

دليل ارشادي

توصيات حول العزل المائي وتسريب المياه والرطوبة في المباني السكنية في الأردن



مشروع لا شقة مهمة: دعم قاطني الشقق السكنية في عمان بالحصول على حقوقهم الأساسية بمساكن معزولة حرارياً ومائياً



USAID

من الشعب الأمريكي



شركة الماء والكهرباء وإدارة موارد البيئة
Water Food & Energy for Env. Res. Mgmt. Co.

fhi360

THE SCIENCE OF IMPROVING LIVES

رقم التصنيف: (ردمك) ISBN 978-9923-9712-0-8

رقم الإيداع لدى دائرة المكتبة الوطنية: ٢٠١٨ / ٤ / ١٦١٠

قائمة المحتويات

مقدمة

٥

مواصفات المسكن الجيد

٥

تسريب المياه والرطوبة في المباني

٦

التحديات التي تواجه المساكن والمتعلقة بتسريب المياه والرطوبة

٦

اثار تسريب المياه والرطوبة على المباني والسكان

٧

مصادر المياه المؤثرة على المبنى

٨

الرطوبة الداخلية الناتجة عن التكاثف

٩

التكاثف السطحي

١٠

التكاثف الجوفي

١١

الرطوبة المنتجة داخل المبنى وعلاقتها بالعزل الحراري والتكاثف

١٢

كيف نسيطر على تسريب المياه والرطوبة في المباني؟

١٤

المبادئ الأساسية في التصميم للسيطرة على تسريب المياه والرطوبة

١٤

المواد المستخدمة للعزل المائي ومنع الرطوبة

١٥

مواد العزل المائي

١٥

مواد منع الرطوبة الخارجية

١٧

الحلول لمشاكل تسريب المياه والرطوبة

١٨

مرحلة التصميم وتفاصيل البناء

٢١

مرحلة تنفيذ وإنشاء المبنى

٢١

مرحلة إشغال المبنى

٢٣

المراجع والمقابلات

٢٥

مواصفات المسكن الجيد

على المسكن الجيد أن يوفر الأمان والحماية من عوامل الجو الخارجية وأن يحتوي على فراغات تلبي حاجات المستخدم الوظيفية للقيام بنشاطاته المختلفة وأن يكون ذو بيئة داخلية مريحة وصحية. وتشمل راحة المستخدم كلا من:

● الراحة الحرارية والبصرية والصوتية ● التهوية الجيدة وجودة الهواء الداخلي



وعلى المسكن الجيد ألا يشكل عبئاً اقتصادياً كبيراً على ساكنه في تشغيله وصيانته



تعتبر مشاكل الرطوبة وتشكل العفن وتسريب المياه من أكثر المشاكل شيوعاً داخل المباني السكنية في الأردن، ولا يخفى على أحد أثارها السلبية المثبتة على صحة القاطنين وسلامة المسكن من ناحية انشائية ووظيفية والعبء المالي على السكان نتيجة دفع مبالغ إضافية لإصلاح التلف الناتج في المبنى.

سنعرض خلال هذا الدليل بشكل مختصر أهم المشاكل التي تتعلق بتسريب المياه والرطوبة داخل المباني السكنية ومسبباتها وكيف يمكن تجنبها خلال مرحلة التصميم والانشاء وكيف يمكن معالجتها في حال ظهورها في المباني القائمة.



تسريب المياه والرطوبة في المباني

المياه في الأبنية قد تأتي من خارج المبنى كالأمتار والثلوج أو من داخله كتسريبات القطع والتمديدات الصحية أو نتيجة الرطوبة الناشئة من النشاطات داخل المبنى كالتبخر وغيره. كما أن المياه قد تكون سائلة وتتحرك بين أجزاء المبنى المختلفة أو قد تكون على شكل بخار ومن ثم تتكاثف أو على شكل رطوبة داخل العناصر الإنشائية.

التحديات التي تواجه المساكن والمتعلقة بتسريب المياه والرطوبة



آثار تسريب المياه والرطوبة على المباني والسكان

إن عدم السيطرة على المياه في أي مبنى من شأنه أن يعرض المبنى وساكنيه للعديد من المشاكل، ومنها:

مشاكل صحية للسكان:



تزداد نسب أمراض الجهاز التنفسي والربو لدى سكان المباني المتأثرة بالرطوبة



تزداد احتمالية حصول الالتهابات المختلفة لدى سكان المباني التي يتكاثر فيها العفن خاصة المرضى وذوو المناعة الضعيفة



مشاكل انشائية وتخریب للمباني:



استيطان للعفن والبكتيريا في داخل أجهزة وأنظمة التدفئة والتكييف



وجود الرطوبة قد يؤدي الى تخریب في الأسلاك والمرابط المعدنية داخل الانشاء وحتى حديد التسليح



تخریب للدهان والقضارة والتواءات في الأعمال الخشبية



فشل العزل الحراري داخل غلاف المبنى



تشققات في الاسمنت والطوب نتيجة تجمع المياه فيها وتجمدها خلال فصل الشتاء مما يزيد من حجمها ويؤدي الى تصدعات



استنزاف الوقت والمال في محاولات الإصلاح:



كلفة استبدال الأثاث المتضرر ومعالجة الدهان تشكل عبئا كبيرا على السكان



كلفة اصلاح المشاكل الانشائية الناتجة عن الرطوبة عالية وغالبا تكون المشكلية متكررة لعدم معرفة السبب الرئيسي أو تعذر الوصول اليه



وبما أن المبنى يمر بعدة مراحل خلال دورة حياته فعلى المصمم و المهندس والمستخدم فهم كيفية وصول الماء للمبنى وكيفية تشكل الرطوبة داخله، هذا الفهم سيؤدي الى التعامل الصحيح خلال مرحلة التصميم والانشاء والاشغال والصيانة للمبنى.

