



Fire Protection In Buildings Under Construction



Dammam Conference

October 10, 2018, Sheraton Dammam

Khalid is a mechanical engineer, a graduate from King Saud University in Riyadh (2003) with a Master's degree in fire safety engineering from University of Central Lancashire (2015). He has a diploma in computer applications from New Horizon Center (2005) and holds a Professional Grade in Mechanical Engineering from Saudi Council of Engineers. Khalid's work experience began at Saudi Aramco before joining the Civil Defense in 2004 to work with safety including training of firefighting techniques in the training center, in the engineering department with communication, maintenance and constructions. Khalid was the head of the spare parts inspection team at the civil defense from 2006-2009 and later worked as a fire chief between 2009-2013. In 2013-2015, Khalid was in the UK to study a Master's in fire safety engineering. He was Invited to speak at the 6th Safety & Fire Protection Conference in 2016 on reconstruction and investigation firehouse by using CFD-FDS. He further presented a scientific papers in the international engineering conference and exhibition 2017 on Fire safety in the buildings under construction.



السلامة والحماية من الحريق في المشاريع تحت الإنشاء

رائد مهندس / خالد بن عبدالله المطيري

عناصر الورقة العلمية



- ✓ مقدمة
- ✓ استعراض سريع لبعض الحوادث التي وقعت في السعودية
- ✓ أسباب حدوث الحريق وانتشاره في تلك المشروعات
- ✓ متطلبات عامة للحماية من الحريق في المشاريع تحت الإنشاء
- ✓ تدابير يجب مراعاتها في المشاريع للحماية من الحريق
- ✓ برنامج منع الحرائق في المشاريع
- ✓ امثلة على بعض التشريعات العالمية بهذا المجال
- ✓ المباني المؤقتة في مواقع الانشاءات
- ✓ اعتبارات يجب مراعاتها في بعض المشاريع «الخاصة»

مقدمة مختصرة

بسبب النهضة العمرانية والتطور السريع في قطاع البناء و التشييد اصبح وقوع بعض الحوادث المهنية وبعض الحرائق في المشاريع تحت الإنشاء أمر وارد ومحتمل. التقرير السنوي للتأمينات الاجتماعية لعام ١٤٣٧ هـ ذكر أن: نشاط البناء والتشييد يمثل ٣٥% من اجمالي المنشآت. سجلت نسبة اصابات العاملين في نفس النشاط ٤٧% من مجموع الاصابات. تعدد مصادر الخطر في هذا النوع من النشاط واضح بسبب كثرة الاعمال فيه.

بعض الحوادث التي وقعت في السعودية

مستشفى بريدة الشمالي تحت الانشاء	مصدر اشتعال ادى الى احتراق مجموعة من الاخشاب المستخدمة في صبة السقف الدور الرابع	٢٠١٧	بريدة
في إحدى المباني تحت الانشاء التابعة لجامعة الملك عبدالعزيز	مصدر اشتعال ادى الى احتراق مادة طلاء تستخدم في العزل	٢٠١٧	جدة
مبنى مكون من ١٢ دور تابع لمدينة الامير محمد بن عبدالعزيز الطبية	مصدر اشتعال ادى الى احتراق مجموعة من الاخشاب المستخدمة في صبة السقف	٢٠١٦	سكاكا
مبنى مكون من ١٩ دور تابع لمدينة الملك فهد الطبية	مصدر اشتعال ادى الى احتراق مجموعة من الاخشاب امتد الحريق الى الاربع ادوار الاخيرة	٢٠١٠	الرياض
مواقف تحت الانشاء تابعة لمطار الملك عبدالعزيز الدولي الجديد	مصدر اشتعال ادى الى احتراق اخشاب قبل عملية صب الخرسانة	٢٠١٢	جدة
اخلاء نزلاء احد الفنادق مجاورة	مصدر اشتعال ادى الى احتراق مجموعة من الاخشاب المستخدمة في صبة السقف	٢٠١٣	مكة
برج سكني تحت الانشاء حريق الدور ٣٢ حتى ٤١	مصدر اشتعال ادى الى حريق في سقالات وألواح خشبية وألواح مستخدمة في أعمال الصب	٢٠٠٨	مكة
(مشروع جبل عمر) ممر للمشاة	مصدر اشتعال ادى الى اندلاع النيران في الشدات الخشبية المثبتة لتدعيم	٢٠١٣	مكة

من الجدول السابق نستنتج مايلي:

من اسباب انتشار الحريق في المباني تحت الإنشاء هو استخدام الشدات الخشبية لتدعيم السقف والبناء في مراحل صب الخرسانة.

