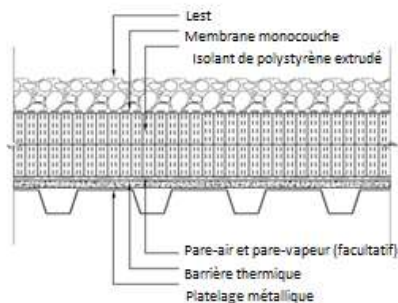


Perspectives techniques : TMP - 04

Guide de spécification du PSX pour les assemblages de toiture à membrane protégée

Toit conventionnel



TMP typique

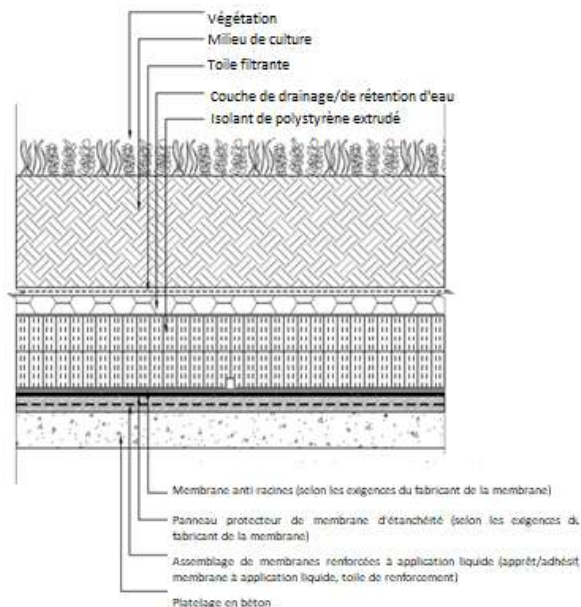


Figure 1 – On désigne parfois la TMP d'« assemblage de toiture inversée », car les panneaux isolants de PSX sont placés sur la membrane de toiture. Ici, on fait la comparaison entre un assemblage de toit monocouche classique sur un platelage métallique (à gauche) et une TMP (à droite) comprenant des couches de toit végétalisées. Schéma reproduit avec l'aimable autorisation d'Owens Corning.

Le choix du « type » de PSX pour les assemblages de TMP repose sur la résistance à la compression requise pour les charges prévues sur le toit. Ces charges permanentes et surcharges peuvent comprendre l'équipement auxiliaire et la végétation, ainsi que la circulation piétonne et motorisée.

Le PSX est classé selon les normes ASTM C578 [1] et CAN/ULC-S701.1 [2] en différents types basés sur la résistance à la compression. Les concepteurs de systèmes de TMP doivent spécifier un ou plusieurs type(s) de PSX qui présentent une résistance à la compression suffisamment élevée pour résister aux charges prévues.

Les propriétés des isolants de PSX peuvent varier en fonction de leur procédé de fabrication. En variant l'épaisseur de la paroi qui sépare les alvéoles internes les unes des autres, on peut faire varier considérablement la densité et la résistance de la mousse de PSX.

Il est intéressant de noter que pour de nombreux types d'isolants de PSX, l'absorption d'humidité et la valeur R par pouce ne diffèrent pas beaucoup entre les types de la norme ASTM. Par exemple, les types IV, V, VI et VII ont tous la même valeur R par pouce et la même faible valeur d'absorption d'humidité.



Figure 2 — Isolant de PSX utilisé dans une TMP pour un bâtiment en construction à Washington, DC. Des pavés lourds sont utilisés pour lester l'isolant de PSX. Photo reproduite avec l'aimable autorisation de Kingspan.

Pourtant, leurs densités et valeurs de résistance varient largement.

Les densités minimales des divers types de PSX sont les suivantes, en lb/pi^3 (kg/m^3), telles que classées selon la norme ASTM C578 et mesurées par la norme ASTM C303 [3] :

La norme américaine ASTM C578 classe les isolants de mousse polystyrène PSX en certains types et exige des densités, en kg/m^3 (lb/pi^3) minimums mesurées selon la norme ASTM C303 [3] et résistance en compression, en kPa (lb/po^2) minimums mesurée par la norme ASTM D1621 [4] :

- Type IV - 1,45 (23)
- Type VI - 1,80 (29)
- Type VII - 2,20 (35)
- Type V - 3,00 (48)

La norme canadienne pour les isolants de PSX, CAN/ULC S701.1 par contre n'exige pas des densités minimums pour des isolants PSX possédant les résistances en compression tel qu'énoncées dans la norme ASTM C578. Les isolants de PSX selon la norme canadienne sont tous rassemblés sous le Type 4 de cette norme. Les isolants PSX Type 4 doivent posséder une résistance en compression minimale de 210 kPa (30 lb/po^2). La norme canadienne ne classe pas les isolants PSX en 4 types différents selon leur résistance en compression.

