

دليل تقني في ٩ نماذج لبناء ناجع في المغرب

دليل عملي للمهنيين



الوكالة المغربية
للنجاعة الطاقة

amee

Agence Marocaine
pour l'Efficacité Energétique



دليل تقني

في ٩ نماذج لبناء

ناجع في المغرب

دليل عملي للمهنيين



وتشمل مختلف أنواع المباني: منها السكن الاقتصادي والمتوسط والمؤسسات الفندقية والإقامات السياحية والمباني الإدارية.

وأخيرا فقد تم إسناد هذه المشاريع لشركات عمومية (ال عمران) وأخرى خاصة (مجموعة الفال و الشركة العامة للأشغال بالمغرب و شركة تنمية الإقامات السياحية).

وتجدر الإشارة إلى أن معايير النجاعة الطاقية التي تم اتخاذها في إطار المشاريع التسعة تركز بالأساس على العزل الحراري الجيد والزجاج المزدوج وسخانات المياه الشمسية.

إن اتخاذ تدابير النجاعة الطاقية في مجمل هذه المشاريع يتيح إمكانية اقتصاد حوالي 94 % من طاقة التدفئة واقتصاد نسبة 50 % من طاقة التبريد. وبالمقابل ستعرف تكلفة البناء زيادة بمقدار 2,5% في المتوسط. وهي زيادة محدودة بالمقارنة مع التوقعات الأولية التي قاربت 8%.

في إطار البرنامج الوطني للنجاعة الطاقية في المباني، خصصت الوكالة الوطنية لتطوير الطاقات المتجددة والنجاعة الطاقية سنة 2011 تمويلا مقدما من الاتحاد الأوروبي من أجل إنجاز مشاريع عقارية تراعي قواعد النجاعة الطاقية كما حددها القانون الحراري في المغرب.

لقد تم اختيار المشاريع التسعة الرائدة كي تكون نموذجا لتحديد التكاليف الإضافية للمباني التي تعتمد تدابير النجاعة الطاقية.

وقد تم تفويت هذه المشاريع بناء على اعتبارات جغرافية ونوعية ومراعاة خصوصية مختلف المنعشين العقاريين من أجل تقديم صورة واضحة وشاملة.

وبذلك تم توزيع هذه المشاريع على مختلف مناطق المغرب وجهاته المناخية: ورزازات وتامنصورت (مراكش) والعروي (الناظور) والحاجب (مكناس) والشرافات (طنجة) والدار البيضاء والعرائش ومراكش.

” إن المغرب يعتمد بشكل شبه كامل على الخارج في إمداداته الطاقية، فهو يستورد 95% من حاجياته، وبالاعتماد على خطة نجاعة طاقية طموحة، فإن نسبة اقتصاده للطاقة في ميدان البناء قد تصل ل 20% في أفق سنة 2030.“



يعتبر مجال العقار ثالث مجال من حيث استهلاك الطاقة في المغرب، بنسبة تصل إلى 25 %، 17 % منها مخصصة للعقارات السكنية، و 8 % للعقارات السياحية ويرتقب أن ترتفع هذه النسبة بشكل سريع في السنوات المقبلة وذلك راجع ل:

▶ التطور المهم لقطاع العقار: المخطط الأزرق في المجال الفندقي ومشروع إنشاء 15 مدينة جديدة وبرنامج إعادة تهيئة المستشفيات وغيرها من البرامج.

▶ الارتفاع المحسوس في استعمال الأجهزة الالكترومنزلية، الراجع لتحسن مستوى المعيشة وانخفاض أئمنة هذه الأجهزة.

ومن أجل المساهمة في تطبيق السياسة الحكومية لاقتصاد الطاقة، وفي إطار البرنامج الوطني للنجاعة الطاقية في ميدان البناء، فإن الوكالة الوطنية لتنمية الطاقات المتجددة والنجاعة الطاقية اختارت تسعة مشاريع رائدة بالتشاور مع الاتحاد الأوروبي من أجل تفعيل تدابير النجاعة الطاقية في ميدان البناء بدعم مالي من الاتحاد الأوروبي بلغ 10 ملايين يورو.

