# مقارنة بين

| ألواح البولي يوريثان Polvurethane | ألواح البولي ستايرين المبثوق Extruded |
| --- | --- |
| ١- يتمتع البولي يوريثان بقدر عالي من العزل الفعال يجعلها أكثر المواد عزلا للحرارة في العالم ذو عزل حراري يترواح بين ٠,٠٢٠- ٠,٠٢٣ وات/متر درجة منوية ذو سماكة أقل من أي مادة أخرى فمثلا ٥٠ مم من البولي يوريثان يعطي عزلا أكثر مما يعطيه ٧٥ مم من البولي ستايرين . | ١- أقل فاعليه بالعزل الحراري من البولي يوريثان معامل العزل الحراري من ٠,٠٣١ وات / متر درجة منوية الى درجة ٠,٠٣٧ وات/متر درجة منوية . |
| ٢- بنية متماسكة مغلقة . | ٢- بنية متماسكة مغلقة . |
| ٣- مقاومة عالية للحرارة تصل للفترات القصيرة لتحمل ٤٣٠ فهر نهايت/٢٢٠منوية تصل الطويلة لتحمل ٢٣٠فهرنهايت/١١٠منوية . في حالة استعمال طريقة **INVERTED** ( بوضع العازل الحراري فوق طبقة عازل المياه ) فإن ألواح البولي يوريثان تتحمل حرارة المحيط العالية حولها وحرارة سطح المبنى .<br><br>تصل درجة الحرارة في الصيف الى قيمة تعادل ٥٠-٥٥منوية أما الحرارة السطحية المباشر لأشعة الشمس فهي أعلى من ذلك وبما أن البولي يوريثان له مقاومة عالية لحرارة العمل فان قيمة العزل الحراري لا تتأثر كثيراً بهذه الحرارة . | ٣- مقاومة أقل للحرارة تصل من ٥٥-٧٠°م .<br><br>يتأثر البولي ستايرين المسحوب بصورة كبيرة بالحرارة العالية حيث أن تحمله للحرارة أقل كثيراً من البولي يوريثان ٥٥-٧٠ درجة منوية مما يؤدي الى انتفاخة وتشققه وتقوسه واذا رص الحص فوقه بشكل مباشر فهناك احتمال تعرض البنية الخلوية للأشعة فوق البنفسجية التي تؤثر في قوامها تأثراً بالغا . |
| ٤- بالنسبة لمقاومة النار فان البولي يوريثان وله خاصة الاطفاء الذاتي بحيث اذا توقف مصدر اللهب ظلت بنية الألواح لاتزال محتفظة بقوامها والى جانب مقاومته للحرارة . | ٤- مادة قابلة للاحتراق فاذا تعرضت للهب فانها فانها تذوب تاركة فجوة خالية وهذا الذوبان يخلخل تماسك البنية للألواح مما يؤثر تأثيرا بالغا على قيمة العزل الحراري . |
| ٥- ألواح البولي يوريثان مقاومة للأحماض والمواد الكيميائية والبكتريا والطفيليات وكافة المذيبات القوية والنمل الأبيض و العفن وغيره . | ٥- مقاوم جيد للاحماض والقلويات ...الخ ولكنه مقاوم بصورة ضعيفة للهيدروكاربونات ومذيب الطلاء العادي والطلاء ذو القوام الراتينجي . |

| | |
|---|---|
| ٦- مقاس ثابت جيد . | ٦- مقاس ثابت جيد . |
| ٧- خاصية الامتصاص تصل الى ١.٣ % على سطح الألواح وعلى الرغم من ذلك لاتحتفظ بالماء أكثر من ٤-٥أيام ومعد ل تبخر الماء عالي جدا حوالي ٢.٥ مرة أسرع من ألواح البولي ستايرين . | ٧- خاصة امتصاص الماء ١ % ويحتفظ اللوح بالماء لفترات أطول وخاصية تبخر الماء أقل من البولي يوريثان .<br>كما أن البولسترين المبثوق وجد في كثير من المواقع بجنوب المملكة ، ممتص جيد للماء وصلت نسبته الى أكثر من ٨٠٠% وأي مادة عازلة تمتص الماء بنسبة كبيرة تصبح موصل جيد للحرارة وتفقد خاصية العزل الحراري . |
| ٨- البولي يوريثان مغطاه من الجانبين بأغطية مختلفة لمقاومة الماء والرطوبة والأشعة فوق البنفسجية . | ٨- ألواح البولي ستايرين مغطاه بنوعية من البلاستيك وتتأثر بأشعة الشمس البنفسجية . |
| ٩- ضمان بعمر المبنى الافتراضي يتراوح بين ٣٠-٣٥ عاماً . | ٩- ضمان يتراوح بين ٥-١٠ سنوات . |

# SAPTEX POLYURETHANE (PUR) BOARD
# VS
# EXTRUDED POLYSTYRENE (XPS)



PREFACE: We attempt to highlight the most important properties of thermal insulation materials through a scientific analysis & comparison.

1. THERMAL CONDUCTIVITY (K VALUE):

Determines Thermal Resistance (R Value) of any insulation material

FOR PUR : 0.023 W/mc OR 0.16 BTU in/Ft2.hr.F.
FOR XPS : 0.032 W/mc OR 0.22 BTU in/Ft2.hr.F.

(It can be easily noticed that a 50 MM thick PUR giving an (R) value of 2.17 M2 K/W OR 12.50 Ft2 hr F/BTU is 40% better than (R) value obtained by using 50 MM of XPS giving an (R) value of 1.56 M2 K/W OR 9.00 BTU in/Ft2 hr F/BTU).

(Thermal calculations method attached).

2. INSULATION EFFICIENCY LIFE TIME (AGING):

Thermal insulation is considered to be a long term investment and thus material should not be aging fast.

* FRESH THERMAL CONDUCTIVITY (K) VALUE:

FOR PUR : 0.022 W/mc OR 0.15 BTU in/Ft2.hr.F
FOR XPS : 0.016 W/mc OR 0.11 BTU in/Ft2.hr.F

* 5 YEARS AGE THERMAL CONDUCTIVITY VALUE

FOR PUR : 0.023 W/mc OR 0.16 BTU in/Ft2.hr.F
FOR XPS : 0.032 W/mc OR 0.22 BTU in/Ft2.hr.F

(YOU CAN NOTICE THAT WHILE PUR LOSES 4.5% IN 5 YEARS TIME THE XPS LOSES 50% WHICH IS VERY CRITICAL. IN ADDITION TO THAT IT WAS DETERMINED THAT PUR WILL BE STABLED AT 5 YEARS AGE DUE TO IT'S FACING UNLIKE XPS).

3. WATER VAPOUR PERMEABILITY:

This test is the most indicative test determining material character in this regard.

FOR PUR : 0.056 Perm/in (FACED WITH ALUMINIUM FOIL).
FOR XPS : 0.4 - 0.6 Perm-in.

(You can notice that though PUR & XPS have a closed-cell structure, but they can be slightly affected by water. PUR facing types normally absorbs some water, but will not allow any penetration specially when using PUR with Aluminium facing which makes it 10 times better than XPS).

4. COMPRESSIVE STRENGTH:

Applied loads on a Wall or a Roof does not exceed in normal conditions 100 KN/M2 or 15 Psi which is well satisfied with PUR & XPS VALUES:

FOR PUR : 210 KN/M2 FOR 35 KG/M3 DENSITY.
FOR XPS : 250 KN/M2 FOR 35 KG/M3 DENSITY.

5. FIRE PROPERTIES:

Both PUR and XPS are Self-Extinguishing

A- Short term temperature.

| | | | |
|---|---|---|---|
| PUR | : | 269 Deg. C, | 516 Deg. F |
| XPS | : | 80 Deg. C, | 176 Deg. F |

B- Continuous Service temperature.

| | | | |
|---|---|---|---|
| PUR | : | 110 Deg. C, | 230 Deg. F |
| XPS | : | 74 Deg. C, | 165 Deg. F |

Polyisocyanurate (PIR) has a 140 Deg. C. (284 Deg. F) service temperature.

It is worth noting that XPS melting point is 74 - 80 Deg. C whereas PUR and PIR have much higher values (+ 269 Deg. C).

6. THERMAL LEAK:

Providing less thermal joints can contribute to the thermal resistance value by minimising thermal leak through joints, board size determines the amount of thermal leak

PUR : 1.2 x 2.4 OR 1.2 x 3.0 M
XPS : 0.6 X 1.2 OR 0.6 X 2.4 M

(PUR boards are 4 times bigger in area than XPS).

7. COMPATIBILITY WITH WATER PROOFING MEMBRANE:

PUR are normally supplied with facing material compatible with water proofing membrane type (Bituminous, PVC, EPDM, ......etc) which allows such membranes to be directly applied on it by means of Torch, heat welding, bituminous hot or cold adhesives and other types of adhesives. Such membranes can be directly applied to XPS due to low softening point.

8. CHEMICAL RESISTANCE:

PUR resists most types of chemicals whereas XPS do not.

## THERMAL CALCULATION

The simplest way to compare insulation material is by obtaining Thermal Resistance (R) Value.

$$R = \frac{t \text{ (Thickness of insulation)}}{K \text{ (Thermal conductivity)}}$$

Example: To determine Thermal Resistance of 5 cm thick of PUR or XPS

$$R = \frac{0.05}{0.023} = 2.17 \quad \text{(PUR)}$$

$$R = \frac{0.05}{0.032} = 1.56 \quad \text{(XPS)}$$

FOR 4 CM

$$R = \frac{0.04}{0.023} = 1.74 \quad \text{(PUR)}$$

$$R = \frac{0.04}{0.032} = 1.25 \quad \text{(XPS)}$$