0.365	0.365	0.365
175	-	-	-	1.196	1.124	1.041	0.676	0.372	0.365	0.365
180	-	-	-	1.222	1.150	1.073	0.706	0.411	0.365	0.365
185	-	-	-	1.248	1.176	1.104	0.736	0.449	0.365	0.365
190	-	-	-	1.274	1.202	1.136	0.782	0.488	0.365	0.365
195	-	-	-	-	1.227	1.168	0.849	0.527	0.365	0.365
200	-	-	-	-	1.253	1.199	0.915	0.565	0.365	0.365
205	-	-	-	-	1.279	1.231	0.981	0.604	0.365	0.365
210	-	-	-	-	-	1.263	1.048	0.642	0.365	0.365
215	-	-	-	-	-	-	1.114	0.681	0.365	0.365
220	-	-	-	-	-	-	1.180	0.720	0.365	0.365
225	-	-	-	-	-	-	1.247	0.760	0.365	0.365
230	-	-	-	-	-	-	-	0.806	0.365	0.365
235	-	-	-	-	-	-	-	0.852	0.365	0.365
240	-	-	-	-	-	-	-	0.899	0.365	0.365
245	-	-	-	-	-	-	-	0.945	0.365	0.365
250	-	-	-	-	-	-	-	0.992	0.365	0.365
255	-	-	-	-	-	-	-	1.038	0.365	0.365
260	-	-	-	-	-	-	-	1.084	0.441	0.365
265	-	-	-	-	-	-	-	1.131	0.525	0.365
270	-	-	-	-	-	-	-	1.177	0.609	0.365
275	-	-	-	-	-	-	-	1.224	0.693	0.365
280	-	-	-	-	-	-	-	1.270	0.766	0.365
285	-	-	-	-	-	-	-	-	0.812	0.365
290	-	-	-	-	-	-	-	-	0.858	0.365
295	-	-	-	-	-	-	-	-	0.904	0.365
300	-	-	-	-	-	-	-	-	0.950	0.365
305	-	-	-	-	-	-	-	-	0.996	0.365
310	-	-	-	-	-	-	-	-	1.042	0.365
315	-	-	-	-	-	-	-	-	1.088	0.365
320	-	-	-	-	-	-	-	-	1.134	0.365

Thickness is intumescent only. Results apply to both circular and rectangular hollow columns. Results also apply to hollow section beams with 4-side fire exposure subject to maximum DFT of 0.796mm.

# CERTIFICATE No CF 5591

## CARBOLINE COMPANY

### Firefilm A5

Table 17 : Hollow Section Beams 15 Minutes

Section Factor $m^{-1}$	Thickness (mm) Required for a Design Temperature of										
	350°C	400°C	450°C	500°C	520°C	550°C	600°C	620°C	650°C	700°C	750°C
80	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
85	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
90	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
95	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
100	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
105	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
110	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
115	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
120	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
125	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
130	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
135	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
140	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
145	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
150	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
155	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
160	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
165	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
170	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
175	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
180	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
185	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
190	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
195	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
200	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
205	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
210	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
215	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
220	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
225	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
230	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
235	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
240	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
245	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
250	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
255	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
260	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
265	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
270	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
275	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
280	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
285	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
290	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
295	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
300	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
305	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
310	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
315	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
320	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365

Thickness is intumescent only.

# CERTIFICATE No CF 5591

## CARBOLINE COMPANY

### Firefilm A5

Table 18 : Hollow Section Beams 30 Minutes

Section Factor $m^{-1}$	Thickness (mm) Required for a Design Temperature of										
	350°C	400°C	450°C	500°C	520°C	550°C	600°C	620°C	650°C	700°C	750°C
80	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
85	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
90	0.369	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
95	0.394	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
100	0.419	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
105	0.443	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
110	0.468	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
115	0.492	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
120	0.517	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
125	0.541	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
130	0.566	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
135	0.591	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
140	0.615	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
145	0.640	0.383	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
150	0.664	0.411	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
155	0.689	0.438	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
160	0.714	0.465	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
165	0.738	0.492	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
170	0.777	0.519	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
175	-	0.546	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
180	-	0.573	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
185	-	0.600	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
190	-	0.627	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
195	-	0.655	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
200	-	0.682	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
205	-	0.709	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
210	-	0.736	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
215	-	0.778	0.369	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
220	-	-	0.410	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
225	-	-	0.452	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
230	-	-	0.493	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
235	-	-	0.534	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
240	-	-	0.576	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
245	-	-	0.617	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
250	-	-	0.658	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
255	-	-	0.700	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
260	-	-	0.741	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
265	-	-	0.782	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
270	-	-	-	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
275	-	-	-	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
280	-	-	-	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
285	-	-	-	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
290	-	-	-	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
295	-	-	-	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
300	-	-	-	0.380	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
305	-	-	-	0.489	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
310	-	-	-	0.598	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
315	-	-	-	0.707	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
320	-	-	-	-	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365

Thickness is intumescent only.