هذا النوع من الحرائق يتم في تهوية مثالية مما يسبب استمرارية الحريق حتى يتم استهلاك جميع المواد القابلة للاحتراق.

من الممكن أن تتساقط قطع ملتهبة من الشظايا مسببةً مايلي:

- انتقال النيران الى اماكن أخرى و احتمال حدوث حرائق اخرى.
- صعوبة عمليات الاطفاء وتشتتها.
- صعوبة وصول و دخول رجال الاطفاء.
- صعوبة تمرکز آليات الاطفاء في الموقع.



ملاسباب التي تدفعنا لإتخاذ تدابير للوقاية من الحريق في المشاريع تحت الإنشاء:



- وجود مصدر من مصادر الاشتعال مثل الاعمال الساخنة، التدخين ، الطهي في أماكن العمل واستخدام مولدات او تمديدات كهربائية عشوائية.

- توفر الوقود اللازم للاحتراق بسبب وفرة مواد البناء القابلة للاشتعال ، اسطوانات اللحام، تكديس مواد البناء وكثرة اكوام المخلفات والنفايات في الموقع.

- غياب أنظمة الاطفاء والانذار (مثل طفايات الحريق أو بكرات مياه الاطفاء) والتي غالباً يتم تركيبها في المراحل الاخيرة من المشروع وغياب القطاعات والتقسيمات المانعة لإنتشار الحريق

متطلبات عامة للحماية من الحريق في المشاريع تحت الإنشاء

• أنظمة الاطفاء والانذار:

تخضع لعملية تحليل المخاطر- تكون قابلة للزيادة والتغيير حسب مراحل المشروع. مما يجدر الإشارة اليه أنه وفقاً للكود البريطاني يجب توفير عدد ٢ طفاية ماء أو رغوة وعدد ٢ CO2 لكل ٢٠٠ متر

مربع. ماذا عن نظام الرش الآلي؟ كود البناء الدولي أوجب وجود بكرة

خرطوم واحدة في المباني أكثر من ٣ أدوار.

نظام الانذار يجب أن يتناسب مع مراحل المشروع ويؤخذ في الاعتبار

مستوى الصوت في حال كان الموقع مشغولاً بأعمال ذات ضجيج عالي.

يجب أن تشمل أنظمة الانذار الفئات التي تعاني من ضعف السمع

بتركيب أنظمة انذار مرئية.



متطلبات عامة للحماية من الحريق في المشاريع تحت الإنشاء

- مسالك الهروب وترتيبها ومقاومتها للحريق : يجب ان تكون خطط الإخلاء مرنة لتستوعب تطور مراحل البناء.

Dead End !

- متطلبات السلامة والصحة المهنية لكل معدة أو نشاط مهني

مثل السقالات، السلالم، العمل في الاماكن المرتفعة النقل والتخزين

والمناولة وكذلك **متطلبات الاعمال الساخنة.**

وفقاً لـ NFPA241 يجب أن تتم مراقبة الاعمال المدرجة تحت

تصنيف **Hot Work** من قبل شخص معين خصيصاً لذلك **Fire Watch**

للتأكد من عدم وقوع الحريق والتعامل معه في حينه والابلاغ عنها فوراً،

تبدأ مهمته ببداية العمل الساخن وتنتهي بعد ٦٠ دقيقة من الانتهاء منه.

