



Energy Impact of Ventilation Air Distribution

Final Report

PREPARED FOR:

Energy Efficiency Division
Energy Technology Branch
Department of Natural Resources Canada
Ottawa, Ontario
Call-up No. 23440-94-1398
December, 1995

PREPARED BY:

Bert Phillips, P. Eng.
UNIES Ltd.
1666 Dublin Avenue
Winnipeg, Man. R3H 0H1
Tel.: (204) 633-6363, Fax (204) 632-1442

SCIENTIFIC AUTHORITY:

Tom Hamlin
Buildings Group
Energy Efficiency Division
Energy Technology Branch
Department of Natural Resources Canada
580 Booth Street
Ottawa, Ontario
K1A 0E4

CITATION

Bert Phillips, P. Eng., UNIES Ltd., *Energy Impact of Ventilation Air Distribution, Call-up No. 23440-94-1398*. Energy Technology Branch, CANMET - Energy Sector, Department of Natural Resources Canada, Ottawa, Ontario, 1995, (33 pages).

Copies of this report may be obtained through the following:

Energy Technology Branch, CANMET
Department of Natural Resources Canada
580 Booth Street, 7th 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 Government of Canada under the Green Plan.

Abstract

The energy impact of various air distribution strategies for residential ventilation systems meeting CAN/CSA-F326-M91, *Residential Mechanical Systems*, were investigated using the HOT2000 computer program. Fifteen ventilation systems were evaluated through cost benefit analysis using two house types, five locations and three fuels. Low cost distribution strategies with low energy use were identified and recommended for field testing to evaluate their effectiveness at distributing ventilation air.

Table of Contents

<u>Section</u>		<u>Page</u>
1.0	OBJECTIVE	1
2.0	METHOD	1
3.0	VARIABLES MODELED	3
4.0	RESULTS AND OBSERVATIONS	6
5.0	COST - BENEFITS ANALYSIS	13
6.0	CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS	21
APPENDIX EXAMPLES OF VENTILATION SYSTEM COSTING WORKSHEETS .		23

Executive Summary

Continuous distribution of ventilation air as called for in the 1995 National Building Code and CAN/CSA-F326-M91, *Residential Mechanical Systems*, has a significant energy cost in many houses. These costs are not addressed by energy codes or the R-2000 program. This project investigated the cost of distributing ventilation air and the benefits of more energy efficient ventilation strategies.

Potential ventilation system configurations were identified and modelled using the HOT2000 computer program. Cost benefit analyses were done for various ventilation system strategies for two house types, five locations and three fuels.

The study found that differences in energy use were primarily a function of ventilation strategy; location and house type were not strong influences. In houses with forced air heating systems, the most significant cost savings (combined energy and system costs) can be realized by adopting ventilation strategies that do not require continuous operation of the furnace blower. If continuous furnace blower operation is necessary, replacement of PSC furnace blower motors with ECMs may have an attractive simple payback.

For houses without forced air heating, partially ducted HRVs with small, quiet axial (muffin) fans to circulate ventilation air between rooms were compared to fully ducted HRV systems. The muffin fan option would appear to be economical in some applications. Reliable fans (as proven in personal computer applications) are available at reasonable cost.

The report recommends research be undertaken to evaluate the effectiveness of distributing ventilation air via forced air heating system ductwork, without operating the furnace blower. It also recommends that two speed furnace fan operation be incorporated into HOT2000, and that power consumption relevant to discrete fan motor sizes be used in HOT2000, rather than estimating fan power at 20 watts/kW of furnace output.

Résumé

La distribution continue d'air de ventilation, préconisée dans le Code national du bâtiment du Canada 1995 et la norme CAN/CSA F326-M91 intitulée *Ventilation mécanique des habitations*, entraîne des coûts énergétiques substantiels pour les propriétaires de nombreuses maisons. Les codes énergétiques et le programme R-2000 n'abordent pas la question de ces coûts. Dans le présent projet, on a étudié le coût de la distribution de l'air de ventilation et les avantages que présentent les modes de ventilation plus éconergétiques.

On a déterminé les configurations possibles des systèmes de ventilation et réalisé leurs modèles au moyen du logiciel HOT2000. On a fait les analyses coûts-avantages de différents modes de systèmes de ventilation concernant deux genres de maisons situées à cinq endroits différents et utilisant trois combustibles différents.

L'étude a démontré que les différences constatées dans la consommation énergétique étaient avant tout causées par le mode de ventilation adoptée, et que le genre de maison, ainsi que l'endroit où elle se trouvait, n'influaient que très peu sur cette consommation. C'est dans les maisons munies d'un système de chauffage à air pulsé qu'on réalise les économies les plus importantes - sur le coût combiné de l'installation et de l'énergie consommée -, pourvu qu'on adopte des modes de ventilation n'exigeant pas le fonctionnement continu du ventilateur de la chaudière. S'il est nécessaire de faire fonctionner ce dernier en permanence, remplacer les moteurs à condensateur permanent des ventilateurs de chaudière par des moteurs à commutation électronique peut s'avérer très rentable.

Dans le cas des maisons qui ne sont pas chauffées par un système à air pulsé, on a comparé les systèmes à ventilateurs-échangeurs de chaleur entièrement enveloppés à ceux qui utilisent des ventilateurs-échangeurs de chaleur partiellement enveloppés et munis de petits ventilateurs axiaux silencieux - des « moufflets » - qui font circuler l'air de ventilation d'une pièce à l'autre. Le système utilisant les ventilateurs du type moufflet semble être économique dans certains cas et, comme le prouve leur utilisation dans les ordinateurs personnels, il existe des ventilateurs fiables à prix raisonnables.

Les recommandations du rapport indiquent qu'il faudrait entreprendre des recherches en vue d'évaluer l'efficacité de la distribution de l'air de ventilation assurée par un réseau de gaines faisant partie du système de chauffage à air pulsé sans faire fonctionner le ventilateur de la chaudière. Il est également suggéré que l'on incorpore le fonctionnement de ventilateurs à deux vitesses dans le logiciel HOT2000 qui fera appel à des valeurs de consommation d'énergie correspondant aux différents grosseurs de moteurs de ventilateurs plutôt que d'estimer la puissance des ventilateurs à 20 watts/kW de puissance de la chaudière.