



SUBHOLDING
REFINING & PETROCHEMICAL






Doc. No. :
RP-ETS-CIV-GS-0017-01-2021

Page No. : 1 / 22

GENERAL SPECIFICATION

CONCRETE FIREPROOFING

ENGINEERING TECHNICAL STANDARDS & PROCEDURES PT KILANG PERTAMINA INTERNASIONAL DIREKTORAT PROYEK INFRASTRUKTUR


01	Issued For Record	12/21	 CA/AF	 ABS	 ASR	 JS	 BAP
00	Issued For Record	11/18	CA/DS/AF/AJ	DW	GNR	PH	IMS
Rev.	Description	Date	Prepared by	Checked by	Verified by	Validated by	Approved By

PT Kilang Pertamina Internasional (PT KPI) Confidential

© 2021 PT KPI. Contains information confidential and/ or proprietary to PT KPI and its affiliated companies that is not to be used, disclosed, or reproduced in any form by any non- PT KPI party without PT KPI's prior written permission. All rights reserved.

TABLE OF CONTENTS DAFTAR ISI

1. GENERAL	4
<i>UMUM</i>	
2. SCOPE	4
<i>LINGKUP</i>	
3. CONFLICTS AND DEVIATIONS	4
<i>KONFLIK DAN DEVIASI</i>	
4. ABBREVIATIONS	5
<i>SINGKATAN</i>	
5. DEFINITIONS	5
<i>DEFINISI</i>	
6. CODES AND STANDARDS	6
<i>KODE DAN STANDAR</i>	
7. SAFETY AND ENVIRONMENTAL	8
<i>KEAMANAN DAN LINGKUNGAN</i>	
8. QUALITY STANDARDS	8
<i>STANDAR KUALITAS</i>	
9. SUBMITTALS	10
<i>PENYERAHAN DOKUMEN</i>	
10. MATERIALS	12
<i>MATERIAL</i>	
11. MOCK-UP	13
<i>MOCK-UP (CONTOH PEMASANGAN)</i>	
12. INSTALLATION OF FIREPROOFING	14
<i>PEMASANGAN FIREPROOFING</i>	
13. INSPECTION AND TESTING	16
<i>INSPEKSI DAN PENGUJIAN</i>	

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-CIV-GS-0017-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION CONCRETE FIREPROOFING	Page No. : 4 / 22

1. GENERAL

1.1 This General Specification establishes the minimum requirements for safe and reliable Concrete Fireproofing that meets the needs of the Project.

2. SCOPE

2.1 This specification provides the requirements for installation of fireproofing materials for equipment and supporting structures where their failure would seriously endanger fire fighters, increase the magnitude of the fire or endanger major equipment.

2.2 Fire rating and Map for Fireproofing Envelope shall refer to BEDD and Fireproofing Philosophy documents.

2.3 Drawings or other documents besides this specification indicate the extent of fireproofing. Fireproofing heights and construction block-outs are indicated on structural steel drawings.

3. CONFLICTS AND DEVIATIONS

3.1 Any conflicts between this standard and other applicable Engineering Technical Standards & Procedures (ETSP), or OWNER standard, codes, and forms shall be resolved in writing by OWNER.

3.2 All direct requests to deviate from this standard (ETSP) in writing to OWNER, who shall follow internal OWNER procedure and forward such requests to OWNER for approval.

1. UMUM

1.1 Spesifikasi umum ini menetapkan persyaratan minimum untuk Pekerjaan *Concrete Fireproofing* yang aman dan mempunyai nilai keandalan serta memenuhi persyaratan untuk Proyek.

2. LINGKUP

2.1 Spesifikasi ini memberikan persyaratan untuk pemasangan material *fireproofing* untuk peralatan dan struktur pendukung di mana kegagalannya akan sangat membahayakan petugas pemadam kebakaran, meningkatkan besarnya api atau membahayakan peralatan utama.

2.2 Level api dan peta untuk *Fireproofing Envelope* harus mengacu pada BEDD dan dokumen *Fireproofing Philosophy*.

2.3 Gambar atau dokumen lain selain spesifikasi ini menunjukkan tingkat tahan api. Ketinggian fireproofing dan konstruksi penghalang sesuai tercantum pada gambar baja struktural.

3. KONFLIK DAN DEVIASI

3.1 Apabila terdapat konflik antara standar ini dengan *Engineering Technical Standards & Procedures* (ETSP) yang berlaku lainnya, atau standar PEMILIK, *codes* dan formulir, maka harus diselesaikan secara tertulis oleh PEMILIK.

3.2 Semua permintaan penggunaan standar yang berbeda dari standar ini (ETSP), harus diajukan kepada PEMILIK secara tertulis dengan mengikuti prosedur *internal* PEMILIK untuk mendapatkan persetujuan.

4. ABBREVIATIONS

4.1 Abbreviations used for this specification shall have the following definitions:

ACI	American Concrete Institute
API	American Petroleum Institute
ASTM	ASTM International
AWS	American Welding Society
SSPC	The Society for Protective Coating
UL	Underwriters Laboratories
SNI	Standar Nasional Indonesia
NFPA	National Fire Protection Association

5. DEFINITIONS

5.1 The following words shall have these special meanings when used herein:

OWNER	Owner of the Plant is defined as PT Kilang Pertamina Internasional
CONTRACTOR/ CONSULTANT	Defined as the Organization to which PT Kilang Pertamina Internasional assign the work
shall	Indicates that the statement is mandatory
should	Indicates a recommendation
Supplier	Is defined as Supplier/ fabricator/ manufacturer of materials and/ or equipment covered by this specification

