

**AIR LEAKAGE CHARACTERISTICS
OF VARIOUS ROUGH-OPENING SEALING
METHODS FOR WINDOWS AND DOORS**

PREPARED FOR:

The CANMET Energy Technology Centre (CETC)
Energy Technology Branch, Energy Sector
Department of Natural Resources Canada
Ottawa, Ontario, K1A 0E4
May, 1992

PREPARED BY:

UNIES Ltd.
1666 Dublin Avenue
Winnipeg, Manitoba, R3H 0H1
Tel: (204) 633-6363 - Fax: (204) 632-1442

SCIENTIFIC AUTHORITY:

Tim Mayo
The CANMET Energy Technology Centre (CETC)
Energy Technology Branch, Energy Sector
Department of Natural Resources Canada
580 Booth Street
Ottawa, Ontario
K1A 0E4

CITATION

G. PROSKIW, P. Eng., UNIES Ltd. *Air Leakage Characteristics of Various Rough-Opening Sealing Methods for Windows and Doors*. Energy Technology Branch, CANMET - Energy Sector, Department of Natural Resources Canada, Ottawa, Ontario, 1994, (18 pages).

Copies of this report may be obtained through the following:

Energy Technology Branch, CANMET
Department of Natural Resources Canada
580 Booth Street, 13th Floor
Ottawa, Ontario
K1A 0E4

or

Intellectual Property and Technical Information Management (IPTIM)
Library and Documentation Services Division, CANMET
Department of Natural Resources Canada
555 Booth Street, 3rd Floor, Room 341
Ottawa, Ontario
K1A 0G1

DISCLAIMER

This report is distributed for information purposes only and does not necessarily reflect the views of the Government of Canada nor constitute an endorsement of any commercial product or person. Neither Canada nor its ministers, officers, employees or agents make any warranty in respect to this report or assume any liability arising out of this report.

NOTE

Funding for this project was provided by the Federal Panel on Energy Research and Development, Department of Natural Resources Canada.

ACKNOWLEDGEMENTS

The author wishes to express his appreciation to the members of the project's National Steering Committee, Technical Advisory Committee and the resource individuals who provided valuable insight, review and advice in the preparation of this report.

NATIONAL STEERING COMMITTEE

Mr. W. Bryant; Energy, Mines and Resources Canada (Chairman)
Dr. J. Kenward; Canadian Home Builders Association
Mr. W. McDonald; Manitoba Energy and Mines

TECHNICAL ADVISORY COMMITTEE

Mr. M. Riley; Energy, Mines and Resources Canada (Chairman)
Mr. T. Akerstream; Manitoba Energy and Mines
Mr. G. Barthels; R-2000 Program of Manitoba
Mr. R. Cardinal; Dow Chemical Canada Inc.
Mr. J. Dewil; Fiberglas Canada Inc.
Dr. D. Figley; Saskatchewan Research Council
Mr. D. Geddes; Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Institute of Canada
Mr. D. Goodman; Greentree Homes Ltd.
Mr. D. Greeley; Dow Chemical Canada Inc.
Mr. W. Heeley; Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Institute of Canada
Mr. R. McGrath; Fiberglas Canada Inc.
Mr. T. Mayo; Energy, Mines and Resources Canada
Dr. J. Meranger; Health and Welfare Canada
Mr. L. Nakatsui; Lincolnberg Homes
Mr. P. Piersol; ORTECH International
Mr. T. Robinson; Canada Mortgage and Housing Corp.
Dr. J. Timusk; University of Toronto

RESOURCE INDIVIDUALS

Mr. O. Drerup; Canadian Home Builders Association
Mr. T. Hamlin; Canada Mortgage and Housing Corp.
Mr. B. Maybank; Flair Homes (Manitoba) Ltd.
Dr. D. Onysko; Forintek Canada Corp.
Mr. N. Shymko; Today Homes (East) Ltd.
Mr. R. Slasor; Energy, Mines and Resources Canada
Mr. B. Sloat; Canadian Home Builders Association
Mr. D. Verville; Manitoba Home Builders Association

SUMMARY

The air leakage characteristics of eight alternative methods for sealing rough-openings (R/O) around windows and doors were measured under laboratory conditions using a typical wood frame window installed in a 38x140 (2x6) wall section. The eight methods were:

1. No treatment (empty)
2. Conventional (fibreglass)
3. High density fibreglass
4. Backer rod
5. Casing tape
6. Poly-return
7. Poly-wrap
8. Foamed-in-place urethane

Significant differences were found among the air leakage rates of the different methods. As expected, the maximum leakage occurred with the untreated R/O (Method 1) while the second largest occurred using the conventional practice of packing fibreglass into the R/O space (Method 2). In contrast, Methods 5, 6, 7 and 8 were each able to reduce R/O leakage to negligible levels.