مصادر المياه المؤثرة على المبنى

١ الأمطار والثلوج

- مصدر التسريب: المياه المتسربة من الأسقف عبر التشققات في الخرسانة ومواقع اختراق الأنابيب ومجاري الخدمات والتمديدات والمزاريب
- المياه المتسربة من التصوية والجيبة

آثاره: ظهور الرطوبة داخل المسكن على شكل بقع على سقف المسكن الداخلي وغالبا ما تزداد مع هطول الأمطار وتراكم الثلج على سقف البناية. وقد تمتد الرطوبة وتأثيراتها للأجزاء العلوية من الجدران في الطوابق العليا

٣ الأمطار بفعل الرياح

- مصدر التسريب: المياه المتسربة من الجدران الخارجية
- آثاره: ظهور الرطوبة داخل جدران المسكن على شكل بقع وغالبا ما تزداد مع هطول الأمطار

٤ الرطوبة الداخلية الناتجة عن التكاثف داخل المبنى

التكاثف السطحي

- مصدره: النشاطات التي تحصل داخل المبنى من تنفس وغسيل وطبخ وغيرها
- آثاره: نمو العفن على الجدران والأسقف داخل المباني

التكاثف الجوفي

- مصدره: بخار الماء الموجود في الهواء سواء داخل المبنى أو خارجه
- آثاره: ضرر في عناصر المبنى الانشائية

٥ المياه المستخدمة داخل المبنى

- مصدر التسريب: المياه المتسربة من تمديدات شبكة المياه أو تلف في الوحدات الصحية

آثاره: تسرب المياه الناتج عن تلف تمديدات شبكة المياه يظهر التسريب في أرضيات الطابق السفلي وما حوله. وفي حالة تلف في الوحدات الصحية تظهر الرطوبة والمياه في الجدران والأسقف وتلاحظ عادة في الطوابق المتكررة تحت مواقع الوحدات الصحية

٦ المياه الجوفية أو المياه الجارية على سطح الأرض

- مصدر التسريب: الرطوبة الصاعدة من التربة الملاصقة للأساسات أو الجدران أو الأرضيات

آثاره: ظهور الرطوبة في جدران الطوابق السفلية وتصل الى ارتفاع لا يزيد عن ٩٠ سم عن منسوب البلاط. ذات شكل أفقي متعرج وتترك عند جفافها لون أبيض بفعل ترسب الأملاح

الرطوبة الداخلية الناتجة عن التكاثف

إن الرطوبة الناتجة عن تكاثف بخار الماء داخل المباني من أهم أنواع الرطوبة التي تتعرض لها المباني من حيث الأضرار المترتبة عليها وصعوبة معالجتها. وهي ترتبط ارتباطا وثيقا بالعزل الحراري ومعدل كميات بخار الماء المنتجة داخل البيوت السكنية.

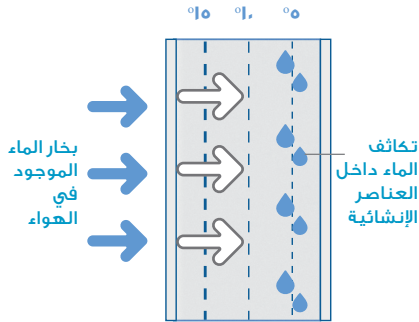
فما هي عملية التكاثف وما أنواعها وكيف تتم؟



التكاثف (Condensation): هي العملية التي يتحول فيها بخار الماء الموجود في الهواء إلى ماء سائل عند انخفاض درجة حرارة الهواء إلى أقل من نقطة الندى حيث يصبح الهواء في حالة اشباع. ويتم في المباني التمييز بين حالتين من التكاثف:

التكاثف السطحي (Surface Condensation): وهو التكاثف الذي يحدث على السطوح الظاهرة الباردة في المبنى

التكاثف الجوفي (Interstitial Condensation): وهو التكاثف الذي يحدث في جوف العنصر الإنشائي للمبنى أو بين الطبقات التي يتكون منها العنصر الإنشائي.



التكاثف الجوفي بين طبقات العناصر الإنشائية



التكاثف الجوفي قد يؤدي إلى صدأ حديد التسليح فيزيد حجمه مما يعمل على تصدع وتفتت الخرسانة حوله



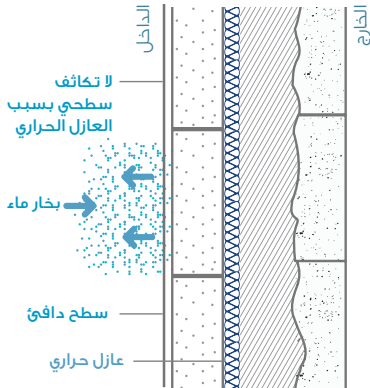
التكاثف السطحي يحصل على الأسطح الداخلية الباردة كالزجاج والجدران غير المعزولة حرارياً

التكاثف السطحي

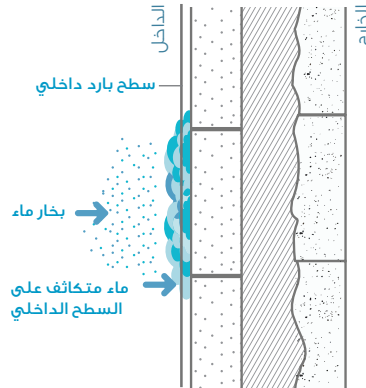
كيف يحصل التكاثف السطحي؟

يحصل التكاثف السطحي (على جدران وأسقف المبنى الداخلية) عند ملامسة الهواء الدافئ المحتوي بخار ماء لسطح بارد (سطح غير معزول حرارياً مثلاً) تقل حرارته عن درجة حرارة الهواء الدافئ الى حد يصبح فيه الهواء الملامس للسطح البارد في حالة اشباع (الوصول الى نقطة الندى أو ما دون ذلك). وتعتبر الرطوبة النسبية التي تزيد عن ٧٠٪ وتستمر لفترة سببا في نمو العفن على السطوح الباردة حيث ترتفع الرطوبة النسبية عن هذه السطوح كما ذكر*. وكلما كانت حرارة الفراغ أبعد قلت درجة الندى مما يؤدي لتكاثف الماء على الأسطح بشكل أكبر وزيادة تعرضها لتكون العفن.

مصدره: النشاطات التي تحصل داخل المبنى من تنفس وغسيل وطبخ وغيرها



وجود العازل الحراري يمنع تكثف بخار الماء على الأسطح الداخلية للمبنى



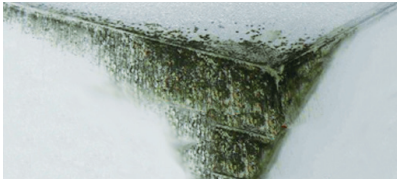
التكاثف السطحي على الأسطح الداخلية الباردة للمبنى

أضرار التكاثف السطحي

تكون العفن على السطوح الداخلية للجدران الخارجية والأسقف، وقد يتكون العفن أيضاً على قطع الأثاث القريبة من الجدران.

*الرطوبة النسبية هي النسبة المئوية لكمية بخار الماء الذي يحتويه هيز معين من الهواء عند درجة حرارة معينة الى كمية بخار الماء في الهيز المعين نفسه من الهواء المشبع عند درجة الحرارة نفسها

● اتلاف القفصارة والدهان والديكورات
● زيادة كلف أعمال الصيانة الدورية



● أضرار صحية
● للسكان
● زيادة تكاليف
● التدفئة



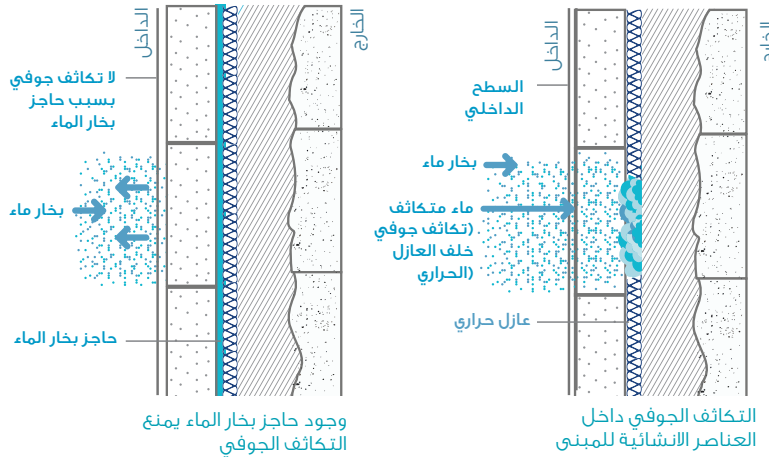
تكاثف الماء على الأسطح الباردة للمبنى وتشكل بيئة مناسبة لتكون العفن خاصة في مناطق الزوايا العلوية

التكاثف الجوفي

كيف يحصل التكاثف الجوفي؟

يحصل التكاثف الجوفي (داخل العناصر الإنشائية للمبنى) في المواضع التي تكون درجة حرارتها مساوية درجة الندى أو أقل منها في أثناء انتقال بخار الماء عبر عناصر البناء. وينتقل بخار الماء في فصل الشتاء بفعل الفرق في ضغط بخار الماء من الجانب الداخلي (الدافئ - ضغط بخار الماء أعلى) إلى الجانب الخارجي (البارد - ضغط بخار الماء أقل) من المبنى. أو من خارج المبنى (دافئ - ضغط بخار ماء أعلى) إلى داخله كما هو الحال في المباني والغرف المبردة في فصل الصيف.

مصدره: بخار الماء الموجود في الهواء، سواء داخل المبنى أو خارجه



أضرار التكاثف الجوفي

- قد يؤدي الى صدأ حديد التسليح وتغيير أبعاد عناصر المبنى
- قد يؤدي الى التقليل من فاعلية العازل الحراري الموجود داخل الجدران أو حتى الغاءه
- في حال وجود تكاثف الماء تحت الطبقة العازلة للماء في الاسقف قد يؤدي ذلك الى تمزقها
- قد يؤدي الى ظهور أملاح وتكون مواد كيميائية ضارة مما قد يلحق الضرر بالتمديدات الكهربائية والصحية والميكانيكية

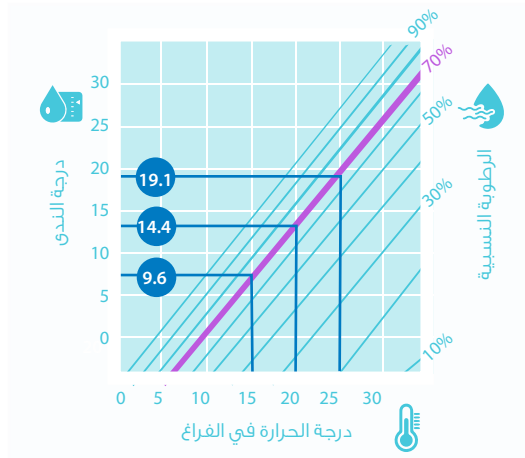
الرطوبة المنتجة داخل المبنى وعلاقتها بالعزل الحراري والتكاثف

يتكاثف بخار الماء الموجود داخل المباني على الأسطح الداخلية للعناصر الإنشائية الخارجية (الدران والأسقف والأرضيات المكشوفة) في حالة عدم وجود عزل حراري أو عدم استمراريته كما ينبغي مما يؤدي إلى وجود ما يسمى بالجسور الحرارية.

في فصل التدفئة (الشتاء) تكون هذه الأسطح غير المعزولة مصدراً للفقد الحراري العالي للخارج مما يؤدي إلى برودة أسطحها الداخلية بشكل ملحوظ بالنسبة لهواء الغرفة الدافئ وتكاثف بخار الماء الموجود في الغرفة (الصادر نتيجة لتنفس الأشخاص أو النشاطات المصدرة للبخار كالطبخ والاستحمام والغسيل وغيره). ويؤدي تكاثف الماء على الأسطح الداخلية عند وصول الرطوبة النسبية إلى ٧٠٪ أو أكثر إلى نمو العفن والتسبب بأضرار للمبنى ومحتوياته كما ذكر سابقاً.