4. SINGKATAN

4.1 Singkatan yang digunakan untuk spesifikasi ini harus memiliki definisi sebagai berikut:

ACI	<i>American Concrete Institute</i>
API	<i>American Petroleum Institute</i>
ASTM	<i>ASTM International</i>
AWS	<i>American Welding Society</i>
SSPC	<i>The Society for Protective Coating</i>
UL	<i>Underwriters Laboratories</i>
SNI	Standar Nasional Indonesia
NFPA	<i>National Fire Protection Association</i>

5. DEFINISI

5.1 Penggunaan kata-kata berikut harus memiliki arti khusus sebagai berikut:

PEMILIK	Pemilik Kilang didefinisikan sebagai PT Kilang Pertamina Internasional
KONTRAKTOR/ KONSULTAN	Didefinisikan sebagai Organisasi yang ditunjuk oleh PT Kilang Pertamina Internasional untuk melakukan suatu pekerjaan
<i>shall</i>	Menunjukkan bahwa pernyataan itu wajib
<i>should</i>	Menunjukkan rekomendasi
<i>Supplier</i>	Didefinisikan sebagai <i>Supplier/</i> penyuplai/ produsen material dan/ atau peralatan yang tercakup dalam spesifikasi ini

6. CODES AND STANDARDS

The following Codes, Standard and Specifications apply to this specification. When an edition date is not indicated for a code or standard or any update in codes and standards in this specification document, the latest edition and addendum in force at the time of purchase shall apply. Material & equipment shall be as a specification or an equal approved by OWNER.

6.1 American Petroleum Institute (API)

API 2218 Fireproofing Practices in Petroleum and Petrochemical Processing Plants

6.2 American Concrete Institute (ACI)

ACI 506R – 2005 Guide to Shotcrete

6.3 ASTM International (ASTM)

ASTM C 177 - Standard Test Method for Steady-State Heat Flux Measurements and Thermal Transmission Properties by Means of the Guarded-Hot-Plate Apparatus

ASTM C 309 - Specification for Liquid Membrane-Forming Compounds for Curing Concrete

ASTM D 790 - Test Method for Flexural Properties of Unreinforced and Reinforced Plastics and Electrical Insulating Materials

6. KODE DAN STANDAR

Kode, standar, dan spesifikasi berikut berlaku untuk spesifikasi ini. Kode dan standar harus menggunakan edisi yang terbaru atau edisi yang berlaku pada saat pembelian. *Material* & peralatan harus sesuai spesifikasi atau setara dengan yang disetujui oleh PEMILIK.

6.1 *American Petroleum Institute (API)*

API 2218 *Fireproofing Practices in Petroleum and Petrochemical Processing Plants*

6.2 *American Concrete Institute (ACI)*

ACI 506R – 2005 *Guide to Shotcrete*


6.3 *ASTM International (ASTM)*

ASTM C 177 - *Standard Test Method for Steady-State Heat Flux Measurements and Thermal Transmission Properties by Means of the Guarded-Hot-Plate Apparatus*

ASTM C 309 - *Specification for Liquid Membrane-Forming Compounds for Curing Concrete*

ASTM D 790 - *Test Method for Flexural Properties of Unreinforced and Reinforced Plastics and Electrical Insulating Materials*

<p>ASTM D 2794 - 2010 - Standard Test Method for Resistance of Organic Coatings to the Effects of Rapid Deformation (Impact)</p> <p>ASTM E 605 - 2015 - Test Methods for Thickness and Density of Sprayed Fire Resistive Material Applied to Structural Members</p> <p>ASTM E 761 - 2015 - Standard Test Method for Compressive Strength of Sprayed Fire-Resistive Material Applied to Structural Members</p> <p>6.4 American Welding Society (AWS)</p> <p style="padding-left: 20px;">AWS D1.1- 2015 Structural Welding Code - Steel</p> <p>6.5 The Society for Protective Coating (SSPC)</p> <p style="padding-left: 20px;">SSPC-AB 1 - 2016 Mineral and Slag Abrasives</p> <p style="padding-left: 20px;">SSPC-AB 3 - 2003 Steel Abrasives</p> <p style="padding-left: 20px;">SSPC-SP 1 - 2015 Solvent Cleaning</p> <p style="padding-left: 20px;">SSPC-SP 7 - 2007 Brush-off Blast Cleaning</p> <p style="padding-left: 20px;">SSPC SP10 - 2015 Near-White Blast Cleaning</p> <p style="padding-left: 20px;">SSPC-SP 11 - 2012 Power Tool Cleaning to Bare Metal</p> <p>6.6 Underwriters Laboratories (UL)</p> <p style="padding-left: 20px;">UL 1709 - 2011 Rapid Rise Fire Tests of Protection Materials for Structural Steel</p>	<p>ASTM D 2794 - 2010 - <i>Standard Test Method for Resistance of Organic Coatings to the Effects of Rapid Deformation (Impact)</i></p> <p>ASTM E 605 - 2015 - <i>Test Methods for Thickness and Density of Sprayed Fire Resistive Material Applied to Structural Members</i></p> <p>ASTM E 761 - 2015 - <i>Standard Test Method for Compressive Strength of Sprayed Fire-Resistive Material Applied to Structural Members</i></p> <p>6.4 <i>American Welding Society (AWS)</i></p> <p style="padding-left: 20px;"><i>AWS D1.1- 2015 Structural Welding Code - Steel</i></p> <p>6.5 <i>The Society for Protective Coating (SSPC)</i></p> <p style="padding-left: 20px;"><i>SSPC-AB 1 - 2016 Mineral and Slag Abrasives</i></p> <p style="padding-left: 20px;"><i>SSPC-AB 3 - 2003 Steel Abrasives</i></p> <p style="padding-left: 20px;"><i>SSPC-SP 1 - 2015 Solvent Cleaning</i></p> <p style="padding-left: 20px;"><i>SSPC-SP 7 - 2007 Brush-off Blast Cleaning</i></p> <p style="padding-left: 20px;"><i>SSPC SP10 - 2015 Near-White Blast Cleaning</i></p> <p style="padding-left: 20px;"><i>SSPC-SP 11 - 2012 Power Tool Cleaning to Bare Metal</i></p> <p>6.6 <i>Underwriters Laboratories (UL)</i></p> <p style="padding-left: 20px;"><i>UL 1709 - 2011 Rapid Rise Fire Tests of Protection Materials for Structural Steel</i></p>
---	---

