

WINCO Technologies
Z. I. des Châtelets
8, Rue du Boisillon
F-22950 TREGUEUX

Rapport d'essai No 444'896

Pour la recherche et les essais

Mandat d'essai:	Détermination de la résistance thermique d'un système d'isolation
Objet soumis aux essais:	"SKYTECH"
Référence du commettant:	Monsieur J.Y. Kervadec
Votre commande du:	18.01.2007
Réception de l'objet:	22.01.2007
Exécution de l'essai:	25.01.2007
Nombre de pages:	5
Annexes:	aucune

Sommaire

1. Mandat d'essai
2. Matériau soumis aux essais
3. Eprouvettes
4. Exécution des essais
5. Résultats

Appendice 1: Brève description de la détermination de la conductibilité thermique

Dübendorf, 05 avril 2007
Le préposé aux essais:

Technologies du Bâtiment
Le chef de la section:



STS 086

Dr. K. Ghazi Wakili

M. Zimmermann

Remarques: Les résultats des essais ne sont valables que pour l'objet soumis aux essais. L'utilisation du rapport à des fins publicitaires, la simple mention de son existence ainsi que sa publication partielle, exigent l'autorisation de l'EMPA (voir notice à ce sujet). Le rapport et la documentation sont archivés durant 10 ans.

1 Mandat d'essai

La firme WINCO Technologies, F-22950 Tregueux, représentée par M. Kervadec, a chargé la section Technologie du Bâtiment de l'EMPA de procéder à la détermination de la résistance thermique du système horizontal de l'isolant thermique "SKYTECH".



Figure 1.1 SKYTECH vue d'en haut et du détail au coin

Pour atteindre ce but les essais suivants ont été effectués:

- Conductibilité thermique apparente de 2 et de 4 couches de SKYTECH à trois différentes températures moyennes de 10° C, 20°C et 30°C.

2 Matériau soumis aux essais

Le matériau "SKYTECH" est un matériau isolant composé d'une membrane renforcée par un tissu de verre aluminisé micro perforé, d'une nappe de de filaments de verre E et d'un film aluminium micro perforé intérieur. Sa masse volumique apparente est d'environ 150 kg/m³ et son épaisseur d'environ 8 mm.

3 Epreuves

Les éprouvettes nécessaires ont été livrées par le commettant et découpées à l'EMPA. Jusqu'aux essais, les éprouvettes ont été conditionnées à un climat d'env. 20°C et 50% d'humidité relative.

4 Exécution des essais

Selon la norme ISO 8302:1991 la conductibilité thermique apparente \mathcal{F} d'une éprouvette est donnée par:

$$\mathcal{F} = \frac{q \cdot d}{\Delta \vartheta} = \frac{d}{R}$$

avec d l'épaisseur, R la résistance thermique, q le flux thermique perpendiculaire à la surface de l'éprouvette et $\Delta \vartheta$ la différence de température entre côté chaud et côté froid.

Contraire à la conductibilité thermique λ qui est une qualité des matériaux homogène et isotrope \mathcal{F} dépend des conditions de mesure et de l'épaisseur de l'éprouvette.

Matériel: "SKYTECH", 2 couches = 15 mm
 Masse volumique apparente env. 150 kg/m³
 Eprouvettes: 4 pièces env. 750x 750mm²
 Méthode d'essai: selon SIA 279 / 5 03 (brève description appendice 1)
 Climat d'essai: 20°C / 35% h. r.

