الحرارى بالتوصيل يحدث من خلال الحوائط والأسقف، فإن الفقد الحرارى الكلى يزداد بزيادة مساحة الأسطح كذلك فإن لتسرب العدى المرتبط بتراكيب معينة للبيوت المحمية يرتبط – مباشرة – بمساحة الأسطح والحجم

وفى كلتا الحالتين يكون من المفيد تقليل مساحة أسطح الصوبة نسبة إلى مساحة الأرض التى يمكن أن ينمو عليها المحصول وهذا هو السبب فى كون البيوت المتصلة معًا gutter-connected أكثر كفاءة فى استهلاك الطاقة عن البيوت المفردة

كذلك تعتمد حسابات الفقد الحرارى فى كلتا المعادلتين على الفرق بين درجة حرارة البيت ودرجة الحرارة الخارجية، ويجب تخير قيمتا. (T_i) بحيث تمثل أقل حرارة داخل البيت يمكن أن يتحملها المحصول المزمع زراعته. و (T_o) بحيث تمثل أقل حرارة خارجية شتاء يمكن توقعها بالنسبة للمنطقة التى تقع فيها الصوبة

طريقة حساب احتياجات التدفئة

تستخدم المعادلة التالية لحساب الاحتياجات الحرارية اللازمة لتدفئة البيوت المحمية بالوحدات الحرارية البريطانية فى الساعة

$$H = [A_1 + (A_2 \times R)] \times T \times G \times W \times C$$

حيث إن

H = احتياجات التدفئة مقدرة بالوحدات الحرارية البريطانية فى الساعة.

A_1 = مساحة غطاء البيت بالقدم المربع

A_2 = مساحة جدران البيت المصنوعة من مواد أخرى غير مادة الغطاء.

R = مقاومة مادة جدران البيت (غير الغطاء) لتوصيل الحرارة (معبرًا عنها، بالمقارنة بتوصيل الحرارة فى مادة الغطاء) ويوضح جدول (٣-٣) قيمة R حسب المادة التى تصنع منها جدران البيت

T = أكبر فرق متوقع فى درجة الحرارة بين خارج البيت وداخله بالفهرنهيت

G = معامل التوصيل الحرارى للغطاء حسب أكبر فرق متوقع فى درجة الحرارة بين

خارج البيت وداخله. ويبين جدول (٣-٤) قيمة G حسب الفرق المتوقع فى درجة الحرارة.

W = معامل سرعة الرياح. يستخرج هذا المعامل من جدول (٣-٥).

C = معامل الإنشاء. تتحد قيمته بحالة البيت، وكيفية إنشائه، ومدى إحكامه. ويستخرج من جدول (٣-٦) حسب حالة البيت (Mastalerz ١٩٧٧).

جدول (٣-٣): المعامل R للمادة التى تتكون منها جدران البيت السفلية إن وجدت.

مادة جدران البيت السفلية ومواصفاتها	R
ألواح أسبستوس الأسمنت Asbestos Cement Board معرجة بسمك ٩,٥ مم	٠,٩٤
أسمنت:	
سمك ١٠ سم	٠,٧٦
سمك ١٥ سم	٠,٦٧
قوالب أسمنتية:	
سمك ١٠ سم	٠,٥٨
سمك ٢٠ سم	٠,٤٦
قوالب طوب (طابوق) سمك ٢٠ سم	٠,٤٣

جدول (٣-٤) معامل التوصيل الحرارى لغطاء البيت (المعامل G للزجاج[١]) حسب أكبر فرق متوقع فى درجة الحرارة بين خارج البيت وداخله.

أكبر فرق متوقع لدرجة الحرارة بين خارج البيت وداخله (ف)	معامل التوصيل G للزجاج
٥٠	١,٠٩
٥٥	١,١٠
٦٠	١,١١
٦٥	١,١٢
٧٠	١,١٣
٧٥	١,١٤

[١] تلزم جداول بقيم أخرى للمعامل G عندما يكون غطاء البيت من مواد أخرى غير الزجاج.