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-CIV-GS-0017-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION CONCRETE FIREPROOFING	Page No. : 8 / 22

6.7 Standar Nasional Indonesia
SNI 2049:2015 Portland Cement

6.7 Standar Nasional Indonesia
SNI 2049:2015 *Portland Cement*

7. SAFETY AND ENVIRONMENTAL

7.1 Work being performed shall be in strict accordance with Federal (OSHA 1910.144), State, and local safety and environmental provisions, laws, regulations, ordinances, etc. This shall include all surface preparation, materials, fireproofing application, and coatings work.

7.2 Suppliers shall comply fully with OSHA Hazard Communication Standard. Material Safety Data Sheets (MSDS) shall be provided by the materials supplier and available at the place of application for review.

7.3 The volatile organic compound (VOC) content of all materials shall meet Federal, State, and Local or other Regulatory requirements.

8. QUALITY STANDARDS

8.1 The Supplier shall control the quality of items and services to assure that completed fireproofing work conforms to the requirements of this specification and the applicable codes and standards. The quality program shall provide for assurance that only accepted fireproofing materials are used, that inspection of the surface preparation and the fireproofing application is implemented for all phases of work performed, and that documentation is prepared and maintained to furnish evidence of compliance with this Standard Specification and accepted procedures. The application subcontractor shall be approved by the material supplier prior to

7. KEAMANAN DAN LINGKUNGAN


7.1 Pekerjaan yang dilaksanakan harus mengacu pada ketentuan Negara (OSHA 1910.144), Provinsi, dan lokal, undang-undang, peraturan, tata cara, dll. Hal ini mencakup seluruh hal yang berkaitan dengan persiapan lahan, material, penggunaan material, pelaksanaan *fireproofing*, dan pekerjaan *coating*.

7.2 *Supplier* harus sepenuhnya mematuhi *Hazard Communication Standard* OSHA. *Material Safety Data Sheet* (MSDS) harus disediakan oleh penyuplai material dan tersedia di tempat pekerjaan untuk peninjauan.

7.3 Kandungan *volatile organic compound* (VOC) dari semua material harus mengacu persyaratan pada peraturan negara, provinsi, dan Lokal atau Peraturan lainnya.

8. STANDAR KUALITAS

8.1 *Penyuplai* harus mengontrol kualitas barang dan pelayanan untuk memastikan bahwa pekerjaan *fireproofing* secara lengkap sesuai dengan persyaratan spesifikasi dan kode serta standar yang berlaku. Program penjaminan kualitas harus memberikan jaminan bahwa hanya material *fireproofing* yang memenuhi kriteria yang digunakan, bahwa pemeriksaan persiapan lahan dan pelaksanaan *fireproofing* diimplementasikan untuk semua tahapan pekerjaan yang dilakukan, dan dipersiapkan dokumentasi untuk melengkapi bukti pemenuhan persyaratan terhadap spesifikasi standar dan prosedur yang telah ditetapkan. Subkontraktor

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-CIV-GS-0017-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION CONCRETE FIREPROOFING	Page No. : 9 / 22

beginning work.

- 8.2 The Supplier, including any lower-tier organizations engaged by him, shall be subject to surveillance inspection and audit by the Owner's inspector for compliance with the requirements of this specification. This surveillance inspection and audit does not relieve the Supplier from the responsibility for conformance to the requirements set forth in the procurement documents.
- 8.3 The Owner's inspector shall be provided with a detailed schedule and shall be notified of required hold and witness points requiring inspection by the Owner prior to the scheduled date for fireproofing. Failure to provide the required notification may result in the requirement for reinspection or rework.
- 8.4 The Supplier's inspector shall identify and document all uncorrected deviations from the specification, codes and standards and shall transmit these deviations to the Owner for review and disposition.
- 8.5 The installation personnel shall be qualified to ACI Guide 506.3. Qualification testing shall be subject to inspection, review and acceptance by the Owner.

pekerjaan harus telah mendapat persetujuan dari pihak penyuplai material sebelum memulai pekerjaan.

- 8.2 Penyuplai termasuk organisasi dibawahnya yang terlibat, harus menjadi subjek pada inspeksi dan audit berkala oleh perwakilan pemeriksa dari Pemilik untuk memenuhi persyaratan spesifikasi ini. Inspeksi dan audit berkala ini tidak membebaskan penyuplai dari tanggung jawab atas kesesuaian dengan persyaratan yang ditetapkan dalam dokumen pengadaan.
- 8.3 Pengawas dari pihak PEMILIK harus menyediakan jadwal secara detail dan harus menginformasikan mengenai tempat pemeriksaan dan saksi yang diperlukan sesuai keperluan pada saat inspeksi oleh Pihak Pemilik sebelum tanggal yang dijadwalkan untuk pekerjaan *Fireproofing*. Kegagalan dalam memberikan informasi mengenai jadwal yang diperlukan dapat mengakibatkan terjadinya proses pemeriksaan ulang atau pengerjaan ulang.
- 8.4 Pengawas dari pihak penyuplai harus dapat mengidentifikasi dan mendokumentasikan semua penyimpangan terhadap spesifikasi, kode dan standar yang tidak dikoreksi dan mengirimkan hasil laporan penyimpangan ini kepada Pemilik untuk ditinjau dan didisposisikan.
- 8.5 Personil pemasang *fireproofing* harus mengacu pada persyaratan ACI *Guide* 506.3. Pengujian kualifikasi harus berdasarkan pada inspeksi, tinjauan dan hasil dari serah terima oleh pihak Pemilik.