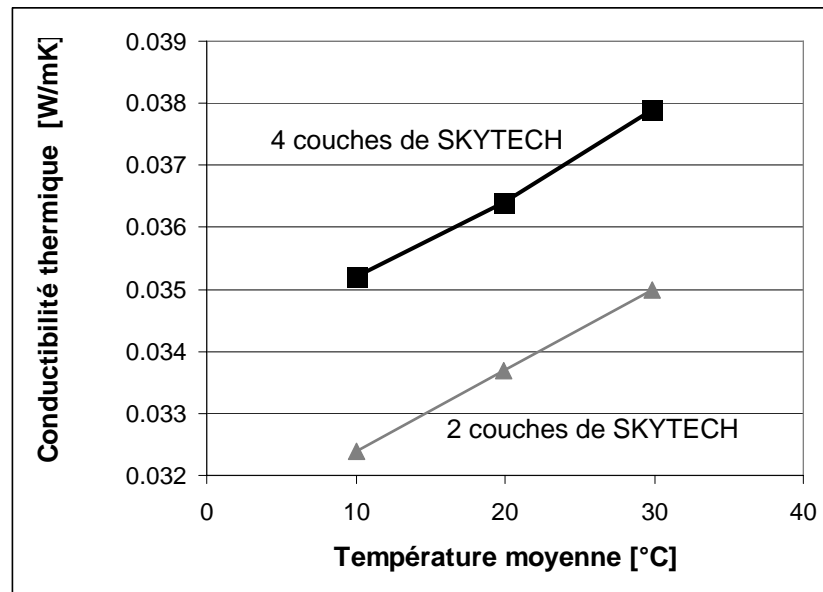
Caractéristiques des éprouvettes	Eprouvette		Moyenne
	A	B	
Longueur [mm]	env. 750	env. 750	env. 750
Largeur [mm]	env. 750	env. 750	env. 750
Épaisseur [mm]	15.0	15.0	15.0
Masse volumique moyenne (en place) [kg/m ³]	150	150	150

Mesure de la conductibilité thermique	No 1	No 2	No 3
Température moyenne ϑ_m [°C]	10.0 ± 0.1	19.9 ± 0.1	29.9 ± 0.1
Différence de température [K]	10.0 ± 0.1	10.2 ± 0.1	10.3 ± 0.1
Conductibilité thermique apparente [W/m K]	0.0324	0.0337	0.0350

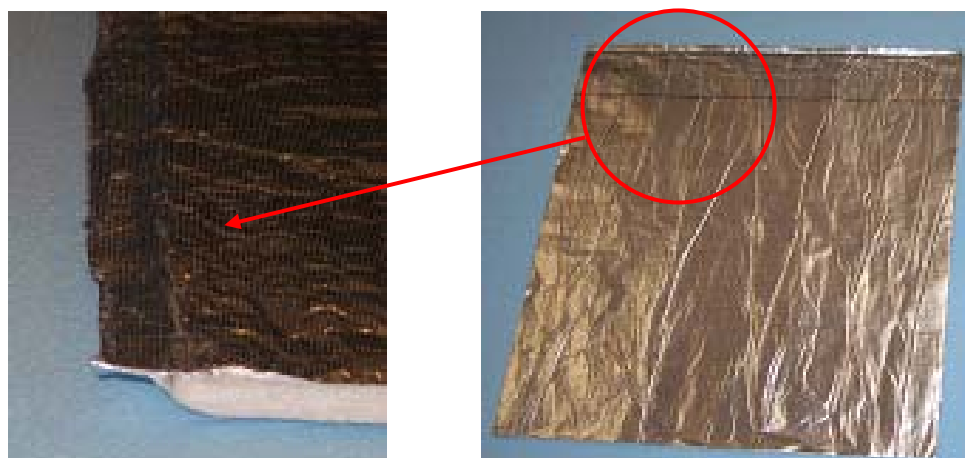
Matériel: "SKYTECH", 4 couches = 30 mm
 Masse volumique apparente env. 150 kg/m³
 Eprouvettes: 8 pièces env. 750x 750mm²
 Méthode d'essai: selon SIA 279 / 5 03 (brève description appendice 1)
 Climat d'essai: 20°C / 35% h. r.

Caractéristiques des éprouvettes	Eprouvette		Moyenne
	A	B	
Longueur [mm]	env. 750	env. 750	env. 750
Largeur [mm]	env. 750	env. 750	env. 750
Épaisseur [mm]	30.0	30.0	30.0
Masse volumique moyenne (en place) [kg/m ³]	150	150	150

Mesure de la conductibilité thermique	No 1	No 2	No 3
Température moyenne ϑ_m [°C]	10.0 ± 0.1	19.9 ± 0.1	29.9 ± 0.1
Différence de température [K]	10.0 ± 0.1	9.9 ± 0.1	9.9 ± 0.1
Conductibilité thermique apparente [W/m K]	0.0352	0.0364	0.0379



La différence entre les deux résultats s'explique par les couches d'aluminium qui engendrent des pertes thermiques latérales (perpendiculaires au flux thermique dans la boîte chaude). En outre, les deux couches d'aluminium se joignent au long d'un côté de l'échantillon (voir la figure ci-dessous) ce qui est une raison de plus pour les pertes latérales.