وتشكل هذه المشاريع الرائدة بالنسبة للوكالة الوطنية لتنمية الطاقات المتجددة والنجاعة الطاقية مجالا لتعليم مبادئ وإجراءات التقنيين الحراري على مستوى المباني السكنية و الخدماتية، كما أنها تشكل وسيلة تواصلية تسهل انخراط مختلف الفاعلين العقاريين والتزامهم مستقبلا بقانون الحراري في المغرب.

المجال الفندقية. فيما يندرج المشروع الثاني للمجموعة في إطار نوع من المباني الخدماتية المخصصة للمكاتب، ويتعلق الأمر بالمقر المستقبلي للشركة العامة للأشغال بالمغرب في مدينة الدار البيضاء.

أما المشروع الأخير فهو «وايزيس دي نوريا» الهادف لبناء 484 وحدة سياحية بجهة مراكش تانسيفت الحوز. وقد تم تفويت هذا المشروع لشركة تنمية الإقامات السياحية.

ومع انتهاء الأشغال ستوفر هذه المشاريع:

- ▶ 1375 سكن، يكون متوسط مساحته 71 متر مربع،
- ▶ 190000 متر مربع قابلة للسكن،
- ▶ انخفاض سنوي بمقدار 4485 ميغاواط/ساعة في استهلاك مكيفات الهواء،
- ▶ انخفاض سنوي بمعدل 30 ميغاواط/ساعة في المتر المربع في كل سكن.

وبفضل تطبيق قانون الحراري في المباني بالمغرب سيعيش أكثر من 61500 شخص في ارتياح حراري كبير سيساهم في تحسين ظروف معيشتهم.

إن تبني تدابير النجاعة الطاقة في هذه المشاريع سيكون له أثر إيجابي على اقتصاد الطاقة من جهة وعلى مستوى الارتياح الحراري للسكان من جهة أخرى:

وتهدف هذه المشاريع ل:

- ▶ تقليل استهلاك الطاقة في المباني بالمغرب،
- ▶ إدخال قانون النجاعة الطاقة والقانون الحراري للسكن في المغرب،
- ▶ إشراك الفاعلين الصناعيين في البناء،
- ▶ تطوير سوق التجهيزات المتطورة في ميدان النجاعة الطاقة في السكن،
- ▶ تقليل الفاتورة الطاقة للأفراد وللدولة،
- ▶ المساهمة في تطبيق الإستراتيجية الوطنية عن طريق تطوير النجاعة الطاقة في ميدان السكن بتقليص احتياجه.

إن هذا الاستثمار الأول في تمويل التكاليف الإضافية، يهدف إلى تسهيل انخراط جميع الفاعلين والتزامهم بمقتضيات القانون الجديد من الناحية المالية.

وتشمل هذه المشاريع التسعة، أربعة مشاريع للسكن الاجتماعي وآخر للسكن الوظيفي تكلفت بها مجموعة العمران. فيما تكلفت شركات خاصة ببقية المشاريع المتمثلة في: مشروع للسكن المتوسط وآخر لبناء مركب فندقي ومشروع إقامة سياحية.

ومن بين المشاريع الخمسة التي تسهر العمران على إنجازها هناك مشروع أول وهو: «أطلس منخفض التكلفة» الذي يتضمن بناء 222 وحدة سكنية بمدينة ورزازات. هذه الوحدات السكنية تبنى بالاعتماد على تقنيات النجاعة الطاقة، وعلى الخصوص عزل الأسقف والجدران ووضع الزجاج المزدوج وإدخال تهوية جيدة والسخانات الشمسية. وسيتم حساب النجاعة الطاقة بواسطة نظام تقني لمراقبة وقياس الاستهلاك. ثم هناك مشروع ثان هو «جاكاراند» ويشمل بناء 280 سكن اجتماعي بمدينة تامنصورت. أما بقية المشاريع المختارة فهي مشروع «الورود 2» المتكون من 248 سكن اجتماعي بمدينة العروي، ومشروع «الكرامة» الذي يشمل بناء 96 سكن اجتماعي بمدينة الحجاب، ومشروع بناء المقر الاجتماعي للمجموعة بالشرافات.