جدول (٣ ٥) معامل سرعة الرياح W

سرعة الرياح (كيلو متر/ساعة)[أ]	معامل الرياح W[ب]	معامل سرعة الرياح البديل[جـ]
٢٤ أو أقل	١,٠٠	١,١٠
٣٢	١,٠٤	١,١٤
٤٠	١,٠٨	١,١٨
٤٨	١,١٢	١,٢٢
٥٦	١,١٦	١,٢٦

[أ] تؤدى زيادة سرعة الريح عن ٢٤ كيلو مترًا فى الساعة إلى زيادة احتياجات التدفئة بنسبة ٤/ لكل زيادة قدرها ثمانية كيلو مترات بساعة فى سرعة الريح.

[ب] يعتبر معامل سرعة الرياح بمثابة معامل تصحيح لمعامل التوصيل الحرارى لمادة غطاء البيت بسبب تأثير زيادة سرعة الريح على كفاءة الغطاء فى توصيل الحرارة

[جـ] تستخدم هذه القيم البديلة عندما تدفع أجهزة التدفئة بتيار الهواء الدافئ نحو غطاء البيت.

جدول (٣-٦) معامل "الإنشاء C"[أ]

نوع البيت وحالته	معامل الإنشاء C
هيكل البيت من المعادن فقط وشرائح الزجاج بعرض ٦٠ سم	١,٠٨
هيكل البيت من الخشب والمعادن وشرائح الزجاج بعرض ٤٠ أو ٥٠ سم	١,٠٥
هيكل البيت من الخشب وشرائح الزجاج بعرض ٥٠ سم	
البيت محكم الإغلاق	١,٠٠
البيت متوسط الإحكام	١,١٣
البيت غير محكم	١,٢٥
هيكل البيت من الخشب والغطاء من الفيبرجلاس	٠,٩٥
هيكل البيت من المعدن والغطاء من الفيبرجلاس	١,٠٠
هيكل البيت معدنى والغطاء بلاستيكى	
طبقة واحدة	١,٠٠
طبقتان بينهما فراغ قدره ٢ ٥ سم	٠,٧٠

[أ] يعبر هذا المعامل عن الاحتياجات الكلية المحسوبة للتدفئة، ويعتمد على مادة هيكل البيت، وغطائه، ومدى إحكامه

وعلى الرغم من دقة المعادلة السابقة فى تقدير الاحتياجات الحرارية اللازمة، إلا أنها تتطلب بيانات كثيرة ربما لا تتوفر لدى المزارع العادى؛ لذا فإنه يشيع استخدام صور أخرى منها أكثر تبسيطًا من السابقة، وفيها تحسب احتياجات التدفئة كالتالى:

$$H = u\,A\,(t_i - t_o)$$

حيث إن:

H = هى احتياجات التدفئة مقدرة بالوحدات الحرارية البريطانية فى الساعة.

u = ثابت يتوقف على نوع غطاء البيت (وهو الموضح تحت العمود "Btu" فى جدول (٣-٢).

A = مساحة البيت الخارجية بالقدم المربع.

t_i = درجة الحرارة الداخلية بالفهرنهيت.

t_o = درجة الحرارة الخارجية بالفهرنهيت.

وعلى الرغم من تأثر قيمة u بسرعة الرياح. إلا أن القيم المبينة فى جدول (٣-٢) هى المتفق عليها، على أساس أن متوسط سرعة الرياح يبلغ حوالى ٢٤ كم/ساعة. ولبيان تأثير الرياح فى هذا الشأن، فإن قيمة u المتفق عليها لغطاء زجاجى من طبقة واحدة — وهى ١,١٣ — تنخفض إلى ١,٠٥ عندما لا يكون البيت معرضًا للرياح، وتزيد إلى ١,١٥ فى حالة تعرض البيت للرياح.

ويعنى استخدام هذه المعادلة أنه فى حالة البيوت البلاستيكية المغطاة بطبقة واحدة من البوليثيلين يلزم ١١٥٠ وحدة حرارية بريطانية/ساعة/١٠٠٠ قدم^2 من المساحة الخارجية للبيت لكل درجة فهرنهيتية واحدة من الفرق فى درجات الحرارة داخل وخارج البيت (Sheldrake وآخرون ١٩٦٢، و Sheldrake ١٩٦٧).

طريقة حساب المساحة الخارجية للبيت المحمى

يتطلب حساب احتياجات التدفئة (وكذلك التبريد) فى البيوت المحمية معرفة المساحة الخارجية للبيت. ويمكن تقدير ذلك فى الأنواع المختلفة من البيوت، كما يلى: