وزارة الإسكان والبلديات والبيئة

قرار رقم (٨) لسنة ١٩٩٩
بشأن لائحة العزل الحراري للمباني

وزير الإسكان والبلديات والبيئة:

بعد الإطلاع على المرسوم بقانون رقم (١٦) لسنة ١٩٧٣ بشأن إنشاء هيئة بلدية مركزية مؤقتة لإدارة شئون البلديات والقوانين المعدلة له،

وعلى القانون رقم (٣) لسنة ١٩٧٥ بشأن الصحة العامة، والقوانين المعدلة له،

وعلى المرسوم بقانون رقم (١٣) لسنة ١٩٧٧ بإصدار قانون تنظيم المباني والقوانين المعدلة له ولائحته التنفيذية،

وعلى المرسوم بقانون رقم (١١) لسنة ١٩٨٨ بتفويض وزير الإسكان اختصاصات رئيس الهيئة البلدية المركزية المؤقتة،

وعلى المرسوم الأميري رقم (٢١) لسنة ١٩٩٦ بإعادة تنظيم وزارة الاسكان والبلديات والبيئة،

وبناءً على عرض المدير العام للهيئة البلدية المركزية،

قرر الآتي:

الفصل الأول
تعاريف
مادة (١)

في تطبيق أحكام هذا القرار يقصد بالعزل الحراري استخدام مواد لها خواص عازلة للحرارة بحيث تساعد في الحد من تسرب وانتقال الحرارة من خارج المبنى إلى داخله صيفاً ومن داخله الى خارجه شتاءً.

ويبين الملحق رقم (١) المرافق لهذا القرار المصطلحات الفنية والهندسية التي يتطلبها تنفيذ العزل الحراري والمعنى المقصود منها والمعادلات المبينة لكيفية تطبيق اشتراطاته.

الفصل الثاني
نطاق تطبيق واشتراطات
العزل الحراري للمباني
مادة (٢)

يجب استخدام العزل الحراري في جميع المباني العامة والخاصة التى تحتاج الى اجهزة تكييف وفقاً لتصميماتها الهندسية، سواء كانت هذه المباني مكاتب حكومية أو منشآت تجارية أو صناعية أو منازل أو عمارات سكنية أو غير ذلك.

مادة (٣)

يكون استخـــــدام العزل الحراري وفقاً للاشتراطات والمواصفات والمواد والطرق الهندسيـة المبينة في الملاحق أرقـام (٢) و (٣) و (٤) و (٥) المرافقـة لهذا القـرار وذلك بالنسبة لأسطح وجـدران جميع المباني الخاضعة لأحكامه، سـواء بالنسبة لما ينشأ من هذه المباني حديثاً أو ما يعاد بناؤه منها بعـد هدمه أو بالنسبة لما يضاف من مبانٍ للقائم منها حالياً.

مادة (٤)

يجب إتباع إحـدى الطرق الهندسية المناسبة الموضحة في الملحق رقم (٥) المرافق لهذا القـرار وذلك عند استخدام العـزل الحراري لأسطح وجـدران جميع المباني الخاضعـة لأحكام هذا القرار، وفي حالة الرغبة في استخدام طريقة عزل مغايرة فإنه يلزم الحصول على موافقة الجهات المعنيـة التي تحددها إدارة الشئون الفنية والهندسية بالهيئة البلدية المركزية، على ان تكون هذه الموافقة كتابة وقبل الاستخدام.

مادة (٥)

يجب أن تكـــون مخططات المباني التي تقدم مع طلبات تراخيص البناء الى البلديات، مطابقة لاشتراطات تنفيذ العزل الحراري للمبـاني المبينة في هذا القرار والملاحق المرافقة له، ومشتملة على النماذج المبينة في الملحق رقم (٦) المرافق لهذا القـرار والمستوفـاة، على أن يرفق بهذه المخططات مـوافقة الجهـة المختصة بوزارة الكهربـاء والماء على استخدام طريقة ومواد العـزل الحراري المزمع استخدامها في المبنى شاملة نوعيـة زجاج النوافذ الخارجية فيه.

ويحظر في الحالات التي يستخدم فيها العزل الحراري اعتماد أية مخططات لاتتضمن الاشتراطات المشار إليها في الفقرة السابقة أو تتضمن اشتراطات غير مطابقة لها.