En règle générale, une densité plus élevée est en corrélation directe avec une résistance plus élevée dans un panneau isolant de PSX. Les types VII et V conviennent aux applications où les charges ponctuelles peuvent être élevées, comme celles intégrant des pavés surélevés ou un réseau photovoltaïque. Le type V peut résister à des charges élevées telles que celles produites par des véhicules stationnés sur le toit du bâtiment.

Les isolants de PSX de types IV, VI, VII ou V conviennent à une TMP lestée typique. Il pourrait être nécessaire de prévoir du lest ou des fixations de lest supplémentaires pour les zones à fort vent et pour obtenir une résistance à la compression plus élevée. Le Code international du bâtiment (CIB) exige que la conception des lests soit conforme à la norme ANSI/SPRI RP-4 [5].

La classification de résistance au feu d'un ensemble de toiture est un facteur très important à prendre en compte. Une discussion sur cette classification déborderait toutefois du cadre du présent article. Les rédacteurs de spécifications doivent consulter les normes ASTM E108 [6] ou UL790 [7] pour plus d'informations sur la

classification de la résistance au feu.

De nombreux facteurs sont à considérer dans la conception d'une TMP : la performance structurelle, la résistance au soulèvement sous l'action du vent, les moyens d'évacuation des toits aménageables et d'autres facteurs.

Heureusement, des gains importants ont été réalisés ces dernières années en termes de connaissances et d'expérience, et de plus en plus d'entrepreneurs et de fournisseurs de matériaux de construction sont dorénavant au fait des normes et des meilleures pratiques en la matière.

Des lignes directrices sur les TMP ont été élaborées et publiées, et les connaissances continuent d'évoluer dans ce domaine. Les architectes ou concepteurs intéressés sont invités à communiquer avec un ou plusieurs fabricants de PSX pour des recommandations sur la façon de concevoir une TMP qui procure un maximum de durabilité et de rendement.

Résistance thermique et intégrité structurelle

Les rédacteurs de devis doivent connaître la fonction de chaque composante de la TMP et posséder une connaissance accrue des propriétés de chacune de ces composantes

1. Sous l'isolant, la membrane d'imperméabilisation du toit doit être correctement installée sur le platelage et être dotée d'un système de drainage approprié pour réguler la rétention d'eau.
2. L'isolant lui-même doit être suffisamment épais pour fournir la résistance thermique souhaitée.
3. Au-dessus de l'isolant, le lest maintient en place le PSX, qui doit être suffisamment solide pour résister au poids du lest ainsi qu'à des charges variables telles que les précipitations et la circulation piétonne ou motorisée.

Le PSX flotte sur l'eau. Si plusieurs pouces d'eau s'accumulent sur le toit à la suite d'une averse soudaine, les règles hydrostatiques exigent que le poids du volume d'eau déplacée soit contrebalancé avec au moins le même poids de lest. Ces mêmes règles permettent d'établir la quantité de lest nécessaire pour empêcher le PSX de flotter.

Cependant, la flottabilité n'est pas le seul facteur à considérer pour déterminer la quantité de lest exigée. Le lest fournit une résistance au soulèvement pour les assemblages de toit qui ne sont pas collés ou fixés mécaniquement au platelage. La TMP doit répondre aux normes relatives à la résistance au soulèvement sous l'action du vent. La hauteur du mur de parapet entourant la TMP a un effet considérable sur le soulèvement sous l'action du vent. Pour un exposé détaillé sur les exigences de conception des lests, consulter la norme ANSI/SPRI RP-4 [5].

Références

1. ASTM C578 - 19, Standard Specification for Rigid, Cellular Polystyrene Thermal Insulation
<https://www.astm.org/Standards/C578.htm>
2. CAN/ULC-S701.1 : Norme sur l'isolant thermique de polystyrène.
<https://www.scc.ca/fr/standardsdb/standards/28922>
3. ASTM C303 - 21 Standard Test Method for Dimensions and Density of Preformed Block and Board-Type Thermal Insulation
<https://www.astm.org/Standards/C303.htm>
4. ASTM D1621 - 16 Standard Test Method for Compressive Properties of Rigid Cellular Plastics
<https://www.astm.org/Standards/D1621>
5. Ballast ANSI/SPRI RP-4 Wind Design Standard for Ballasted Single-Ply Roofing Systems. https://www.spri.org/wpfb-file/ansi_spri_rp-4-wind-design-standard-for_ballasted-single-ply-roofing-systems_corrected-pdf/
6. ASTM E108 : Standard Test Methods for Fire Tests of Roof Coverings <https://www.astm.org/Standards/E108.htm>
7. UL790 Standard for Standard Test Methods for Fire Tests of Roof Coverings
<https://standardscatalog.ul.com/ProductDetail.aspx?productId=UL790>

Figure 3 – Exemples de TMP. Photos reproduites avec l'aimable autorisation de DuPont.