# CERTIFICATE No CF 5591

## CARBOLINE COMPANY

### Firefilm A5

Table 19 : Hollow Section Beams 45 Minutes											
Section Factor $m^{-1}$	Thickness (mm) Required for a Design Temperature of										
	350°C	400°C	450°C	500°C	520°C	550°C	600°C	620°C	650°C	700°C	750°C
80	0.750	0.435	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
85	0.750	0.468	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
90	0.750	0.502	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
95	-	0.535	0.376	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
100	-	0.568	0.404	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
105	-	0.601	0.433	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
110	-	0.634	0.461	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
115	-	0.667	0.490	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
120	-	0.700	0.518	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
125	-	0.733	0.547	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
130	-	0.772	0.575	0.383	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
135	-	-	0.604	0.412	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
140	-	-	0.632	0.442	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
145	-	-	0.660	0.471	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
150	-	-	0.689	0.500	0.392	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
155	-	-	0.717	0.529	0.424	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
160	-	-	0.746	0.558	0.456	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
165	-	-	0.794	0.588	0.488	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
170	-	-	-	0.617	0.521	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
175	-	-	-	0.646	0.553	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
180	-	-	-	0.675	0.585	0.386	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
185	-	-	-	0.704	0.617	0.424	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
190	-	-	-	0.734	0.650	0.463	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
195	-	-	-	0.776	0.682	0.501	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
200	-	-	-	-	0.714	0.540	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
205	-	-	-	-	0.746	0.578	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
210	-	-	-	-	0.779	0.617	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
215	-	-	-	-	-	0.655	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
220	-	-	-	-	-	0.694	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
225	-	-	-	-	-	0.732	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
230	-	-	-	-	-	0.788	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
235	-	-	-	-	-	-	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
240	-	-	-	-	-	-	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
245	-	-	-	-	-	-	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
250	-	-	-	-	-	-	0.381	0.365	0.365	0.365	0.365
255	-	-	-	-	-	-	0.455	0.365	0.365	0.365	0.365
260	-	-	-	-	-	-	0.529	0.365	0.365	0.365	0.365
265	-	-	-	-	-	-	0.603	0.365	0.365	0.365	0.365
270	-	-	-	-	-	-	0.676	0.365	0.365	0.365	0.365
275	-	-	-	-	-	-	0.750	0.365	0.365	0.365	0.365
280	-	-	-	-	-	-	-	0.365	0.365	0.365	0.365
285	-	-	-	-	-	-	-	0.365	0.365	0.365	0.365
290	-	-	-	-	-	-	-	0.456	0.365	0.365	0.365
295	-	-	-	-	-	-	-	0.658	0.365	0.365	0.365
300	-	-	-	-	-	-	-	0.790	0.365	0.365	0.365
305	-	-	-	-	-	-	-	-	0.365	0.365	0.365
310	-	-	-	-	-	-	-	-	0.365	0.365	0.365
315	-	-	-	-	-	-	-	-	0.365	0.365	0.365
320	-	-	-	-	-	-	-	-	0.365	0.365	0.365

Thickness is intumescent only.

# CERTIFICATE No CF 5591

## CARBOLINE COMPANY

### Firefilm A5

Table 20 : Hollow Section Beams 60 Minutes

Section Factor $m^{-1}$	Thickness (mm) Required for a Design Temperature of										
	350°C	400°C	450°C	500°C	520°C	550°C	600°C	620°C	650°C	700°C	750°C
80	-	0.750	0.524	0.411	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
85	-	0.750	0.559	0.442	0.394	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
90	-	-	0.594	0.473	0.424	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
95	-	-	0.629	0.504	0.455	0.383	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
100	-	-	0.664	0.535	0.486	0.413	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
105	-	-	0.699	0.566	0.516	0.443	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
110	-	-	0.734	0.598	0.547	0.473	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
115	-	-	0.769	0.629	0.578	0.503	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
120	-	-	-	0.660	0.608	0.533	0.365	0.365	0.365	0.365	0.365
125	-	-	-	0.691	0.639	0.563	0.393	0.365	0.365	0.365	0.365
130	-	-	-	0.722	0.670	0.593	0.423	0.365	0.365	0.365	0.365
135	-	-	-	0.756	0.700	0.622	0.453	0.365	0.365	0.365	0.365
140	-	-	-	0.789	0.731	0.652	0.483	0.386	0.365	0.365	0.365
145	-	-	-	-	0.771	0.682	0.513	0.417	0.365	0.365	0.365
150	-	-	-	-	-	0.712	0.543	0.449	0.365	0.365	0.365
155	-	-	-	-	-	0.742	0.573	0.481	0.365	0.365	0.365
160	-	-	-	-	-	0.792	0.603	0.512	0.365	0.365	0.365
165	-	-	-	-	-	-	0.632	0.544	0.365	0.365	0.365
170	-	-	-	-	-	-	0.662	0.576	0.365	0.365	0.365
175	-	-	-	-	-	-	0.692	0.607	0.402	0.365	0.365
180	-	-	-	-	-	-	0.722	0.639	0.441	0.365	0.365
185	-	-	-	-	-	-	0.755	0.670	0.479	0.365	0.365
190	-	-	-	-	-	-	0.788	0.702	0.518	0.365	0.365
195	-	-	-	-	-	-	-	0.734	0.556	0.365	0.365
200	-	-	-	-	-	-	-	0.783	0.595	0.365	0.365
205	-	-	-	-	-	-	-	-	0.633	0.365	0.365
210	-	-	-	-	-	-	-	-	0.672	0.365	0.365
215	-	-	-	-	-	-	-	-	0.710	0.365	0.365
220	-	-	-	-	-	-	-	-	0.749	0.365	0.365
225	-	-	-	-	-	-	-	-	0.796	0.365	0.365
230	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.365	0.365
235	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.365	0.365
240	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.365	0.365
245	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.365	0.365
250	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.384	0.365
255	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.464	0.365
260	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.544	0.365
265	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.624	0.365
270	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.705	0.365
275	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.769	0.365
280	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.365
285	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.365
290	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.365
295	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.365
300	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.365
305	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.365
310	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.365
315	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.365
320	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.365