العلاقة بين درجة الندى والرطوبة النسبية
للhواء عند درجات حرارة مختلفة (١٥، ٢٠، ٢٥)

ويقوم المبدأ الأساسي للتحكم بتكاثف بخار الماء داخل
المبنى بنوعيه (السطحي والجوفي) على إيجاد التوازن
بين العوامل التالية:



الخصائص الحرارية ونفاذية عناصر المبنى
للماء (عزل حراري وعزل لبخار الماء)



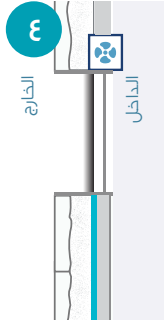
معدلات التهوية والتقليل من تكون بخار
الماء داخل المبنى



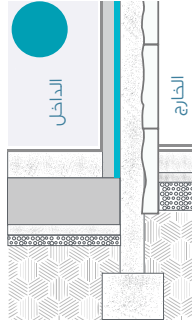
تدفئة المبنى



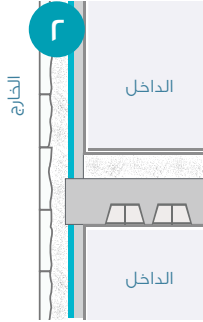
توضح المقاطع التالية تشكل جسور حرارية عند تعرض تلك المواضع التي تفتقد إلى العزل الحراري لفقدان حراري عال يزيد عن ذلك الحاصل من الأجزاء المجاورة لها



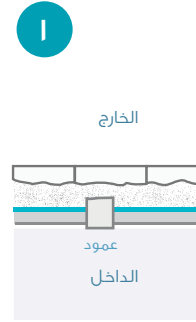
جسر حراري عند الشباك
وصندوق الأباجور



جسر حراري في الطابق
الأرضي

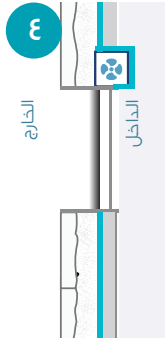


جسر حراري في السقف

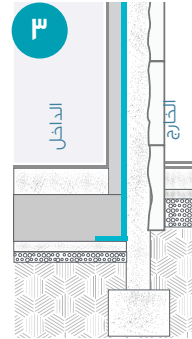


جسر حراري في مخطط
الجدار

توضح المقاطع التالية ١، ٢، ٣، ٤ مواضع جسور حرارية محتملة تم التعامل معها للتقليل منها وتفايدها



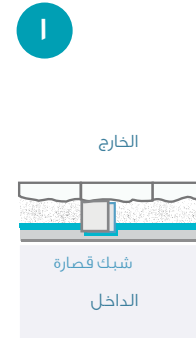
معالجة الشباك
وصندوق الأباجور



معالجة الطابق الأرضي



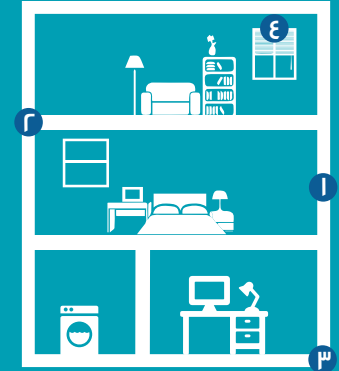
معالجة السقف



معالجة مخطط الجدار
عند الأعمدة

عازل حراري

أمثلة لبعض الجسور الحرارية حيث يجب الاهتمام بالعزل الحراري لمنع تشكل أسطح باردة وفقد حرارة بالأسطح الداخلية للمبنى مما يعمل على تكاثف البخار وتشكل العفن.

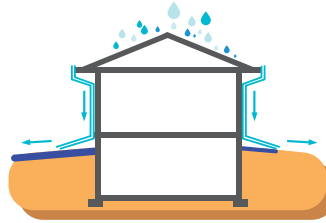


كيف نسيطر على الرطوبة والعزل المائي في المساكن ؟

تتم السيطرة على الرطوبة في المباني من خلال الفهم الجيد لكيفية تصرف المياه بشكله السائل والغازي (بخار الماء) حول وداخل المبنى، ومن خلال استخدام مواد العزل المناسبة، ومعالجة جميع نقاط الضعف التي يمكن ان تمر المياه منها في المبنى والتأكد من سلامة التنفيذ والصيانة المستمرة في حالة ظهور أية مشكلة.

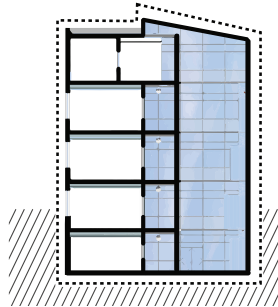
المبادئ الأساسية في التصميم للسيطرة على الرطوبة وتسريب المياه في المباني

٣ الحد من الرطوبة الداخلية وتشكل البخار وتكاثفه داخل المبنى عن طريق التهوية الجيدة، العزل الحراري، التدفئة في الشتاء والتهوية في الصيف وسحب الرطوبة من الهواء في حال زادت عن النسب المرغوبة (أكثر من ٧٠٪)



١ السيطرة على المياه خارج وداخل المبنى عن طريق تصريف المياه في كامل الموقع بعيدا عن المبنى

٤ استخدام مواد انشاء مقاومة لامتصاص الماء في جميع المناطق الرطبة والابتعاد عن المواد التي تتأثر بسهولة بامتصاص الماء مثل الخشب المضغوط والقواطع الجبسية وغيرها



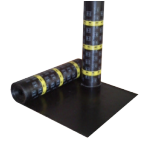
٢ دراسة غلاف المبنى بحيث يتم عزله ضد تسريب الماء بشكل جيد، وتصميم تفاصيل الانشاء بحيث لا تسمح للماء بالدخول من المناطق الضعيفة في المبنى كالفوهات والأسقف والأرضيات

المواد المستخدمة للعزل المائي ومنع الرطوبة

مواد العزل المائي

العزل المائي هو استخدام وتركيب حاجز أو غشاء خاص مصمم أساسا لمنع تسرب الماء أو الرطوبة من وإلى عناصر البناء المختلفة. وتضم العناصر التي يتم عادة عزلها في المباني مسطحات داخلية كالحمامات، غرف الغسيل، وخزانات المياه. ومسطحات خارجية كالأسقف والشرفات المكشوفة والجدران الإستنادية وأحواض الزراعة وبرك السباحة.

اللفائف الاسفلتية المعدلة BITUMINOUS WATERPROOFING MEMBRANES



لفائف مصنعة من مادة الإسفلت المعدل باستخدام مادة APP أو SBS، ومقواه بحصيرة من البوليستر أو الألياف الزجاجية أو من النوعين، ومغطاة بطبقة من البولي إثيلين أو الحبيبات أو السليط، وتتوفر بسماكات مختلفة تتراوح من ٢-٥ مم ● تستخدم في عزل الأسطح بجميع أنواعها، القواعد، الأرضيات، الحمامات، المطابخ، المسابح، الأساسات

الأطلية الاسفلتية WATERPROOFING & PROTECTIVE COATINGS



أطلية اسفلتية تطبق على البارد متنوعة الاستخدامات (اساس اسفلتي، مستحلب اسفلتي، اساس أكريلي و ألمنيوم عاكس، ...الخ). ● تستخدم في تأسيس الأسطح والأرضيات الخرسانية والجدران (أساس- Primer) ● تستخدم في طلاء الأسطح وصيانتها (Coating) ومنها ما يستخدم لعزل الأساسات والجدران الاستنادية تحت الأرض

المعاجين الاسفلتية MASTICS & SEALANTS



معاجين اسفلتية تطبق على البارد أو الساخن وتستخدم لسد التشققات وفواصل التمدد. ● تستخدم المعجون البارد لسد الشقوق وختم أطراف اللفائف وحماية الأسطح المعدنية وفي أمكنة اختراق المواسير للأسطح وأطراف مصاريح المياه

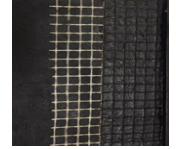
الاسفلت الصلب BONDING ASPHALT

- يتم صنعها بطريقة نفخ الهواء، تتوفر بدرجات مختلفة تبعاً لدرجة التلين والغرز.
- تستخدم في أنظمة العزل المائي متعددة الطبقات وكطبقة صيانة لمدات الميلاان وكمادة لاصقة قبل استخدام رولات الاسفلت



الأغشية الخفيفة الاسفلتية- لباد WATERPROOFING & DAMPROOFING FELTS

- مجموعة من المنتجات التي تستخدم في أنظمة العزل متعدد الطبقات ذات أساس من الألياف الزجاجية - ذات أساس من الألياف العضوية.
- تستخدم في تشكيل طبقات مانعة للرطوبة لعزل الأسطح والارضيات والجدران الاستنادية



دهانات الأكريليك ACRYLIC-BASED WATERPROOFING COATINGS

- هي أطليه مستحلبة مرنة وهي مقاومة للأشعة فوق البنفسجية والظروف المناخية.
- تستخدم كعازل مائي للأسطح والشرفات والجدران والحمامات ويمكن تطبيقها على الأسطح الجديدة أو القديمة لمعالجتها
- يساعد لونها الفاتح على تقليل الاكتساب الحراري للأسطح الخارجية خاصة أسطح المباني ويمكن تطبيقها على الأسطح المستوية والمائلة



دهانات وأطليه اسمنتية CEMENTITIOUS WATERPROOFING COATING

- هي عبارة عن دهانات ذات مونة اسمنتية مرنة وتتكون من مركبين الأول اسمنت خاص لعزل الماء والثاني سائل (ادبوند) لربط جزيئات الاسمنت ويمكن تطبيقها على الأسطح الأفقية والعامودية.
- تستخدم في عزل الانشاءات الخرسانية كالأبار والمساح والاسطح الرأسية والأسطح الأفقية المعرضة للمشية الخفيف كالشرفات



مواد منع الرطوبة الخارجية

إن الهدف من منع الرطوبة هو مقاومة نفاذ الرطوبة عبر المسامات الشعرية في الأجزاء الانشائية التالية:

- الجدران الرأسية وأسفل عتبات النوافذ
- صبات القواعد الأفقية أو جدران الأساسات
- صبات الخرسانة الأرضية (النظافة)

المواد المستخدمة تكون عدة أنواع منها:

- الملاط المحتوي مذيب (Mortar)
- الطلاء المحتوي مذيب (Coating)
- المستحلبات الاسفلتية (Emulsion)

وتستخدم لمنع تسرب الرطوبة الى الجدران تحت سطح الأرض (دون وجود ضغط هيدروستاتي) ولمنع تسرب الرطوبة عند طلاء الجانب الداخلي للجدران الخارجية فوق سطح الأرض. وتكون المواد المذكورة اما قابلة للرش أو الدهان أو التطبيق بالمالج وتكون سماكة الطبقة المطلوبة حوالي ٢ ملم وتغطي المادة بطبقة حماية في حال تطبيقها تحت الأرض بعد جفافها بشكل تام.



صورة تبين العزل المائي وتغليف القواعد والجزء السفلي من البناء قبل صب الأساسات

المواد الشفافة الصادة للماء WATER REPELLENTS

هي مواد مصنوعة من مخاليط اكريليكية او مواد سيليكونية وغيرها وهي مواد صادة لمياه المطر وليست عازلة للرطوبة. وتستخدم لمنع بلل سطوح الجدران الحجرية أو السطوح الخرسانية بفعل مياه الأمطار. وتطبق بالفرشاه أو الرول بمعدل وجهين على الأسطح بعد تنظيفها وجفافها ومعالجة أية شقوق فيها يزيد عرضها عن ١.٠ ملم.



الحلول لمشاكل تسريب المياه والرطوبة

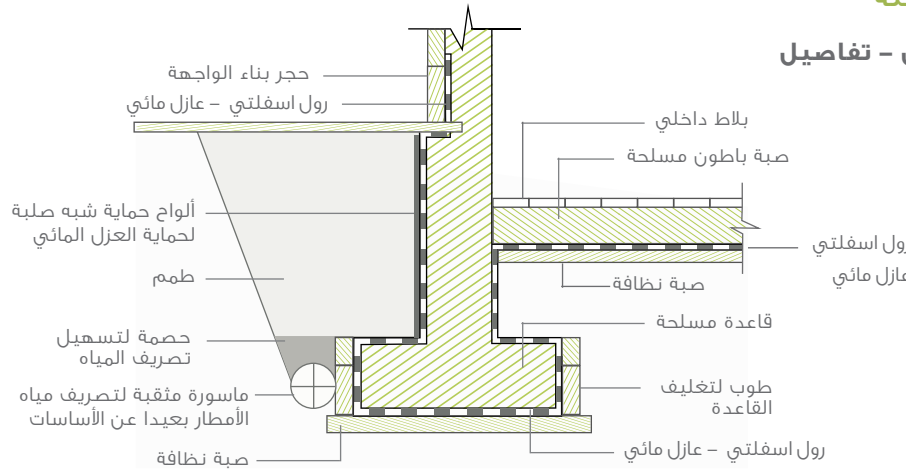
يمكن التقليل بشكل كبير من مشاكل تسريب المياه والرطوبة من خلال الفهم الجيد لكيفية تصرف المياه حول وداخل المبنى والمعرفة بأنواع ومواد العزل المائي المناسبة وأين تستخدم وكيفية تطبيقها وذلك خلال مراحل عمر المشروع المختلفة من التصميم والتنفيذ والصيانة.

