



# Agreement Tehnic

## 020-02/907-2009

Cod: 1.58

PLACI DIN POLICARBONAT CELULARE ȘI COMPACTE - MAKROLON  
MULTIWALL AND COMPACT POLYCARBONATE SHEETS - MAKROLON  
PLAQUES EN POLYCARBONATE ALVEOLAIRE ET COMPACT - MAKROLON  
KOMPAKTPLATTEN UND STEGPLATTEN AUS POLYCARBONAT -  
MAKROLON

**PRODUCATOR: Bayer Sheet Europe GmbH**

Otto-Hesse-Strasse 19/T9  
64293 Darmstadt Germania  
Tel: +49 6151 13 03-0  
Fax: +49 6151 13 03-0

**TITULAR AGREEMENT TEHNIC: : TUPLEX PLASTIC SRL Romania**

B-dul Iuliu Maniu nr. 602 B  
Sector 6 Bucuresti  
Tel: (+40) 21 311 43 86  
Fax: (+40) 21 311 43 82

**ELABORATOR S.C. A.T.ROM-2000 S.R.L.**

**AGREMENT** Str. Stirbei Voda nr. 158, sector 1

**TEHNIC:** Bucuresti - ROMÂNIA

tel. 021-637.00.13

fax 021-313.44.39

e-mail : [firma\\_atrom2000@yahoo.com](mailto:firma_atrom2000@yahoo.com)

Grupa specializata nr.2 - " Elemente de închidere, compartimentare, pereti nestructurali,  
tamplarie si vitraje"

Prezentul agreement tehnic este valabil până la data de 30 aprilie 2012 numai însoțit de  
AVIZUL TEHNIC al Consiliului Tehnic Permanent pentru Constructii sinu tine loc de  
certificat de calitate.

## MINISTERUL DEZVOLTĂRII REGIONALE ȘI LOCUINTEI CONSILIUL TEHNIC PERMANENT PENTRU CONSTRUCȚII

Grupa specializată nr.2 "Elemente de închidere, compartimentare, pereți nestructurali, tamplarie și vitraje" din cadrul A.T.ROM-2000 S.R.L. București analizând documentația de solicitare pentru elaborarea agrementului tehnic 020-02/907-2009, prezentată de firma TUPLEX PLASTIC SRL ROMANIA și înregistrată cu nr. 90202 din data de 02.02.2009 referitoare la "Placi din policarbonat celulare și compacte – MAKROLON" realizate de firma Bayer Sheet Europe GmbH Germania, elaborează prezentul Agrement Tehnic nr. 020-02/907-2009, în conformitate cu documentele tehnice românești aferente domeniului de referință, cu Raportul de Incercare nr. 220512 al Institutului GIORDANO Italia privind reacția la foc, cu Rapoartele de Incercări ale MPA Darmstadt Germania, toate valabile la această dată.

### 1. Definierea succintă

#### 1.1. Descrierea succintă

Produsele din policarbonat MAKROLON sunt realizate de firma Bayer Sheet Europe GmbH Germania prin extrudare și funcție de tip, prin coextrudare cu una sau ambele fețe prevăzute cu un strat de protecție la acțiunea razelor UV.

Produsele sunt destinate, funcție de tip și sortiment pentru aplicații unde se solicită rezistență mare la soc sau la abraziune, la agenți chimici, caracteristici optime de transmisie și difuzie a luminii, greutate redusă, izolare termică și punere în opera simplă.

Firma Bayer Sheet Europe GmbH Germania realizează o gamă largă de tipuri și sortimente de produse din policarbonat și anume:

#### **PLACI COMPACTE**

- MAKROLON GP – placi compacte fără protecție UV, care pot fi termoformate, curbate la rece și prelucrate cu ușurință, disponibile în variantele alb 130 și alb 150 (translucide alb lăptos), fumuriu 775 maro transparent, FR transparent 099, NR transparent 099 în grosimi cuprinse între 0,75 și 15 mm;

MAKROLON UV - placi compacte transparente cu strat coextrus de protecție la radiațiile UV pe ambele suprafețe, în sortimentele: transparent 2099, alb 2130, alb 2150, bronz 2850, gri 2760, albastru 2550, verde 2650, în grosimi cuprinse între 2 și 15 mm;

MAKROLON UV texturat – placi compacte, transparente, cu protecție superioară la UV pe ambele fețe, în sortimentele 2099 RH texturate pe ambele fețe, 2099 P texturate pe o singură față și 2099 GX cu ambele fețe texturate. Texturile sunt realizate într-o gamă largă de săgrene, funcție de tip: prisme, ondulații fine, granulații etc, soluții care ajută la filtrarea luminii, în grosimi cuprinse între 3 și 15 mm;

Makrolon AR – placi din policarbonat compacte rezistente la abraziune, în sortimentele transparent 8099 și fumuriu 8850, cu grosimi de 3 la 12 mm;

RPC negru 900, cu grosimi între 1 și 6 mm.

#### **PLACI CELULARE**

MAKROLON multi UV placi celulare multistrat, cu grosimi de 4, 6, 8, 10 și 16 mm: 2/4-6, 2/6-6, 2/8-10,5, 2/10-10,5 cu 2

pereti plan paraleli si un singur strat de aer (celula);

MAKROLON multi UV 3/16-16 - cu grosimea de 16 mm, cu 2 celule si respectiv 3 pereti plan paraleli;

MAKROLON multi UV 6/16-20 - cu grosimea de 16 mm, cu 5 celule, respectiv 6 pereti plan paraleli;

MAKROLON multi UV 6/20-20 - cu grosimea de 20 mm, cu 5 celule, respectiv 6 pereti plan paraleli;

MAKROLON multi UV 4/8-6 - cu grosimea de 8 mm cu 4 pereti plan paraleli si 3 celule;

MAKROLON multi UV 4/10-6 - cu grosimea de 10 mm, cu 4 pereti plan paraleli si 3 celule;

MAKROLON multi UV 3X/16-25 - cu grosimea de 16 mm, cu structura fagure in X;

MAKROLON multi UV 5X/25-25 - cu grosimea de 25 mm, cu structura fagure in X;

MAKROLON multi UV 5X/32-20 - cu grosimea de 32 mm, cu structura fagure in X;

MAKROLON multi UV 5X/40-25 - cu grosimea de 40 mm, cu structura fagure in X;

MAKROLON multi UV 5M/25-20 - cu grosimea de 25 mm, cu structura fagure in M;

MAKROLON multi UV 5M/32-20 - cu grosimea de 32 mm, cu structura fagure in M;

MAKROLON multi UV 5M/32-25 - cu grosimea de 32 mm, cu structura fagure in M;

MAKROLON multi UV 5M/40-20, cu grosimea de 40 mm, cu structura fagure in M;

MAKROLON multi UV 5M/40-25, cu grosimea de 40 mm, cu structura fagure in M;

Structura placilor celulare este prezentata in fig. nr. 1 si 3.

Produsele MAKROLON multi UV se realizeaza, functie de tip in diverse culori (alb, bronz, verde, albastru s.a.) si coeficienti de transmisie a luminii de la inalt transparent la opalescent.

MAKROLON multi UV se realizeaza si in sortimentele "IQ Relax" care asigura o difuzie mare a luminii, elimina efectul de orbire reduce patrunderea caldurii extreme vara precum si varianta "no drop" care asigura dispersia apei pe fata interioara, previne formarea picaturilor fara ca refractia sa fie impiedecata.

Structura (fig. nr. 1) si caracteristicile dimensionale (tabelul nr. 2) sunt precizate in fisele tehnice ale producatorului, grosimea fiind indicata prin codul produsului, latimea variind intre 980 si 2100 mm iar lungimea in general la cerere, variind functie de tip. Firma produce sortimente specifice, practic pentru fiecare utilizare in parte.

Transmisia de lumina variaza functie de structura placii, culoare si grosime, in general intre 90 si 20%.

In afara produselor curbe livrate ca atare, majoritatea placilor din policarbonat se pot curba la rece, direct la locul de instalare, la raze de curbura recomandate de producator, specifice pentru fiecare tip de produs in parte, functie de structura si grosime (tabelul nr. 2).

Caracteristicile fizico-mecanice, termice, optice si acustice ale policarbonatului sunt prezentate in tabelul nr. 1.

## 1.2. Identificarea produselor

Placile din policarbonat fabricate de firma Bayer Sheet Europe GmbH Germania au fetele protejate cu folie de polietilena detasabila.

Pe folia de protectie de culoare distincta care indica dupa caz fata protejata la UV sunt inscrite in limba romana:

- sigla fabricii producatoare;
- denumirea si tipul produsului;
- date privind razele de curbura la rece;
- detalii de montaj;
- desene de principiu;
- conditii de depozitare;
- instructiuni de intretinere;
- data fabricatiei si numarul lotului.

Exemple de identificare pentru placile celulare:

UV 6/16-20: 6-numarul de pereti, 16-grosimea placii, 20- latimea celulei;

UV 5X/25-25: 5-numarul de pereti, X-structura fagure in X, 25- grosimea placii, 25-latimea celulei;

UV 5M/25-20: 5-numarul de pereti, M-structura fagure in M, 25-grosimea placii, 20-latimea celulei.

Placile se transporta paletizat si cu capetele celulelor inchise.

Fiecare livrare va fi insotita de un certificat de calitate precum si de declaratia producatorului de conformitate a produsului cu Acordul Tehnic elaborat pentru acesta.

## 2. Acordul tehnic

### 2.1. Domenii acceptate de utilizare în construcții

Placile din policarbonat MAKROLON se utilizeaza în constructii civile, social-culturale, industriale si sportive, cu respectarea reglementarilor tehnice.

Placile din policarbonat se utilizeaza la interior pentru:

- compartimentari;
- plafoane suspendate;
- vitraje.

Placile MAKROLON protejate UV se utilizeaza in conditii de exterior ca:

- inchideri;
- invelitori;

- luminatoare, sheduri, trape, vitraje;

- domuri, elemente spatiale cu fete plane sau curbe, bariere antifonice, geamuri de protectie in scoli, spitale, tablouri electrice industriale, sere, gradini de iarna, stadioane, complexe expozitionale s.a.

Placile din policarbonat se pot utiliza si in conditii extreme de temperatura (-100 la +120°C) si umiditati ridicate (pana la 95% umiditate relativa si in mediile chimic agresive indicate de producator. Placile din policarbonat pot fi utilizate fara restrictii în orice zona seismica sau climatica din România cu respectarea prevederilor reglementarilor tehnice.

Produsul/procedeul se aplica numai urmare unui proiect de executie intocmit cu respectarea Legii 10/1995 privind calitatea in constructii cu modificarile si completarile ulterioare si a reglementarilor tehnice in vigoare.

## **2.2. Aprecieri asupra produsului**

### **2.2.1. Aptitudinea de exploatare în construcții**

Caracteristicile fizico - mecanice ale placilor din policarbonat MAKROLON au fost verificate prin încercari specifice de catre laboratoarele specializate ale Institutului Giordano Italia, MPA Darmstadt Germania s.ă. si verificate prin sondaj în cadrul A.T.ROM-2000 S.R.L., acestea corespunzând normelor europene aferente domeniilor de utilizare preconizate, reglementarilor tehnice românești precum si celor 6 cerinte esentiale stabilite prin Legea nr.10/1995 modificata cu Legea nr.123/2007 privind calitatea în constructii.

#### **\* Rezistenta mecanica si stabilitate**

Produsele MAKROLON nu influenteaza rezistenta si stabilitatea generala a constructiei, ele necesitand o structura care sa le sustina si care nu constituie obiectul prezentului agreement tehnic.

Placile din policarbonat prezinta rezistente mecanice corespunzatoare domeniului de utilizare preconizat, sunt rezistente la socuri mecanice, la actiunea razelor UV, la grindina, asigura o protectie corespunzatoare la actiunea factorilor agresivi de mediu, functie de tip, inclusiv la abraziune.

Pentru eforturile si deformatiile rezultate din conditii seismice, sarcini provenite din vânt sau zapada, distanta dintre punctele de rezemare si de fixare va fi astfel determinata încât sa asigure

stabilitatea proprie a elementelor, conform recomandarilor producatorului.

#### **\* Securitate la incendiu**

Placile din policarbonat MAKROLON se incadreaza in clasa B – s1,d0 de reactie la foc sau B-s2,d0 , functie de tipul placii, specificate in fisele tehnice ale fiecarui tip.

#### **• Igiена, sanatate si mediu**

Materialele utilizate la realizarea produsului nu sunt daunatoare sanatatii. Ele nu contin elemente radioactive, substante potential cancerigene, deseuri toxice sau rebuturi industriale, ori alte elemente sau substante daunatoare sanatatii oamenilor ori integritatii mediului impuse de "Norme generale de protectie a muncii" aprobate de Ministerul Muncii cu Ordinul nr.508 din 20.11.2002 si de Ministerul Sanatatii cu Ordinul nr.933 din 25.11.2002 si Ordinul nr.195 din 2005.

Materialele utilizate la realizarea placilor nu sunt incluse in lista produselor potential cancerigene cuprinse în "Normele de Medicina a Muncii" aprobate de Ministerul Sanatatii prin Ordinul nr.933/2002 si Ordinul nr.195/2005.

#### **\* Siguranta în exploatare**

Produsele puse în opera conform calculelor de proiectare si instructiunilor producatorului, asigura siguranta corespunzatoare în exploatare.

Nu prezinta pericol pentru utilizatori.

#### **\* Protectia împotriva zgomotului**

Placile celulare asigura o absorbtie sonora de 10 - 21 dB, functie de tip.

#### **\* Economie de energie si izolatie termica**

Coeficientul mediu K de transmisie termica ( $W/m^2K$ ) variaza in functie de grosimea placilor si structura acestora intre 4 si  $1,0 W/m^2K$ . Prin utilizarea sistemului perfectionat de montare si etansare, constructiile realizate cu aceste produse prezinta un nivel corespunzator de hidroizolare.

Datorita valorilor corespunzatoare ale coeficientului de transmisie termica si modului de imbinare si etansare dintre panouri, sistemul contribuie la realizarea unor economii de energie.

### **2.2.2. Durabilitatea și întreținerea**

Performantele policarbonatului, protectia placilor la actiunea razelor UV, calitatea fabricatiei si controlul riguros al acesteia asigura realizarea unor lucrari de calitate, cu o intretinere usoara, daca se respecta recomandarile producatorului si instructiunile de montaj.

Producatorul acorda o garantie pentru o perioada de 10 ani si estimeaza o durabilitate la minim 25 ani in conditii de exploatare normale, cu o scadere a proprietatilor optice si mecanice acceptabile.

Intretinerea produselor se face prin spalare cu carpe moi, cu detergenti neutri dizolvati in apa si clatire corespunzatoare.

Este interzisa folosirea agentilor abrazivi si a solventilor care ataca policarbonatul (ex: benzen, toluen etc).

### **2.2.3. Fabricația și controlul**

Fabricarea placilor din policarbonat se realizeaza pe instalatii de extrudare, complet automatizate si asistate de calculator, specifice pentru aceste materiale, din granule de policarbonat Makrolon si policarbonat aditivat cu absorber UV pentru filmul de protectie coextrus, de la firma Bayer Germania.

Fabricarea se face pe baza normelor tehnice ale producatorului, in conditii care asigura reproductibilitatea performantelor corespunzatoare domeniului de utilizare preconizat.

In vederea asigurarii constantei calitatii producatorul urmareste:

a) intern: controlul se face in laboratoarele proprii ale firmei producatoare, in conformitate cu prevederile standardului EN ISO 9001:2000, atat pentru materiile prime si pentru respectarea parametrilor tehnologici, cat si pentru produsele finite, control efectuat conform Manualului de Asigurare a Calitatii al producatorului.

b) extern unitatii: controlul se realizeaza de catre institute si laboratoare specializate autorizate, neutre.

Producatorul are implementat Sistemul de Management al Calitatii conform EN ISO 9001:2008 cu certificatul nr. 267791 QM/2009 eliberat de DQS GmbH.

### **2.2.4. Punerea în operă**

Punerea în opera a panourilor din policarbonat se face de catre echipe specializate un acest gen de lucrari, pe baza unui proiect întocmit de o firma specializata, autorizata si numai conform prescriptiilor tehnice de montare ale producatorului.

Montarea placilor si panourilor se poate face in plan practic orizontal, cu panta minima de  $5^{\circ}$ , vertical sau cu diferite unghiuri de inclinare, cu celulele perpendiculare pe coama acoperisului.

La proiectare trebuie avute in vedere urmatoarele:

- solicitarile din exploatare;
- conditiile de clima;
- tipul si grosimea placii;

- coeficientul de dilatare termica lineara (exemple de montaj in fig. nr. 2);
- caracteristicile fizico-mecanice, termice, optice;
- calculul de rezistenta si stabilitate;
- comportarea la foc;
- obiectivul lucrarii;
- capacitatea portanta a fiecărei placi in parte specificata in fisele tehnice (exemple orientative sunt prezentate in diagramele din fig. nr. 3 din anexa)

Pentru a asigura o ventilatie corespunzatoare si pentru evitarea formarii condensului in interiorul celulelor, acestea vor fi inchise cu banda autoadeziva din aluminiu la partea superioara si cu banda autoadeziva din aluminiu microperforata sau cu profile U din policarbonat sau aluminiu la partea inferioara.

Pentru punerea in opera se folosesc accesoriile de montaj recomandate de producator :

- Profile din policarbonat ( fig. nr. 4):  
Profile H pentru imbinare intre placi.  
Profile U de margine, pentru inchiderea capetelor.
- Profile din aluminiu pentru imbinari cu garnituri de etansare din materiale compatibile cu policarbonatul (EPDM, policloropren, PE - polietilena, PTFE – politetrafluoretilena, neopren, silicon).
- Suruburi autofiletante .
- Piese de protectie a capetelor suruburilor (fig. nr. 5);
- Banda adeziva din aluminiu.
- Chit silionic neutru compatibil cu policarbonatul s.a..

Accesoriile de montaj sunt disponibile pentru placi de orice grosime, tip, la lungimi identice cu placile.

Exemple orientative de instalare sunt prezentate in fig. nr. 6.

Montarea placilor este ultima operatie dupa executarea celorlate lucrari de constructii a caror efectuare ar putea deteriora placile (ex: lucrari de sudura, vopsitorii s.a.).

La taierea placilor cu fierastraul, praful ramas in interiorul acestora poate fi eliminat cu aer comprimat sau aspiratorul.

Mai rapida si mai curata este taierea placilor cu un cutit cu lama subtire (cutter) mai ales pentru placile subtiri si cele de grosime medie.

Indeprtarea foliei de protectie de pe panouri se face doar la terminarea tuturor lucrarilor de montaj si in termen de maxim 5 zile (altfel exista riscul zgarierii, vopsirii sau lipirea foliei sub actiunea factorilor de mediu).

## **2.3. Caietul de prescripții tehnice**

### **2.3.1. Condiții de concepție**

La concepție s-a avut in vedere realizarea unor produse performante care sa raspunda cerintelor domeniilor specifice de utilizare.

Produsele sunt realizate astfel incat respecta exigentele legislatiei europene in domeniu precum si cerintele esentiale ale Legii nr. 10 din 1995, modificata cu Legea nr. 123 din 2007 privind calitatea in constructii, prezentate la pct. 2.2.1 al agrementului tehnic.

