

## POLYURETHANE



Le polyuréthane, qui est un bon matériau d'isolation thermique, est utilisé aux bâtiments depuis les 1950s. Les panneaux remplis de polyuréthane sont de plus en plus préférés par les investisseurs et les concepteurs dans le monde entier. Le polyuréthane qui a les meilleures valeurs d'isolation parmi les matériaux d'isolation utilisés aux bâtiments; permet l'économisation des dépenses de chauffage et de ventilation toujours croissants, avec un taux qui atteint les niveaux de 40%. L'utilisation des combustibles fossiles constitue le 80% des émissions de CO2 du monde. Afin de diminuer l'émission de CO2, qui est aussi le responsable principal du réchauffement planétaire, l'utilisation du polyuréthane est une approche intelligente. Les investisseurs toujours attendent haute performance à l'échange du coût bas et le polyuréthane est celui qui répond le mieux à cette attente.

Les polyuréthanes sont les polymères (plastiques) formées suivant des réactions des Isocyanates qui contiennent le groupe de NCO et des Polyoles qui contiennent des groupes d'OH. La réaction de participation est une pure réaction de polymérisation et un sous-groupe de la famille des plastiques. La mousse de polyuréthane est constituée par le mélange des quatre matières premières ci-dessous;

- Polyole
- Isocyanate
- Gaz de gonflage (N-Pentane)
- Catalyseur

En plus des deux isocyanates et polyoles fluides, en conséquence de la réaction chimique des activateurs, la mousse idéale de polyuréthane à cellule fermée se forme. Les vitesses de formation de mousse sont contrôlées par le catalyseur. Les propriétés ci-dessous du polyuréthane sont déterminées par la formulation correcte des deux matières premières et le contrôle de la réaction de la mousse:

- Densité
- Endurance Mécanique
- Structure à Cellules Fermées
- Résistance à la Température
- Résistance aux solvants
- Vitesse de réaction
- Résistance à l'Adhésion

Les réactions chimiques peuvent être évaluées environ en quatre étapes. La première étape est mélanger la formulation de Polyole avec l'isocyanate. En ce cas, une liquide fluide se forme immédiatement et la mousse commence à se former en deuxième étape.

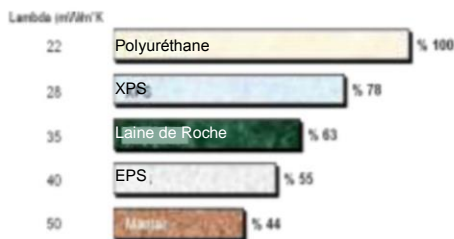


En troisième étape, le mélange de mousse libre de température et son volume s'élargit par un facteur qui atteint la 25 fois. En cette étape, dû à la spécification de haute adhésion de la mousse, elle adhère bien et continuellement parfaitement aux matériaux différents. En quatrième étape, une couche solide se forme à la surface externe de la mousse libre. Si les liquides fluides se demeurent même à cette étape, la formation de mousse continue et trouve sa voie vers les petits trous. Seulement avec les sections homogènes de polyuréthane, on peut obtenir le processus de moussage le plus homogène.

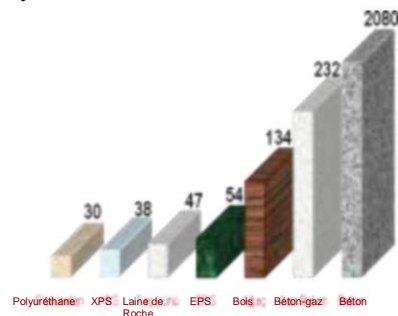


Quand les réactions de mousse se finissent, ils se forment des millions de petites cellules fermées. Chaque cellule est remplie du gaz provenant du gaz de gonflage. La cause la plus importante de l'isolation thermique parfaite de la mousse de polyuréthane se constitue des gaz dans la cellule, avec une faible transmission calorifique et le matériau de polyuréthane ayant une faible transmission calorifique relative. Assan Panel, avec son identité de "Respectueux de l'Environnement" utilise comme le gaz de gonflage, le HC Pentane (n) qui n'endommage pas l'ozone, chez ses produits.

Épaisseurs des Matériaux Différents Qui Rendent de l'Isolation Thermique Egale (mm)



Efficacité d'Isolation de la Mousse Rigide de Polyuréthane



Les valeurs sont prises de TS 825.

Grâce à ces propriétés, le polyuréthane est un matériau de remplissage idéal pour la production de ligne continue des panneaux sandwichs. En plus, il peut être utilisé comme matériau de remplissage aux lignes interrompues et aux espaces vides des bâtiments.

Les propriétés du polyuréthane dépendent en grande partie de sa densité. La croissance de densité accroîtra la résistance à la compression et à la traction. Selon le besoin, les matériaux en polyuréthane peuvent être produits aux densités qui se varient de 30 à 100 kg/m<sup>3</sup>. Du polyuréthane de densité moyenne de 40 kg/m<sup>3</sup>, seulement un volume au niveau de 4.5% est formé par le matériau de polyuréthane solide. Le 95.5% de la partie restante est constitué des gaz. Les critères en dessous sont très importantes dès la détermination de la densité.

- La meilleure valeur d'adhésion aux métaux
- La plus haute capacité de charge aux applications de toiture et de mur
- La meilleure valeur d'isolation thermique

De plus, à côté de la densité, le processus de production du polyuréthane et sa structure de cellule influencent les propriétés liées à l'endurance mécanique. Grâce à la haute résistance au glissement du polyuréthane comme matériau de remplissage, il augmente la capacité de charge du système du panneau de sandwich.