تدابير يجب مراعاتها في المشاريع للحماية من الحريق

- لا بد أن تشمل عملية تحليل المخاطر طرق التحكم بمصادر الاشتعال ومراقبتها وخصوصاً التدخين أو الطهي ويفضل تطبيق بعض الاجراءات التي تحد من السلوكيات المخالفة. يجب استخدام التمديدات الكهربائية المناسبة.
- تخزين المواد القابلة للاشتعال في أماكن تبعد ١٥ متر عن موقع الانشاء حسب NFPA241.
- جمع النفايات في أماكن مخصصة بعد كل نوبة عمل وفرزها عن بقايا السوائل القابلة للاشتعال.
- بعد اكتمال الهيكل الخارجي للبناء في مراحل المشروع الاخيرة عندما يتم تركيب الابواب والدرابزين والالواح والارضيات، غالباً يلجأ المقاولون إلى تغطية المبنى لحمايته من الضرر بغطاء حماية. هذه الاغطية ممكن أن تساهم في زيادة الحمل الكلي للحريق، لذا يجب استبدالها بأغطية مقاومة للهب.
- لا بد من توفر مخرجين متباعدين على الاقل، تفحص يومياً، ويعلن عن تغير مسالك الهروب بين العاملين.



وفقاً لـ NFPA241 فإن وجود برنامج منع الحريق في موقع الإنشاءات أمر إجباري. ومن أهم مسؤوليات مدير البرنامج هي:



بعض التشريعات العالمية في مجال الحماية من الحريق في المشاريع تحت الإنشاء

دليل اجراءات الصحة والسلامة البريطاني- السلامة من الحريق في الإنشاءات. fire safety in construction, Health and safety executive.

ماهو تقييم مخاطر الحريق-كيفية اجراءه في المباني تحت الانشاء بشكل شامل

التحكم في مصادر الاشتعال والحد منها-اجراءات الطوارئ-مواد البناء الخطرة-
الاحتياطات العامة عند وقوع الحريق

مسؤوليات التنفيذ وبعض القوانين التي تخص التنفيذ

يعتبر من المراجع الممتازة والشاملة ويحتوي على ملاحق للمباني المؤقتة

بعض التشريعات العالمية في مجال الحماية من الحريق في المشاريع تحت الإنشاء

المبادئ التوجيهية الأوروبية-الجزء الأول: منع الحريق في موقع الانشاءات. الجزء الثاني: الحماية من الحريق في المباني المؤقتة في موقع الإنشاءات.

يتطرق لعدد من المخاطر الأساسية مثل السوائل القابلة للاشتعال، الأعمال الساخنة، التمديدات الكهربائية بالإضافة الى خطة السلامة في الموقع والمسؤول عنها.

يتطرق الى المباني المؤقتة في الموقع، ومسببات الحريق فيها، مسالك الهروب وبعض النماذج الخاصة بالحماية من الحريق في الموقع (قائمة فحص)

مرجع مختصر وجيد اذا استخدم مع المراجع المحلية الالزامية

بعض التشريعات العالمية في مجال الحماية من الحريق في المشاريع تحت الإنشاء

المنظمة الوطنية للوقاية من الحريق.

NFPA 241 Standard for Safeguarding Construction Alteration and Demolition Operation

عدد من الاشتراطات الخاصة بالحماية من الحريق اثناء عمليات البناء والهدم والتغيير

برنامج الحماية من الحريق في الموقع والمسؤول عنه وبعض اجراءات تنفيذه

المباني المؤقتة في الموقع ومسافة الفصل بينهما، اجراءات للحماية أثناء تنفيذ الاعمال الساخنة، تركيب المعدات و التعامل مع المواد القابلة للاشتعال

المباني المؤقتة في مواقع الإنشاءات

حسب تعريف NFPA241 فإن المباني المؤقتة في مواقع الانشاء يقصد بها المباني المستخدمة مدة بناء المشروع. وهي المباني التي جُلبت لموقع الإنشاء بغرض استخدامها كمكاتب أو مرافق عامة او للنوم ويستخدمها الاشخاص الذين يعملون في موقع البناء