La proiectare se respecta prescripțiile tehnice ale producatorului cuprinse in Documentatia Tehnica de executie a firmei:

- stabilirea structurii de sustinere si a dimensiunilor maxime ale deschiderilor, in functie de tipul placii, de solicitarile

mecanice rezultate din condițiile de exploatare, solicitările climatice (vânt, zăpadă, variații de temperatură) seismice s.a.;

- stabilirea tipului de placă funcție de necesitățile impuse de transmisia de lumină, de protecția termică, fonică;

La proiectarea lucrărilor cu aceste produse se respectă prevederile următoarelor reglementări tehnice românești:

- Seria de STAS-uri 10101 – 75...92 "Acțiuni în construcții";

- P 100-1/2006 – "Cod de proiectare seismică – Partea 1: Prevederi de proiectare pentru clădiri";

- C 107-2005: "Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de construcții ale clădirilor";

- P 118-99 – "Normativ de siguranță la foc a construcțiilor";

- P 116-87 - Instrucțiuni tehnice de proiectare a ansamblurilor urbane din punct de vedere acustic;

- STAS 6156-86 – "Acustică în construcții. Limite admisibile. Limite admisibile și parametrii de izolare acustică";

### 2.3.2. Condiții de fabricare

De-a lungul întregului proces de fabricație se efectuează un control intern riguros, începând cu verificarea calității materiilor prime utilizate, continuând cu controlul parametrilor de producție și încheind cu verificarea produsului finit.

Calitatea constantă a produselor este asigurată și garantată de producător prin controlul său intern și extern, concretizat prin certificate de calitate eliberate pe loturi de fabricație, pe toată durata de valabilitate a acestui acord tehnic.

### 2.3.3. Condiții de livrare

Fiecare livrare va fi însoțită în mod obligatoriu de declarația producătorului de conformitate a produsului cu Acordul Tehnic eliberat pentru acesta, potrivit prevederilor standardului SR EN ISO/CEI 17050-1: 2005 și SR EN ISO/CEI-2:2005 "Evaluarea conformității. Declarația de conformitate data de furnizor".

Tot la livrare panourile vor fi însoțite de instrucțiuni de utilizare, traduse în limba română.

Depozitarea produselor pe termen scurt sau lung se face conform recomandărilor producătorului.

### 2.3.4. Condiții de punere în operă

Condițiile optime de aplicare: temperaturi cuprinse între 5 și 35°C, în lipsa precipitațiilor, a aburului și a vântului puternic.

La punerea în opera vor fi respectate prevederile "Regulamentului privind protecția și igiena muncii în construcții" aprobat cu Ordinul MLPAT nr. 9/N/1993 precum și prevederile "Normativului de prevenire și stingere a incendiilor pe durata executării lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora" indicativ C-300:1994 și Legea 319/2006 – Legea protecției muncii.

### Concluzii

#### Aprecierea globală

Utilizarea "Placilor din policarbonat celulare și compacte - MAKROLOON" în domeniile de utilizare acceptate este **apreciată favorabil**, în condițiile specifice din România, dacă se respectă prevederile prezentului acord.



## Condiții

- Calitatea produsului a fost examinată și găsită satisfăcătoare și de către laboratoarele specializate: Istituto GIORDANO Italia, MPA Darmstadt Germania și verificate prin sondaj în cadrul A.T.ROM-2000 S.R.L. București și trebuie menținute la acest standard pe toată durata de valabilitate a acestui acord.
- Acordând acest acord, Consiliul Tehnic Permanent pentru Construcții, nu se implică în prezența și/sau absența drepturilor legale ale firmei de a comercializa, monta sau întreține produsul sau echipamentul.
- Orice recomandare relativ la folosirea în condiții de siguranță a acestui produs, procedeu sau echipament, care este conținută sau se referă la acest acord tehnic, reprezintă cerințe minime necesare la punerea sa în operă.
- S.C. A.T. ROM – 2000 S.R.L. București răspunde de exactitatea datelor înscrise în Acordul Tehnic și de încercările sau testele care au stat la baza acestor date. Acordurile tehnice nu îi absolvează pe furnizori și/sau utilizatori de responsabilitățile ce le revin conform reglementărilor legale în vigoare.
- Verificarea menținerii aptitudinii de utilizare a produsului procedeu sau echipamentului va fi realizată conform programului stabilit de către S.C. A.T.ROM-2000 S.R.L. București, program care constă în:
  - Verificarea la intervale de 18 luni a comportării în timp a placilor puse în operă, la cel puțin două lucrări selectate de A.T.ROM-2000 S.R.L. București dintr-o listă pusă la dispoziție de către titularul acordului tehnic și reactualizată periodic.
- Acțiunile cuprinse în program și modul

lor de realizare vor respecta actele normative și reglementările tehnice în vigoare.

- A.T. ROM – 2000 S.R.L. București va informa Consiliul Tehnic Permanent pentru Construcții rezultatul verificărilor, iar dacă acestea nu dovedesc menținerea aptitudinii de utilizare, va solicita Consiliului Tehnic Permanent pentru Construcții declansarea acțiunii de suspendare a acordului tehnic.
- Suspendarea se declanșează și în cazul constatării prin controale, de către organisme abilitate, a nerespectării menținerii constante a condițiilor de fabricație și utilizare ale produsului.
- În cazul în care titularul de acord tehnic nu se conformează acestor prevederi, se va declanșa procedura de retragere a acordului tehnic.

## Acorduri tehnice elaborate anterior:

### **Valabilitate: 30 aprilie 2012**

Prelungirea valabilității sau revizuirea prezentului acord tehnic trebuie solicitată cu cel puțin trei luni înainte de data expirării. În cazul neprelungirii valabilității, acordul tehnic se anulează de la sine.

## Pentru grupa specializată nr.2

### Președinte

ing. Paul BAICAN



### DIRECTOR

**A.T.ROM-2000 S.R.L.**

dr. ing. Liviu IONESCU



### 3. Remarci complementare ale Grupei Specializate

Policarbonatul este un tehnopolimer cu caracteristici fizico – mecanice superioare, avand o rezistenta la temperatura mult mai ridicata decat polimerii de masa, o buna rezistenta la medii chimic agresive, o rezistenta la impact de pana la 10 ori mai mare decat a sticlei. Placile celulare au o greutate de 5 – 15 ori mai mica decat a sticlei si reduc pierderile de caldura de pana la 3 ori.

Un alt avantaj major al acestui material este posibilitatea curbarii placilor la rece, ceea ce conduce la marirea deschiderii invelitorilor realizate sub forma de bolta precum si un domeniu de temperaturi cuprins intre -100 si +120°C.

Produsele firmei Bayer Sheet Europe GmbH Germania se folosesc cu rezultate optime, de peste 15 ani in tarile Uniunii Europene, avand agremente tehnice elaborate in Germania, Italia, Belgia s.a..

In perioada de valabilitate a prezentului agrement tehnic, titularul de agrement tehnic are obligatia sa asigure urmarirea comportarii in exploatare a produsului respectiv, datele si rezultatele obtinute urmand sa fie prezentate laboratorului agrementului tehnic, in scopul concluzionarii asupra comportarii acestuia in conditii de exploatare.

Orice modificare a tehnologiei de fabricare a produselor se va aduce la cunostinta laboratorului de agrement tehnic.

Agrementul tehnic este un document neutru, elaborat de un organism neutru fata de producator.

Sinteza rapoartelor de incercare, respectiv rezultatele testelor sunt prezentate in tabelul nr. 1.

#### SINTEZA RAPOARTELOR DE INCERCARE

Tabelul nr.1

Nr. crt.	Caracteristica	Metoda de incercare	UM	Valori determinate	Valori de referinta	Det. efect. la
1	<b>Proprietati fizice</b>					
01.1	Greutate specifica	SR ISO 1183-3:2003	g/cm <sup>3</sup>	1,19	1,2	MPA Germania
01.2	Absorbția de apa, 24 h - 23°C	ISO 62-4:1992 STAS 5690-80	%	0,15	0,15	
01.3	Absorbția de apa la saturare, 23°C	ASTM D 570:1991	%	0,28	0,35	
2.	<b>Proprietati mecanice</b>					

02.1	Rezistenta la tractiune la limita de curgere	SR EN ISO 527:2000	N/mm <sup>2</sup>	62	>60	MPA Germania,
02.2	Rezistenta la tractiune la rupere	SR EN ISO 527:2000	N/mm <sup>2</sup>	75	>70	
02.3	Modulul de elasticitate	SR EN ISO 527:2000	N/mm <sup>2</sup>	2420	2400	
02.4	Alungirea la limita de curgere	SR EN ISO 527:2000	%	6,5	6	
02.5	Alungirea la rupere	SR EN ISO 527:2000	%	105	>70	
02.6	Rezistenta la soc Izod cu crestatura	ISO 180/1A:1995	kJ/m <sup>2</sup>		70	
02.7	Rezistenta la soc Charpy fara crestatura	SR ISO 179/1fu: 2001	kJ/m <sup>2</sup>	fara rupere	fara rupere	
02.8	Siguranta la aruncarea mingii (handbal, puc hochei)	DIN 18032-3:1997-04		fara spargeri	fara spargeri	MPA Germania,
02.9	Rezistenta la incovoiere	SR ISO 178: 2005	N/mm <sup>2</sup>		90	MPA Germania,
3.	<b>Proprietati termice</b>					
03.1	Punct de inmuiere Vicat	ISO 306:1995	°C	147	148	MPA Germania,
03.2	Coefficient de dilatare termica lineara	DIN 53752 A: 1992	mm/m °C		0,065	
03.3	Conductivitatea termica pe placa celulara	DIN 52612:1992	W/m K		0,2	
03.4	Temperatura de inflexiune sub sarcina	ISO: 75-2: 1993 (metoda A)	°C		127	
4.	<b>Proprietati optice, acustice si de comportare la foc</b>					
04.1	Transmisia de lumina, grosimi 10 – 16 – 25 mm	DIN 5036:1998	%		90...20 functie de tip, culoare, structura	MPA Germania
04.2	Absorbția acustica, grosimi 4 – 40 mm	DIN 52210:1992	dB		10 - 21	
04.3	Clasa de reactie la foc	EN 13501-1:2005	clasa		B-s1,d0 sau B-s2,d0, functie de tip	Istituto Giordano Italia.

A.T.ROM-2000 S.R.L. Bucuresti își însușește rezultatele încercărilor efectuate de către Istituto Giordano – Italia, Prüfinstitut – Germania, MPA – Germania.

## Caracteristici de aspect, dimensionale si termice - MAKROLON multi UV

Tabelul nr. 2

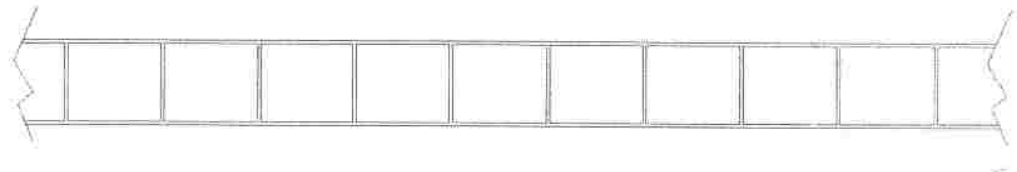
Denumire profil	Culoare	Sortiment	Grosime, mm	Greutate, kg/m <sup>2</sup>	Conductivitatea termica, W/m <sup>0</sup> K	Raza minima de curbura la rece, mm
Makrolon multi UV 2/4-6	clar opal		4	0,8	4,1	700
Makrolon multi UV 2/6-6	clar opal, bronz, verde, albastru		6	1,3	3,7	900
Makrolon multi UV 2/8-10,5	clar opal, bronz	IQ Relax, no drop (sistem de rupere a picaturii)	8	1,5	3,6	1200
Makrolon multi UV 2/10-10,5	clar opal, bronz, verde, albastru	IQ Relax, no drop	10	1,7	3,1	1500
Makrolon multi UV 4/10-6	clar opal	IQ Relax, no drop	10	1,75	2,5	1500
Makrolon multi UV 3/16-16	clar opal, bronz	no drop	16	2,8	2,4	2400
Makrolon multi UV 3X/16-25	clar opal, bronz	IQ Relax, no drop	16	2,5	2,0	3000
Makrolon multi UV 6/16-20	clar opal	IQ Relax, no drop	16	2,8	1,82	2400
Makrolon multi UV 6/20-20	clar opal	IQ Relax	20	3,1	1,67	3000
Makrolon multi UV 5X25-25	clar opal, bronz	IQ Relax	25	3,5	1,6	-
Makrolon multi UV 5X32-25	clar opal	IQ Relax	32	3,7	1,4	-

### 4. Anexe

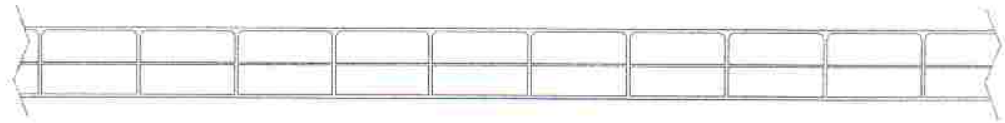
În figurile nr. 1 - 6 sunt prezentate principalele tipuri de placi din policarbonat, exemple de accesorii de montaj, detaliile fiind prezentate în catalogul producatorului, precum și exemple de detalii de montaj.

**Fig. 1. Structura placilor celulare**

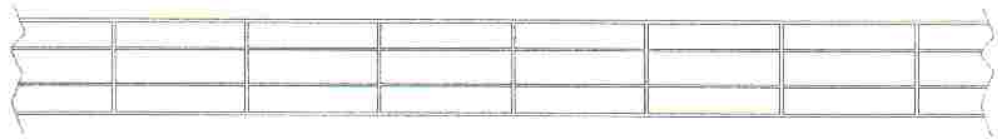
**Policarbonat 2 pereti – 1 celula**



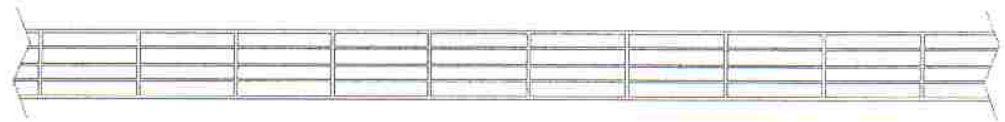
**Policarbonat 3 pereti – 2 celule**



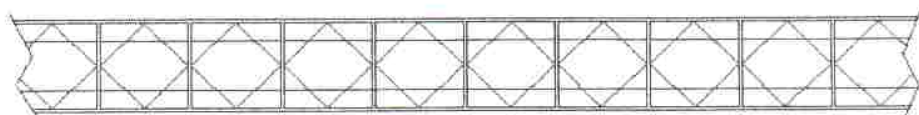
**Policarbonat 4 pereti – 3 celule**



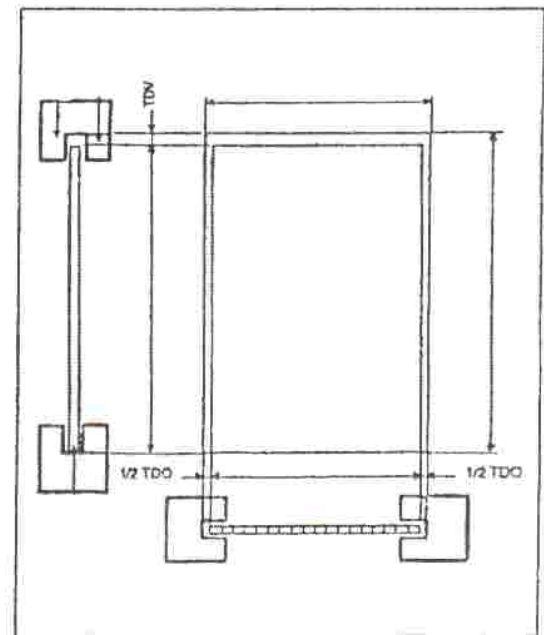
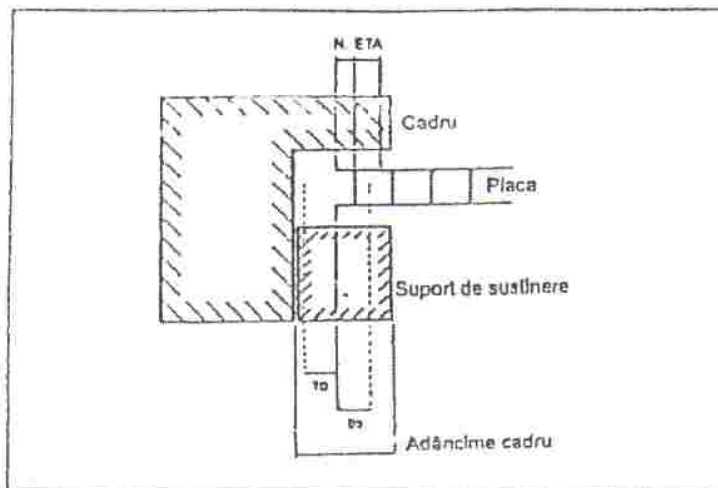
**Policarbonat 5 pereti – 4 celule**



**Policarbonat cu structura tip fagure**



**Fig. 2. Exemple de montaj a placilor pentru preluarea dilatarii si contractiilor**



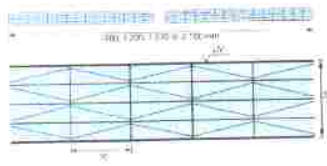
TD = spatiu pentru dilatare termica

Db = scurtare virtuala sub sarcina (incarcare)

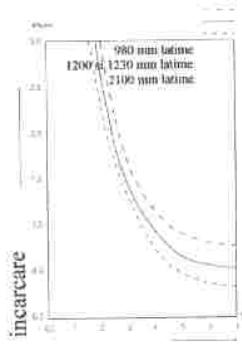
N = margini libere (de la ultimul perete alveolar pana la taietura)

ETA = spatiu de siguranta, cel puțin 10 mm de la ultimul perete alveolar

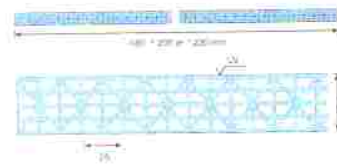
**Fig. 3. Exemple de incarcari admisible**



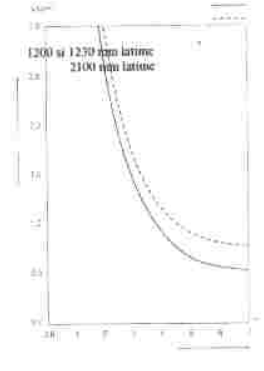
latime



distanța între  
reazeme

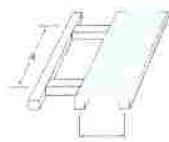
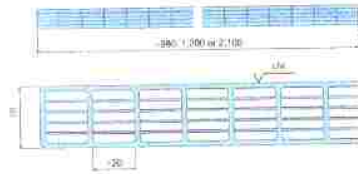


latime

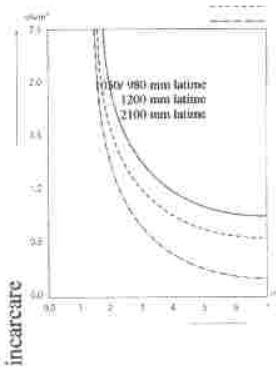


incarcare

distanța între  
reazeme



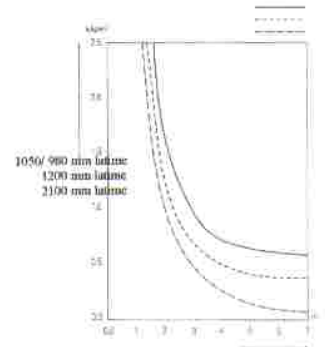
latime



distanța între  
reazeme



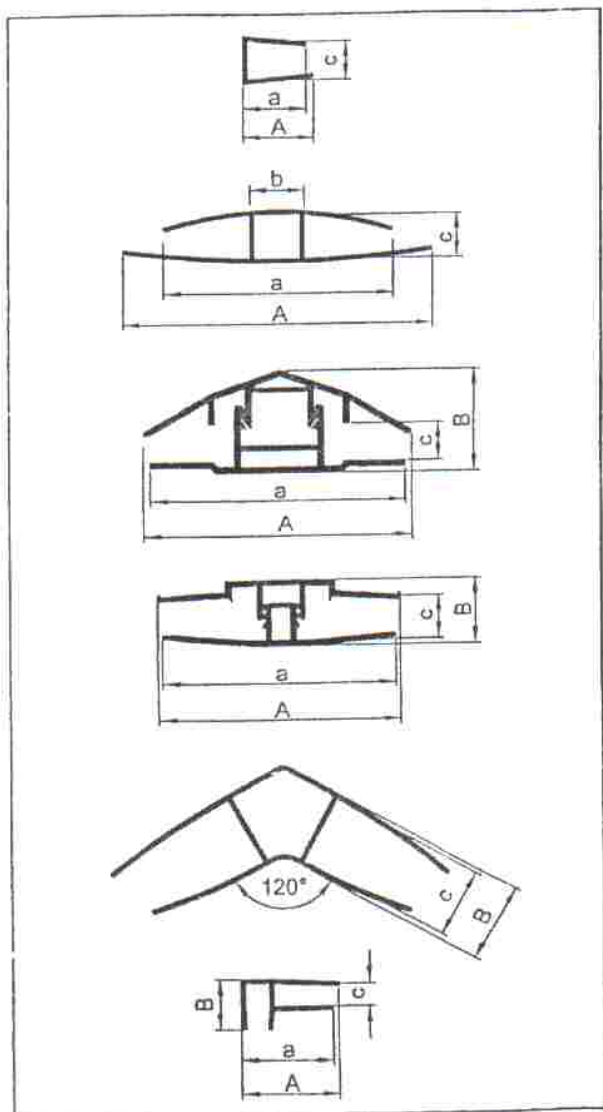
latime



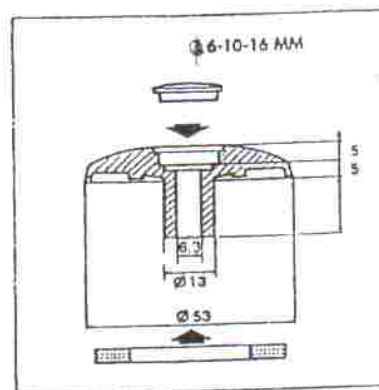
incarcare

distanța între  
reazeme

**Fig. 4. Exemple de profile din policarbonat**



**Fig. 5. Piesa de protecție a capatului surubului**



**Fig. 6. Exemple de detalii de montaj**





- Extrase semnificative din procesul verbal al ședinței de deliberare a grupei specializate.

Procesul verbal nr. 90310/17.03.2009

Grupa Specializata nr. 2 alcatuita din:

- presedinte : ing. Paul Baican
- raportor : ing. Cornelia Zaharescu  
ing. Zoltan Boer

a procedat la analiza cererii de Agreement Tehnic a firmei : **TUPLEX PLASTIC SRL Romania** si înregistrată cu nr. 90202 din data de 02.02.2009 referitoare la "Placi din policarbonat celulare si compacte – MAKROLON" realizate de firma Bayer Sheet Europe GmbH Germania precum si la analiza întregului dosar de date puse la dispozitie de catre beneficiar.

In urma analizei s-au evidentiat urmatoarele:

- dosarul de solicitare a modificarii este complet si la elaborarea lui au fost respectate instructiunile Consiliului Tehnic Permanent pentru Constructii.
- Placile din policarbonat celulare si compacte corespund cerintelor esentiale formulate în cadrul Legii nr.10/1995 modificata cu Legea nr.123/2007 privind calitatea în constructii.

Grupa Specializata propune aprobarea de catre Consiliul Tehnic Permanent pentru Constructii a agreementului tehnic 020-02/907-2009 "**Placi din policarbonat celulare si compacte – MAKROLON**", cu termen de valabilitate de trei ani (pâna la data de 30 aprilie 2012).

- Dosarul tehnic al agreementului tehnic nr. 020-02/907-2009 conține pagini si face parte integrantă din prezentul agreement tehnic.

• **TITULAR: Bayer Sheet Europe GmbH**

Otto-Hesse-Strasse 19/T9

64293 Darmstadt Germania

Tel: +49 6151 13 03-0

Fax: +49 6151 13 03-0



**Raportorul grupei specializate nr. 2**

Ing. Cornelia ZAHARESCU

• **Membrii grupei specializate :**

- ing. Paul Baican - presedinte
- ing. Cornelia Zaharescu – raportor
- ing. Zoltan Boer
- arh. Ion Raducanu

## **DOSAR TEHNIC**

### **PLACI DIN POLICARBONAT CELULARE SI COMPACTE - MAKROLON**

**PRODUCATOR** : Bayer Sheet Europe GmbH Germania

**SOLICITANT** : TUPLEX PLASTIC SRL Romania

## MEMORIU TEHNIC

Produsele din policarbonat MAKROLON sunt realizate de firma Bayer Sheet Europe GmbH Germania prin extrudare si functie de tip, prin coextrudare cu una sau ambele fete prevazute cu un strat de protectie la actiunea razelor UV.

Produsele sunt destinate, functie de tip si sortiment pentru aplicatii unde se solicita rezistenta mare la soc sau la abraziune, la agenti chimici, caracteristici optime de transmisie si difuzie a luminii, greutate redusa, izolare termica si punere in opera simpla.

Firma Bayer Sheet Europe GmbH Germania realizeaza o gama larga de tipuri si sortimente de produse din policarbonat si anume:

### **PLACI COMPACTE**

- MAKROLON GP – placi compacte fara protectie UV, care pot fi termoformate, curbate la rece si prelucrate cu usurinta, disponibile in variantele alb 130 si alb 150 (translucide alb laptos), fumuriu 775 maro transparent, FR transparent 099, NR transparent 099 in grosimi cuprinse intre 0,75 si 15 mm;

MAKROLON UV - placi compacte transparente cu strat coextrus de protectie la radiatiile UV pe ambele suprafete, in sortimentele: transparent 2099, alb 2130, alb 2150, bronz 2850, gri 2760, albastru 2550, verde 2650, in grosimi cuprinse intre 2 si 15 mm;

MAKROLON UV texturat – placi compacte, transparente, cu protectie superioara la UV pe ambele fete, in sortimentele 2099 RH texturate pe ambele fete, 2099 P texturate pe o singura fata si 2099 GX cu ambele fete texturate. Texturile sunt realizate intr-o gama larga de sagrene, functie de

tip: prisme, ondulatii fine, granulatii etc, solutii care ajuta la filtrarea luminii, in grosimi cuprinse intre 3 si 15 mm;

Makrolon AR – placi din policarboant compacte rezistente la abraziune, in sotimentele transparent 8099 si fumuriu 8850, cu grosimi de 3 la 12 mm;

RPC negru 900, cu grosimi intre 1 si 6 mm.

### **PLACI CELULARE**

MAKROLON multi UV placi celulare multistrat, cu grosimi de 4, 6, 8, 10 si 16 mm: 2/4-6, 2/6-6, 2/8-10,5, 2/10-10,5 cu 2 pereti plan paraleli si un singur strat de aer (celula);

MAKROLON multi UV 3/16-16 - cu grosimea de 16 mm, cu 2 celule si respectiv 3 pereti plan paraleli;

MAKROLON multi UV 6/16-20 - cu grosimea de 16 mm, cu 5 celule, respectiv 6 pereti plan paraleli;

MAKROLON multi UV 6/20-20 - cu grosimea de 20 mm, cu 5 celule, respectiv 6 pereti plan paraleli;

MAKROLON multi UV 4/8-6 – cu grosimea de 8 mm cu 4 pereti plan paraleli si 3 celule;

MAKROLON multi UV 4/10-6 - cu grosimea de 10 mm, cu 4 pereti plan paraleli si 3 celule;

MAKROLON multi UV 3X/16-25 - cu grosimea de 16 mm, cu structura fagure in X;

MAKROLON multi UV 5X/25-25 – cu grosimea de 25 mm, cu structura fagure in X;

MAKROLON multi UV 5X/32-20 - cu grosimea de 32 mm, cu structura fagure in X;

MAKROLON multi UV 5X/40-25 - cu grosimea de 40 mm, cu structura fagure in X;

MAKROLON multi UV 5M/25-20 - cu grosimea de 25 mm, cu structura fagure in M;

MAKROLON multi UV 5M/32-20 - cu grosimea de 32 mm, cu structura fagure in M;

MAKROLON multi UV 5M/32-25 - cu grosimea de 32 mm, cu structura fagure in M;

MAKROLON multi UV 5M/40-20, cu grosimea de 40 mm, cu structura fagure in M

MAKROLON multi UV 5M/40-25, cu grosimea de 40 mm, cu structura fagure in M;

Structura placilor celulare este prezentata in fig. nr. 1 si 3.

Produsele MAKROLON multi UV se realizeaza, functie de tip in diverse culori (alb, bronz, verde, albastru s.a.) si coeficienti de transmisie a luminii de la inalt transparent la opalescent.

MAKROLON multi UV se realizeaza si in sortimentele "IQ Relax" care asigura o difuzie mare a luminii, elimina efectul de orbire reduce patrunderea caldurii extreme vara precum si varianta "no drop" care asigura dispersia apei pe fata interioara, previne formarea picaturilor fara ca refractia sa fie impiedecata.

Structura (fig. nr. 1) si caracteristicile dimensionale (tabelul nr. 2) sunt precizate in fisele tehnice ale producatorului, grosimea fiind indicata prin codul produsului, latimea variind intre 980 si 2100 mm iar lungimea in general la cerere, variind functie de tip. Firma produce sortimente specifice, practic pentru fiecare utilizare in parte.

Transmisia de lumina variaza functie de structura placii, culoare si grosime, in general intre 90 si 20%.

In afara produselor curbe livrate ca atare, majoritatea placilor din policarbonat se pot curba la rece, direct la locul de instalare, la raze de curbura recomandate de producator, specifice pentru fiecare tip de produs in parte, functie de structura si grosime (tabelul nr. 2).

Caracteristicile fizico-mecanice, termice, optice si acustice ale policarbonatului sunt prezentate in tabelul nr. 1.

Placile din policarbonat MAKROLON se utilizeaza in constructii civile, social-culturale, industriale si sportive, cu respectarea reglementarilor tehnice.

Placile din policarbonat se utilizeaza la interior pentru:

- compartimentari;
- plafoane suspendate;
- vitraje.

Placile MAKROLON protejate UV se utilizeaza in conditii de exterior ca:

- inchideri;
- invelitori;
- luminatoare, sheduri, trape;
- vitraje;
- domuri, elemente spatiale cu fete plane sau curbe;
- bariere antifonice;
- geamuri de protectie in scoli si spitale, tablouri electrice industriale;
- sere, gradini de iarna, stadioane, complexe expozitionale s.a.

Placile din policarbonat se pot utiliza si in conditii extreme de temperatura (-100 la +120°C) si umiditati ridicate (pana la 95% umiditate relativa si in mediile chimic agresive indicate de producator.

## RAPOARTE DE TESTARE

Caracteristica	Metoda de incercare	UM	Valori determinate	Valori de referinta
Greutate specifica	SR ISO 1183-3:2003	g/cm <sup>3</sup>	1,19	1,2
Absorbția de apa, 24 h - 23°C	ISO 62-4:1992 STAS 5690-80	%	0,15	0,15
Absorbția de apa la saturare, 23°C	ASTM D 570:1991	%	0,28	0,35
<b>Proprietati mecanice</b>				
Rezistenta la tractiune la limita de curgere	SR EN ISO 527:2000	N/mm <sup>2</sup>	62	>60
Rezistenta la tractiune la rupere	SR EN ISO 527:2000	N/mm <sup>2</sup>	75	>70
Modulul de elasticitate	SR EN ISO 527:2000	N/mm <sup>2</sup>	2420	2400
Alungirea la limita de curgere	SR EN ISO 527:2000	%	6,5	6
Alungirea la rupere*	SR EN ISO 527:2000	%	105	>70
Rezistenta la soc Izod cu crestatura	ISO 180/1A:1995	kJ/m <sup>2</sup>		70
Rezistenta la soc Charpy fara crestatura	SR ISO 179/1fu: 2001	kJ/m <sup>2</sup>	fara rupere	fara rupere
Siguranta la aruncarea mingii (handbal, puc hochei)	DIN 18032-3:1997-04		fara spargeri	fara spargeri
Rezistenta la incovoiere	SR ISO 178: 2005	N/mm <sup>2</sup>		90

<b>Punct de inmuiere Vicat</b>	<b>ISO 306:1995</b>	<b>°C</b>	<b>147</b>	<b>148</b>
<b>Coefficient de dilatare termica lineara</b>	<b>DIN 53752 A: 1992</b>	<b>mm/m °C</b>		<b>0,065</b>
<b>Conductivitatea termica pe placa celulara</b>	<b>DIN 52612:1992</b>	<b>W/m K</b>		<b>0,2</b>
<b>Temperatura de inflexiune sub sarcina</b>	<b>ISO: 75-2: 1993 (metoda A)</b>	<b>°C</b>		<b>127</b>
<b>Transmisia de lumina, grosimi 10 – 16 - 25 mm</b>	<b>DIN 5036:1998</b>	<b>%</b>		<b>90...20 functie de tip, culoare, structura</b>
<b>Absorbția acustica, grosimi 4 – 40 mm</b>	<b>DIN 52210:1992</b>	<b>dB</b>		<b>10 - 21</b>
<b>Clasa de reactie la foc</b>	<b>EN 13501-1:2005</b>	<b>clasa</b>		<b>B-s1,d0 (C1) sau B-s2,d0 (C2), functie de tip</b>





# C E R T I F I C A T E

**DQS GmbH**

**Deutsche Gesellschaft zur Zertifizierung von Managementsystemen**

hereby certifies that the company



Bayer MaterialScience

**Bayer MaterialScience AG**

51368 Leverkusen  
Germany

with the Business Units Polycarbonates, Polyurethanes, Coatings / Adhesives / Specialties, Thermoplastic Polyurethanes, the Industrial Operation (IO) Basic Chemicals, and the service departments in Marketing & Innovation, Administration & Services and Production & Technology

the Production sites / affiliates as listed in the annex,

and the Regions Europe / Middle East / Africa / Asia-Pacific and North America for the scope

Product development, manufacturing, application technology, sales, technical services,  
Regional Supply Chain Centres

has implemented and maintains a

## **Quality Management System.**

An audit, documented in a report, has verified that this quality management system fulfills the requirements of the following standard:

**ISO 9001 : 2008**

November 2008 edition

This certificate is valid until 2012-01-08

Certificate Registration No. 267791 QM

Frankfurt am Main 2009-01-09

Ass. iur. M. Drechsel

Dipl.-Ing. S. Heinloth

MANAGING DIRECTORS



D-60433 Frankfurt am Main, August-Schanz-Straße 21





TUPLEX PLASTIC SRL ROMANIA

## Makrolon GP

### Placa plina policarbonat

- AVANTAJE:**
- rezistenta deosebita la impact
  - rezistenta la variatii mari de temperatura
  - comportament foarte bun la foc

Placa **Makrolon GP** este transparenta, lucioasa, cu protectie UV. Are o rezistenta deosebita la impact, mai mare decat alte produse din aceasta clasa, ofera protectie impotriva spargerii accidentale sau intentionate. Placa de **Makrolon GP** rezista la temperaturi cuprinse intre  $- 100^{\circ}$  C si  $+ 120^{\circ}$  C, pastrandu-si inalta transparenta si rezistenta la foc. Placa are o fata matuita si o rezistenta UV sporita.

Placile **Makrolon GP alb 130** si **alb 150** sunt transparente, asigurand o buna difuziune a luminii combinata cu o culoare alba placuta.

Placa **Makrolon GP fumuriu 775** are culoarea maro si este transparenta.

Placa **Makrolon FR transparent 099** are o rezistenta imbunatatita la radiatiile ultraviolete.

Placa **Makrolon FG transparent 099** poate fi folosita in domeniul alimentar si in cel medical.

Placile **Makrolon GP** pot fi termoformate, indoite la rece si prelucrate cu usurinta.

#### Domenii de utilizare:

- ✓ Protectii utilaje
- ✓ Corpuri de iluminat
- ✓ Indicatoare
- ✓ Pereti si usi despartitoare

Proprietati	Conditii de testare	Valori caracteristice	U/M	Metoda
<b>Fizice</b>				
Densitate		1,2	g/cm <sup>3</sup>	ISO 1183-1
Absorbția umidității	dupa depozitare in conditii standard la 23°C/50%RH dupa depozitare in apa la 23°C pana la saturatie	0,15 0,35	% %	ISO 62-4 ISO 62-1
Indice de refractie	20°C	1,586	-	ISO 489
<b>Mecanice</b>				
Rezistenta de curgere la tractiune		>60	MPa	ISO 527-2/1b/50 ISO 527-2/1b/50
Zona de curgere		6	%	
Rezistenta la tractiune		>60	MPa	ISO 527-2/1b/50
Alungirea la rupere		>70	%	ISO 527-2/1b/50
Modul de elasticitate		2400	MPa	ISO 527-2/1b/1
Rezistenta la incovoiere		cca. 90	MPa	ISO 178
Rezistenta la impact:	Charpy nezimtat Charpy zimtat Izod nezimtat Izod zimtat	fara fisuri Cca. 11 Cca. 10 Cca. 70	kJ/m <sup>2</sup> kJ/m <sup>2</sup> Kj/m <sup>2</sup> Kj/m <sup>2</sup>	ISO 179/1fU ISO 179/1fu ISO 180/1A ISO 180/4A
<b>Termice</b>				
Temperatura de inmuiere Vicat	Metoda B50	148	°C	ISO 306
Conductibilitate termica		0,2	W/mK	DIN 52612
Coeficient de alungire prin dilatare termica		0,065	mm/m°C	DIN 53752-A
Temperatura de deviere la caldura, in sarcina	Metoda A: 1,80 MPa Metoda B: 0,45 MPa	127 139	°C °C	ISO 75-2 ISO 75-2
<b>Electrice</b>				
Putere dielectrica		35	kV/mm	IEC 60243-1
Rezistenta volumetrica		10 <sup>16</sup>	Ohm-cm	IEC 60093
Rezistenta specifica a suprafetei		10 <sup>14</sup>	Ohm	IEC 60093
Constanta dielectrica	La 10 <sup>3</sup> Hz La 10 <sup>6</sup> HZ	3,1 3		IEC 60250 IEC 60250
Tangenta unghiului de pierderi in dielectric	La 10 <sup>3</sup> Hz La 10 <sup>6</sup> HZ	0,0005 0,009		IEC 60250 IEC 60250

- Proprietatile mecanice au fost stabilite la grosimi de 4 mm sau 3 mm

**Transmisia luminii:** Testarile sunt facute in conformitate cu DIN 5036.

<b>Transmisia luminii - % -</b>	<b>0,75</b>	<b>1</b>	<b>1,5</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>15</b>
Makrolon GP transparent 099	90	90	89	89	88	87	87	86	85	83	82	80
Makrolon NR transparent 099		83	83	82	82	80						
Makrolon GP alb 130				40	30	23	18	13				
Makrolon GP alb 150				60	50	40	33	28	20			
Makrolon GP fumuriu 775						75	69	65	62	53		
Makrolon FR transparent 099					88	86	85	84				

**Clasa de incendiu:** indice oxigen (LOI) 28%, ISO 4589-2 metoda A.

<b>Tara</b>	<b>Standard</b>	<b>Categorie</b>	<b>Grosime</b>	<b>Culoare</b>
Germania	DIN 4102	B2	≥ 0,75 mm	Toate culorile
		B1 (in interior)	1 - 6 mm	Transparent 099
				2 - 3 mm
Franta	NFP 92-501&505	M1	0,75 mm	Transparent 099
		M2	1 - 15 mm	Transparent 099
		M2	2 - 12 mm	Alb 130
	NFP 16-101&102	F1	0,75 - 15 mm	Transparent 099
		F1	3 - 12 mm	Alb 130
USA	UL94	V0	≥ 2 mm	FR Transparent 099 (materie prima)

**Indice de infalamabilitate,** IEC 60695-2-12, in °C (\*):

	<b>0,75</b>	<b>1</b>	<b>1,5</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>12</b>
Makrolon GP transparent 099	850	850	800	800	850	960	960	960
Makrolon NR alb 130				900	960	960		
Makrolon GP alb 150				960	960			

Indicele de inflamabilitate este limitat in timp, de aceea trebuie verificat daca mai este actual

**Dimensiuni disponibile:** placile **Makrolom** sunt disponibile la grosimile de 0,75 - 15 mm si la dimensiunile de mai jos; celelalte dimensiuni, culori si grosimi sunt disponibile numai la comanda.