وفيما يخص الشركات الخاصة، فإن مجموعة الفال المتخصصة في الإنعاش العقاري، تكفلت بمشروع «فال الهنا» الذي يحتوي على 637 سكن متوسط (تتراوح مساحته ما بين 35 و65 متر مربع في عمارات تتكون من سرداب وأربعة طوابق) بمنطقة عين السبع. حيث أن تدابير النجاعة الطاقة هي مطابقة لما أقره قانون الحراري: العزل الحراري للواجهات والأسطح ووضع الزجاج المزدوج والسخانات الشمسية وغيرها.

فيما تم تفويت مشروعين للعقارات الخدماتية للشركة العامة للأشغال بالمغرب. أولهما يمثل في بناء مركب فندقي في المنتجع السياحي لميناء اللوكوس بالعرائش. وسيقام «المركب الفندقي» «وايزيس لوكوس» على مساحة 45390 متر مربع، وهو مشروع يراعي المقضيات الوطنية الرامية للأخذ بعين الاعتبار وبشكل تدريجي البعد البيئي والنجاعة الطاقة في

مجموعة العمران

المشروع 1

أطلس منخفض التكلفة



الوحدات المبنية	144 سكن اجتماعي
المساحة الإجمالية للمشروع	9360 متر مربع
الصف	بناية سكنية
المدينة	الجماعة الحضرية العروي، إقليم الناظور
المنطقة المناخية	المنطقة 3 (Z3)
تدابير النجاعة الطاقية الأساسية	تركيب أعمدة واقية من الشمس ومصاريع لفافة للنوافذ الزجاجية (عدا تلك الموجودة في المرافق الصحية ومرافق الخزن)، عزل الأسقف والجدران الخارجية والأرضيات وتركيب زجاج مزدوج، تركيب السخانات الشمسية.
نسبة اقتصاد الطاقة	69 % من حاجيات التدفئة، 39 % من حاجيات التبريد.



المشروع 2

جاكاراندا

الوحدات المبنية	272 وحدة سكنية
المساحة الإجمالية للمشروع	25055 متر مربع
الصنف	بناية سكنية
المدينة	تامنصورت - مراكش، إقليم تانسيفت الحوز
المنطقة المناخية	المنطقة 5 (Z5)
تدابير النجاعة الطاقية الأساسية	عزل حراري في الأسقف والجدران الخارجية والأرضيات، وكذا الأرضيات المتصلة بمناجر الطابق الأرضي، تركيب الزجاج المزدوج، تركيب نوافذ تتيح مرور الضوء والحرارة في الطرف العلوي الخارجي للسلالم من كل طابق، تركيب أجهزة تغلق أبواب السلالم بشكل تلقائي.
نسبة اقتصاد الطاقة	94 % من حاجيات التدفئة، 13 % من حاجيات التبريد.

المشروع 3

الورود 2



الوحدات المبنية	144 سكن اجتماعي
المساحة الإجمالية للمشروع	9360 متر مربع
الصف	بناية سكنية
المدينة	الجماعة الحضرية العروي، إقليم الناظور
المنطقة المناخية	المنطقة 3 (Z3)
تدابير النجاعة الطاقية الأساسية	تركيب أعمدة واقية من الشمس ومصاريع لفافة للنوافذ الزجاجية (عدا تلك الموجودة في المرافق الصحية ومرافق الخزن)، عزل الأسقف والجدران الخارجية والأرضيات وتركيب زجاج مزدوج، تركيب السخانات الشمسية.
نسبة اقتصاد الطاقة	69 % من حاجيات التدفئة، 39 % من حاجيات التبريد.



المشروع 4 الكرامة

الوحدات المبنية	96 سكن اجتماعي
المساحة الإجمالية للمشروع	6240 متر مربع
المنصف	بنائية سكنية
المدينة	الحاجب، إقليم مكناس
المنطقة المناخية	المنطقة 4 (Z4)
تدابير النجاعة الطاقية الأساسية	تركيب ستائر خارجية ونوافذ زجاجية جيدة، عزل الأسقف والجدران والأرضيات، تركيب أجهزة استشعار لتشغيل أو إيقاف الأجهزة الكهربائية، تركيب السخانات الشمسية.
نسبة اقتصاد الطاقة	92 % من حاجيات التدفئة، 33 % من حاجيات التبريد.

المشروع 5

المقر الاجتماعي لشركة العمران بالشرافات



الوحدات المبنية	المقر الاجتماعي لشركة العمران
المساحة الإجمالية للمشروع	1200 متر مربع سطحية
الصف	بنية خدماتية
المدينة	المدينة الجديدة الشرافات، إقليم طنجة، ولاية الفحص أنجرة
المنطقة المناخية	المنطقة 2 (Z2)
تدابير النجاعة الطاقة الأساسية	عزل الأسقف والجدران وأرضيات الشرفات المطلة على الخارج والأرضيات المتصلة بالطابق تحت الأرضي الغير مجهز بوسائل التدفئة، تركيب زجاج مزدوج ووضع إضاءة جيدة، تركيب وحدة معالجة الهواء مزدوجة التيار ومقابس كهربائية تغلق بشكل مبرمج.
نسبة اقتصاد الطاقة	35 % من حاجيات التدفئة، 14 % من حاجيات التبريد.

مجموعة الفال

المشروع 6

فال الهنا



الوحدات المبنية	637 وحدة سكنية
المساحة الإجمالية للمشروع	37710 متر مربع
الصنف	بنية سكنية
المدينة	عين السبع، الدار البيضاء
المنطقة المناخية	المنطقة 1 (Z1)
تدابير النجاعة الطاقية الأساسية	عزل الأسقف، عزل الجدران من الداخل والخارج، عزل الأرضيات السفلية، تركيب الزجاج المزدوج، تركيب المصارع اللفافة في الغرف بدل الشبابيك الخشبية، وضع نظام تهوية ذو تيار وحيد.
نسبة اقتصاد الطاقة	70 % من حاجيات التدفئة، 56 % من حاجيات التبريد.



الشركة العامة للأشغال بالمغرب (SGTM)

المشروع 7

المركب الفندقي وازيس اللوكوس

الوحدات المبنية	مركب فندقي في المحطة السياحية لميناء اللوكوس
المساحة الإجمالية للمشروع	255 غرفة
الصف	بنائية فندقية
المدينة	العرائش، إقليم طنجة
المنطقة المناخية	المنطقة 2 (Z2)
تدابير النجاعة الطاقية الأساسية	تركيب الزجاج المزدوج في النوافذ، وضع أسقف خضراء وعزلها حراريا وكذا عزل الجدران من الخارج بألياف القنب، وضع نظام تهوية ميكانيكية مزدوجة التيار، عزل الأرضيات السفلية، تركيب مضخة حرارية جيدة للهواء والماء.
نسبة اقتصاد الطاقة	44 % من حاجيات التدفئة، 49 % من حاجيات التبريد.



المشروع 8

مقر الشركة العامة للأشغال بالمغرب

الوحدات المبنية	مقر الشركة العامة للأشغال بالمغرب
المساحة الإجمالية للمشروع	3500 متر مربع
الصنف	بناية خدماتية
المدينة	الدار البيضاء
المنطقة المناخية	المنطقة 1 (Z1)
تدابير النجاعة الطاقية الأساسية	تركيب الزجاج المزدوج في النوافذ، عزل حراري في الأسقف والجدران من الخارج، وضع نظام تهوية ميكانيكية مزدوجة التيار، تركيب مضخة حرارية جيدة للهواء والماء.
نسبة اقتصاد الطاقة	65 % من حاجيات التدفئة، 42 % من حاجيات التبريد.