فخلال **مرحلة التصميم** يمكن تجنب العديد من المشاكل من خلال عمل تفاصيل إنشائية واضحة لجميع مناطق المبنى المعرضة لمشاكل الرطوبة والتسريب وتشمل العناصر الإنشائية دون مستوى الأرض من أساسات وجدران والعناصر ما فوق الأرض من جدران وأحواض وبرك سباحة وبالأخص الأسطح العلوية للمباني. وذلك لضمان احكام غلاف المبنى ضد أي تسريب ممكن ولتسهيل تصريف وانسياب المياه خارج المبنى. وخلال **مرحلة التنفيذ** يجب الانتباه لطرق التطبيق الموصى بها من الجهات المصنعة والممارسات المثلى ومراعاة حالة الجو ونوع البناء وتفاصيله المختلفة لضمان سلامة التنفيذ.

وعلى مالك البناء خلال **مرحلة اشغال المبنى** عمل صيانة دورية لأنظمة العزل المائي الظاهرة وتفقدتها بشكل مستمر، وفي حالة ظهور أية مشاكل في البناء القائم يجب معرفة سبب المشكلة لعلاجها وتقليل إمكانية عودتها وعدم الاكتفاء بالمعالجة السطحية فقط.

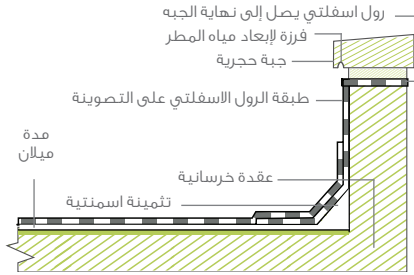
مرحلة التصميم وتفاصيل البناء – أمثلة

● أعمال العزل المائي دون منسوب الأرض – تفاصيل

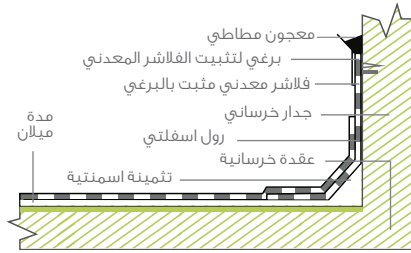


مقطع يبين العزل المائي وتغليف القواعد والأعمدة والجزء السفلي من البناء لمنع تسريب المياه من أسفل وصعودها داخل عناصر البناء الإنشائية

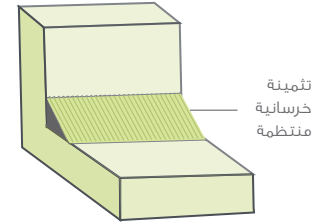
أعمال عزل مائي - تفاصيل السطح



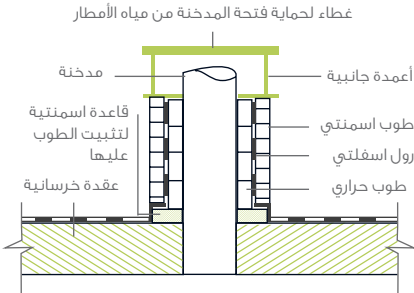
مقطع يبين كيفية انتهاء رول العزل المائي على جدار التصويينة تحت الجبهة الحجرية. تظهر أيضا تفصيلة ميلان الجبهة الحجرية للداخل مع وجود قززة لابعاد مياه المطر عن جدار التصويينة



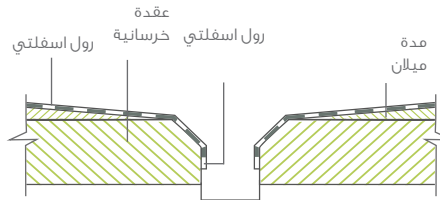
مقطع يبين كيفية انتهاء رول العزل المائي على جدار التصويينة



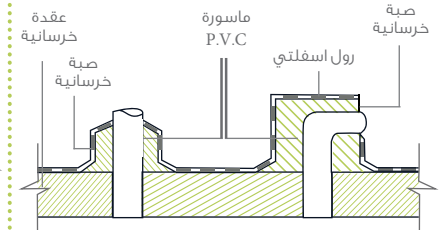
مقطع يبين انتظام التثمينة الاسمنتية حول الزاوية الداخلية لسطح المبنى. انتظام التثمينة بالشكل الصحيح ضروري لصحة تركيب نظام العزل المائي على السطح



مقطع يبين كيفية معالجة مدخنة (Fire Place) عند نقطة نفاذها من السطح



مقطع يبين كيفية معالجة فتحة الممزراب في السطح

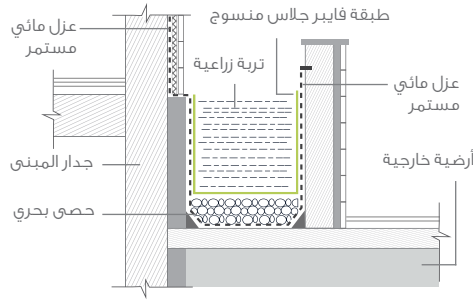


مقطع يبين كيفية معالجة الفتحات واختراقات العقدة في السطح

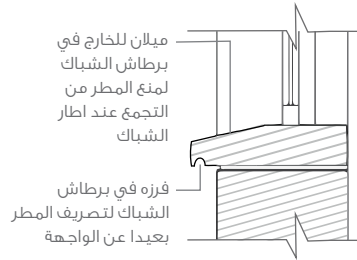
● صور تبين تطبيق العزل المائي الصحيح على سطح مبنى



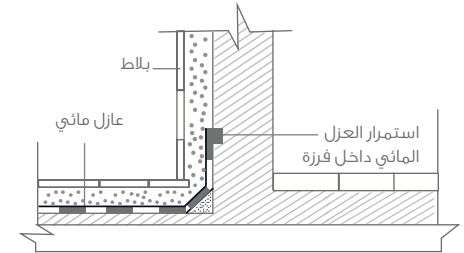
● أعمال العزل المائي - تفاصيل متنوعة



مقطع يبين كيفية العزل المائي لحوض زراعة ملاصق لمبنى ويلاحظ استمرارية العزل المائي من الحوض إلى جدار المبنى الملاصق له