Tous les matériaux solides, liquides et gaz se varient en leurs dimensions selon le changement de la température. La structure commence à s'élargir avec l'augmentation de la quantité d'énergie; au contraire, la diminution de la quantité d'énergie cause la contraction. La cellule solide de la structure de polyuréthane et le gaz dedans s'élargissent avec un comportement identique. Par conséquent, selon l'augmentation et la diminution de température, la pression et la contraction se forment aux murs cellulaires. La valeur de transmission calorifique du polyuréthane dépend aussi de la densité comme chez les autres matériaux.

Grâce à la structure à cellule fermée du polyuréthane, il n'absorbe pas de l'eau par l'effet capillaire. L'entrée de l'eau est seulement possible par l'effet de diffusion selon l'application. L'équilibre de l'humidité est influencé par la température ambiante et par l'humidité relative. Même en un environ à humidité relative de 100%, le poids du polyuréthane est influencé par 5% au maximum et son volume par 0.15 % au maximum. En ce cas, en particulier le fait que les surfaces métalliques des panneaux sandwichs forment des surfaces fermées, diminue l'importance pratique du mouvement de l'humidité. En considérant la haute transmission calorifique de l'eau, qui est égale à 0.60 W/mK, le polyuréthane qui ne permet pas l'entrée de l'humidité, se contribue à la propriété d'isolation thermique du matériau.

La perméabilité à la vapeur d'eau est importante pour le confort aux bâtiments. La résistance à la diffusion de vapeur d'eau ( $\mu$ ) et l'épaisseur soumise à la diffusion ( $S_d$ ) sont les deux valeurs caractéristiques importantes. La valeur de résistance à la diffusion de vapeur d'eau ( $\mu$ ) est propre au matériau et est déterminée par comparaison avec la résistance de l'air acceptée telle que 1. La perméabilité à la vapeur d'eau chez les panneaux sandwichs dépendent aussi de la densité du polyuréthane, le processus de production et le genre de la surface métallique.

Résistance à la Diffusion de Vapeur d'Eau	les Valeurs de $\mu$
Air	1
Bois	40
EPS	20-100
Laine de Roche	1
Polyuréthane	30-100
Membrane bitumineuse	10,000-80,000
Feuille de Polyéthylène	100,000
Métaux	$\infty$

Contre le risque de contact d'innombrables matériaux avec le polyuréthane; le polyuréthane soi-même peut être en contact avec les matériaux chimiques, qui sont généralement présents à l'environnement du site de construction, tels que les solvants, les peintures, les matériaux de soudage, les agents de protection du bois, etc. et son niveau de résistance à ceux-ci est élevée. En plus, les huiles minérales, les gaz de fumée, les conditions agressives de l'atmosphère ont une résistance éprouvée contre les acides et les alcalins. Le polyuréthane est résistant aussi contre la pourriture et la moisissure, il ne se désintègre pas, ne tient pas de bactéries ou des insectes.

Bien que la propriété de protection acoustique des polyuréthanes à cellules fermées, soit plus faible que celle des polyuréthanes à cellules ouvertes; les premiers ont le caractère suffisant de l'absorption sonore aux bâtiments industriels normaux selon le besoin du bâtiment. Or, ils ne sont pas suffisants pour les régions et les bureaux sensibles au bruit, donc on peut avoir besoin des solutions supplémentaires.

#### Modification de Perte de Transmission Sonore en Fonction de la Fréquence (dB)

Epais. PUR	Fréquence (Hz)																		
	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000
50 mm	7.3	9.3	11.7	8.5	11.4	12.3	13.3	14.1	14.7	15.9	15.3	11.5	11.8	23.4	29.2	32.4	29.8	32.5	36.9
60 mm	8.1	22.1	14.2	14.5	13.0	13.9	13.8	14.6	15.3	16.0	15.3	13.0	18.3	24.2	29.2	32.5	29.8	32.5	36.9

#### Modification du Coefficient d'Absorption Sonore en Fonction de la Fréquence (dB)

Epais. PUR	Fréquence (Hz)											
	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000
50 mm	0.08	0.11	0.22	0.20	0.05	0.59	0.09	0.11	0.04	0.07	0.18	0.07
60 mm	0.14	0.21	0.25	0.49	0.06	0.69	0.12	0.12	0.22	0.08	0.20	0.11

Les essais ont été conduits au Laboratoire de la Dynamique de Machine Vibrations et Acoustique de la Faculté de



Machine.



## Propriétés Physiques du Polyuréthane

Densité	40 ( $\pm$ 2) kg/m <sup>3</sup>
Coefficient de Transmission Calorifique ( $\lambda$ )	max. 0.024 W/mK
Absorption d'Eau (168 heures) (Volume %)	2%
Réaction au Feu (EN 14509)	B.S2.d0
Taux de Cellules Fermées (%)	95%
Résistance à la Diffusion de Vapeur	30-100
Résistance au Glissement	min. 0.11 Mpa
Module de Glissement	min. 2 Mpa
Résistance au Glissement suivant une charge de longue durée	t:1,000 heures min. 35% t:2,000 heures min. 30% t:100,000 heures min. 7%
Résistance à la Compression	min. 0.095 Mpa
Résistance à la Traction	min. 0.018 Mpa
Résistance à la Température (°C)	-200 / +110 °C
Stabilité Dimensionnelle (EN 13165)	Niveau DS(TH) 11

Assan Panel ne garantit pas l'exactitude des informations données.