9. SUBMITTALS

9.1 General

9.1.1. The Supplier shall submit a listing of all materials to be used in shop and field fireproofing including field installation/repair of blockouts. Suppliers shall submit detailed sketches showing location of reinforcement and cross section of typical fireproofed steel shapes and equipment supports.

9.1.2. The Supplier's written procedures for storage, shipping, handling, primer, topcoating, surface preparation, environmental control, application, touch up and repair, curing, and inspection of the fireproofing system shall be submitted for Owner's acceptance and permission to proceed prior to use. For shop applied fireproofing, blockouts, handling and shipping procedures, as well as the schedule shall be covered in detail. Conflicts, if any, between Supplier's recommendations and this Specification shall be noted; however, this specification shall prevail.

9.1.3. The Supplier's proposed fireproofing verification forms for daily inspection records shall be submitted for Owner's review and permission to proceed prior to use.

9. PENYERAHAN DOKUMEN

9.1 Umum

9.1.1. Penyuplai harus menyerahkan daftar keseluruhan material yang akan digunakan di *workshop* dan lokasi pekerjaan *fireproofing* termasuk pemasangan di lokasi/perbaikan *blockouts*. Penyuplai harus menyerahkan sketsa secara detail yang menunjukkan posisi penulangan dan penampang dengan bentuk tertentu untuk baja *fireproofing* dan peralatan penyangga.

9.1.2. Prosedur secara tertulis yang diterbitkan oleh Penyuplai untuk penyimpanan, pengiriman, penanganan, lapisan primer, pelapisan pelindung, persiapan lahan, pekerjaan pengendalian lingkungan, pelaksanaan, perbaikan dan *curing*, dan inspeksi sistem *fireproofing* harus diserahkan untuk proses penerimaan dan mendapatkan izin dari Pemilik untuk diproses lebih lanjut sebelum proses pekerjaan dimulai. Untuk prosedur proses pelaksanaan *fireproofing* di *workshop*, *blockout*, *penanganan* dan pengiriman harus jadwalnya secara jelas dan rinci. Apabila terjadi perbedaan persepsi, antara rekomendasi penyuplai dan spesifikasi ini harus dicatat, maka, spesifikasi ini yang berlaku.

9.1.3. *Form* pengajuan verifikasi *fireproofing* yang diusulkan pihak Penyuplai untuk laporan inspeksi harian harus diserahkan untuk mendapatkan peninjauan dari Pemilik dan izin sebelum pekerjaan dilanjutkan.

9.1.4. A detailed fireproofing verification report, in accepted form, shall be completed each day during the work and shall be submitted for record. The final verification report shall include the values from testing obtained in accordance with this specification and a statement of conformance verifying that the required materials were used and that the accepted application procedures and specifications were followed. The responsible inspector shall approve and sign these reports on a daily basis.

9.1.5. The Supplier shall complete and submit the Appendix A: Proprietary Cementitious Fireproofing - Compliance Data Sheet for review and acceptance by the Owner. The Supplier shall furnish manufacturer's test certificates comply with UL 1709 and data sheet values for the laboratory tests listed in Appendix A.

9.1.6. A detailed welding procedure shall be submitted for Owner's review and permission to proceed prior to use if the required reinforcement anchors are not attached by the steel or equipment fabricator and shall be attached by welding by the Supplier.

9.1.4. Laporan verifikasi *fireproofing* yang detail, dalam formulir serah terima harus diserahkan lengkap setiap hari selama pekerjaan berlangsung dan harus diserahkan untuk laporan. Laporan verifikasi akhir harus juga mencantumkan nilai dari pengujian yang diperoleh sesuai dengan spesifikasi ini dan pernyataan kesesuaian yang memverifikasi bahwa material yang diperlukan telah digunakan dan bahwa prosedur pelaksanaan diterima dan spesifikasi ini menjadi acuannya. Tanggung jawab pengawas harus menyetujui dan menandatangani laporan ini pada setiap hari.

9.1.5. Penyuplai harus melengkapi dan menyerahkan Lampiran A: *Proprietary Cementitious Fireproofing* - Lembar Data Kesesuaian untuk mendapatkan persetujuan dan penerimaan oleh Pemilik. Penyuplai harus memberikan sertifikat uji kelayakan produksi sesuai dengan UL 1709 dan lembar data hasil pengujian laboratorium yang tercantum dalam Lampiran A.

9.1.6. Prosedur detail pengelasan harus diserahkan untuk dilaksanakan peninjauan dan persetujuan oleh pihak Pemilik sebelum dilaksanakan, jika penulangan angkur yang dipersyaratkan tidak dipasang oleh *Fabrikator* baja atau peralatan dan harus dipasang dengan pengelasan oleh penyuplai.