A further analysis was carried out to determine the percentage of the total building leakage which would occur through the window and door R/O cracks using a typical 97 m² (1040 ft²) bungalow with a whole-house airtightness of 1.5 ac/hr₅₀ as a reference structure. Using Method 1 (no treatment), the R/O leakage accounted for 39% of the total house leakage; with Method 2 (conventional), this figure dropped to 14%. However, with each of Methods 5 to 8, the contribution of R/O leakage to total house leakage was less than 1%. These results showed that substantial reductions in R/O leakage can be achieved using relatively simple sealing methods such as foamed-in-place urethane (Method 8).

Recommendations were also made to study the durability of the various sealing methods and to establish a testing program to evaluate the air leakage characteristics of other parts of the building envelope (such as wall/floor intersections, service penetrations, etc.) using alternative sealing methods.

This study was conducted as part of the Flair Homes Energy Demo/CHBA Flair Mark XIV Project.

RÉSUMÉ

Les caractéristiques d'infiltrations et d'exfiltrations de huit autres méthodes de scellement des ouvertures brutes autour des fenêtres et des portes ont été mesurées dans des conditions de laboratoire, à l'aide d'une fenêtre type à cadre en bois, installée dans une section de mur de 38 mm x 140 mm (2 po x 6 po). Ces huit méthodes sont les suivantes :

1. Aucun dispositif (vide)
2. Classique (fibre de verre)
3. Fibre de verre haute densité
4. Tige d'appui
5. Ruban contre-chambranle
6. Retour en polyéthylène
7. Enveloppe de polyéthylène
8. Uréthane formé sur place

Des différences notables ont été relevées entre les taux d'infiltrations et d'exfiltrations des différentes méthodes. Comme il était à prévoir, le taux maximal d'infiltrations et d'exfiltrations s'est produit avec l'ouverture brute sans dispositif (1^{re} méthode) alors que le deuxième taux plus élevé a été obtenu avec la méthode qui consiste à bourrer de la fibre de verre dans l'espace de l'ouverture brute (2^e méthode). Par contre, les méthodes 5, 6, 7 et 8 ont toutes permis de réduire à des niveaux négligeables les infiltrations et exfiltrations à travers l'ouverture brute.

On a effectué une autre analyse afin de déterminer le pourcentage des infiltrations et exfiltrations totales du bâtiment qui se produiraient à travers les fissures des ouvertures brutes de fenêtres et de portes, à partir d'un bungalow type de 97 m² (1 040 pi²), ayant une étanchéité à l'air globale de 1,5 renouvellement d'air par heure (ra/h) comme structure de référence. Avec la méthode n° 1 (aucun dispositif), les infiltrations et exfiltrations par les ouvertures brutes ont représenté 39 % des infiltrations et exfiltrations totales de la maison; avec la méthode n° 2 (classique), ce taux est tombé à 14 %. Toutefois, avec les méthodes 5 à 8, la contribution des infiltrations et exfiltrations par les ouvertures brutes a été inférieure à 1 % du total pour la maison. Ces résultats montrent qu'il est possible de réduire substantiellement les infiltrations et exfiltrations par les ouvertures brutes en employant des méthodes de scellement des ouvertures brutes relativement simples, comme l'uréthane formé sur place (méthode 8).

Il a également été recommandé de mener une étude de la durabilité des diverses méthodes de scellement et d'établir un programme d'essai visant à évaluer les caractéristiques des infiltrations et exfiltrations à travers d'autres parties de l'enveloppe du bâtiment (comme les intersections mur-plancher, l'entrée des services publics, etc.), en utilisant d'autres méthodes de scellement.

Cette étude a été effectuée dans le cadre du Projet de démonstration de la maison à haut rendement énergétique/Mark XIV de l'ACCH, de Flair Homes.

TABLE OF CONTENTS

SECTION 1	INTRODUCTION	1
SECTION 2	TEST PROGRAM	3
SECTION 3	RESULTS	9
SECTION 4	CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS	17
REFERENCES	18