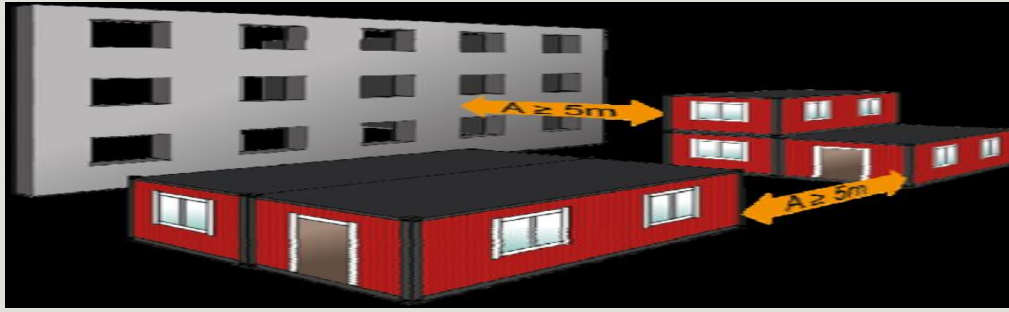
لا يسمح بالتخزين فيها لأن هناك شروط اخرى لمستودعات التخزين (يجب أن تبعد ١٥ متر عن موقع الإنشاء).

يجب أن تكون جدران المبنى مقاومة للحريق مدة ٣٠ دقيقة على الأقل.

مسلك الهروب يجب أن يكون محمي في حال تعذر وجود مخرجين للطوارئ، مع وجوب المحافظة على مسافات الانتقال.

يجب أن يتوافر فيها طفايات الحريق، ولا تزيد المسافة بينهما أكثر من ١٥ متر.

يستحسن فصل المباني عن بعضها حتى لا تساهم في زيادة الحمل الحراري حال اشتعالها ولسهولة السيطرة عليها اثناء نشوب الحريق.



EU

- تبعد عن موقع الإنشاء مسافة لا تقل عن ٥ متر.
- أو أن تكون الجدران غير قابلة للاحتراق وذات درجة مقاومة عالية.
- في حال عدم تحقيق احد الشرطين يجب أن لاتكون الابواب أو النوافذ مقابلة لموقع الإنشاء مع وجوب مقاومتها للحريق.

HSE

- لا يسمح بالتخزين فيها.
- يجب أن تكون جدران المبنى مقاومة للحريق مدة ٣٠ دقيقة على الأقل.
- مخرجين للطوارئ أو مسلك طوارئ محمي.
- المحافظة على مسافات الانتقال.