10. MATERIALS

10.1 Proprietary Cementitious Fireproofing

10.1.1. Materials shall be submitted for review and acceptance in writing by the Owner.

10.1.2. The material shall be one of the following at the specified thickness:

- Carboline Pyrocrete 240
- Mandoval Fendolite M II
- W.R. Grace Monokote Z-146 PC
- Alternate materials may be acceptable but require prior approval

10.2 Reinforcement

10.2.1. Reinforcement shall be in accordance with the fireproofing material manufacturer's instructions for the UL 1709 rating.

10.2.2. For large flat surfaces such as skirts, Nelson studs (of a suitable height for the rating and thickness) shall be spaced on 12 inch (300 mm) centers in both directions. All welding to be done per Contractor's written procedure and AWS D1.1. Where studs, clips, etc., must be welded to coated surfaces, touch-up paint the weld area and attachment.

10.2.3. For steel shapes only, anchors must be pneumatically driven pins such as Hilti EDN or ENK types placed by the Contractor.

10. MATERIAL

10.1 Proprietary Cementitious Fireproofing

10.1.1. Material harus diserahkan untuk peninjauan dan penerimaan secara tertulis oleh Pemilik.

10.1.2. Material harus salah satu dari jenis berikut dengan ketebalan yang ditentukan:

- Carboline Pyrocrete 240
- Mandoval Fendolite M II
- W.R. Grace Monokote Z-146 PC
- Jenis lain dari material dapat diterima tetapi dengan persetujuan sebelumnya

10.2 Penulangan

10.2.1. Penulangan harus sesuai dengan yang tercantum pada Manual Manufaktur mengenai material *fireproofing* untuk tingkat UL 1709.

10.2.2. Untuk permukaan datar yang berdimensi besar seperti penutup bawah (*Skirt*), tiang *Nelson* (dengan ketinggian yang sesuai untuk tingkatan dan ketebalan) harus ditempatkan pada titik pusat 12 inci (300 mm) pada kedua arah. Semua pengelasan harus dilakukan sesuai yang tercantum dalam prosedur Kontraktor dan AWS D1.1. pada pengunci, *clip*, dll, harus dilakukan pengelasan melapisi permukaannya, harus dilakukan pengecatan di area pengelasan dan sambungan.

10.2.3. Untuk bentuk baja jenis tertentu, angkur harus berupa pin yang dibor secara pneumatik seperti jenis HILTI EDN atau jenis ENK yang dipasang oleh pihak Kontraktor.

10.2.4.Using 18 gage soft annealed tie wire.

10.2.5.Reinforcing lath shall be 3.4 lbs/square yard (1.85 kg/square meter), galvanized metal.

10.2.6.Hexagonal mesh shall be 2 inches (50 mm) by 18 gauge, galvanized and PVC coated.

10.3 Caulking

10.3.1.Any joints between fireproofing and steel where water may enter shall be caulked with Intumescent Acrylic Sealant, or approved equal.

11. MOCK-UP

11.1 A sample 3 foot (1 meter) long column shall be fireproofed by each nozzleman qualified for the work. The sample shall be inspected and tested in accordance with Section 13. Upon acceptance of all physical properties, the finish shall be subject to inspection by the Owner and, if accepted, serve as a comparator to judge the trowel finish on the work. The finish of the work for all surfaces shall be at least as smooth as the surfaces on one of the accepted mock-ups.

10.2.4.Menggunakan kawat pengikat halus kekuatan ukuran 18.

10.2.5.Penulangan jenis lath harus mempunyai ukuran 3.4 lbs/ yard² (1.85 kg/ m²), dengan menggunakan material logam galvanis.

10.2.6.*Hexagonal mesh* harus berukuran 2 inci (50 mm) 18 *gauge*, galvanis dan dilapisi PVC.

10.3 Caulking/ Material Pengisi

10.3.1.Beberapa sambungan antara *fireproofing* dan baja dimana air yang dapat masuk harus dilapisi dengan *Intumescent Acrylic Sealant*, atau yang setara.

11. MOCK-UP (CONTOH PEMASANGAN)

11.1 Contoh kolom sepanjang 3 ft (1 meter) harus dilapisi menggunakan material *fireproofing* oleh petugas *nozzleman* tersertifikasi untuk pekerjaan tersebut. Sampel harus diperiksa dan diuji sesuai pada Bab 13. Setelah proses serah terima semua hasil pekerjaan fisik, harus diperiksa oleh pihak Pemilik dan, apabila hasil akhir telah diterima, maka dapat berfungsi sebagai pembanding untuk menilai penyelesaian pekerjaan pelapisan dengan *trowel* pada pekerjaan tersebut. Hasil akhir dari pekerjaan untuk semua permukaan harus setidaknya dapat sehalus permukaan pada salah satu contoh pekerjaan yang sudah diterima sebelumnya.

12. INSTALLATION OF FIREPROOFING

12.1 Anchors shall be touched-up as specified in the shop and field painting specification. All surfaces must be cleaned free from oil or grease. Glossy surfaces, loose or flaking paint, or similar surface conditions which would affect adhesion, must be corrected before being covered.

12.2 For all structural members with **field installed fireproofing**, and a web depth of 12" (300 mm) or less, the fireproofing shall be a "boxed in" configuration. For all structural members with a web depth greater than 12" (300 mm), and **all shops installed fireproofing**, the fireproofing shall be a contoured configuration. The applications shall conform to the UL 1709 design for the appropriate rating.

12.3 Flat surfaces such as walls, ceilings, decks, and column web areas over 12 inches (300 mm) deep require the use of reinforcing mesh anchored on 12 inch (300 mm) centers.

12.4 Fireproofing shall be applied between 55°F (12.7°C) and (100°F) 37.7°C ambient temperature with maximum relative humidity of 95%. Unless specified otherwise in the purchase order, curing shall be accomplished by continuous dampening the fireproofing or use of an ASTM C 309 coating/curing membrane.

12. PEMASANGAN FIREPROOFING

12.1 Angkur harus dibuat sebagaimana ditentukan dalam spesifikasi di *workshop* dan pada saat melakukan pengecatan di lokasi. Semua permukaan harus dibersihkan dari minyak atau pelumas. Permukaan mengkilap, cat mengelupas, atau kondisi permukaan serupa yang dapat mempengaruhi daya rekat, harus diperbaiki sebelum ditutup.

12.2 Untuk semua konstruksi struktur dengan lapisan *fireproofing* yang dikerjakan di lapangan, dan ketebalan *web* 12 "(300 mm) atau kurang, maka *fireproofing* harus ber konfigurasi "*boxed in*". Untuk semua konstruksi struktur dengan ketebalan *web* lebih dari 12" (300 mm), dan semua material *fireproofing* yang sudah terpasang di *workshop*, maka *fireproofing* tersebut harus berupa konfigurasi yang berkontur. Pengaplikasian tersebut harus mengacu pada desain UL 1709 untuk kondisi yang sesuai.

12.3 Permukaan datar seperti dinding, langit-langit, plat, dan area *web* kolom dengan area lebih dari 12 inci (300 mm) memerlukan penggunaan *reinforcing mesh* yang diangkur sedalam 12 inci (300 mm) dari titik pusat.

12.4 Pekerjaan *fireproofing* harus dilaksanakan pada suhu lingkungan antara 55°F (12,7°C) dan (100°F) 37,7°C dengan kelembaban relatif maksimum 95%. Kecuali ditentukan lain saat proses PO (*Purchase Order*), maka proses *curing* harus dilakukan dengan proses melembabkan secara terus menerus pada *fireproofing* atau menggunakan membran *curing/* pelapis yang mengacu pada ASTM C 309.

12.5 Two application methods are approved: **formed** or **shotcrete** applied. All fireproofing not placed in forms shall be finished smooth using the use of a wood float or trowel. The final appearance shall be smooth, even, and aesthetically pleasing. The finish shall be as good as or better than the work sample prepared and accepted by the Owner as outlined in Section 11. Light sanding or troweling of uncured surfaces may be required to obtain an acceptable corner for caulking or surface appearance. Application by shotcrete method with a trowel finish is acceptable utilizing qualified, experienced nozzlemen.


12.6 For field application, surrounding finished surfaces, such as painted walls, floors, exposed ceilings, tile, windows, and in place equipment shall be protected from damage, drips, spatter and overspray. Metal switch boxes, junction boxes, conduits, sprinkler heads, aluminum windows, and similar units shall be masked to protect from overspray of wet material.

12.7 Any overspray or waste shall be removed while still wet and before setting. Clean-up may be done with scrapers, soapy water, rags, etc. If fireproofing material is allowed to cure before clean-up, it must be chipped or abraded away. Surrounding surfaces shall be restored to the original condition at Contractor's expense.

12.5 Dua metode pengaplikasian yang disetujui: menggunakan metode *formed* atau *shotcrete*. Semua *fireproofing* yang belum dipasang harus diselesaikan dengan proses penghalusan dengan menggunakan penghalus dari bahan kayu atau *trowel*. Penampilan akhir harus mulus, rata, dan mempunyai tampilan yang baik. Hasil akhir harus sebaik atau lebih baik dari sampel pekerjaan yang disiapkan dan disetujui oleh Pemilik sebagaimana dijelaskan dalam Bab 11. Pengamplasan ringan atau *troweling* pada permukaan yang tidak *curing* mungkin diperlukan untuk mendapatkan sudut sesuai untuk *caulking* atau permukaan yang dapat diterima. Pengaplikasian dengan metode *shotcrete* dengan finishing metode *trowel* dapat diterima dengan menggunakan operator *nozzlemen* berpengalaman dan telah mempunyai kualifikasi tersebut.

12.6 Untuk pelaksanaan di lapangan, permukaan akhir disekitarnya, seperti dinding yang dicat, lantai, langit-langit terbuka, ubin, jendela, dan peralatan di tempat harus dilindungi dari kerusakan, tetesan, percikan dan semprotan berlebih. Kotak sakelar logam, kotak sambungan, conduit, kepala *sprinkler*, jendela aluminium, dan unit serupa harus ditutup untuk melindungi dari semprotan berlebih pada permukaan material yang basah.

12.7 Setiap semprotan yang berlebih atau limbah harus dihilangkan saat masih basah dan sebelum proses *pemasangan*. Pembersihan dapat dilakukan dengan alat pengikis, air sabun, kain perca, dan lainnya. Jika material *fireproofing* dibiarkan mengering sebelum dibersihkan, lapisan pada material tersebut harus dikupas atau digerus. Permukaan di sekitarnya harus dikembalikan ke kondisi asli atas biaya Kontraktor.

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-CIV-GS-0017-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION CONCRETE FIREPROOFING	Page No. : 16 / 22

13. INSPECTION AND TESTING

13.1 General Requirements

13.1.1. Any defects disclosed by inspection shall be re-inspected after correction. Necessary corrective actions for areas which do not meet the requirements of this Specification shall be corrected at Contractor's expense.

13.1.2. The surfaces to be fireproofed shall be divided into areas or units of production as a basis for inspection. The inspection points shall be established as follows:

- Prior to the start of work
- Following installation of reinforcement materials
- Immediately prior to application of the fireproofing
- Following the application and curing of the fireproofing
- After application of the topcoat

13.1.3. The Contractor shall provide on-site inspection. The following examinations shall be performed by the Contractor's inspector.