Thickness is intumescent only.



## CERTIFICATE No CF 5591

### CARBOLINE COMPANY

#### Firefilm A5

Table 21 : Hollow Section Beams 75 Minutes											
Section Factor $m^{-1}$	Thickness (mm) Required for a Design Temperature of										
	350°C	400°C	450°C	500°C	520°C	550°C	600°C	620°C	650°C	700°C	750°C
80	-	-	-	0.597	0.542	0.482	0.396	0.365	0.365	0.365	0.365
85	-	-	-	0.630	0.578	0.518	0.429	0.384	0.365	0.365	0.365
90	-	-	-	0.663	0.614	0.554	0.461	0.416	0.365	0.365	0.365
95	-	-	-	0.697	0.650	0.590	0.493	0.447	0.369	0.365	0.365
100	-	-	-	0.730	0.686	0.626	0.526	0.479	0.399	0.365	0.365
105	-	-	-	0.763	0.722	0.661	0.558	0.510	0.429	0.365	0.365
110	-	-	-	-	0.758	0.697	0.590	0.542	0.459	0.365	0.365
115	-	-	-	-	0.794	0.733	0.622	0.573	0.489	0.365	0.365
120	-	-	-	-	-	0.769	0.655	0.605	0.519	0.365	0.365
125	-	-	-	-	-	-	0.687	0.636	0.550	0.365	0.365
130	-	-	-	-	-	-	0.719	0.668	0.580	0.372	0.365
135	-	-	-	-	-	-	0.753	0.699	0.610	0.403	0.365
140	-	-	-	-	-	-	0.787	0.730	0.640	0.433	0.365
145	-	-	-	-	-	-	-	0.776	0.670	0.463	0.365
150	-	-	-	-	-	-	-	-	0.700	0.494	0.365
155	-	-	-	-	-	-	-	-	0.731	0.524	0.365
160	-	-	-	-	-	-	-	-	0.778	0.554	0.365
165	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.585	0.365
170	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.615	0.365
175	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.645	0.365
180	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.676	0.365
185	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.706	0.365
190	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.736	0.365
195	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.404
200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.447
205	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.489
210	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.531
215	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.574
220	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.616
225	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.658
230	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.700
235	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.743
240	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.795

Thickness is intumescent only.

# CERTIFICATE No CF 5591

## CARBOLINE COMPANY

### Firefilm A5

Table 22 : Hollow Section Beams 90 Minutes											
Section Factor $m^{-1}$	Thickness (mm) Required for a Design Temperature of										
	350°C	400°C	450°C	500°C	520°C	550°C	600°C	620°C	650°C	700°C	750°C
80	-	-	-	-	-	0.750	0.563	0.524	0.469	0.365	0.365
85	-	-	-	-	-	0.750	0.599	0.561	0.504	0.395	0.365
90	-	-	-	-	-	0.750	0.636	0.597	0.540	0.427	0.365
95	-	-	-	-	-	-	0.672	0.634	0.575	0.458	0.365
100	-	-	-	-	-	-	0.708	0.671	0.610	0.490	0.365
105	-	-	-	-	-	-	0.745	0.707	0.646	0.522	0.365
110	-	-	-	-	-	-	0.781	0.744	0.681	0.554	0.369
115	-	-	-	-	-	-	-	0.781	0.716	0.586	0.400
120	-	-	-	-	-	-	-	-	0.752	0.618	0.432
125	-	-	-	-	-	-	-	-	0.787	0.650	0.463
130	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.682	0.494
135	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.713	0.525
140	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.745	0.557
145	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.777	0.588
150	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.619
155	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.650
160	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.681
165	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.713
170	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.744
175	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.775

Thickness is intumescent only.