مادة (٦)

يستثنى من تطبيق أحكام هذا القرار المنشآت المؤقتة والإضافات البسيطة إلى المباني القائمة والتي لاتزيد مساحتها على ٧٠ (سبعين) متراً مربعاً.

الفصل الثالث

أحكام عامة

مادة (٧)

يجوز لإدارة الشئـــون الفنية والهندسية بشئون البلديات (الهيئة البلدية المركزية) بالتنسيق مع الجهـات المعنيـة بتطبيق أحكام هذا القـرار تعـديل مـا تراه ضرورياً من إشتراطات ومـواصفـات ومـواد وطـرق استخـدام العـزل الحراري المبينة في الملاحق المرفقة.

ولا تكون هذه التعـديلات نافذة وسارية المفعول إلا بعد إعتمادها من وزير الإسكان والبلديات والبيئة

مادة (٨)

تتولى إدارة الشئون الفنية والهندسية بشئون البلديات (الهيئة البلدية المركزية) وضع الآلية اللازمة للتأكد من تنفيذ أحكام هذا القرار من الناحية الفنية، وذلك بالتنسيق مع المختصين بالعزل الحراري في وزارة الكهرباء والماء والجهات المعنية الأخرى، وعلى المختصين بالبلديات مراعاة تطبيق ما يتم التوصل اليه في هذا الخصوص.

ولا يسمح لصاحب المبنى الذي يستخدم العزل الحراري في مبناه، بتوصيل الخدمات للمبنى إلا بعد ثبوت تنفيذه لكافة الاشتراطات اللازمة في هذا الشأن وفقاً لأحكام هذا القرار وذلك بموجب تقرير أو شهادة تصدر من الجهة التى تحددها الإدارة المذكورة أو تنص عليها الآلية المشار إليها.

مادة (٩)

يبدأ تطبيق أحكام هذا القرار إعتباراً من تاريخ سريانه، على المباني الحكومية والمنشآت الاستثمارية التجارية والصناعية التي تزيد على أربعة طوابق.

ويحدد بقرار من وزير الاسكان والبلديات والبيئة نوعية المباني والمنشآت التي ينطبق عليها هذا القرار في المستقبل وتاريخ سريانه في شأنها.

مادة (١٠)

كل مخالفة لأحكام هذا القرار يعاقب عليها بالعقوبة المبينة في المادة (٢٣) من المرسوم بقانون رقم (١٣) لسنة ١٩٧٧ بإصدار قانون تنظيم المباني.

مادة (١١)

على مدير عام الهيئة البلدية المركزية تنفيذ هذا القرار، ويعمل به بعد مضي ستة أشهر من تاريخ نشره في الجريدة الرسمية.

وزير الإسكان والبلديات والبيئة
خالد بن عبدالله الخليفة

صدر بتاريخ: ١ ربيع الأول ١٤٢٠هـ
الموافق: ١٥ يونيو ١٩٩٩م

ملحـــق رقـــم (١)

المصطلحات الفنية والهندسية في شأن
إستخدام العزل الحراري والقياسات اللازمة له

(أولا) يقصد بالمصطلحات الآتية المعاني المبينة قرين كل منها :

(١) معامل التوصيل الحراري :

هو المعدل الزمني لمرور وحدة حرارة خلال وحدة مساحة من مادة متجانسة في اتجاه عمودي على سطحها نتيجة لفرق مقداره درجة حرارة واحدة بين سطحي المادة، ويعتبر كمقياس لمدى توصيل المادة للحرارة .

(٢) المقاومة الحرارية النوعية (الكثافة الحرارية) :

هي مقياس لقدرة المادة على مقاومة مرور الحرارة خلالها .

(٣) المقاومة الحرارية (R) :

هي متوسط درجة حرارة الفرق بين حرارة سحطي المادة والذي يؤدي لمرور وحدة حرارة خلال وحدة مساحة من سمك المادة المطلوب قياس مقاومتها.

(٤) المقاومة الحرارية الكلية (R_T) :

هي مجموع المقاومات الحرارية لجميع الشرائح / المواد المكونة لمقطع في جدار المبني أو سطحه مضافا إليها مقاومة طبقة الهواء الملاصقة للسطح الخارجي ومقاومة طبقة الهواء الملاصقة للسطح الداخلي .

(٥) معامل الإنتقال الحراري (U) :

هو المعدل الزمني لمرور وحدة حرارة خلال وحدة مساحة من شرائح المواد المكونة للمقطع الإنشائي بدءا بالسطح الحار وانتهاءا بالسطح البارد .