مقطع يبين تفصيلة برطاش الشباك لمنع دخول المياه



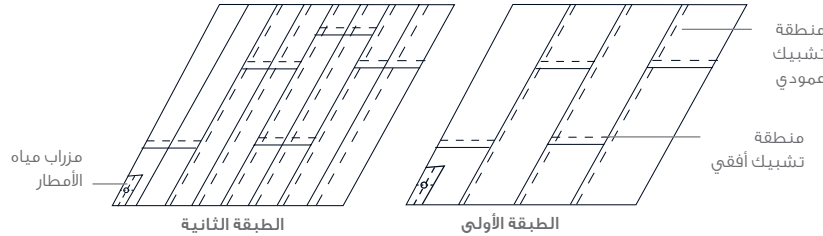
مقطع يبين كيفية العزل المائي لأرضية الحمامات والمطابخ. ملاحظة ضرورة وجود تجميعه على محيط الفراغ مع اكمال العزل للأعلى وادخاله في فريزة في الجدار

***ملاحظة:** يرجى العودة الى كودة العزل المائي والرطوبة في المباني-من سلسلة كودات البناء الوطني الأردني-إصدار مجلس البناء الوطني، وزارة الأشغال العامة والإسكان ٢٠٠٢ أو الأحدث في حال صدورهما للمزيد من التفاصيل والمعلومات.

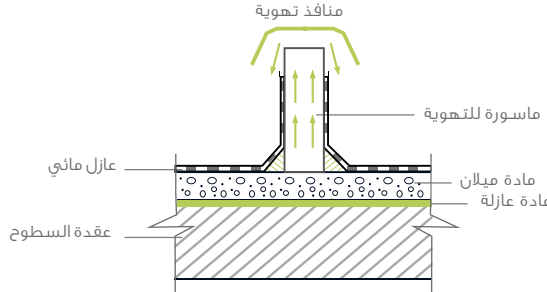
مرحلة تنفيذ وانشاء المبني - أمثلة وملاحظات



● يجب السيطرة على المياه في الاساسات خلال عملية الانشاء بحيث يتم سحب أية مياه قد تتواجد نتيجة ارتفاع منسوب المياه الأرضية أو الأمطار وتبطين أساسات البناء بشكل كامل بمواد العزل المائي المناسبة والتأكد من جفاف العناصر الانشائية.



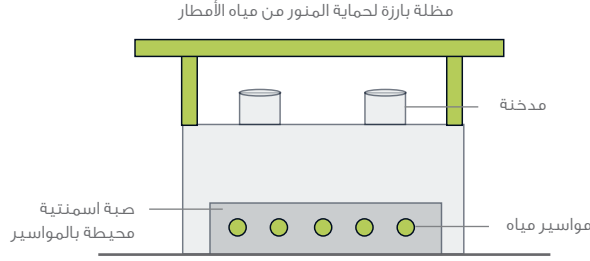
● خلال مرحلة تنفيذ أعمال الاسقف، يجب التنبيه الى اتجاه رولات العزل المائي وتراكبها وطبقاتها واتجاه الرولات على التصويينة، وضبط التثمينة بشكل منتظم.



● يفضل عمل منافذ تهوية للأسطح في حال تم تنفيذ عقدة السطح والصبية الاسمنتية في فصل الشتاء وذلك للسماح بالجفاف التام وعدم حجز المياه بداخل العناصر الانشائية للمبني. ويمكن اغلاق منافذ التهوية هذه بعد التأكد التام من جفاف العقدة والصبية الاسمنتية.

يجب التأكد من عدم وجود أي تسريبات في تمديدات الأنابيب الصحية وعزل أرضيات الحمامات والمطابخ بشكل ممتاز عند التمديد.

يجب اغلاق أية شقوق وفتحات حول التمديدات الكهربائية بشكل ممتاز لأن وجود الشقوق قد يؤدي الى تسريب مياه لداخل المبنى أو أنابيب التمديدات.



منظر عام لمنور الخدمات ويظهر فيه ضرورة تغطيته بمظلة بارزة مائلة نحو السطح لمنع دخول مياه الأمطار لداخل المنور ورفع مواسير المياه الداخلة للمنور بما لا يقل عن ١٠سم وترك مسافات لا تقل عن ٣سم بين كل ماسورة وأخرى كما يجب عمل صبة اسمنتية محيطة بالمواسير بحيث تغطي المواسير ومنطقة اختراقهم للمنور من كل الجوانب.

مكونات وطبقات نظام العزل المائي على الأسطح العلوية للبناء باستخدام البرولات الاسفلتية المعدلة

BITUMINOUS WATERPROOFING MEMBRANES

خرسانة خفيفة FOAM CONCRETE	طبقة تقوية اسمنتية SCREED	أساس اسفلتي PRIMER	عزل مائي - لفائف اسفلتية معدلة BITUMINOUS MEMBRANES يجب وضع طبقتين من البرولات وتكون الطبقة العلوية مغطاه بكسر حجارة حجم صغير ذات لون فاتح للتقليل من الكسب الحراري

● الصيانة الدورية وإصلاح العيوب – أمثلة

يوصى بتفقد العزل المائي لأسطح المباني بشكل دوري وعمل صيانة تفقدية كل سنة وملاحظة أي تسريب أو تقيع في الأسطح داخل المبنى لتجنب تضاعف المشاكل وتعهدها. ان العمر الافتراضي للعزل المائي للأسطح يختلف حسب النظام المستخدم والسطح المعزول. فيما يلي بعض المشاكل المتكررة التي تظهر بسبب الرطوبة وتسريب المياه في المباني والحلول المقترحة.