**Culori:**

Makrolon GP transparent 099  
Makrolon GP alb 130  
Makrolon GP alb 150  
Makrolon GP fumuriu 775

Makrolon NR transparent 099  
Makrolon FR alb 099  
Makrolon FG transparent 099

**Dimensiuni (standard):**

2050 x 1250 mm  
3050 x 2050 mm

Temperatura de lucru fara sarcina este de aproximativ 120°C.



TUPLEX PLASTIC SRL ROMANIA

## Makrolon UV

### Placa plina policarbonat

- AVANTAJE:**
- rezistenta excelenta la intemperii
  - rezistenta maxima la impact
  - comportament foarte bun la foc

Placa **Makrolon UV** este facuta din policarbonat transparent cu protectie UV pe ambele fete. Aceste placi sunt alegerea perfecta pentru ca au o rezistenta foarte buna la schimbarile climaterice. Aceste calitati au dus la acordarea garantiei de 10 ani pentru rezistenta la intemperii si pentru mentinerea proprietatilor lor mecanice.

**Domenii de utilizare:**

- ✓ Acoperiri pasarele
- ✓ Statii autobuz
- ✓ Bolti culoare
- ✓ Luminatoare

**Dimensiuni disponibile:**

**Makrolon UV** este disponibil la grosimi de 2 – 15 mm si la dimensiunile urmatoare; alte dimensiuni, culori si grosimi se fac la comanda.

**Culoare:**

- ✓ Transparent 2099
- ✓ Alb 2130
- ✓ Alb 2150
- ✓ Bronz 2850
- ✓ Gri 2760
- ✓ Albastru 2550
- ✓ Verde 2650

**Dimensiuni (standard):**

- 2050 x 1250 mm
- 3050 x 2050 mm
- 6110 x 2050 mm

Proprietati	Conditii de testare	Valori caracteristice	U/M	Metoda
<b>Fizice</b>				
Densitate		1,2	g/cm <sup>3</sup>	ISO 1183-1
Absorbția umidității	dupa depozitare in conditii standard la 23°C/50%RH dupa depozitare in apa la 23°C pana la saturatie	0,15	%	ISO 62-4
		0,35	%	ISO 62-1
Indice de refractie	20°C	1,586	-	ISO 489
<b>Mecanice</b>				
Rezistenta de curgere la tractiune		>60	MPa	ISO 527-2/1b/50 ISO 527-2/1b/50
Zona de curgere		6	%	
Rezistenta la tractiune		>60	MPa	ISO 527-2/1b/50
Alungirea la rupere		>70	%	ISO 527-2/1b/50
Modul de elasticitate		2400	MPa	ISO 527-2/1b/1
Rezistenta la incovoiere		cca. 90	MPa	ISO 178
Rezistenta la impact	Charpy nezimtat Charpy zimtat Izod nezimtat Izod zimtat	fara fisuri Cca. 11 Cca. 10 Cca. 70	kJ/m <sup>2</sup> kJ/m <sup>2</sup> Kj/m <sup>2</sup> Kj/m <sup>2</sup>	ISO 179/1fU ISO 179/1fu ISO 180/1A ISO 180/4A
<b>Termice</b>				
Temperatura de inmuiere Vicat	Metoda B50	148	°C	ISO 306
Conductibilitate termica		0,2	W/mK	DIN 52612
Coeficient de alungire prin dilatare termica		0,065	mm/m°C	DIN 53752-A
Temperatura de deviere la caldura, in sarcina	Metoda A: 1,80 MPa Metoda B: 0,45 MPa	127 139	°C °C	ISO 75-2 ISO 75-2
<b>Electrice</b>				
Putere dielectrica		35	kV/mm	IEC 60243-1
Rezistenta volumetrica		10 <sup>-16</sup>	Ohm-cm	IEC 60093
Rezistenta specifica a suprafetei		10 <sup>-14</sup>	Ohm	IEC 60093
Constanta dielectrica	La 10 <sup>3</sup> Hz La 10 <sup>6</sup> HZ	3,1 3		IEC 60250 IEC 60250
Tangenta unghiului de pierderi in dielectric	La 10 <sup>3</sup> Hz La 10 <sup>6</sup> HZ	0,0005 0,009		IEC 60250 IEC 60250

- Proprietatile mecanice au fost stabilite la grosimi de 4 mm sau 3 mm

**Transmisia luminii:** Testarile sunt facute in conformitate cu DIN 5036.

<b>Transmisia luminii</b> - % -	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>15</b>
Makrolon UV transparent 2099	88	87	87	86	85	84	82	81	79
Makrolon UV alb 2130	40	30	23	18	13				
Makrolon UV alb 2150	60	50	40	33	28	20			
Makrolon UV bronz 2850	63	50	50	50	50	50	42	36	
Makrolon UV gri 2760		62	55	49	43	34	26		
Makrolon UV verde 2650		77	73	71	68	62	60	56	
Makrolon UV albastru 2550		61	55	51	46	40			

**Clasa de incendiu:** indice oxigen (LOI) 28%, ISO 4589-2 metoda A.

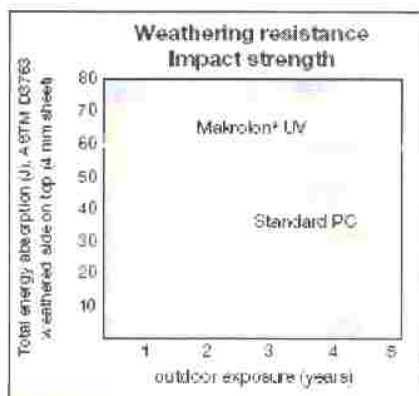
<b>Tara</b>	<b>Standard</b>	<b>Categorie</b>	<b>Grosime</b>	<b>Culoare</b>
Germania	DIN 4102	B2	≥ 0,75 mm	Toate culorile
	D-5510	S3 SR2 ST2	4 mm	Alb 2130
	D-5510	S3 SR2 ST2	4 mm	Alb 2150
Marea Britanie	BS 476 partea 7	Clasa 1Y	2,3,4,6 & 12 mm	Transparent 2099
	BS 476 partea 7	Clasa 1Y	5 mm	Alb 2130
Franta	NFP 92-501&505	M2	2 - 12 mm	Transparent 2099
		M2	2 - 12 mm	Alb 2130
		M2	2 - 12 mm	Bronz 2850
	NFP 16-101&102	F1	2 - 15 mm	Transparent 2099
		F1	2 - 12 mm	Alb 2130
		F1	3 - 12 mm	Bronz 2850
Italia	CSE RF 2/75/A	Clasa 1	2 - 10 mm acoperis	Toate culorile
		Clasa 1	2 - 6 mm perete	Toate culorile

**Indice de infalamabilitate,** IEC 60695-2-12, in °C (\*):

	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	
Makrolon UV transparent 2099	800		960		960	Indicele de inflamabilitate este limitat in timp, de aceea trebuie verificat daca mai este actual
Makrolon UV bronz 2850		960	960			
Makrolon UV alb 2130	960	960	960			
Makrolon UV alb 2150		960	960	960	960	

### Rezistenta la intemperii:

Placa **Makrolon UV** are o excelenta rezistenta la intemperii si o ultarezistenta la impact, chiar si dupa multi ani. Incepand cu anul 1989, placile au fost examinate intr-un program test intensiv, incluzand teste de expunere la exterior in climatul din sudul Europei (Bandol) si in regiuni cu temperaturi si umiditate ridicate (Florida si Singapore). Placile sunt garantate timp de 10 ani in privinta indestructibilitatii si a proprietatilor optice.



Temperatura de lucru fara sarcina este de aproximativ 120°C.

## **Makrolon UV**

### **Placa texturata policarbonat**

- AVANTAJE:**
- rezistenta deosebita la impact
  - rezistenta la variatii mari de temperatura
  - rezistenta foarte buna la agenti atmosferici

Placa **Makrolon UV** este transparenta, cu protectie UV pe ambele parti si cu o suprafata texturata. Are o rezistenta deosebita la impact, mai mare decat alte produse din aceasta clasa. Placa de **Makrolon UV** rezista la temperaturi cuprinse intre - 100° C si + 120° C.

Placa **Makrolon UV transparent 2099 RH** este transparenta, asigurand o buna transmisie a luminii, are protectie UV ridicata si doua fete texturate (fata - texturata, spatele - ondulat/incretit fin).

Placa **Makrolon UV transparent 2099 P** are protectie UV ridicata si o fata texturata (fata - granulata si spatele fin).

Placa **Makrolon UV transparent 2099 GX** are protectie UV ridicata si doua fete texturate (fata - prisma si spatele ondulat/incretit fin).

Placile **Makrolon UV** texturate se folosesc la corpurile de iluminat (in special iluminatul public trebuie sa indeplineasca anumite norme privind incasabilitatea si transparenta ridicata), protectia balcoanelor, pereti despartitori. Suprafata texturata ofera o solutie oriunde se solicita filtrarea luminii.



Proprietati	Conditii de testare	Valori caracteristice	U/M	Metoda
<b>Fizice</b>				
Densitate		1,2	g/cm <sup>3</sup>	ISO 1183-1
Absorbția umidității	dupa depozitare in conditii standard la 23°C/50%RH dupa depozitare in apa la 23°C pana la saturatie	0,15 0,35	% %	ISO 62-4 ISO 62-1
<b>Mecanice</b>				
Rezistența de curgere la tractiune		>60	MPa	ISO 527-2/1b/50 ISO 527-2/1b/50
Zona de curgere		6	%	
Rezistența la tractiune		>60	MPa	ISO 527-2/1b/50
Alungirea la rupere		>70	%	ISO 527-2/1b/50
Modul de elasticitate		2400	MPa	ISO 527-2/1b/1
Rezistența la incovoiere		cca. 90	MPa	ISO 178
<b>Termice</b>				
Temperatura de inmuiere Vicat	Metoda B50	148	°C	ISO 306
Conductibilitate termica		0,2	W/mK	DIN 52612
Coeficient de alungire prin dilatare termica		0,065	mm/m°C	DIN 53752-A
Temperatura de deviere la caldura, in sarcina	Metoda A: 1,80 MPa Metoda B: 0,45 MPa	127 139	°C °C	ISO 75-2 ISO 75-2
<b>Electrice</b>				
Putere dielectrica		35	kV/mm	IEC 60243-1
Rezistența volumetrica		10 <sup>16</sup>	Ohm-cm	IEC 60093
Rezistența specifica a suprafetei		10 <sup>14</sup>	Ohm	IEC 60093
Constanta dielectrica	La 10 <sup>3</sup> Hz La 10 <sup>6</sup> HZ	3,1 3		IEC 60250 IEC 60250
Tangenta unghiului de pierderi in dielectric	La 10 <sup>3</sup> Hz La 10 <sup>6</sup> Hz	0,0005 0,009		IEC 60250 IEC 60250

- Proprietatile mecanice au fost stabilite la grosimi de 4 mm sau 3 mm

**Transmisia luminii:** Testarile sunt facute in conformitate cu DIN 5036.

<b>Transmisia luminii la o grosime a placii de 3mm %</b>	<b>Makrolon UV RH</b>	<b>Makrolon UV P</b>	<b>Makrolon UV GX</b>
Transparent 2099	86	86	86
Verde 2650	67		
Albastru 2550	53		
Bronz 2850	44		

**Dimensiuni disponibile:** placile **Makrolon** sunt disponibile la grosimile de 3 – 6 mm si la dimensiunile de mai jos; celelalte dimensiuni, culori si grosimi sunt disponibile numai la comanda.

**Culori:**

**Dimensiuni (standard):**

Makrolon UV transparent 2099 P  
Makrolon UV transparent 2099 GX  
Makrolon GP transparent 2099 RH

Makrolon UV verde 2650 RH  
Makrolon UV albastru 2550 RH  
Makrolon UV bronz 2850 RH

Makrolon UV transparent  
2099 RH

Makrolon UV transparent  
2099 P

Makrolon UV transparent  
2099 GX



**Dimensiuni (standard):** 3050 x 2050 mm (RH)

3050 x 1650 mm (P, GX)

**Rezistenta la agentii atmosferici:**

Placile **Makrolon UV** au rezistenta foarte mare impotriva agentilor atmosferici, ceea ce garanteaza rezistenta la impact deosebita chiar si dupa mai multi ani, iar transmisia luminii ramane intacta. Placile au fost testate intr-un program intensiv de efect artificial al agentilor atmosferici si expunere in exterior in regiuni cu temperatura si umiditatea ridicate (Florida si Singapore).

**Clasa de incendiu:** indice oxigen (LOI) 28%, ISO 4589-2 metoda A.

<b>Tara</b>	<b>Standard</b>	<b>Categorie</b>	<b>Grosime</b>	<b>Culoare</b>
Germania	DIN 4102	B2	≥ 0,75 mm	Toate culorile

**Indice de inflamabilitate,** IEC 60695-2-12, in °C (\*):  
Makrolon UV transparent 2099 RH: 960°C la 3 mm grosime.



TUPLEX PLASTIC SRL ROMANIA

## Makrolon AR

# Placa plina policarbonat rezistent la abraziune

### AVANTAJE:

- ✓ Rezistenta maxima la impact
- ✓ Rezistenta la abraziune buna
- ✓ Rezistenta foarte buna la intemperii
- ✓ Transparenta foarte buna

Placa **Makrolon AR** este rezistenta la abraziune si are protectie sporita UV; imbina rezistenta la impact a policarbonatului standard cu transparenta si duritatea. In plus **Makrolon AR** asigura o rezistenta sporita pe ambele fete impotriva ingalbenirii, fiind recomandat sa inlocuiasca sticla. **Makrolon AR** este garantat 10 ani impotriva distrugerii si 5 ani impotriva intemperiiilor si a exfolierii.

### Domenii de utilizare:

- ✓ Bariere antifonice
- ✓ Geamuri de protectie in scoli si spitale
- ✓ Centre de detentie si psihiatrice
- ✓ Ferestre de protectie

Proprietati	Conditii de testare	Valori caracteristice	U/M	Metoda de testare
<b>Fizice</b>				
Densitate		1,2	g/cm <sup>3</sup>	ISO 1183-1
Absorbția umidității	dupa depozitare in conditii standard la 23°C/50%RH dupa depozitare in apa la 23°C pana la saturatie	0,15	%	ISO 62-4
		0,35	%	ISO 62-1
Indice de refractie	20°C	1,586	-	ISO 489
<b>Mecanice</b>				
Rezistenta de curgere la tractiune		>60	MPa	ISO 527-2/1b/50 ISO 527-2/1b/50
Zona de curgere		6	%	
Rezistenta la tractiune		>60	MPa	ISO 527-2/1b/50
Alungirea la rupere		>70	%	ISO 527-2/1b/50
Modul de elasticitate		2400	MPa	ISO 527-2/1b/1
Rezistenta la incovoiere		cca. 90	MPa	ISO 178
Rezistenta la impact	Charpy nezimtat Charpy zimtat Izod nezimtat Izod zimtat	fara fisuri cca. 11 cca. 10 cca. 70	kJ/m <sup>2</sup> kJ/m <sup>2</sup> Kj/m <sup>2</sup> Kj/m <sup>2</sup>	ISO 179/1fU ISO 179/1fu ISO 180/1A ISO 180/4A
Rezistenta la abraziune	Opacitate dupa 100 cicluri (500 g CS 10F) Opacitate dupa 500 cicluri	1 – 4 4 – 9	% %	ASTM D1044 ANSI Z26.1
<b>Termice</b>				
Temperatura de inmuiere Vicat	Metoda B50	148	°C	ISO 306
Conductibilitate termica		0,2	W/mK	DIN 52612
Coeficient de alungire prin dilatare termica		0,065	mm/m°C	DIN 53752-A
Temperatura de deviere la caldura, in sarcina	Metoda A: 1,80 MPa Metoda B: 0,45 MPa	127 139	°C °C	ISO 75-2 ISO 75-2

- Proprietatile mecanice au fost stabilite la grosimi de 4 mm sau 3 mm

**Transmisia luminii:** Testarile sunt facute in conformitate cu DIN 5036.

Transmisia luminii - % -	3	4	5	6	8	10	12	15
Makrolon AR transparent 8099	88	87	87	86	85	83	82	80
Makrolon AR bronz 8850	50	50	50	50	50			

**Masuri disponibile:**

Placa **Makrolon AR** este disponibila la grosimi de 3 – 15 mm. Alte dimensiuni, culori si grosimi se aduc la comanda.

**Culori:**

**Makrolon AR** transparent 8099

**Makrolon AR** bronz 8850

**Dimensiuni:**

3000 x 2000 mm

3000 x 2000 mm

Temperatura de lucru, fara sarcina, este de aproximativ 120° C.

**Clasa de incendiu (\*):** indice oxigen (LOI) 28%, ISO 4589-2 metoda A.

Tara	Standard	Clasa	Grosimi	Culoare
Germania	DIN 4102	B 2	3 – 12 mm	Transparent 8099
Germania	DIN 5510	S 3 SR2 ST2	8 – 12 mm	Transparent 8099
Italia	UNO	acoperire	3 mm	Transparent 8099
Italia	UNO	perete	3 – 4 mm	Transparent 8099

\*certificatul de incendiu este limitat in timp; intotdeauna verificati daca certificatul mai este valabil.

## **RPC negru 900**

### **Placa plina policarbonat**

#### **AVANTAJE:**

- ✓ Rezistentă mare la impact
- ✓ Aplicabil la variații mari de temperatură
- ✓ Comportament bun la foc

Placa **RPC negru 900** este confecționată din policarbonat reciclat în prima fază. La fel ca și plăcile din policarbonat convențional, **RPC negru 900** oferă o rezistență la impact ridicată, gamă largă de temperaturi de exploatare și comportament bun la foc. Placa **RPC negru 900** poate fi termoformată și prezintă o bună rezistență la factorii de mediu.

#### **Domenii de utilizare:**

- ✓ Componente formate în vacuum pentru containere și paleti
- ✓ Ornamente pentru vehicule
- ✓ Tablouri industriale
- ✓ Mobilier stradal

#### **Dimensiuni disponibile:**

**RPC negru 900** este disponibil sub formă de plăci de culoare neagră, la grosimi de 2 – 6 mm. La cerere este disponibilă și varianta cu ambele fețe netede sau cu o parte texturată. Cantitatea minimă de comandat = 1000 kg.

Grosimile disponibile ale stratului extrudat sunt 1250 mm și 1650 mm.

**Temperatura de lucru fără sarcină:** - 100°C ÷ 120°C.

Tara	Standard	Categorie
Germania	DIN 4102	B2

#### Indice de infalamabilitate (\*):

	Metoda testarii	2 mm	4 mm	Indicele de inflamabilitate este limitat in timp, de aceea trebuie verificat daca mai este actual
GWFI (coeficient de inflamabilitate)	IEC 60695-2-12	960°C	960°C	

#### Prelucrare:

Datorita excelentelor proprietati pe care le are placa **RPC negru 900** este usor de prelucrat cu scule obisnuite (taiere cu fierastrau, gaurire, frezare, forfecare, poansonare). Totdeauna folositi scule ascutite potrivite prelucrării materialelor plastice.

#### Termoformare:

Uscarea completa a placilor **RPC negru 900** se va face la 160° C ceea ce este esential pentru toate tehnicile de termoformare. Procedura recomandata este de a folosi un cuptor cu aer circulant la o temperatura de 120° C, timp de 4 pana la 24 de ore, in functie de grosimea placii. Placa de **RPC negru 900** poate fi uscata la temperaturi de 175 - 205° C. Pentru matrite de aluminiu sau otel se va folosi o temperatura controlata de 120° C.