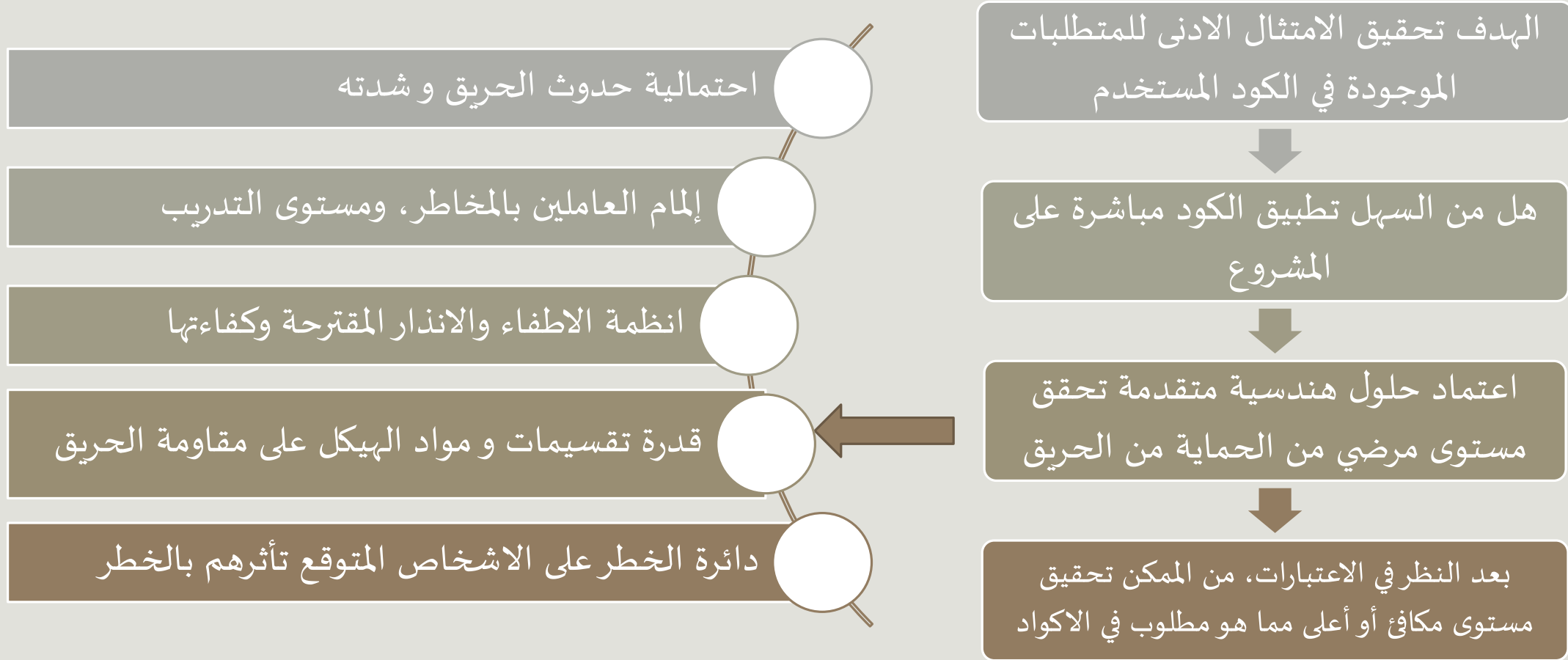
NFPA 241

- أقل مسافة بينها وبين موقع الإنشاء ٩ متر وتقل المسافة الى ٣ متر تقريباً في حال وجود نظام رش آلي.
- لاتزيد المسافات بين طفايات الحريق أكثر من ١٥ متر.
- يستحسن فصل المباني المؤقتة الى عدة مواقع متباعدة.

هل هناك حلول هندسية للسلامة والحماية من الحريق في بعض المشاريع (الخاصة) تحت الإنشاء؟



هل هناك حلول هندسية للسلامة والحماية من الحريق في بعض المشاريع (الخاصة) تحت الإنشاء؟



التوصيات

✓ العديد من الاكواد التي تتناول الحماية من الحريق في المباني تحت الإنشاء تطرقت الى اهمية عملية تحليل المخاطر في كل مرحلة من مراحل البناء والتي على ضوءها يتم تحديد متطلبات واشترطات السلامة في كامل الموقع وكذلك الانظمة الخاصة بالاطفاء والانذار.

✓ من خلال الاستعراض السريع لأسباب الحرائق التي وقعت في السعودية في المباني تحت الإنشاء فإنه من الممكن القول بأن الدعائم الخشبية والتي يتم تشييدها قبل مراحل صب الخرسانة، واحدة من اشهر مواد البناء التي تسبب انتشار سريع للحريق. لذا فإنه من المهم تفعيل دور

المراقب لحدوث الحريق Fire Watch في هذه المرحلة للأسباب التالية:

■ لسرعة السيطرة على مصدر الاشتعال.

■ لمنع وصول الحريق الى الاخشاب.

■ سرعة ابلاغ الدفاع المدني.

التوصيات

- ✓ توحيد جهود ومسؤوليات الجهات ذات العلاقة بايجاد لائحة واحدة محددة تختص بهذا النشاط اسوة بالاكواد المعروفة، تكون اجبارية التنفيذ وتحدد المهام الاساسية لكل من المالك و المقاول فيما يتعلق بالالتزام بالمتطلبات وفرض الغرامات المناسبة في حال اغفالتها.
- ✓ تنفيذ الاعمال المتعلقة بالبناء يجب أن يتم بواسطة عاملين مدربين على تنفيذ الاعمال المهنية بما يضمن سلامتهم، وذلك بإرفاق مايلزم من الشهادات التي تؤكد ذلك وتسليم نسخ منها الى الجهة ذات العلاقة، وعدم إغفال تنفيذ بعض الفرضيات على خطط الطوارئ وكيفية التعامل مع الحريق بالتنسيق مع الدفاع المدني.
- ✓ الزام صاحب العمل بوجود برنامج مكتوب لمنع الحرائق في المشاريع تحت الإنشاء والاعلان عنه بين العاملين في الموقع، واذا لزم الامر فالنظر حيال إسناد مهمة الاشراف على تنفيذ هذا البرنامج يكون عن طريق مكاتب الاستشارات الهندسية المتخصصة بالسلامة والحماية من الحريق.

شكراً لحسن استماعكم