- Prior to using compressed air, the quality of the air downstream of the separator shall be tested by blowing the air into a clean, white blotter or cloth for two minutes to check for any contamination, oil, or moisture. This test shall be performed at the beginning and end of each shift and at not less than four-hour intervals. The test also shall be made after any interruption of the air compressor operation or

13. INSPEKSI DAN PENGUJIAN

13.1 Ketentuan Umum

13.1.1. Pada setiap ketidaksesuaian yang ditemukan saat inspeksi harus diperiksa ulang setelah diperbaiki. Tindakan perbaikan yang diperlukan untuk area yang tidak memenuhi persyaratan spesifikasi ini harus diperbaiki atas biaya Kontraktor.

13.1.2. Permukaan yang dilapisi *fireproofing* harus dibagi menjadi area atau unit produksi sebagai dasar inspeksi. Titik inspeksi harus ditetapkan sebagai berikut:

- Sebelum dimulainya pekerjaan
- Setelah pemasangan material penulangan
- Segera sebelum pemasangan *fireproofing*
- Mengikuti pemasangan dan *curing fireproofing*.
- Setelah pemasangan pelapisan atas

13.1.3. Kontraktor harus melaksanakan inspeksi di lokasi. Pengujian yang dilaksanakan harus dilakukan oleh Inspektor dari pihak Kontraktor.

- Sebelum menggunakan kompresor udara, maka kualitas udara di downstream *separator* harus diuji dengan *blowing* udara kearah kain bersih berwarna putih selama dua menit untuk memeriksa adanya kontaminasi, minyak, atau kelembaban. Pengujian ini harus dilakukan pada setiap awal dan akhir shift dan dengan interval tidak kurang dari empat jam. Pengujian juga harus dilakukan setelah terdapat

as required by the Owner. The air shall be used only if the test indicates no visible contamination, oil, or moisture. If contaminants are evident, the equipment deficiencies shall be corrected and the air stream shall be retested. Separators shall be bled continuously. All lines shall be tested individually prior to use.

- The nozzle men shall be qualified to ACI Guide 506.3. Qualification testing shall be subject to inspection, review and acceptance by the Owner.
- Substrates must be clean and free of loose particulate matter. All coating must be intact. Any discrepancies must be rectified before application of the fireproofing.
- Anchors shall be randomly tested to ensure sound welds by means of a hammer test.
- All reinforcement shall be inspected to assure conformance to approved design sketches.
- Wet thickness shall be measured in accordance with ASTM E 605, before material sets hard. On beams and columns, four sets of random measurements shall be

indikasi gangguan operasi kompresor udara atau seperti yang dipersyaratkan oleh Pemilik. Udara harus digunakan hanya jika pengujian menunjukkan tidak ada kontaminasi, minyak, atau kelembaban yang terlihat. Jika terdapat indikasi kontaminan, maka kekurangan peralatan harus diperbaiki dan aliran udara harus diuji ulang. Alat pemisah harus dialiri secara terus menerus. Semua aliran harus diuji secara terpisah sebelum digunakan.

- Operator *Nozzle men* harus memenuhi syarat sesuai ACI Guide 506.3. Pengujian terkait kualifikasi harus mengacu pada inspeksi yang telah dilaksanakan, tinjauan dan serah terima oleh Pemilik.
- Substrat harus bersih dan bebas dari partikel kecil. Semua lapisan harus utuh. Setiap ketidaksesuaian harus diperbaiki sebelum proses pemasangan *fireproofing*.
- Angkur harus diuji secara acak untuk memastikan pengelasan yang sesuai dengan persyaratan dengan menggunakan *Hammer Test*.
- Semua penulangan harus diinspeksi untuk memastikan kesesuaian dengan sketsa desain yang disetujui.
- *Wet thickness* (ketebalan lapisan saat kondisi basah) harus diukur mengacu pada ASTM E 605, sebelum lapisan material mengering. Pada balok dan

taken for each unit or for each 15 lineal meters (50 lineal feet).

- Pull-test shall be measured in accordance with ASTM E736.
- Shore D, Durometer readings shall be taken on all completed fireproofing surfaces after curing is complete. All test results shall be reported to the Owner.
- Visual inspection of fireproofing shall be performed to ensure no honey combing, hollow voids, or other defects exist. Observations shall be made to ensure that the curing membrane, if utilized, was applied properly.
- The applied fire protection shall be free of defects such as excessive cracks, voids, spalls, or any exposure of the substrate. The appearance and workmanship shall conform to the mock-up.
- Samples of fireproofing as installed shall be taken daily from each installer and tested for density and compressive strength as per the listed tests in Appendix A. All test results shall be reported to the Owner.

kolom, empat set pengukuran acak harus dilakukan untuk setiap unit atau untuk setiap 15 meter lari (50 feet lari).

- Uji tarik harus diukur mengacu pada ASTM E736.
- Shore D, pembacaan Durometer harus dilakukan pada semua permukaan *fireproofing* yang telah selesai setelah proses *curing* selesai. Semua hasil pengujian harus dilaporkan kepada Pemilik.
- Inspeksi secara visual material *fireproofing* harus dilakukan untuk memastikan supaya tidak ada permukaan yang mengalami *honey comb*, kondisi yang berlubang, atau cacat lainnya. Observasi harus dilakukan untuk memastikan bahwa membran *curing* digunakan sesuai dengan persyaratan yang berlaku.
- Penggunaan *fire protection* yang diaplikasikan harus bebas dari cacat/ kerusakan seperti retakan yang berlebihan, rongga, pecah, atau substrat terbuka. Tampilan visual dan proses pengerjaan harus sesuai dengan *mock-up*.
- Sampel dari material *fireproofing* yang telah dipasang harus diambil setiap hari dari setiap pemasang dan diuji kepadatan dan kuat tekannya sesuai dengan pengujian yang tercantum dalam Lampiran A. Semua hasil pengujian harus dilaporkan kepada Pemilik.