#### Asamblare:

Elemente facute din **RPC negru 900** pot fi asamblate cu alte materiale plastice, metalice prin lipire, sudare sau prin alte metode de lipire.

#### Vopsire si tiparire:

Plăcile **RPC negru 900** pot fi vopsite sau tipărite prin diferite tehnici standard. Exceptând curatarea, nici o suprafata nu necesita un tratament preliminar. Pentru a evita influentarea negativa a rezistentei la impact a plăcii **RPC negru 900**, vopsirea trebuie făcuta cu un material compatibil cu policarbonatul. Produsele potrivite sunt disponibile in toate magazinele de cerneluri si vopseluri, iar instructiunile de folosire trebuiesc respectate întocmai.

#### Rezistenta chimica:

Plăcile **RPC negru 900** au o buna rezistenta împotriva acizilor minerali chiar in concentratie mare, a multor acizi organici, diluanti, grăsimi animale si minerale, uleiuri, hidrocarburilor alifatic saturate si a alcoolului (exceptând alcoolul metilic). Placile sunt partial solubile in hidrocarburi aromate si solubile in multe hidrocarburi halogenate (clorura de metilen si diclorura de etilen sunt buni solventi). Substantele alcaline puternice ca amoniacul si aminele alifatic descompun placile de **RPC negru 900**, care are o buna rezistenta impotriva multor detergenti si solutii de curatat.

Proprietati	Conditii de testare	Valori caracteristice	U/M	Metoda
<b>Fizice</b>				
Densitate		1,2	g/cm <sup>3</sup>	ISO 1183-1
Absorbția umidității	dupa depozitare in conditii standard la 23°C/50%RH dupa depozitare in apa la 23°C pana la saturatie	0,15 0,35	% %	ISO 62-4 ISO 62-1
<b>Mecanice</b>				
Rezistența de curgere la tractiune		>60	MPa	ISO 527-2/1b/50 ISO 527-2/1b/50
Zona de curgere		6	%	
Rezistența la tractiune		>60	MPa	ISO 527-2/1b/50
Alungirea la rupere		>70	%	ISO 527-2/1b/50
Modul de elasticitate		2400	MPa	ISO 527-2/1b/1
Rezistența la incovoiere		cca. 90	MPa	ISO 178
Rezistența la impact	Charpy nezimtat Charpy zimtat Izod nezimtat Izod zimtat	fara fisuri >11 Cca. 10 Cca. 70	kJ/m <sup>2</sup> kJ/m <sup>2</sup> Kj/m <sup>2</sup> Kj/m <sup>2</sup>	ISO 179/1fU ISO 179/1fu ISO 180/1A ISO 180/4A
<b>Termice</b>				
Temperatura de inmuiere Vicat	Metoda B50	148	°C	ISO 306
Conductibilitate termica		0,2	W/mK	DIN 52612
Coeficient de alungire prin dilatare termica		0,065	mm/m°C	DIN 53752-A
Temperatura de deviere la caldura, in sarcina	Metoda A: 1,80 MPa Metoda B: 0,45 MPa	127 139	°C °C	ISO 75-2 ISO 75-2
<b>Electrice</b>				
Putere dielectrica		35	kV/mm	IEC 60243-1
Rezistența volumetrica		10 <sup>16</sup>	Ohm-cm	IEC 60093
Rezistența specifica a suprafeței		10 <sup>14</sup>	Ohm	IEC 60093
Constanta dielectrica	La 10 <sup>3</sup> Hz La 10 <sup>6</sup> HZ	3,1 3		IEC 60250 IEC 60250
Tangenta unghiului de pierderi in dielectric	La 10 <sup>3</sup> Hz La 10 <sup>6</sup> Hz	0,0005 0,009		IEC 60250 IEC 60250

- Proprietatile mecanice au fost stabilite la grosimi de 4 mm sau 3 mm

**Clasa de incendiu:** indice oxigen (LOI) 28%, ISO 4589-2 metoda A.





TUPLEX PLASTIC SRL ROMANIA

## Makrolon multi UV 2/4-6

### Placa multistrat policarbonat

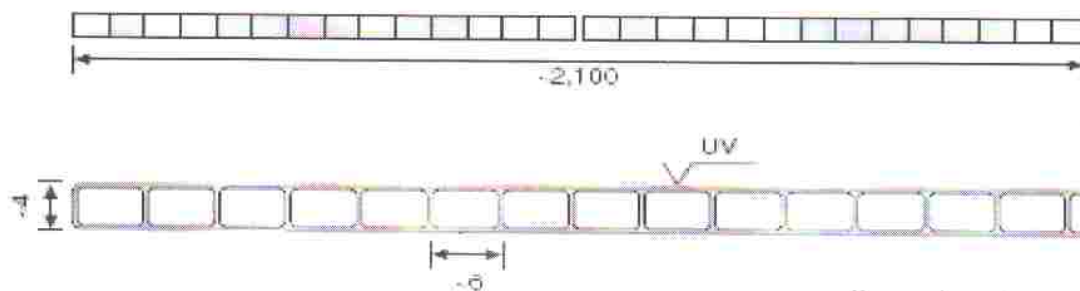
- Avantaje:** - usoara, dar cu rezistenta mare la impact
- greutate specifica mica
  - se curbează la rece

**Makrolon multi UV 2/4-6** este o placa policarbonat multistrat cu o grosime de 4 mm. Aceasta placa are o greutate specifica mica, rezistenta mare la impact si este usor de montat.

#### APLICATII

- Afisaj publicitar, pereti despărtitori
- Acoperisuri (in acest caz incarcarea cauzata de zăpada trebuie susținuta de o structura de rezistenta)

<b>DATE TEHNICE</b>	
Greutate pe suprafata	<b>0,8 kg/m<sup>2</sup></b>
Latimea plăcii	<b>2.100 mm</b>
Lungimi de livrare	<b>2.000 – 12.000 mm</b>
Raza minima de curbura la rece	<b>700 mm</b>
Transmisia luminii TD 65	<b>transparent 1099 = cca. 79%</b> <b>alb 1146 = cca. 77%</b> <b>alb 1125 = cca. 28%</b>
Coeficient de transfer termic ASTM C 976/90	<b>4,1 W/m<sup>2</sup>K</b>
Coeficient de dilatare termica	<b>0,065 mm/m<sup>0</sup>C</b>
Dilatare posibila datorata temperaturii sau umidității	<b>3 mm/m</b>
Temperatura maxima de exploatare fara sarcina	<b>120 °C</b>
Comportament la foc	<b>transparent 1099 si 1125 M1 (NF P 92501/505) - FRANTA</b> <b>B2 (DIN 4102) - GERMANIA</b>



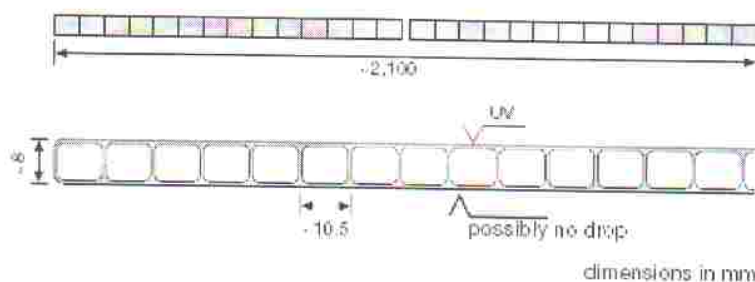
<b>Dimensiuni placa:</b>	<b>Latime</b>	<b>Lungime</b>	<b>Grosime</b>	<b>Latime celula</b>
- Transparent 1099	2100 mm	6000 mm	4 mm	6 mm (semi stoc)
- Alb 1146	2100 mm	6000 mm	4 mm	6 mm (semi stoc)
- Alb 1125	2100 mm	6000 mm	4 mm	6 mm (comanda)
- Bronz 1850	2100 mm	6000 mm	4 mm	6 mm (comanda)
- Albastru 1545	2100 mm	6000 mm	4 mm	6 mm (comanda)
- Verde 1650	2100 mm	6000 mm	4 mm	6 mm (comanda)



TUPLEX PLĂSTIC SRL ROMANIA

## Makrolon multi UV 2/8-10.5 Placa multistrat policarbonat

DATE TEHNICE	
Greutate pe suprafața	<b>1,5 kg/m<sup>2</sup></b>
Latimea plăcii	<b>2.100 mm</b>
Lungimi de livrare	<b>2.000 – 12.000 mm</b>
Raza minima de curbura la rece	<b>1200 mm</b>
Transmisia luminii TD 65	<b>transparent 1099 = cca. 81%</b> <b>alb 1146 = cca. 78%</b> <b>alb 1125 = cca. 21%</b> <b>bronz 1850 = cca. 61%</b> <b>verde 1650 = cca. 58%</b> <b>albastru 1545 = cca. 44%</b>
Coeficient de transfer termic ASTM C 976/90	<b>3,3 W/m<sup>2</sup>K</b>
Coeficient de dilatare termica	<b>0,065 mm/m<sup>0</sup>C</b>
Dilatare posibila datorata temperaturii sau umidității	<b>3 mm/m</b>
Temperatura maxima de exploatare fara sarcina	<b>120 °C</b>
Comportament la foc transparent 1099	<b>M1</b> (NF P 92501/505) – FRANTA
transparent 4099	<b>M1</b> (NF P 92501/505) – FRANTA
transparent 1099	<b>B1</b> (DIN 4102) – GERMANIA
transparent 4099	<b>B1</b> (DIN 4102) – GERMANIA



<b>Dimensiuni placi:</b>	<b>latime</b>	<b>grosime</b>	<b>latime celula</b>	<b>lungime</b>
Transparent 1099	2100 mm	8 mm	10,5 mm	6000 mm (stoc)
Alb 1146	2100 mm	8 mm	10,5 mm	6000 mm (semi stoc)
Bronz	2100 mm	8 mm	10,5 mm	6000 mm (semi stoc)
Alb 1125	2100 mm	8 mm	10,5 mm	comanda
Albastru 1545	2100 mm	8 mm	10,5 mm	comanda
Verde 1650	2100 mm	8 mm	10,5 mm	comanda

**Beneficii:**

- rezistenta mare la impact
- greutate specifica mica
- se curbează la rece

**Makrolon multi UV 2/8-10.5** este o placa policarbonat multistrat cu o grosime de 8 mm. Aceasta placa combina foarte bine transmisia luminii cu izolarea termica si cu rezistenta la intemperii. Aceasta placa are o greutate specifica mica, rezistenta mare la impact si este ușor de montat.

**Makrolon multi UV 2/8-10.5** este ușor de încovoiat la rece si poate înlocui sticla.

### **APLICATII**

Balcoane, șoproane

Copertine

Acoperiș piscine

Sere

Pereți despărțitori

Ferestre izolate termic in fabrici

Acoperișuri

Luminatoare

Latimea de fabricație de 2.100 mm este potrivita pentru tăierea pe secțiuni. Fata cu protecție UV a plăcii trebuie montata in sus spre exterior. Se dovedește ca asigura o protecție ridicata împotriva agenților atmosferici, având o garanție de 10 ani.

La comanda se poate asigura sistemul de rupere a picăturii, care asigura dispersia apei pe o fata (la partea interioara). Acest strat de acoperire ajuta sa se scurgă condensul ca o pelicula continua, prevenind formarea picăturilor la interiorul acoperișului.

Daca **Makrolon multi UV 2/8-10.5** este folosit ca acoperiș sau pereți, forța dezvoltata de vânt sau zăpada trebuie sa fie preluata de o infrastructura potrivita.

Diagrama arata capacitatea portanta pentru **Makrolon multi UV2/8-10.5** (pe un plan, cu adâncimea dintre caneluri  $\geq 20$  mm). Daca distanta dintre caneluri este mai mica, distantele dintre traverse se vor micșora proporțional. Daca placa de policarbonat se montează intr-o zona supusa vântului, distanta dintre traverse se poate mari pana la valoarea de 1.1.

Daca sunt folosite profile destul de stabile, distanta poate fi marita la o valoare de 1.2 (se vor monta doua placi cu latimea de 1.050 mm). Puteți găsi grosimi complementare in manualul tehnic.

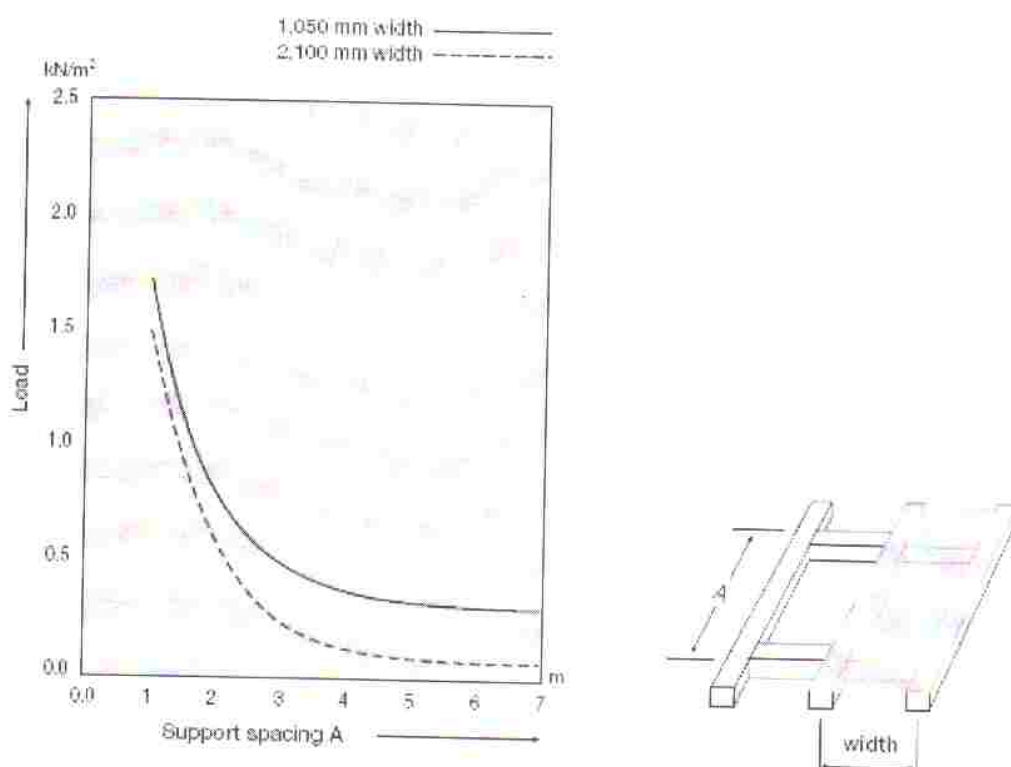
### **Capacitatea portanta (determinări):**

Rezistenta sistemului (limita capacitații portante) **Makrolon multi UV 2/8-10.5** a fost determinata in conformitate cu normele ETAG 10 (Aprobarea tehnica

europena pentru sistemele de acoperișuri auto-portante – intrată în vigoare în septembrie 2002). Valorile de rezistență caracteristică sistemului au fost determinate în condiții nefavorabile (de exemplu, plăcile nu au fost fixate). Sarcinile au fost aplicate uniform similar acțiunii factorilor de mediu (zăpadă).

Acestea sunt valori informative ce au fost determinate prin teste reale efectuate de Centrul de testare, monitorizare și certificare KPF Erkelenz – Germania, recunoscut de Inspectoratul în construcții. Valorile de siguranță corespunzătoare, care au fost determinate pe fiecare caz în parte, trebuie luate în considerare. În general, experiența ne-a arătat că factorul de siguranță corespunzător este 1,3, ținând cont și de valorile rezistenței. Acest factor de siguranță este inclus în tabelul de încărcări și în diagrama.

Toate aceste valori nu înlocuiesc valorile locale impuse de Inspectoratul în Construcții.



<b>Încărcare</b>	<b><math>\text{kN/m}^2</math></b>	<b>0,5</b>	<b>0,75</b>	<b>1,0</b>	<b>1,25</b>	<b>latime în mm</b>
Lungime sau distanța de susținere A	m	3,0	2,1	1,7	1,5	1050
	m	2,1	1,8	1,5	1,2	2100



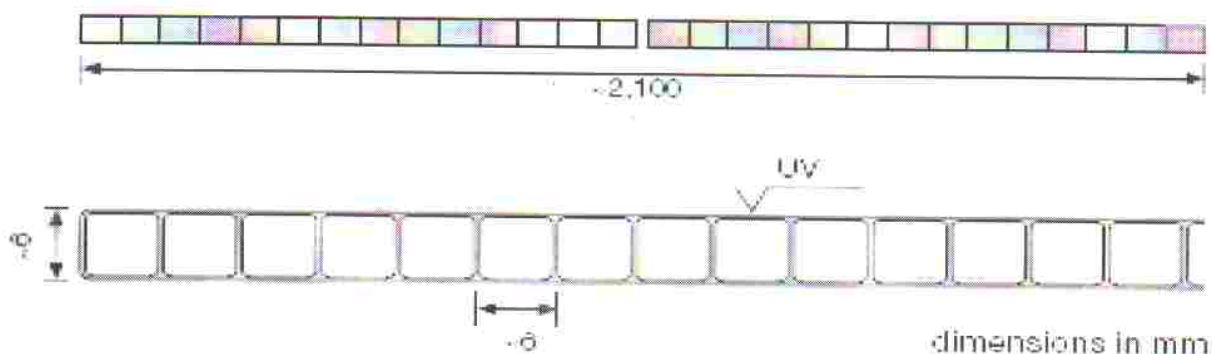
TUPLEX PLASTIC SRL ROMANIA

## Makrolon multi UV 2/6-6

### Placa multistrat policarbonat

#### DATE TEHNICE

Greutate pe suprafața	<b>1,3 kg/m<sup>2</sup></b>
Latimea plăcii	<b>2.100 mm</b>
Lungimi de livrare	<b>2.000 – 12.000 mm</b>
Raza minima de curbura la rece	<b>900 mm</b>
Transmisia luminii TD 65	<b>transparent 1099 = cca. 79%</b> <b>alb 1146 = cca. 77%</b> <b>alb 1125 = cca. 21%</b> <b>bronz 1850 = cca. 59%</b> <b>verde 1650 = cca. 55%</b> <b>albastru 1545 = cca. 42%</b>
Coeficient de transfer termic ASTM C 976/90	<b>3,7 W/m<sup>2</sup>K</b>
Coeficient de dilatare termica	<b>0,065 mm/m<sup>0</sup>C</b>
Dilatare posibila datorata temperaturii sau umidității	<b>3 mm/m</b>
Temperatura maxima de exploatare fara sarcina	<b>120 °C</b>
Coeficient de izolare fonica	<b>10 dB (ISO 717 Partea 1)</b>
Comportament la foc transparent 1099 si alb 1125	<b>M1 (NF P 92501/505) - FRANTA</b> <b>B1 (DIN 4102) - GERMANIA</b> transparent 1099, alb 1146 <b>B-s1, d0 (EN 13501-1) - EUROPA</b> acoperiș <b>Clasa 1 (CSE/RF2/75A &amp;3/77) - ITALIA</b>



- Avantaje:**
- rezistenta mare la impact
  - greutate specifica mica
  - se curbează la rece

Dimensiuni placi:	latime	grosime	latime celula	lungime
Transparent 1099	2100 mm	6 mm	6 mm	6000 mm (stoc)
Alb 1146	2100 mm	6 mm	6 mm	6000 mm (semi stoc)
Bronz	2100 mm	6 mm	6 mm	6000 mm (semi stoc)
Alb 1125	2100 mm	6 mm	6 mm	comanda
Albastru 1545	2100 mm	6 mm	6 mm	comanda
Verde 1650	2100 mm	6 mm	6 mm	comanda

**Makrolon multi UV 2/6-6** este o placa policarbonat multistrat cu o grosime de 6 mm. Aceasta placa are o greutate specifica mica, rezistenta mare la impact si este ușor de montat.

**Makrolon multi UV 2/6-6** este ușor de încovoiat la rece si poate înlocui sticla.

#### APLICATII:

Balcoane, soproane	Copertine
Acoperis piscine	Sere
Pereti despartitori	Ferestre izolate termic in fabrici
Acoperisuri	Luminatoare

Latimea de fabricatie de 2.100 mm este potrivita pentru tăierea pe sectiuni. Fata cu protectie UV a plăcii trebuie montata in sus spre exterior. Se dovedeste ca asigura o protectie ridicata împotriva agentilor atmosferici, având o garanție de 10 ani.

Daca **Makrolon multi UV 2/6-6** este folosit ca acoperiș sau pereți, forța dezvoltata de vânt sau zăpada trebuie sa fie preluata de o infrastructura potrivita.

Diagrama arata capacitatea portanta pentru **Makrolon multi UV2/6-6** (pe un plan, cu adâncimea dintre caneluri  $\geq 20$  mm). Daca distanta dintre caneluri este

mai mica, distantele dintre traverse se vor micșora proporțional. Dacă placa de policarbonat se montează într-o zonă supusă vântului, distanța dintre traverse se poate mari până la valoarea de 1.1.

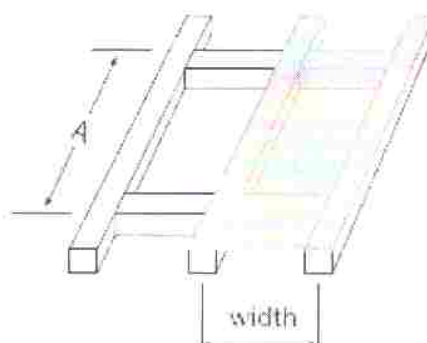
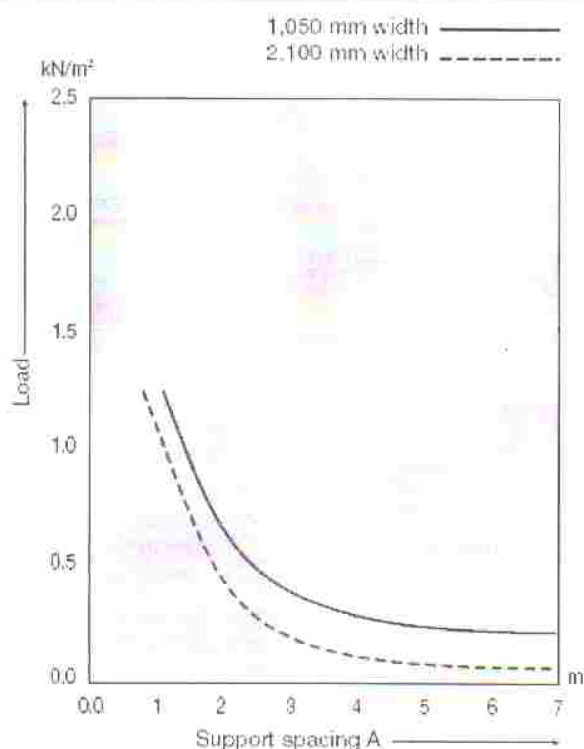
Dacă sunt folosite profile destul de stabile, distanța poate fi mărită la o valoare de 1.2 (se vor monta două plăci cu lățimea de 1.050 mm). Puteți găsi grosimi complementare în manualul tehnic.

### Capacitatea portantă (determinări):

Rezistența sistemului (limita capacității portante) **Makrolon multi UV 2/6-6** a fost determinată în conformitate cu normele ETAG 10 (Aprobarea tehnică europeană pentru sistemele de acoperișuri auto-portante – intrată în vigoare în septembrie 2002). Valorile de rezistență caracteristice sistemului au fost determinate în condiții nefavorabile (de exemplu, plăcile nu au fost fixate). Sarcinile au fost aplicate uniform similar acțiunii factorilor de mediu (zăpadă).

Acestea sunt valori informative ce au fost determinate prin testări reale efectuate de Centrul de testare, monitorizare și certificare KPF Erkelenz – Germania, recunoscut de Inspectoratul în construcții. Valorile de siguranță corespunzătoare, care au fost determinate pe fiecare caz în parte, trebuie luate în considerare. În general, experiența ne-a arătat că factorul de siguranță corespunzător este 1.3, ținând cont și de valorile rezistenței. Acest factor de siguranță este inclus în tabelul de încărcări și în diagrama.

Incarcare	kN/m <sup>2</sup>	0,75	1,0	1,25	1,5	2
Lungime sau distanța de susținere A	m	3,5	2,7	2,3	1,8	1,5



Toate aceste valori nu înlocuiesc valorile locale impuse de Inspectoratul în Construcții.





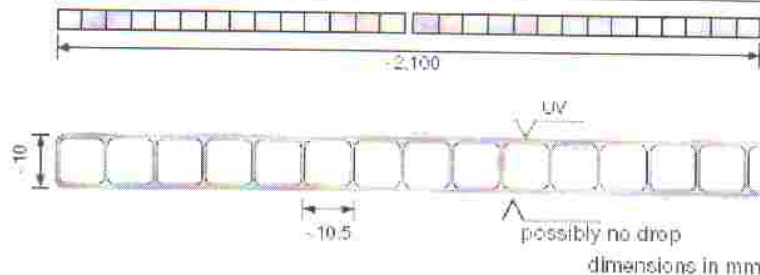
TUPLEX PLASTIC SRL ROMANIA

## Makrolon multi UV 2/10-10.5

### Placa multistrat policarbonat

#### DATE TEHNICE

Greutate pe suprafata	<b>1,7 kg/m<sup>2</sup></b>	
Latimea plăcii	<b>2.100 mm</b>	
Lungimi de livrare	<b>2.000 - 12.000 mm</b>	
Raza minima de curbura la rece	<b>1500 mm</b>	
Transmisia luminii TD 65	<b>transparent</b>	<b>1099 = cca. 80%</b>
	<b>alb</b>	<b>1146 = cca. 70%</b>
	<b>alb</b>	<b>1125 = cca. 19%</b>
	<b>alb</b>	<b>1140 = cca. 70%</b>
	<b>bronz</b>	<b>1850 = cca. 56%</b>
	<b>verde</b>	<b>1650 = cca. 54%</b>
	<b>albastru</b>	<b>1545 = cca. 42%</b>
Coefficient de transfer termic	<b>ASTM C 976/90</b>	<b>3,3 W/m<sup>2</sup>K</b>
Transmisie energetica g	<b>transparent</b>	<b>1099 = cca. 75%</b>
	<b>alb</b>	<b>1146 = cca. 69%</b>
	<b>alb</b>	<b>1140 = cca. 60%</b>
Coefficient de transfer termic (ASTM C 976/90) Ug	<b>3.1 W/m<sup>2</sup>K</b>	
Coefficient de dilatare termica	<b>0,065 mm/m<sup>o</sup>C</b>	
Dilatare posibila datorata temperaturii sau umidității	<b>3 mm/m</b>	
Temperatura maxima de exploatare fara sarcina	<b>120 °C</b>	
Coefficient de reducere fonica pe greutate	<b>16 dB</b>	
Comportament la foc	transparent 1099, alb 1146, bronz 1850 = B-s1. d0 (EN 13501-1) - Europa transparent 1099 si 4099, alb 1146, bronz 1850 = B1 (DIN 4102) - Germania transparent 1099, alb 1146 si 1140 = M1 (NF P 92501/505) - Franța acoperis si perete = Clasa 1 (CSE/RF2/75A & 3/77) - Italia	



**Sortimente speciale:** no drop  
IQ Relax

<b>Dimensiuni placi:</b>	<b>latime</b>	<b>grosime</b>	<b>latime celula</b>	<b>lungime</b>
Transparent 1099	2100 mm	10 mm	10,5 mm	6000 mm (stoc)
Alb 1146	2100 mm	10 mm	10,5 mm	7000 mm (stoc)
Alb 1140 IQ Relax	2100 mm	10 mm	10,5 mm	6000 mm (stoc)
Transparent	1220 mm	10 mm	10,5 mm	7000 mm (stoc)
Alb 1125	2100 mm	10 mm	10,5 mm	6000 mm (semi stoc)
Albastru 1545	2100 mm	10 mm	10,5 mm	6000 mm (semi stoc)
Verde 1650	2100 mm	10 mm	10,5 mm	6000 mm (semi stoc)
Bronz	2100 mm	10 mm	10,5 mm	6000 mm (semi stoc)
Transparent 4099 no drop	2100 mm	10 mm	10,5 mm	comanda
				comanda

**Beneficii:**

- rezistenta mare la impact
- greutate specifica mica
- se curbează la rece

**Makrolon multi UV 2/10-10.5** este o placa policarbonat multistrat cu o grosime de 10 mm. Aceasta placa combina foarte bine transmisia luminii cu izolarea termica si cu rezistenta la intemperii. Aceasta placa are o greutate specifica mica, rezistenta mare la impact si este ușor de montat.

**Makrolon multi UV 2/10-10.5** este ușor de încovoiat la rece si poate înlocui sticla.

#### **APLICATII:**

Balcoane, șoproane	Copertine
Acoperiș piscine	Sere
Pereți despărțitori	Ferestre izolate termic in fabrici
Acoperișuri	Luminatoare

Latimea de fabricatie de 2.100 mm este potrivita pentru tăierea pe sectiuni. Fata cu protectie UV a plăcii trebuie montata in sus spre exterior. Se dovedeste ca asigura o protectie ridicata împotriva agentilor atmosferici, având o garantie de 10 ani.

La comanda placa se tratează prin extrudare cu un strat activ IQ ce va fi omogen cu placa si care asigura o atmosfera plăcuta la interior. IQ Relax este un strat alb lăptos care reduce intr-o foarte mare măsura căldura solara, asigurând o luminozitate mare. Mai multa lumina, mai putina căldura.

La comanda se poate asigura sistemul „no drop”, care asigura dispersia apei pe o fata (la partea interioara). Acest strat de acoperire ajuta sa se scurgă condensul ca o pelicula continua, prevenind formarea picăturilor la interiorul acoperisului.

Daca **Makrolon multi UV 2/10-10.5** este folosit ca acoperis sau pereti, forta dezvoltata de vânt sau zăpada trebuie sa fie preluata de o infrastructura potrivita.

Diagrama arata capacitatea portanta pentru **Makrolon multi UV2/10-10.5** (pe un plan, cu adâncimea dintre caneluri  $\geq 20$  mm). Daca distanta dintre caneluri este mai mica, distantele dintre traverse se vor micșora proportional. Daca placa de policarbonat se montează intr-o zona supusa vântului, distanta dintre traverse se poate mari pana la valoarea de 1.1.

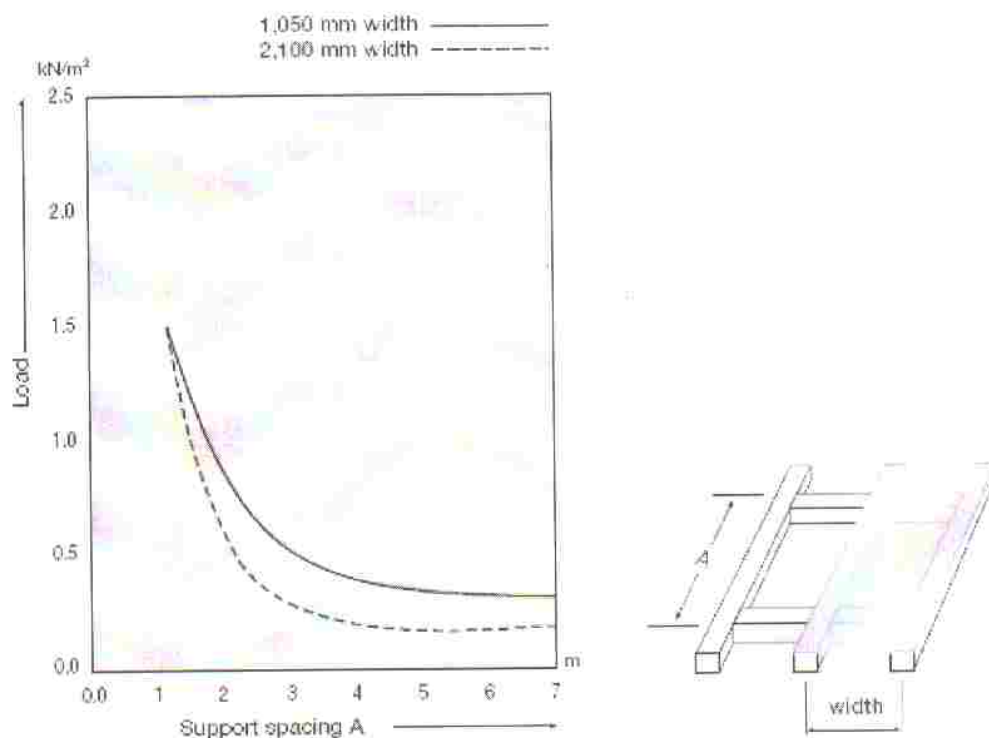
Daca sunt folosite profile destul de stabile, distanta poate fi mărita la o valoare de 1.2 (se vor monta doua plăci cu lățimea de 1.050 mm). Puteti găsi grosimi complementare in manualul tehnic.

### Capacitatea portanta (determinări):

Rezistenta sistemului (limita capacitatii portante) **Makrolon multi UV 2/10-10.5** a fost determinata in conformitate cu normele ETAG 10 (Aprobarea tehnica europeana pentru sistemele de acoperisuri auto-portante – intrata in vigoare in septembrie 2002). Valorile de rezistenta caracteristice sistemului au fost determinate in conditii nefavorabile (de exemplu, plăcile nu au fost fixate). Sarcinile au fost aplicate uniform similar actiunii factorilor de mediu (zăpada).

Acestea sunt valori informative ce au fost determinate prin testări reale efectuate de Centrul de testare, monitorizare si certificare KPF Erkelenz – Germania, recunoscut de Inspectoratul in constructii. Valorile de siguranta corespunzătoare, care au fost determinate pe fiecare caz in parte, trebuiesc luate in considerare. In general, experienta ne-a arătat ca factorul de siguranta corespunzător este 1.3, tinând cont si de valorile rezistentei. Acest factor de siguranta este inclus in tabelul de incarcari si in diagrama.

Toate aceste valori nu înlocuiesc valorile locale impuse de Inspectoratul in Constructii.



Incarcare	kN/m <sup>2</sup>	0,5	0,75	1,0	1,5	latime in mm
Lungime sau distanta de sustinere A		3,1	2,1	1,7	1,2	1050
		2,1	1,8	1,6	1,2	2100

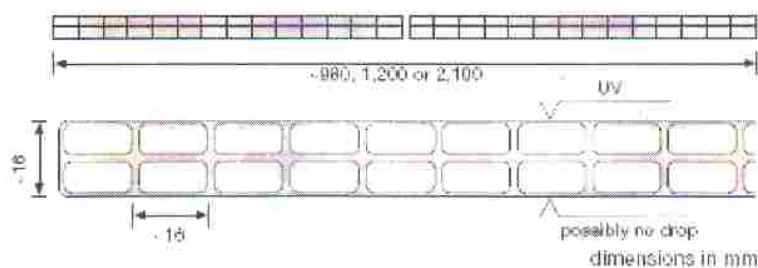


TUPLEX PLASTIC SRL ROMANIA

## Makrolon multi UV 3/16-16

### Placa multistrat policarbonat

DATE TEHNICE	
Greutate pe suprafata	<b>2,8 kg/m<sup>2</sup></b>
Latimea plăcii	<b>980 mm, 1200 mm si 2.100 mm</b>
Lungimi de livrare	<b>2.000 – 15.000 mm</b>
Raza minima de curbura la rece	<b>2400 mm</b>
Transmisia luminii TD 65	<b>transparent 1099 = cca. 74%</b> <b>alb 1146 = cca. 56%</b> <b>bronz 1850 = cca. 46%</b>
Transmisia energetica	<b>transparent 1099 = cca. 69%</b> <b>alb 1146 = cca. 60%</b> <b>bronz 1850 = cca. 50%</b>
Coeficient de transfer termic ASTM C 976/90	<b>2,4 W/m<sup>2</sup>K</b>
Coeficient de dilatare termica	<b>0,065 mm/m<sup>0</sup>C</b>
Dilatare posibila datorata temperaturii sau umidității	<b>3 mm/m</b>
Temperatura maxima de exploatare fara sarcina	<b>120 °C</b>
Coeficient de reducere fonica pe greutate	<b>21 dB</b>
Rezistenta la impactul cu mingea (DIN 18032), inclusiv cu pucul de hochei	
Comportament la foc	
<b>transparent 1099, alb 1146, bronz 1850 = B-s1 d0 (EN 13501-1) - Europa</b> <b>transparent 1099 si 4099, alb 1146, bronz 1850 = B2 (DIN 4102) - Germania</b> <b>transparent 1099= M1 (NF P 92501/505) - Franța</b> <b>bronz 1850 = M2 (NF P 92501/505) - Franța</b> <b>bronz 1850 = Clasa 1Y (BS476) - Marea Britanie</b>	



Dimensiuni placi:	latime	grosime	latime celula	lungime
Transparent 1099	980 mm	16 mm	16 mm	4000 mm (stoc) 5000 mm (stoc) 6000 mm (stoc) 7000 mm (stoc)
	1200 mm	16 mm	16 mm	6000 mm (stoc) 7000 mm (stoc)
	2100 mm	16 mm	16 mm	6000 mm (stoc) 7000 mm (stoc)
Alb 1146	980 mm	16 mm	16 mm	6000 mm (stoc) 7000 mm (stoc)
	1200 mm	16 mm	16 mm	6000 mm (stoc) 7000 mm (stoc)
	2100 mm	16 mm	16 mm	6000 mm (stoc) 7000 mm (stoc)
Transparent	980 mm	16 mm	16 mm	6000 mm (semi stoc) 7000 mm (semi stoc)
Bronz 1850	980 mm	16 mm	16 mm	comanda
	1200 mm	16 mm	16 mm	comanda
	2100 mm	16 mm	16 mm	comanda
Transparent 4099 „no drop”	1200 mm	16 mm	16 mm	comanda
Alb 4146 rupere picătura	980 mm	16 mm	16 mm	comanda
	1200 mm	16 mm	16 mm	comanda

**Avantaje:** - rezistența mare la impact, greutate specifică mică, se poate curba la rece.

**Makrolon multi UV 3/16-16** este o placă policarbonat multistrat cu o grosime de 16 mm. Această placă combină foarte bine transmisia luminii cu izolarea termică și cu rezistența la intemperii. Această placă are o greutate specifică mică, rezistența mare la impact și este ușor de montat.

**Makrolon multi UV 3/16-16** este ușor de încovoiat la rece și poate înlocui sticla. Poate înlocui sticla.

#### APLICATII

Vitralii, geamuri

Închideri la construcții industriale și civile Sere

Acoperiri galerii Șoproane, balcoane, refugii

Pereți despărțitori Copertine

Acoperișuri Luminatoare

Placa se produce cu protecție UV, omogenă cu materialul plăcii. Partea cu protecție UV a plăcii trebuie montată în sus spre exterior. Se dovedește că asigură o protecție ridicată împotriva agenților atmosferici, având o garanție de 10 ani.

La comandă se poate asigura sistemul de rupere a picăturii, care asigură dispersia apei pe o față (la partea interioară). Acest strat de acoperire ajută să se scurgă condensul ca o peliculă continuă, prevenind formarea picăturilor la interiorul acoperișului.

Dacă **Makrolon multi UV 3/16-16** este folosit ca acoperiș sau pereți, forța dezvoltată de vânt sau zăpadă trebuie să fie preluată de o infrastructură potrivită.

Diagrama arată capacitatea portantă pentru **Makrolon multi UV3/16-16** (pe un plan, cu adâncimea dintre caneluri  $\geq 20$  mm). Dacă distanța dintre caneluri este mai mică, distanțele dintre traverse se vor micșora proporțional. Dacă placa de policarbonat se montează într-o zonă supusă vântului, distanța dintre traverse se poate mari până la valoarea de 1.1.

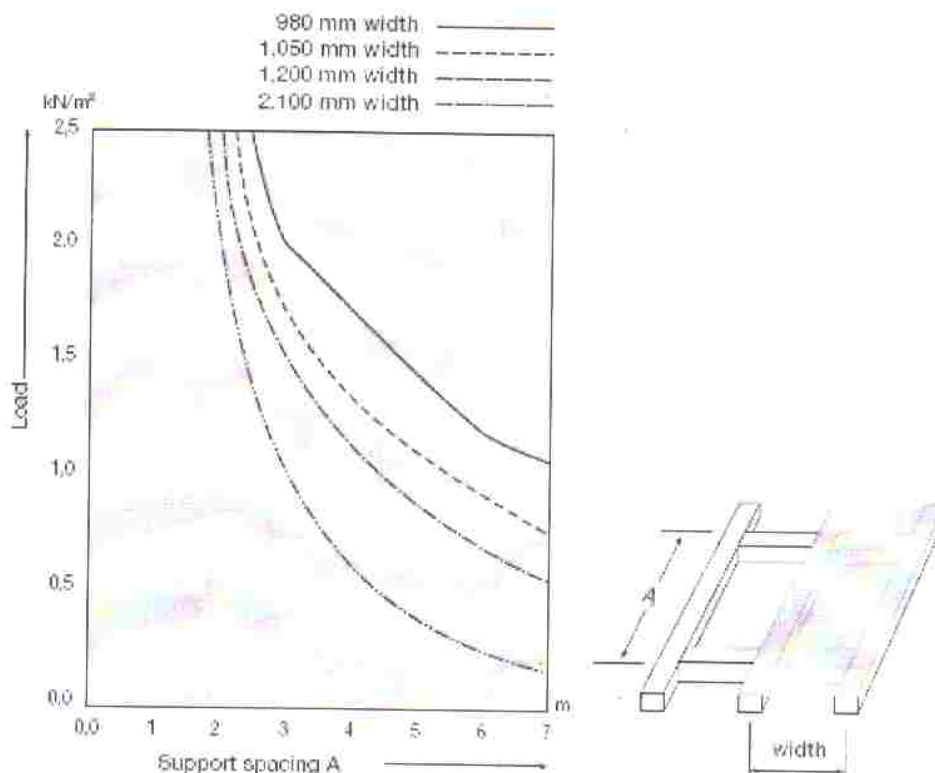
Dacă sunt folosite profile destul de stabile, distanța poate fi mărită la o valoare de 1.2 (se vor monta două plăci cu lățimea de 1.050 mm). Puteți găsi grosimi complementare în manualul tehnic.

### Capacitatea portanta (determinări):

Rezistența sistemului (limita capacității portante) **Makrolon multi UV 3/16-16** a fost determinată în conformitate cu normele ETAG 10 (Aprobarea tehnică europeană pentru sistemele de acoperișuri auto-portante – intrată în vigoare în septembrie 2002). Valorile de rezistență caracteristice sistemului au fost determinate în condiții nefavorabile (de exemplu, plăcile nu au fost fixate). Sarcinile au fost aplicate uniform similar acțiunii factorilor de mediu (zăpada).

Acestea sunt valori informative ce au fost determinate prin testări reale efectuate de Centrul de testare, monitorizare și certificare KPF Erkelenz – Germania, recunoscut de Inspectoratul în construcții. Valorile de siguranță corespunzătoare, care au fost determinate pe fiecare caz în parte, trebuie luate în considerare. În general, experiența ne-a arătat că factorul de siguranță corespunzător este 1,3, ținând cont și de valorile rezistenței. Acest factor de siguranță este inclus în tabelul de încărcări și în diagrama.

Toate aceste valori nu înlocuiesc valorile locale impuse de Inspectoratul în Construcții.



Incarcare	$kN/m^2$	0,5	0,75	1,0	1,5	2,0	latime in mm
Lungime sau distanta de susținere A	m	$\infty$	$\infty$	$\infty$	5,0	3,2	<b>980</b>
	m	$\infty$	$\infty$	5,5	3,5	2,6	<b>1050</b>
	m	$\infty$	5,6	4,5	3,0	2,3	<b>1200</b>
	m	4,5	3,5	3,0	2,3	2,0	<b>2100</b>

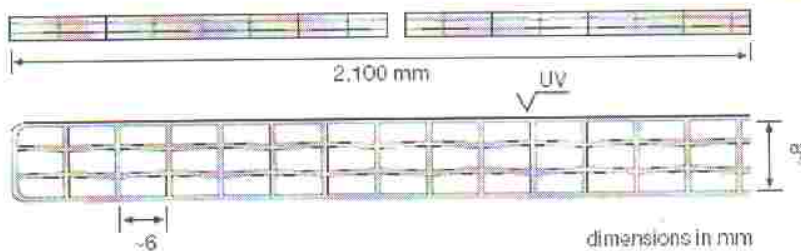


TUPLEX PLASTIC SRL ROMANIA

## Makrolon multi UV 4/8-6

### Placa multistrat policarbonat

<b>DATE TEHNICE</b>	
Greutate pe suprafata	<b>1,6 kg/m<sup>2</sup></b>
Latimea plăcii	<b>2.100 mm</b>
Lungimi de livrare	<b>2.000 – 12.000 mm</b>
Raza minima de curbura la rece	<b>1200 mm</b>
Transmisia luminii TD 65	<b>transparent 1099 = cca. 68%</b>
Transmisia energetica	<b>transparent 1099 = cca. 65%</b>
Coefficient de transfer termic ASTM C 976/90	<b>2,76 W/m<sup>2</sup>K</b>
Coefficient de dilatare termica	<b>0,065 mm/m<sup>0</sup>C</b>
Dilatare posibila datorata temperaturii sau umidității	<b>3 mm/m</b>
Temperatura maxima de exploatare fara sarcina	<b>120 <sup>0</sup>C</b>
Comportament la foc	
<b>transparent 1099 = B-s1 d0 (EN 13501-1) - Europa</b> <b>transparent 1099 = B1 (DIN 4102) - Germania</b> <b>transparent 1099 = M1 (NF P 92501/505) - Franța</b>	



<b>Dimensiuni placi:</b>	<b>latime</b>	<b>grosime</b>	<b>latime celula</b>	<b>lungime</b>
Transparent 1099	2100 mm	8 mm	6 mm	6000 mm (stoc) 7000 mm (stoc)
Alb 1146	1200 & 2100 mm	8 mm	6 mm	comanda

**Avantaje:** - rezistența mare la impact , flexibil la temperaturi scăzute.

**Makrolon multi UV 4/8-6** este o placă policarbonat multistrat cu o grosime de 8 mm. Această placă combină foarte bine transmisia luminii cu izolarea termică și cu rezistența la intemperii. Această placă are o greutate specifică mică, rezistența mare la impact și este ușor de montat.

**Makrolon multi UV 4/8-6** este ideal pentru vitrare arcuită la tunele. Poate înlocui sticla.

#### **APLICATII**

Închideri la construcții industriale	Sere
Acoperiri piscine	Soproane
Pereți despărțitori	Copertine
Acoperișuri	Luminatoare

Placa se produce cu protecție UV, omogenă cu materialul plăcii. Partea cu protecție UV a plăcii trebuie montată în sus spre exterior. Se dovedește că asigură o protecție ridicată împotriva agenților atmosferici, având o garanție de 10 ani.

La comandă se poate asigura sistemul „**No drop**”. Sistemul „no drop” este un strat de dispersare a condensului, extrem de durabil, aplicat pe o față. Montarea se face cu sistemul „no drop” pe interior/în jos. Acest sistem determină condensul să curgă ca o peliculă continuă fără să se formeze picături la interiorul acoperișului.

Dacă **Makrolon multi UV 4/8-6** este folosit ca acoperiș sau pereți, forța dezvoltată de vânt sau zăpada trebuie să fie preluată de o infrastructură potrivită. Recomandăm instalarea unor dispozitive de fixare potrivite.

Diagrama arată capacitatea portantă pentru **Makrolon multi UV4/8-6** (pe toate planurile, cu adâncimea dintre caneluri  $\geq 20$  mm). Dacă distanța dintre caneluri este mai mică, distanțele dintre traverse se vor micșora proporțional. Dacă placa de policarbonat se montează într-o zonă supusă vântului, distanța dintre traverse se poate mari până la valoarea de 1.1.

Dacă sunt folosite profile destul de stabile, distanța poate fi mărită la o valoare de 1.2 (se vor monta două plăci cu lățimea de 1.050 mm). Puteți găsi grosimi complementare în manualul tehnic.

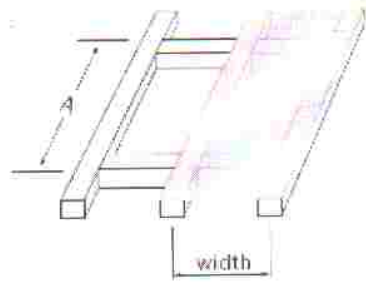
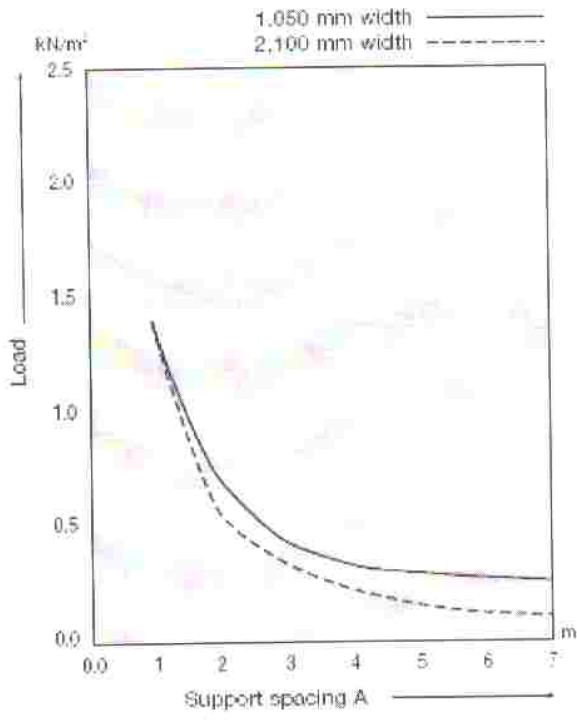
#### **Capacitatea portantă (determinări):**

Rezistența sistemului (limita capacității portante) **Makrolon multi UV 4/8-6** a fost determinată în conformitate cu normele ETAG 10 (Aprobarea tehnică europeană pentru sistemele de acoperișuri auto-portante – intrată în vigoare în septembrie 2002). Valorile de rezistență caracteristice sistemului au fost determinate în condiții nefavorabile (de exemplu, plăcile nu au fost fixate). Sarcinile au fost aplicate uniform similar acțiunii factorilor de mediu (zăpada).

Acestea sunt valori informative ce au fost determinate prin testări reale efectuate de Centrul de testare, monitorizare și certificare KPF Erkelenz – Germania, recunoscut de Inspectoratul în construcții. Valorile de siguranță corespunzătoare, care au fost determinate pe fiecare caz în parte, trebuie luate în considerare. În general, experiența ne-a arătat că factorul de siguranță corespunzător este 1.3, ținând cont și de valorile rezistenței. Acest factor de siguranță este inclus în tabelul de încărcări și în diagrama.

Toate aceste valori nu înlocuiesc valorile locale impuse de Inspectoratul în Construcții.





<b>Incarcare</b>	<b>kN/m<sup>2</sup></b>	<b>0,5</b>	<b>0,75</b>	<b>1,0</b>	<b>1,25</b>	<b>latime in mm</b>
Lungime sau distanta de susținere A	<b>m</b>	2,6	1,9	1,5	1,1	1050
	<b>m</b>	2,1	1,7	1,4	1,1	2100

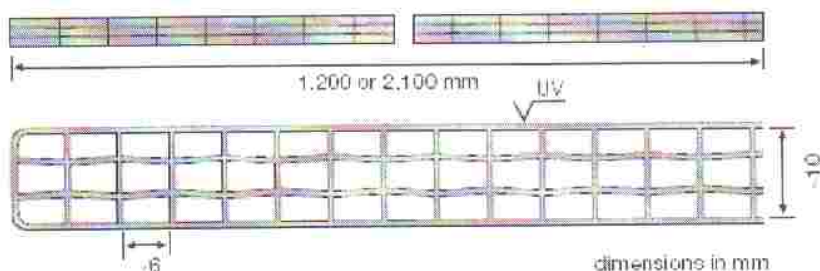


TUPLEX PLASTIC SRL ROMANIA

## Makrolon multi UV 4/10-6

### Placa multistrat policarbonat

<b>DATE TEHNICE</b>	
Greutate pe suprafata	<b>1,75 kg/m<sup>2</sup></b>
Latimea plăcii	<b>1.200 mm si 2.100 mm</b>
Lungimi de livrare	<b>2.000 – 12.000 mm</b>
Raza minima de curbura la rece	<b>1.500 mm</b>
Transmisia luminii TD 65	<b>transparent 1099 = cca. 68%</b> <b>alb 1146 = cca. 61%</b> <b>IQ-Relax = cca. 52%</b>
Transmisia energetica	<b>transparent 1099 = cca. 65%</b> <b>alb 1146 = cca. 61%</b> <b>IQ-Relax = cca. 49%</b>
Coeficient de transfer termic ASTM C 976/90	<b>2,5 W/m<sup>2</sup>K</b>
Coeficient de dilatare termica	<b>0,065 mm/m<sup>0</sup>C</b>
Dilatare posibila datorata temperaturii sau umidității	<b>3 mm/m</b>
Temperatura maxima de exploatare fara sarcina	<b>120 °C</b>
Coeficient de reducere fonica la greutate	<b>17 dB</b>
Comportament la foc	<b>transparent 1099, alb 1146, bronz 1850 = B-s1 d0 (EN 13501-1) - Europa</b> <b>transparent 1099, alb 1146, IQ-Relax = B1 (DIN 4102) - Germania</b> <b>transparent 1099, alb 1146 = M1 (NF P 92501/505) - Franța</b>



Dimensiuni placi:	latime	grosime	latime celula	lungime
Transparent 1099	2100 mm	10 mm	6 mm	6000 mm (stoc) 7000 mm (stoc)
Alb 1146	2100 mm	10 mm	6 mm	6000 mm (stoc) 7000 mm (stoc)
Transparent 1099	1200 mm	10 mm	6 mm	comanda
Alb 1146	1200 mm	10 mm	6 mm	comanda
Alb 1140 IQ-Relax	1200 & 2100 mm	10 mm	6 mm	comanda

**Avantaje:** - greutate redusa, flexibil la temperaturi scazute, protectie UV, capacitate mare de transmisie a luminii.

**Makrolon multi UV 4/10-6** este o placa policarbonat multistrat cu o grosime de 10 mm. Aceasta placa combina foarte bine transmisia luminii cu izolarea termica. Aceasta placa are o greutate specifica mica, rezistenta mare la impact si este usor de montat.

**Makrolon multi UV 4/10-6** este recomandat pentru dublarea ferestrelor expuse la impact si pentru izolare termica.

#### APLICATII

Ferestre la constructii industriale	Sere
Acoperiri piscine	Soproane
Pereti despărtitori	Copertine
Acoperisuri	Luminatoare

Placa se produce cu protecție UV, omogena cu materialul plăcii. Partea cu protecție UV a plăcii trebuie montata in sus spre exterior. Se dovedește ca asigura o protecție ridicata împotriva agenților atmosferici, având o garanție de 10 ani.

La comanda se poate aplica pe placa stratul activ **IQ-Relax**; este fuzionat in mod omogen pe placa, prin extrudare, ajutand ca la interior, sa se asigure o atmosfera placuta. Placa cu strat activ **IQ-Relax** reduce acumularea de caldura intr-o incapere cu pana la 35%.

Daca **Makrolon multi UV 4/10-6** este folosit ca acoperis sau pereti, forta dezvoltata de vânt sau zăpada trebuie sa fie preluata de o infrastructura potrivita. Recomandam instalarea unor dispozitive de fixare potrivite.

Diagrama arata capacitatea portanta pentru **Makrolon multi UV4/10-6** (pe toate planurile, cu adâncimea dintre caneluri  $\geq 20$  mm). Daca distanta dintre caneluri este mai mica, distantele dintre traverse se vor micșora proportional. Daca placa de policarbonat se montează intr-o zona supusa vântului, distanta dintre traverse se poate mari pana la valoarea de 1.1.

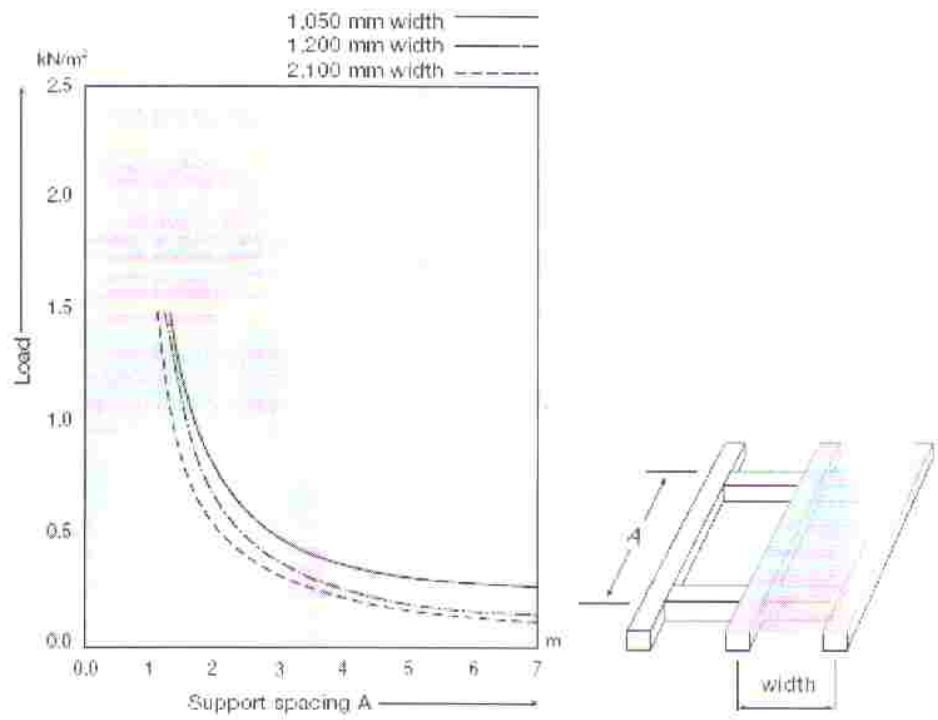
Daca sunt folosite profile destul de stabile, distanta poate fi mărita la o valoare de 1.2 (se vor monta doua placi cu lățimea de 1.050 mm). Puteți găsi grosimi complementare in manualul tehnic.

#### Capacitatea portanta (determinări):

Rezistenta sistemului (limita capacității portante) **Makrolon multi UV 4/10-6** a fost determinata in conformitate cu normele ETAG 10 (Aprobarea tehnica europeana pentru sistemele de acoperisuri auto-portante – intrata in vigoare in septembrie 2002). Valorile de rezistenta caracteristice sistemului au fost determinate in condiții nefavorabile (de exemplu, plăcile nu au fost fixate). Sarcinile au fost aplicate uniform similar acțiunii factorilor de mediu (zăpada).