أعراض المشكلة: ملوحة بيضاء ظاهرة على وجه البلاط

السبب المحتمل: رطوبة أرضية تحت البلاط

الحل المقترح للإصلاح: عمل عزل مائي تحت البلاط أو عمل عزل مائي فوق البلاط ووضع

بلاط جديد ذو سماكة قليلة (سيراميك مثلاً)

المواد المستخدمة: طلاء اسفلتي مائي



أعراض المشكلة: تقشر دهان الجدران السفلية مع وجود رطوبة وترسبات ملحية

بارتفاعات مختلفة (تشبه الأمواج)

السبب المحتمل: امتصاص الجدران للرطوبة من الأسفل (الأرض الخارجية عادة) عن طريق الخاصية الشعرية

الحل المقترح للإصلاح: وضع شرائح من الرولات الاسفلتية فوق المدمك الأول من الجدار

عند الإمكان أو دهان الجدار بطلاء اسمنتي عازل للرطوبة والمياه

المواد المستخدمة: شرائح اسفلتية أو طلاء اسمنتي



أعراض المشكلة: تقشر الدهان داخل المنزل في منطقة معينة

السبب المحتمل: وجود خلل في الأسطح الخارجية للمبنى أو المزrab أو الكحلة أو وجود

خلل في التمديدات الصحية

الحل المقترح للإصلاح: الكشف التفصيلي للبناء من قبل الأخصائي لمعرفة الخلل الموجود

المواد المستخدمة: تحدد حسب سبب المشكلة

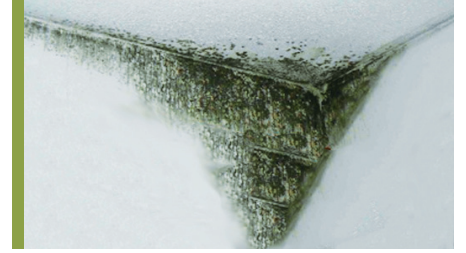


أعراض المشكلة: تشكل العفن في زوايا الغرف وخلف الخزائن

السبب المحتمل: عدم وجود عزل حراري للجدران الخارجية أو عدم تهوية الغرف وتجديد الهواء للتخلص من بخار الماء داخل المبنى

الحل المقترح للإصلاح: عزل حراري للجدران الخارجية (أثناء عملية البناء) أو تطبيق عزل حراري من الداخل للجدران الخارجية في حالة كون البناء قائم

المواد المستخدمة: مواد العزل الحراري كألواح البوليسترين المبتثق والبولي يوريثين وغيرها



أعراض المشكلة: وجود رطوبة أسفل برطاش الشباك وتتشرب الدهان خاصة في الواجهات الغربية

السبب المحتمل: تسرب مياه الأمطار المحمولة بقوة الرياح من خلال نقاط ضعف حول الشبابيك خاصة الكحلة والبراغي المثبتة لإطار الشباك

الحل المقترح للإصلاح: عمل فرزة لإبعاد المطر في جبه وبرطاش الشباك (في أثناء البناء) أو دهان الكحلة أسفل البرطاش بدهان أكريليكي مطاطي لمنع (SPR) وضع مادة مقوية تسرب المياه ووضع سيليكون أسفل الأسافين والبراغي المثبتة لإطار النوافذ

المواد المستخدمة: دهان أكريليكي - أو معجون سيليكون خارجي

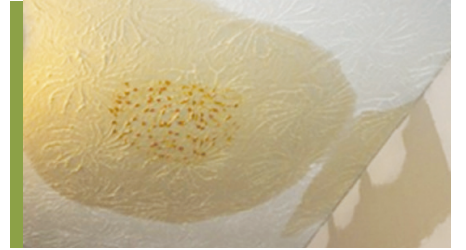


أعراض المشكلة: وجود بقع أو دلف أو رطوبة في السقف العلوي من الداخل

السبب المحتمل: وجود خلل في الأسطح الخارجية للبناء وفي طبقات العزل المائي

الحل المقترح للإصلاح: الكشف التفصيلي للبناء من قبل الأخصائي لمعرفة الخلل الموجود

المواد المستخدمة: رولات اسفلتية أو أطلية ومعاجين اسمنتية حسب سبب المشكلة



المراجع واللقاءات

- كودة العزل المائي والرطوبة في المباني-من سلسلة كودات البناء الوطني الأردني-إصدار مجلس البناء الوطني، وزارة الأشغال العامة والإسكان ٢٠٠٢
- ٢٠١٣ *Moisture Control Guidance for Building Design, Construction and Maintenance, EPA, USA*
- كتاب الرطوبة والعفن في الأبنية: أسبابها، أضرارها، وطرق معالجتها. د. أيوب أبو دية. ٢٠٠١
- كتاب حوارات حول الرطوبة والعفن في المباني. د. أيوب أبو دية. ٢٠٠٥
- كتاب المرشد للعزل المائي-المركز الأردني للمنتجات الاسفلتية ٢٠١٣
- كتيب (نصائح حول تصميم وتركيب العزل الحراري) ضمن "مشروع توفير المياه والطاقة من خلال التصميم والبناء"-المجلس الأردني للأبنية الخضراء ٢٠١٥
- لقاء مع م. بسام التركماني - شركة لاما للعزل المائي. آذار ٢٠١٨
- لقاء مع م. لؤي الصواف - شركة لاما للعزل المائي. آذار ٢٠١٨



تم دعم مشروع (لا شقة مهمة: دعم قاطني الشقق السكنية في عمان بالحصول على حقوقهم الأساسية بمساكن معزولة حرارياً ومائياً) من الشعب الأمريكي ومن خلال المنحة المقدمة من برنامج USAID لدعم مبادرات المجتمع المدني والمنفذ من قبل منظمة صحة الأسرة الدولية FHI 360 وتمويل من الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية (USAID). ويعتبر هذا المحتوى من مسؤولية (شركة الماء والكأ والنار لإدارة موارد البيئة (المكان)) ولا يعكس بالضرورة آراء الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية (USAID) أو آراء الحكومة الأمريكية أو حتى آراء منظمة صحة الأسرة الدولية FHI 360.

رقم التصنيف: (ردمك) ISBN 978-9923-9712-0-8
رقم الإيداع لدى دائرة المكتبة الوطنية: ٢٠١٨ / ٤ / ١٦٠

تحضير وتجميع المادة
المهندسة ميسون الخريسات
شركة أداء لاستشارات التنمية المستدامة

التصميم الجرافيكي
رزان الشيخ

هذا الكتيب من إعداد

**شركة الماء والكأ والنار لإدارة موارد البيئة
(المكان)**

عمان - الأردن
٢٠١٨

هاتف: +96265356789

www.al-makan.com