Engineering Technical
Standards & Procedures

**SUBHOLDING
REFINING & PETROCHEMICAL**

**GENERAL SPECIFICATION
CONCRETE FIREPROOFING**

Doc. No. :
RP-ETS-CIV-GS-0017-01-2021

Page No. : 19 / 22


13.1.4. The Contractor shall furnish the necessary testing and inspection instruments, properly calibrated and maintained. Such equipment shall be available for use by the Owner in conducting surveillance of the work.

13.1.5. Defects or damaged areas detected during assembly or handling shall be repaired in accordance with procedures as permitted by the Owner.

13.1.4. Pihak Kontraktor harus melengkapi instrumen pengujian dan inspeksi yang diperlukan, dikalibrasi dan dipelihara dengan benar. Peralatan tersebut harus tersedia untuk digunakan oleh Pemilik dalam melakukan pengawasan pekerjaan.

13.1.5. Ketidaksesuaian atau kerusakan area yang terdeteksi selama proses pemasangan atau penanganan harus diperbaiki sesuai dengan prosedur yang diizinkan oleh Pemilik.

Dokumen sesuai dengan aslinya, dicetak pada tanggal 11/06/2026 17:20:07 oleh

 Engineering Technical Standards & Procedures	SUBHOLDING REFINING & PETROCHEMICAL	Doc. No. : RP-ETS-CIV-GS-0017-01-2021
	GENERAL SPECIFICATION CONCRETE FIREPROOFING	Page No. : 20 / 22

APPENDIX A:

LAMPIRAN A:

Proprietary Cementitious Fireproofing Compliance Data Sheet <i>Proprietary Cementitious Fireproofing Compliance Data Sheet</i>			
Property/ Physical Data Properti/ Data Fisik	Test Procedure Prosedur Pengujian	Published Data Sheet Value Nilai Data Sheet yang Ditentukan	Manufacturer's Guaranteed Values Nilai Yang disyaratkan oleh Manufaktur
Pyrocrete 240			
Density Massa Jenis	ASTM D605	50 PCF	
Durometer Hardness Shore D Tingkat Kekerasan Durometer Shore D	ASTM D2240	40	
Compressive Strength Kuat Tekan	ASTM E761	720 PSI	
Impact Resistance Ketahanan terhadap benturan	ASTM D2794	Indents @ 20 ft/lbs.	
Flexural Strength Kekuatan Lentur	ASTM D790	425 PSI	
Thermal Conductivity Konduktivitas Panas	ASTM C177	0.83 BTU in/Hr-Ft ² -F	
Fendolite MII			
Density Massa Jenis	ASTM D605	44-48 PCF	

Dokumen sesuai dengan aslinya, dicetak pada tanggal 11/06/2026 17:20:07 oleh

Property/ Physical Data Properti/ Data Fisik	Test Procedure Prosedur Pengujian	Published Data Sheet Value Nilai <i>Data Sheet</i> yang Ditentukan	Manufacturer's Guaranteed Values Nilai Yang disyaratkan oleh Manufaktur
Durometer Hardness Shore D Tingkat Kekerasan Durometer Shore D	ASTM D2240	40	
Compressive Strength Kuat Tekan	ASTM E761	548 PSI	
Impact Resistance Ketahanan terhadap benturan	ASTM D2794	Not Available	
Flexural Strength Kekuatan Lentur	ASTM D790	Not Available	
Thermal Conductivity Konduktivitas Panas	ASTM C177	1.32 BTU in/Hr-Ft ² -F	
MonoKote Z-146 PC			
Density Massa Jenis	ASTM D605	40 PCF	
Durometer Hardness Shore D Tingkat Kekerasan Durometer Shore D	ASTM D2240	40	
Compressive Strength Kuat Tekan	ASTM E761	500 PSI	

Property/ Physical Data Properti/ Data Fisik	Test Procedure Prosedur Pengujian	Published Data Sheet Value Nilai <i>Data Sheet</i> yang Ditentukan	Manufacturer's Guaranteed Values Nilai Yang disyaratkan oleh Manufaktur
Impact Resistance Ketahanan terhadap benturan	ASTM D2794	Not Available	
Flexural Strength Kekuatan Lentur	ASTM D790	Not Available	
Thermal Conductivity Konduktivitas Panas	ASTM C177	Not Available	
<p>Manufacturer shall fill in "Guaranteed Values" which will be used to determine acceptability of fireproofing for use and as Quality Control requirements for production testing. These values shall be submitted to the Owner to determine acceptability of materials for actual application.</p> <p>Pihak <i>Manufaktur</i> harus mengisi "Nilai Garansi" yang akan digunakan untuk menentukan penerimaan <i>fireproofing</i> untuk digunakan dan sebagai persyaratan Kontrol Kualitas untuk pengujian saat produksi. Nilai ini harus diserahkan kepada Pemilik untuk menentukan penerimaan material untuk aplikasi yang sebenarnya.</p> <p>Only Density, Shore D Durometer Hardness, and Compressive Strength shall be tested for production quality control testing.</p> <p>Hanya Berat jenis, Kekerasan Durometer Shore D, dan Kuat Tekan yang harus diuji untuk pengujian kontrol mutu produksi.</p>			