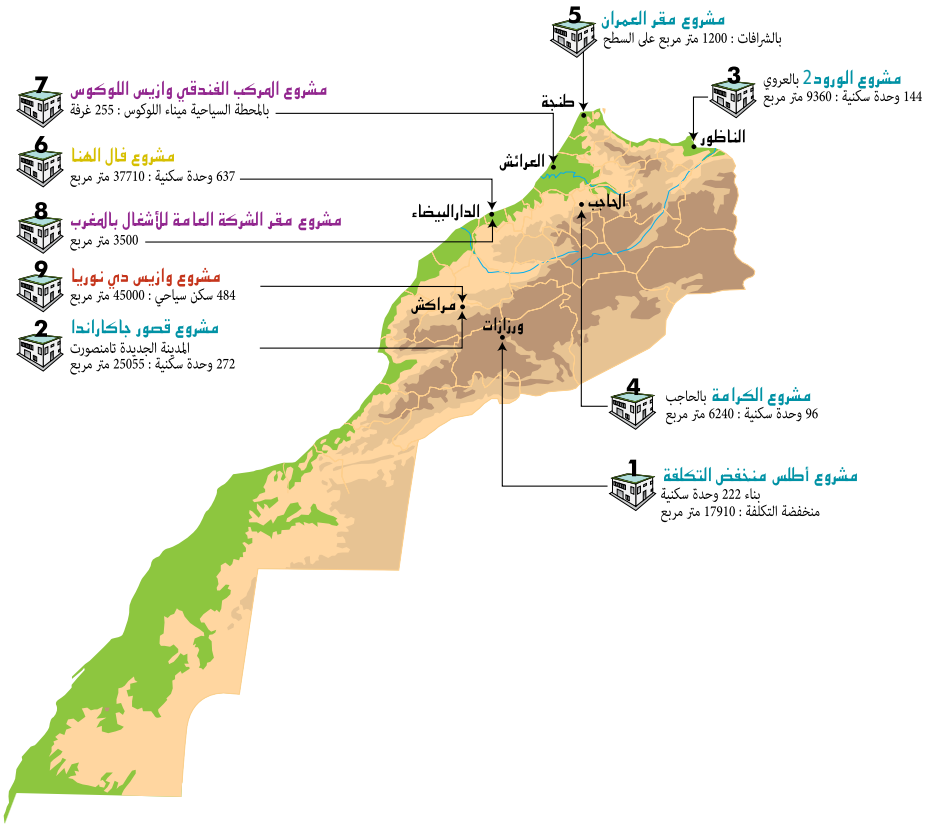
شركة تنمية الإقامات السياحية (SDRT)

المشروع 9

وايز دي نوريا

الوحدات المبنية	484 سكن سياحي
المساحة الإجمالية للمشروع	45000 متر مربع
الصف	بنائية فندقية
المدينة	مراكش، إقليم تانسيفت الحوز
المنطقة المناخية	المنطقة 5 (Z5)
تدابير النجاعة الطاقية الأساسية	العزل الحراري للأسقف والجدران، تركيب زجاج خارجي جيد وتزويده بستائر تتوفر على فتحات للتهوية، وضع إنارة جيدة، وضع نظام تدبير جيد لأجهزة التهوية الميكانيكية وكذا وحدات للتدفئة والتهوية والتبريد، الحفاظ على الحرارة مع استبدال الهواء.
نسبة اقتصاد الطاقة	30 % من حاجيات التدفئة، 62 % من حاجيات التبريد.

التوزيع الجغرافي للمشاريع



التقنين الحراري للبناء بالمغرب



زجاج مزدوج



الصوف الصخري



الفلين
عزل الأسقف

نوعية العازل المقترح	الدرجة القصوى المسموح بها $W/m^2.K$	نسبة الواجهة الزجاجية	المنطقة المناخية	
بوليستيرين مبثوق	0.65	9	6	العمران ووزارات
بولي يوريثان	0.65	7.8	5	العمران جاكاراندا
بولي يوريثان	0.65	36.7	3	العمران وجدة
بولي يوريثان	0.55	9.2	4	العمران مكناس
بولي يوريثان	0.55	14.7	2	العمران الشرافات
الصوف الصخري	0.75	4.8	1	الفال فال الهنا
الفلين	0.55	24.6	2	المركب الفندقي وازيس اللوكوس بالعرائش
الفلين	0.75	15.2	1	مقر الشركة العامة للأشغال بالمغرب
طوب مزدوج + بوليستيرين	0.49	8.30	5	شركة تنمية الإقامات السياحية وازيس دي نوريا

عزل الأرضيات

نوعية العازل المقترح	الدرجة القصوى المسموح بها $W/m^2.K$	نسبة الواجهة الزجاجية	المنطقة المناخية	
دون عازل	1	9	6	العمران ووزارات
بولي يوريثان	1	7.8	5	العمران جاكاراندا
بولي يوريثان	0.75	36.7	3	العمران وجدة
بولي يوريثان	0.8	9.2	4	العمران مكناس
بولي يوريثان	غير محددة	14.7	2	العمران الشرافات
لا شيء	غير محددة	4.8	1	الفال فال الهنا
الفلين	غير محددة	24.6	2	المركب الفندقي وازيس اللوكوس بالعرائش
الفلين	-	15.2	1	مقر الشركة العامة للأشغال بالمغرب
-	1.00	8.30	5	شركة تنمية الإقامات السياحية وازييس دي نوريا



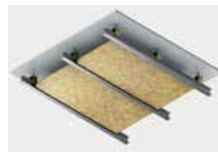
بوليستيرين



بولي يوريثان



القنب



سكين الهواء

عزل الجدران

نوعية العازل المقترح	الدرجة القصوى المسموح بها $W/m^2.K$	نسبة الواجهة الزجاجية	المنطقة المناخية	
اسمنت القنب	0.80	9	6	العمران ورزازات
طوب مزدوج + سكين الهواء + بولي يوريثان	0.70	7.8	5	العمران جاكاراندا
واجهة مزدوجة + سكين الهواء + بوليستيرين	0.80	36.7	3	العمران وجدة
طوب مزدوج + بوليستيرين	0.60	9.2	4	العمران مكناس
واجهة مزدوجة + سكين الهواء + بوليستيرين	0.55	14.7	2	العمران الشرافات
طوب مزدوج + برليت	1.20	4.8	1	الفال فال الهنا
قنب	0.65	24.6	2	المركب الفندقي وازيس اللوكوس بالعراش
قنب	0.75	15.2	1	مقر الشركة العامة للأشغال بالمغرب
طوب مزدوج + سكين هواء + بوليستيرين	0.55	-	5	شركة تنمية الإقامات السياحية وازيس دي نوريا

الزجاج المزدوج

المنطقة المناخية	الدرجة القصوى المسموح بها W/m².K	مؤشر الشمس الأقصى المسموح به	نوعية الزجاج	درجة التوصيل الحراري W/m².K
العمران ووزارات	6	3.3	غير محدد	3
العمران جاكاراندا	5	3.3	0.7	2.8
العمران وجدة	3	3.3	0.7	1.4
العمران مكناس	4	3.3	غير محدد	1.4
العمران الشرافات	2	2.6	0.3	3
الفال فال الهنا	1	5.8	غير محدد	1.4
المركب الفندقى وازيس اللوكوس بالعرائش	2	2.6	0.3	3
مقر الشركة العامة للأشغال بالمغرب	1	5.8	0.7	3
شركة تنمية الإقامات السياحية وازيس دي نوريا	5	3.3	0.3	غير محدد 2.6

وتشجيع الالتزام بالقانون الحراري في السكن بالمغرب في مشاريع البناء المستقبلية.

ويهدف المشروع أيضا إلى إشراك المنعشين العقاريين وحثهم على تطبيق المقتضيات الجديدة التي حملها القانون الحراري.

من الفوائد الكبيرة الكامنة وراء اعتماد تدابير النجاعة الطاقةية هو إنجاز تسعة مشاريع رائدة، بالنظر للتكاليف الإضافية التي لا تتجاوز 2.5% في المتوسط وخصوصا في وسط وجنوب المغرب.

هذه المشاريع تشكل وسيلة تحسيس وتشجيع وتوضيح تسهم بشكل كبير في التعريف بتدابير النجاعة الطاقةية

دليل تقني
في ٩ نماذج لبناء
ناجع في المغرب
دليل عملي للمهنيين

الوكالة المغربية
للنجاعة الطاقية

amee

Agence Marocaine
pour l'Efficacité Energétique

فضاء الباحات، ملتقى شارع النخيل
و شارع ابن بركة - حي الرياض - الرباط
الهاتف: 05 37 7328 53 - الفاكس: 05 37 71 79 29
www.amee.ma - contact@amee.ma