



Passive Solar Potential In Commercial Buildings Four Case Studies

PREPARED FOR:

Buildings Group R&D Program
CANMET Energy Technology Centre – Ottawa
Energy Sector, Natural Resources Canada
Ottawa, Ontario, Canada, K1A 0E4
DSS Contract No.: 23283-8-6064/01-SZ
May1989

PREPARED BY:

Enermodal Engineering Limited
650 Riverbend Drive
Kitchener, Ontario, N2K 3S2
Tel: 519-743-8777; Fax: 519-743-8778

SCIENTIFIC AUTHORITY:

Mark Riley
Buildings Group R&D Program
CANMET Energy Technology Centre - Ottawa
Energy Sector, Natural Resources Canada
580 Booth Street, 13th Floor,
Ottawa, Ontario, Canada, K1A 0E4

November 13, 2002

CITATION

Enermodal Engineering Limited. *Passive Solar Potential in Commercial Buildings: Four Case Studies*. Prepared under DSS Contract File No. 23283-8-6064/01-SZ. Buildings Group R&D Program, CANMET Energy Technology Centre – Ottawa, Energy Sector, Natural Resources Canada, Ottawa, Ontario, Canada, 1994. (44 pages).

Copies of this report may be obtained through the following:

CANMET Energy Technology Centre
Natural Resources Canada, Energy Sector
580 Booth Street, 13th Floor
Ottawa, Ontario
Canada, K1A 0E4

DISCLAIMER

This report is distributed for informational 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, its ministers, officers, employees, agents, nor Zephyr North make any warranty or representation, expressed or implied, with respect to the use of any information, apparatus, method, process or similar item disclosed in this report, that such use does not infringe on or interfere with the privately owned rights, including any party's intellectual property or assumes any liability or responsibility arising out of this report.

NOTE

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

PREFACE

The development of low-e coatings and plastic inner glazings has resulted in windows with thermal resistances significantly greater than standard double-glazing. With these "super-windows", perimeter (and, therefore, total) building heat loss is drastically reduced. By incorporating atria and daylight controls into buildings, lighting requirements can also be significantly reduced. In commercial buildings with large glazing areas (e.g., office buildings), the use of "super-windows" and daylighting strategies can have significant impact on building dynamics and energy costs. The size and capital cost of the heating and cooling plant and distribution systems can be dramatically reduced for passive solar commercial buildings.

This report presents four case studies describing how passive solar design principles can be used to reduce commercial building energy consumption and capital cost. This project was originally intended to perform a detailed examination of three buildings that successfully combined all aspects of passive solar design. A review of commercial buildings across Canada found that, although many buildings have one passive solar feature (e.g., atrium, high-performance windows, daylighting controls), very few could be considered as having a truly integrated passive solar design.

As a result, two changes were made to the original terms of reference. First, the three case studies were expanded to four, with less in-depth analysis of each. Second, two of the case studies discuss how a single passive feature has been applied in numerous buildings instead of

focussing on a single building.

The feature that was the most difficult to find in commercial buildings was high-performance windows. It seems that this building sector has been slow to grasp the benefits of this technology. One possible means of overcoming this deficiency would be to sponsor a design (and build) competition.

The case studies have been written to be easily understood by architects, engineers and their clients. It is recommended that the case studies be included in the EMR technical note series for distribution to building designers.

RÉSUMÉ

La mise au point d'enduits à faible émissivité et de vitrages à recouvrement interne de plastique a donné naissance à des fenêtres dont la résistance thermique est beaucoup plus grande que celle des fenêtres à double vitrage ordinaires. Grâce à ces fenêtres performantes, les pertes de chaleur des édifices reliés au pourtour (et pour ainsi dire du bâtiment tout entier) sont singulièrement réduites. Dans les édifices commerciaux munis de grandes surfaces de vitre (dans les immeubles à bureaux, p. ex.), le recours aux fenêtres performantes et à l'éclairage naturel peuvent avoir des effets significatifs sur la dynamique d'un bâtiment en termes de coût énergétique. La dimension des systèmes de chauffage, de refroidissement et de ventilation ainsi que des coûts qui y sont rattachés peuvent être sensiblement réduits, dans le cas d'édifices commerciaux munis de système solaire passif.

Le rapport présente quatre études de cas qui démontrent comment les systèmes solaires passifs peuvent servir à réduire la consommation énergétique d'un bâtiment aussi bien que les coûts d'investissement requis. A prime abord, on avait voulu réaliser un examen détaillé de trois édifices pour lesquels on semblait avoir réuni avec succès tous les aspects de conception de systèmes solaires passifs. Un survol des édifices commerciaux au Canada a révélé que de nombreux édifices présentent des caractéristiques normalement attribuées aux systèmes solaires passifs (ex.: solarium, fenêtres performantes, éclairage naturel) mais peu possèdent de véritables systèmes solaires passif intégrés.

Par conséquent, on a jugé bon de modifier les termes de références de départ. Premièrement, on a revu les études de cas prévues; de trois études on en a fait quatre qui comportait chacune moins d'analyses en profondeur. Deuxièmement, deux études de cas montrent comment appliquer un aspect habituellement associé au solaire passif à de nombreux édifices plutôt qu'à un seul édifice.

La caractéristique la plus difficile à trouver dans les édifices commerciaux est sans contredit les fenêtres à haut rendement énergétique. Dans ce secteur du bâtiment, il semble que les designers aient été lents à comprendre les avantages qu'ils pouvaient tirer des fenêtres performantes. Une bonne façon de remédier à cette lacune serait de commanditer un concours de conception et de construction.

Les études de cas ont été rédigées à l'intention d'architectes, d'ingénieurs et de leurs clients. On recommande que les études de cas fassent partie de la série de fiches techniques d'EMR aux fins de distribution aux intervenants dans le domaine du bâtiment.