Appendice 1

Breve description de la mesure de la transmission de chaleur

Méthode d'essai

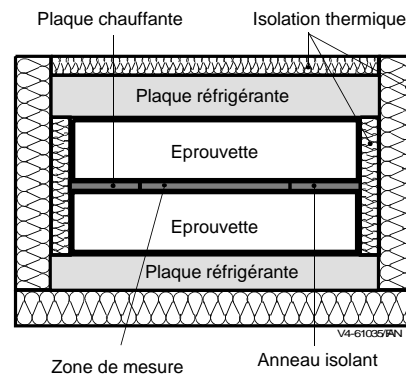
Pour cet essai on utilise la méthode à deux plaques (ISO 8302) avec laquelle on détermine la conductibilité thermique moyenne de deux éprouvettes en forme de plaques disposées symétriquement de part et d'autre d'une plaque carrée chauffée (plaque chauffante). Sur la face extérieure opposée des éprouvettes, la chaleur est dissipée par une plaque réfrigérante de température. Afin d'augmenter la précision de mesure, la mesure du flux thermique n'est effectuée que dans la zone de mesure centrale (25 x 25 cm) isolée thermiquement par un anneau de protection.

Appareil d'essai

Le croquis ci-contre donne une vue de l'appareil d'essai. Les deux éprouvettes sont placées horizontalement entre la plaque chauffante et les plaques réfrigérantes dans une épaisse enveloppe en matériau isolant.

La mesure proprement dite s'effectue automatiquement au moyen d'un microprocesseur et d'une installation de saisie de données.

Il est possible de procéder soit à une "mesure ponctuelle" à une température moyenne des éprouvettes qui peut être choisie librement dans certaines limites, soit, comme c'est en général la règle, à trois "températures standards" (voir ci-dessous).



La régulation de l'appareil est conçue de manière à garantir un fonctionnement stable durant la mesure proprement dite ainsi que des écarts maximaux très faibles entre la température centrale et la température annulaire et des variations très faibles des températures de la plaque chauffante et des plaques réfrigérantes.

Conditions de mesure usuelles - terminologie

- Température superficielle moyenne de la surface chauffée centrale (moyenne 5 points de mesures): $\vartheta_{w,m}$
- Température moyenne de la surface réfrigérée: $\vartheta_{k,m}$
- Différence de température moyenne entre surfaces chauffante et réfrigérée: $\vartheta_{w,m} - \vartheta_{k,m}$
- Température moyenne de l'éprouvette: ϑ_M

En général, on effectue une mesure à chacune des températures moyennes des éprouvettes de 9 °C, 17 °C et 25 °C, et ceci avec une différence de température de 10 K entre côté chaud et côté froid.

Dans ces conditions, on mesure pendant 10 minutes le flux thermique stationnaire ainsi que la différence de température

Evaluation

A partir des valeurs de mesure de la différence de température superficielle et du flux thermique, on détermine

- la conductibilité thermique λ pour les éprouvettes homogènes
 - la résistance thermique pour les éprouvettes comprenant plusieurs couches de matériaux différents.
- Pour cela, on calcule, à partir des 3 résultats de mesure individuels, la droite de régression (relation entre conductibilité thermique, resp. résistance thermique, et température moyenne de l'éprouvette). Ensuite, on calcule comme résultat final

- la conductibilité thermique à une température de 10 °C pour une éprouvette sèche ou
- la résistance thermique à une température moyenne de 10 °C pour une éprouvette sèche

Erreur sur les résultats de mesure:

En règle générale, la reproductibilité des mesures est meilleure que $\pm 2 \%$ et l'erreur absolue atteint au maximum 5 %.

Exigences concernant les éprouvettes

Dimensions: 50 x 50 cm, épaisseur maximale 8 cm (6 cm pour les isolants thermiques présentant une faible conductibilité thermique), résistance thermique d/λ entre 0.5 et 3 m³ K/W. Les éprouvettes doivent être suffisamment planes et leurs faces parallèles; l'épaisseur et la masse volumique apparente des deux éprouvettes ne doivent pas différer de plus de 5 % de leur moyenne arithmétique.

Mise en place des éprouvettes

L'épaisseur des éprouvettes soumises à l'essai sera celle dans laquelle le matériau subit les autres examens de la norme SIA 279. Pour les éprouvettes en matériau mou, les plaques de chauffage et de refroidissement seront munies de supports, et pour les matériaux en vrac, on a en plus recours à un cadre latéral. Pour les éprouvettes minces, on admet un empilement, à condition que l'on puisse exclure la présence d'espaces d'air intermédiaires.