(ثانيا) القياسات اللازمة لتنفيذ العزل الحراري :

يكون قياس المعاملات والمقاومات المذكورة في البند أولا وفقا للمعادلات الآتي بيانها مع الأخذ في الإعتبار معاني الرموز المشتملة عليها والموضحة فيما يلي :

(أ) يقصد بالرموز الواردة في المعادلات التالية الكلمات والتعبيرات المبينة قرين كل منهما :

Watt = W	وات
Meter = m	متر
Square meter = m^2	متر مربع
Kelvin = K	وحدة حرارة كلفن
British thermal unit = Btu	وحدة الحرارة الإنجليزية
Inch = in	بوصة
Hour = hr	ساعة
Foot = ft.	قدم
Square foot = $ft.^2$	قدم مربع
Fahrenhait = F	درجة حرارة فهرنهايت

(ب) تقاس المعاملات والمقاومات الوارد بيانها في البند أولاً من هذا الملحق وفقاً للمعادلات التالية :

١- معامل التوصيل الحراري (K or λ) = $\frac{W}{m.K}$ or $\frac{But.\ In}{hr.\ ft^2.\ F}$

٢- المقاومة الحرارية النوعية (الكثافة الحرارية) (ρ و r) :

تقاس بمقلوب معامل التوصيل الحراري ، أي بـــ:

$$\frac{m.K}{W} \text{ or } \frac{hr.\ ft^2.\ F}{Btu.\ in}$$

٣- المقاومة الحرارية (R) وتقاس بـــ :

$$\frac{K.\ m^2}{W} \text{ or } \frac{ft^2.\ hr.\ F}{But\ Btu}$$

وتحسب بحاصل ضرب سمك المادة (L) في المقاومة الحرارية النوعية لنفس المادة (r) أي $R = L \times r$

مع ملاحظة أنه كلما زادت المقاومة الحرارية للمادة كلما كانت المادة أفضل من ناحية العزل الحراري .

٤- المقاومة الحرارية الكلية (R_T) :

$$R_T = R_1 + R_2 + \ldots\ldots + Ri + Ro$$

حيث يرمز Ri إلى مقاومة طبقة الهواء الملاصقة للسطح الداخلي
ويرمز Ro إلى مقاومة طبقة الهواء الملاصقة الخارجي

٥- معامل الانتقال الحراري (U) :

هو مقلوب المقاومة الحرارية الكلية (R_T) أي $U = \frac{1}{R_T}$

ويقاس بـ $W/m^2.k$ or $Btu/ft^2.hr.f$

مع ملاحظة أنه كلما كان قيمة معامل الإنتقال الحراري (U value) أقل كلما كان السطح أو الجدار أفضل من ناحية العزل الحراري .

ملحـــق رقـــم (٢)

إشتراطات العزل الحراري للمباني

يجب في إستخدام العزل الحراري مراعاة الأسس والإشتراطات التالية :

(١) يجب أن لا تزيد قيمة معامل الانتقال الحراري في المباني المكيفة المستخدم فيها مواد العزل الحراري عن ٠,٦ وات لكل متر مربع درجة مئوية بالنسبة للأسطح ، وعن ٠,٧٥ وات لكل متر مربع درجة مئوية بالنسبة للجدران .

(٢) يجب تطبيق قيمة معامل الانتقال الحراري للأسطح والمبينة في البند السابق على الأســـقف من نوع (FALSE CELLING) خصوصاً عند تثبيت مادة العزل عليها .

(٣) إذا كان سطح المبني من نوع سقوف (TRUSSES) فوق سطح كارتوني معزول حرارياً، فيجب توفير تهوية ميكانيكية للفراغ بين السطح والسقف الكارتوني .

(٤) يجب إستخدام الزجاج العازل في جميع نوافذ المباني التي يزيد إرتفاعها عن ثلاثة طوابـــق أو تكون مساحة الزجاج في واجهاتها من ١٠% إلى ٢٠% من مساحة الواجهات الخارجية .

أما المباني التي تجاوز مساحة الزجاج في واجهاتها ٢٠% من مساحة الواجهات فيجـــب إستخدام الزجاج العازل والمزدوج في جميع نوافذها الخارجية .

ملحـــق رقـــم (٣)

خصائص ومواصفات مواد
العزل الحراري للمباني

(١) يراعي في مواد العزل الحراري التي يعتمد إستخدامها في الجدران الخارجية وأسطح المبـــاني أن تكون مطابقة للمواصفات القياسية الخليجية وأنظمة ممارسة العمل في ترشيد الطاقة لدولـــة البحريـــن ، على أن يسترشد فيما لا تتضمنه هذه الأنظمة وتلك المواصفات القياسية الخليجيـــة بمرجـــع أساســيات جمعية المهندسين الأمريكية للتدفئة والتـــبريد (إصـــدار – ١٩٧٢) Ashrae Hand Book Fundamentals 1972 ، وذلك بما لا يتعارض مع القوانين والمواصفات المذكورة .

ويجب في جميع الأحوال أن يتوفر في مواد العزل الحراري المشار إليها ما يلي :

أ – أن تكون ذات خلية مقفلة وتركيب متجانس .
ب– أن تكون غير قابلة لامتصاص الرطوبة .
ج– أن تكون ذات كفاءة عزل عالية طويلة المدى .
د – أن تكون ذات قدرة ميكانيكية جيدة .
هـ أن تكون ذات أبعاد ثابتة منخفضة القابلية للتمدد والتقلص (الإنكماش) .
و– أن تكون من خامات غير قابلة للإشتعال وغير منتجة للغازات السامة عند الاحتراق .
ز– أن تكون مضادة للفطريات وغير قابلة لتكاثر الكائنات الجرثومية أو المجهرية عليها .
ح– أن تكون مقاومة للتفاعل أو التغير الكيميائي .

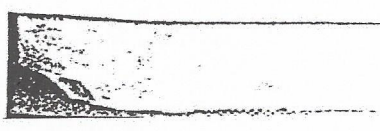
(٢) يجب أن تكون مواد العزل الحراري المستخدمة في الأسقف والجدران من الداخل ، غير قابلة للاشـتعال وغير منتجة لأية غازات سامة عند التعرض للحريق .

(٣) يجب استخدام مواد عزل مقاومة للاشتعال والحريق مثل الصوف الزجاجي أو الصخري ، فـــي جميـــع الأسقف الخفيفة (الشبرات) التي تستخدم عادة للمخازن وكذا في كافة الإنشاءات الخفيفة التـــي تســـتخدم الصفائح المعدنية في أسقفها وجدرانها .

(٤) في حساب معامل الإنتقال الحراري لمواد العزل المستخدمة في الأسطح والجـــدران الخارجيـــة تعتمـــد بيانات المصنع في شأن خصائص ومواصفات تلك المواد ، مع مراعاة المميزات والعيوب الخاصة بكـــل مادة تبعاً للإستخدام المعدة لأجله وذلك وفقاً للبيانات الواردة في الملحق رقم (٤) المرافـــق بـــهذا القـــرار والخاص بمواد العزل وأهم خصائصها .

(٥) عند تنفيذ العزل الحراري لأسطح وجدران المبني يجب أن يراعي ما يلي :

أ – تخزين مواد العزل المعدة للإستخدام في أماكن جافة وغير مكشوفة .
ب– التأكد قبل تثبيت مواد العزل في المبني من أن جميع أسطح المادة العازلة سليمة وخالية من أي شروخ أو ثقوب أو حتات أو شحوم .
ج– تغطية مواد عزل الجدران من كلا الجانبين عند تثبيتها في الجدران بغلاف عازل للرطوبة وذلك وفقا لطريقة التركيب المناسبة .
د – تغطية مواد عزل الاسطح من كلا الجانبين عند تثبيتها في الأسطح بحاجز أو غلاف من أعلا، وآخر مقاوم لتشرب المياه من أسفلها ، وذلك وفقا لطريقة التركيب المناسبة .



ملحق رقم (٤)
مواد العزل واهم خصائصها

GENERAL PROPERTIES OF INSULATION MATERIALS RECOMMENDED FOR USE IN TRADITIONAL BUILDINGS

S.N.	MATERIALS	DENSITY IN WALLS	DENSITY IN ROOFS	THERMAL RESISTIVITY r=1/k	THERMAL CONDUCTIVITY k	MAX TEMPERATURE TO BE IN USE	COMPRESSION RESISTANCE	BEHAVIOUR WHEN FIRE IN USE	WATER ABSORBTION (% VOLUME)	VAPOR PERMEABILITY (PERM-INCH)	REMARKS
		KG / M³	KG / M³	m.°C / W	W / m.°C	°C	kg / cm²				
1	Perlite (Expanded)	32 176		17.36	0.053	760		Incombustible	Treated to be water repellant		
2	Vermiculite (Pelleted)	64 160		17.36	0.055	1100	2-3	Incombustible	Treated to be water repellant		
3	Cellular Glass	115 180	115 180	17.36	0.050	480	5-7		Non-absorbing	Negligible	
4	Expended Polystyrene (Molded)	20 30	30 4	27.78	0.036	75	1-2	Burns Emitting Toxic Smoke	2-3	2	
5	Expanded Polystyrene (Extruded)	26 40	30 40	31.25	0.032	75	2-3	Burns Emitting Toxic Smoke	0.1	0.4 - 0.6	Dissolve in certain organic solvents
6	Polyurethane (Board)	25 50	35 50	34.72	0.029	100	1-3	Burns, Emitting High Toxic Smoke	1.4	1.0 - 4.0	
7	Mineral (Fiber Glass) Wool	48 59		24.4	0.042	200	0-0.5	Resinous Binder Burns	High	High	May be used in inaccessible roofs
		80 110	110 140	27.78	0.036						
8	Mineral (Rock) Wool	140 240	140 240	23.94	0.042	250	0-2	Resinous Binder Burns	High	High	
9	Polyurethane (Foam)	15 50	35 50	31.25	0.032	100	0.5-2	Burns, Emitting High Toxic Smoke	4	2-4	To be handled consciously
10	Phenolic Foam	30 60	30 60	27.73	0.036	150	1-3	Chars slightly no toxic fumes no smoke, no flame spread	1-4	1-4	

ملحق رقم (٦)
النماذج المطلوبة

تعبأ النماذج التالية من قبل المهندس المعماري أو الاستشاري، وتقدم ضمن طلـــب رخصـــة البناء.

أ- العزل الحراري للأسطح:

يرفق الرسم التوضيحي للطريقة المستخدمة مع الإشارة إلى ماهية العناصر المختلفة وسمكها وتدرج البيانات في الجدول التالي:

رقم التسلسل	عناصر البناء المستعملة في السطح	الكثافة kg/m3	السمك (1) m	r $\frac{m.k}{w}$	R $\frac{m^2.k}{w}$	ملاحظات
(١)						
(٢)						
(٣)						
(٤)						
(٥)						
(٦)						
(٧)						

المقاومة الحرارية الكلية (R_T) للسطح:

$$R_T = R_0 + R_i \text{ ---------- } + R_3 + R_2 + R_1 \quad \frac{m^2.k}{w}$$

حيث أن:

المقاومة الحرارية لطبقة الهواء الملاصقة للسطح من الداخل R_i

$$R_i = 0.166 \quad \frac{m^2.k}{w}$$

المقاومة الحرارية لطبقة الهواء الملاصقة للسطح من الخارج R_0

$$R_0 = 0.059 \quad \frac{m^2.k}{w}$$

معامل الانتقال الحراري (U)

$$U = \frac{1}{RT} \quad \frac{W}{m^2.k}$$

ب- العزل الحراري للجدران:

يرفق الرسم التوضيحي للطريقة المستخدمة مع الإشارة إلى ماهية العناصر المختلفة وسمكها وتدرج البيانات في الجدول التالي:

رقم التسلسل	عناصر البناء المستعملة في الجدران الخارجية	الكثافة kg/m^3	السمك (1) m	r $\frac{m.k}{w}$	R $\frac{m^2.k}{w}$	ملاحظات
(١)						
(٢)						
(٣)						
(٤)						
(٥)						
(٦)						
(٧)						

المقاومة الحرارية الكلية (R_T) للسطح:

$$R_T = R_1 + R_2 + R_3 \text{ ---------- } + R_i + R_0 \quad \frac{m^2.k}{w}$$

حيث أن:

المقاومة الحرارية لطبقة الهواء الملاصقة للسطح من الداخل R_i

$$R_i = 0.121 \quad m^2.k/w$$

المقاومة الحرارية لطبقة الهواء الملاصقة للسطح من الخارج R_0

$$R_0 = 0.059 \quad m^2.k/w$$

معامل الانتقال الحراري (U)

$$U = \frac{1}{RT} \quad W/m^2.k$$

Kingdom of Bahrain

Ministry of Electricity & Water

Electricity & Water Conservation Directorate

مملكة البحرين

وزارة الكهرباء والماء

إدارة ترشيد الكهرباء والماء

FOLLOW-UP NOTICE FOR THERMAL INSULATION IMPLEMENTATION

TO:
ELECTRICITY & WATER CONSERVATION DIRECTORATE
MINISTRY OF ELECTRICITY & WATER
FAX: 728481

SUB: Application No.: Dated:
Building No. Road No. Block No. Area

We would like to inform you that we are going to start the installation of thermal insulation for the (Roof / Wall) of level no. ..... on ..... and that the thermal insulation will not be covered before .....

Name & Signature of supervising Engineer:
Telephone No.:
Engineering Office Name:
Engineering Office Stamp:
Date:

Note:

This form should be sent when intending to start the installation of thermal insulation and at lease two weeks before its completion.

Kingdom of Bahrain

Ministry of Electricity & Water

Electricity & Water Conservation Directorate

مملكة البحرين

وزارة الكهرباء والماء

إدارة ترشيد الكهرباء والماء

THERMAL INSULATION IMPLEMENTATION FORM

Client Name: **Phone No.:**

Address: Bldg. No.: **Road No.:** **Block No.:** **Area:**

Engineering Office Name: **Phone No.:**

Application No.: **Date:** **No. of floors:**

- ***Thermal Insulation for Roofs***

Sr. No.	Description of materials used in Roof	Density kg/m^3	Thickness (I) m	r $\frac{m.k}{w}$	R $\frac{m^2.k}{w}$	Notes
1-						
2-						
3-						
4-						
5-						
6-						
7-						
8-						
9-						
10-						
11-						
12-						
13-						
	Total thermal resistances for materials used in Roof (R_T):					

U-Value = **$W/m.^2\ °C$**

Client's Name & Signature

Incharge Engineer Name & Signature

Engineering Office Stamp & Signature

Ministry of Electricity & Water Approval

- *Thermal Insulation for Walls*

Sr. No.	Description of materials used in Exterior Walls	Density kg/m^3	Thickness (l) m	r $\frac{m.k}{w}$	R $\frac{m^2.k}{w}$	Notes
1-						
2-						
3-						
4-						
5-						
6-						
7-						
8-						
9-						
10-						
11-						
12-						
13-						
	Total thermal resistance for materials used in Wall (R_T):					

U-Value = $W/m.^2\ °C$

Client's Name & Signature

Incharge Engineer Name & Signature

Engineering Office Stamp & Signature

Ministry of Electricity & Water Approval

- *Design of Windows Glass*

Sr. No.	Geographical Location	Area of Glass (m^2)	Area of Wall (m^2)	Glass (single/ double)	Glass type	Notes including shading if it is available
1-						
2-						
3-						
4-						
Total	X			X	X	X

The percentage of the glass area with respect to the total area of the exterior walls: %

I hereby state that all information in the attached tables and documents is correct and I confirm that I will comply with Thermal Insulation Order no. (8 /99) for the construction of this building.

Client's Name & Signature	Incharge Engineer Name & Signature	Engineering Office Stamp & Signature

Ministry of Electricity & Water Approval

Where:

- $(U) = \frac{1}{R_T}$ $W/m.^2k$
- Total thermal resistance's: $(R_T) = R_o + R_i + R_1 + R_2 + R_3 + ... = (m.^2k/w)$

Thermal resistance for adjacent air layer ($m.^2k/w$)

Section	Thermal resistance for adjacent air layer	
	Interior thermal resistance (R_i)	Outside thermal resistance (R_o)
Wall	0.121	0.059
Roof	0.166	0.059

ج- تفاصيل تصميم النوافذ:

يرفق الرسم التوضيحي لوضعية النوافذ على الجدران الخارجية ولطريقة فتح النوافذ ولطريقة التظليل إن وجدت مع الإشارة إلى نوعية الزجاج وسمك العناصر المكونة له. وتدرج البيانات في الجدول التالي:

نافذة رقم	الجهة الجغرافية	مساحة النافذة (m^2)	مساحة الجدار (m^2)	الزجاج (مفرد، مزدوج)	نوعية* الزجاج	ملاحظات تشمل التظليل إن وجد
(١)						
(٢)						
(٣)						
(٤)						
(٥)						
(٦)						
(٧)						

* (عادي، عاكس، أخرى "حدد").

نسبة مساحة الزجاج إلى المساحة الكلية للجدران الخارجية:

توقيع صاحب المبنى

توقيع المهندس / الإستشاري