Acestea sunt valori informative ce au fost determinate prin testări reale efectuate de Centrul de testare, monitorizare si certificare KPF Erkelenz – Germania, recunoscut de Inspectoratul in construcții. Valorile de siguranța corespunzătoare, care au fost determinate pe fiecare caz in parte, trebuiesc luate in considerare. In general, experiența ne-a arătat ca factorul de siguranța corespunzător este 1.3, ținând cont si de valorile rezistentei. Acest factor de siguranța este inclus in tabelul de incarcari si in diagrama.

Toate aceste valori nu înlocuiesc valorile locale impuse de Inspectoratul în Construcții.



<b>Incarcare</b>	$\text{kN/m}^2$	<b>0,5</b>	<b>0,75</b>	<b>1,0</b>	<b>1,25</b>	<b>1,5</b>	<b>latime in mm</b>
Lungime sau distanta de susținere A	<b>m</b>	3,0	2,1	1,8	1,6	1,4	1050
	<b>m</b>	2,4	1,9	1,7	1,5	1,3	1200
	<b>m</b>	2,1	1,8	1,6	1,4	1,2	2100

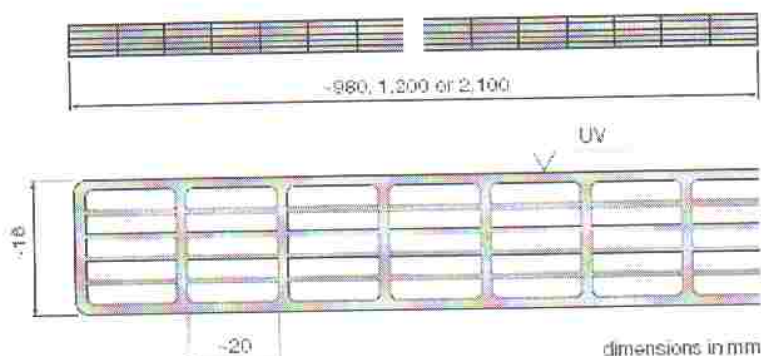


TUPLEX PLASTIC SRL ROMANIA

## Makrolon multi UV 6/16-20 Placa multistrat policarbonat

### DATE TEHNICE

Greutate pe suprafata	<b>2,8 kg/m<sup>2</sup></b>
Latimea plăcii	<b>980 mm, 1200 mm si 2.100 mm</b>
Lungimi de livrare	<b>2.000 - 11.000 mm</b>
Raza minima de curbura la rece	<b>2400 mm</b>
Transmisia luminii TD 65	<b>transparent 1099 = cca. 59%</b> <b>alb 1146 = cca. 49%</b> <b>IQ-Relax = cca. 40%</b>
Transmisia energetica	<b>transparent 1099 = cca. 57%</b> <b>alb 1146 = cca. 50%</b> <b>IQ-Relax = cca. 38%</b>
Coeficient de transfer termic ASTM C 976/90	<b>1,82 W/m<sup>2</sup>K</b>
Coeficient de dilatare termica	<b>0,065 mm/m<sup>0</sup>C</b>
Dilatare posibila datorata temperaturii sau umidității	<b>3 mm/m</b>
Temperatura maxima de exploatare fara sarcina	<b>120 °C</b>
Coeficient de reductie fonica pe greutate	<b>20 dB</b>
Comportament la foc	<b>transparent 1099, alb 1146, bronz 1850 = B-s1 d0 (EN 13501-1) - Europa</b> <b>transparent 1099, alb 1146, IQ-Relax = B2 (DIN 4102) - Germania</b> <b>transparent 1099, alb 1146 = M2 (NF P 92501/505) - Franța</b>



<b>Dimensiuni placi:</b>	<b>latime</b>	<b>grosime</b>	<b>latime celula</b>	<b>lungime</b>
Transparent 1099	980 mm	16 mm	20 mm	6000 mm (stoc) 7000 mm (stoc)
	1200 mm	16 mm	20 mm	6000 mm (stoc) 7000 mm (stoc)
	2100 mm	16 mm	20 mm	6000 mm (stoc) 7000 mm (stoc)
Alb 1146	980 mm	16 mm	20 mm	6000 mm (stoc) 7000 mm (stoc)
	1200 mm	16 mm	20 mm	6000 mm (stoc) 7000 mm (stoc)
	2100 mm	16 mm	20 mm	6000 mm (stoc) 7000 mm (stoc)
Alb 1140 IQ-Relax	980 mm	16 mm	20 mm	comanda
	1200 mm	16 mm	20 mm	comanda
	2100 mm	16 mm	20 mm	comanda
Bronz 1850	980 mm	16 mm	20 mm	comanda
	1200 mm	16 mm	20 mm	comanda
	2100 mm	16 mm	20 mm	comanda

**Avantaje:** - rezistenta mare la impact, greutate specifica mica, se poate curba la rece. **Makrolon multi UV 6/16-20** este o placa policarbonat multistrat cu o grosime de 16 mm. Aceasta placa combina foarte bine transmisia luminii cu izolarea termica si cu rezistenta la intemperii. Aceasta placa are o greutate specifica mica, rezistenta mare la impact si este ușor de montat.

**Makrolon multi UV 6/16-20** este ușor de încovoiat la rece si poate înlocui sticla. Poate înlocui sticla.

#### **APLICATII**

Vitralii, geamuri	Sali de sport
Închideri la construcții industriale si civile	Sere
Acoperiri galerii	Soproane, balcoane, refugii
Pereți despărțitori	Copertine
Acoperișuri piscine	Luminatoare

Placa se produce cu protecție UV, omogena cu materialul plăcii. Partea cu protecție UV a plăcii trebuie montata in sus spre exterior. Se dovedește ca asigura o protecție ridicata împotriva agenților atmosferici, având o garanție de 10 ani.

La comanda se poate aplica pe placa stratul activ **IQ-Relax**; este fuzionat in mod omogen pe placa, prin extrudare, ajutand ca la interior, sa se asigure o atmosfera placuta. Placa cu strat activ **IQ-Relax** reduce acumularea de caldura intr-o incapere. Mai multa lumina, mai putina caldura.

Daca **Makrolon multi UV 6/16-20** este folosit ca acoperiș sau pereți, forța dezvoltata de vânt sau zăpada trebuie sa fie preluata de o infrastructura potrivita.

Diagrama arata capacitatea portanta pentru **Makrolon multi UV 6/16-20** (pe un plan, cu adâncimea dintre caneluri  $\geq 20$  mm). Daca distanta dintre caneluri este mai mica, distantele dintre traverse se vor micșora proporțional. Daca placa de policarbonat se montează într-o zona supusa vântului, distanta dintre traverse se poate mari pana la valoarea de 1.1.

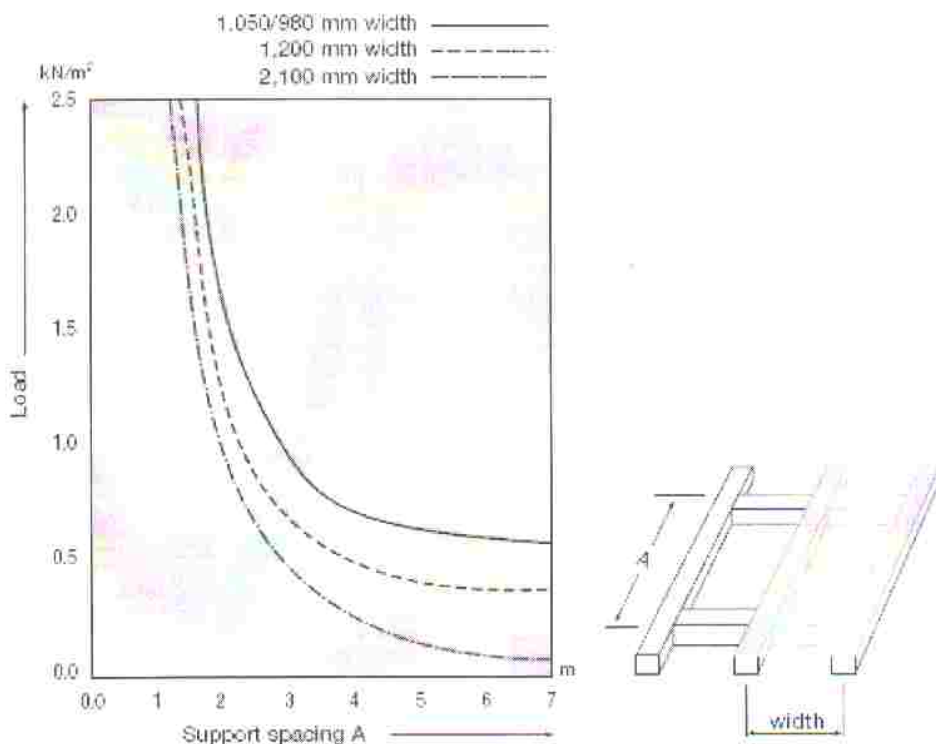
Daca sunt folosite profile destul de stabile, distanta poate fi mărita la o valoare de 1.2 (se vor monta doua placi cu lățimea de 1.050 mm). Puteți găsi grosimi complementare in manualul tehnic.

## Capacitatea portanta (determinări):

Rezistența sistemului (limita capacității portante) **Makrolon multi UV 6/16-20** a fost determinată în conformitate cu normele ETAG 10 (Aprobarea tehnică europeană pentru sistemele de acoperișuri auto-portante – intrată în vigoare în septembrie 2002). Valorile de rezistență caracteristice sistemului au fost determinate în condiții nefavorabile (de exemplu, plăcile nu au fost fixate). Sarcinile au fost aplicate uniform similar acțiunii factorilor de mediu (zăpada).

Acestea sunt valori informative ce au fost determinate prin testări reale efectuate de Centrul de testare, monitorizare și certificare KPF Erkelenz – Germania, recunoscut de Inspectoratul în construcții. Valorile de siguranță corespunzătoare, care au fost determinate pe fiecare caz în parte, trebuie luate în considerare. În general, experiența ne-a arătat că factorul de siguranță corespunzător este 1,3, ținând cont și de valorile rezistenței. Acest factor de siguranță este inclus în tabelul de încărcări și în diagrama.

Toate aceste valori nu înlocuiesc valorile locale impuse de Inspectoratul în Construcții.



□Incarcare	kN/m <sup>2</sup>	0,75	1,0	1,25	1,5	2,0	latime in mm
Lungime sau distanta de susținere A	m	3,5	3,0	2,3	2,0	1,7	1050/980
	m	3,0	2,5	2,0	1,8	1,6	1200
	m	2,3	2,0	1,8	1,6	1,4	2100



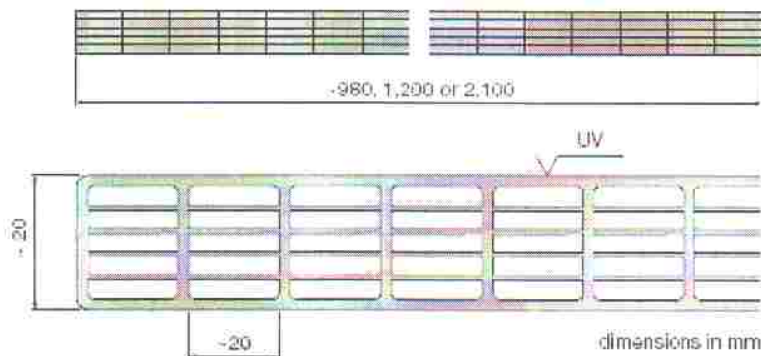
TUPLEX PLĂSTIC SRL ROMANIA

## Makrolon multi UV 6/20-20

### Placa multistrat policarbonat

#### DATE TEHNICE

Greutate pe suprafața	<b>2,8 kg/m<sup>2</sup></b>	
Latimea plăcii	<b>980 mm, 1200 mm si 2.100 mm</b>	
Lungimi de livrare	<b>2.000 - 11.000 mm</b>	
Raza minima de curbura la rece	<b>3000 mm</b>	
Transmisia luminii TD 65	<b>transparent 1099 = cca. 58%</b> <b>alb 1146 = cca. 52%</b>	
Transmisia energetica	<b>transparent 1099 = cca. 57%</b> <b>alb 1146 = cca. 49%</b>	
Coeficient de transfer termic ASTM C 976/90	<b>1,67 W/m<sup>2</sup>K</b>	
Coeficient de dilatare termica	<b>0,065 mm/m<sup>0</sup>C</b>	
Dilatare posibila datorata temperaturii sau umidității	<b>3 mm/m</b>	
Temperatura maxima de exploatare fara sarcina	<b>120 °C</b>	
Coeficient de reducție fonica pe greutate	<b>20 dB</b>	
Comportament la foc	<b>transparent 1099, alb 1146</b> <b>transparent 1099, alb 1146,</b> <b>transparent 1099</b>	<b>= B-s1 d0 (EN 13501-1) - Europa</b> <b>= B2 (DIN 4102) - Germania</b> <b>= M2 (NF P 92501/505) - Franța</b>





Dimensiuni placi:	latime	grosime	latime celula	lungime
Transparent 1099	980 mm	20 mm	20 mm	comanda
	1200 mm	20 mm	20 mm	comanda
	2100 mm	20 mm	20 mm	comanda
Alb 1146	980 mm	20 mm	20 mm	comanda
	1200 mm	20 mm	20 mm	comanda
	2100 mm	20 mm	20 mm	comanda
Alb 1140 IQ-Relax	980 mm	20 mm	20 mm	comanda
	1200 mm	20 mm	20 mm	comanda
	2100 mm	20 mm	20 mm	comanda

**Avantaje:** - rezistenta mare la impact, greutate specifica mica, se poate curba la rece.

**Makrolon multi UV 6/20-20** este o placa policarbonat multistrat cu o grosime de 20 mm. Aceasta placa combina foarte bine transmisia luminii cu izolarea termica si cu rezistenta la intemperii. Aceasta placa are o greutate specifica mica, rezistenta mare la impact si este ușor de montat.

**Makrolon multi UV 6/20-20** este ușor de încovoiat la rece si poate înlocui sticla. Poate înlocui sticla.

#### APLICATII

Vitrării, geamuri	Sali de sport
Închideri la construcții industriale si civile	Sere
Acoperiri galerii	Soproane, balcoane, refugii
Pereți despărțitori	Copertine
Acoperișuri piscine	Luminatoare

Placa se produce cu protecție UV, omogena cu materialul plăcii. Partea cu protecție UV a plăcii trebuie montata in sus spre exterior. Se dovedește ca asigura o protecție ridicata împotriva agenților atmosferici, având o garanție de 10 ani.

Daca **Makrolon multi UV 6/20-20** este folosit ca acoperiș sau pereți, forța dezvoltata de vânt sau zăpada trebuie sa fie preluata de o infrastructura potrivita.

Diagrama arata capacitatea portanta pentru **Makrolon multi UV 6/20-20** (pe un plan, cu adâncimea dintre caneluri  $\geq 20$  mm). Daca distanta dintre caneluri este mai mica, distantele dintre traverse se vor micșora proporțional. Daca placa de policarbonat se montează într-o zona supusa vântului, distanta dintre traverse se poate mari pana la valoarea de 1.1.

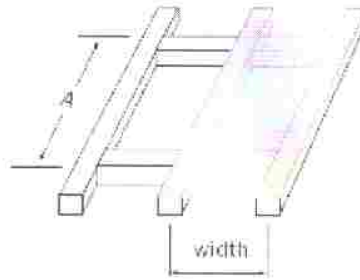
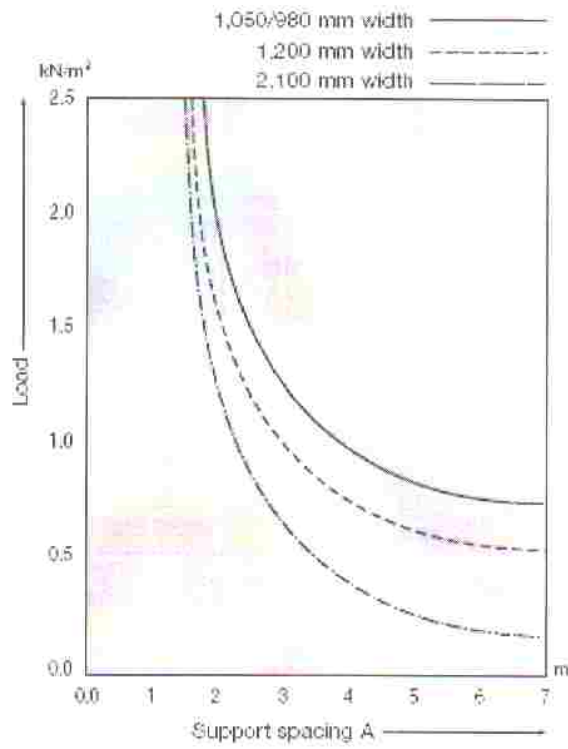
Daca sunt folosite profile destul de stabile, distanta poate fi mărita la o valoare de 1.2 (se vor monta doua placi cu lățimea de 1.050 mm). Puteți găsi grosimi complementare in manualul tehnic.

#### Capacitatea portanta (determinări):

Rezistenta sistemului (limita capacitații portante) **Makrolon multi UV 6/20-20** a fost determinata in conformitate cu normele ETAG 10 (Aprobarea tehnica europeana pentru sistemele de acoperișuri auto-portante – intrata in vigoare in septembrie 2002). Valorile de rezistenta caracteristice sistemului au fost determinate in condiții nefavorabile (de exemplu, plăcile nu au fost fixate). Sarcinile au fost aplicate uniform similar acțiunii factorilor de mediu (zăpada).

Acestea sunt valori informative ce au fost determinate prin testări reale efectuate de Centrul de testare, monitorizare si certificare KPF Erkelenz – Germania, recunoscut de Inspectoratul in construcții. Valorile de siguranța corespunzătoare, care au fost determinate pe fiecare caz in parte, trebuiesc luate in considerare. In general, experienta ne-a arătat ca factorul de siguranța corespunzător este 1.3, ținând cont si de valorile rezistentei. Acest factor de siguranța este inclus in tabelul de incarcari si în diagrama.

Toate aceste valori nu înlocuiesc valorile locale impuse de Inspectoratul in Construcții.



<input type="checkbox"/> Incarcare	kN/m <sup>2</sup>	0,75	1,0	1,25	1,5	2,0	latime in mm
Lungime sau distanta de susținere A	m	∞	4,0	3,0	2,5	2,0	1050/980
	m	4,0	3,0	2,5	2,1	1,7	1200
	m	2,8	2,2	2,0	1,9	1,6	2100

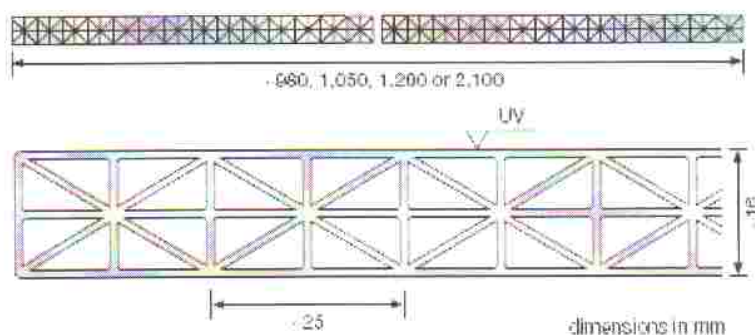


TUPLEX PLASTIC SRL ROMANIA

## Makrolon multi UV 3X/16-25 Placa multistrat policarbonat

### DATE TEHNICE

Greutate pe suprafata	<b>2,5 kg/m<sup>2</sup></b>
Latimea plăcii	<b>980 mm, 1050 mm, 1200 mm si 2.100 mm</b>
Lungimi de livrare	<b>2.000 - 15.000 mm</b>
Raza minima de curbura la rece	<b>3000 mm</b>
Transmisia luminii TD 65	<b>transparent 1099 = cca. 66%</b> <b>alb 1146 = cca. 54%</b> <b>IQ-Relax = cca. 50%</b> <b>bronz 1850 = cca. 40%</b>
Transmisia energetica	<b>transparent 1099 = cca. 69%</b> <b>alb 1146 = cca. 60%</b> <b>IQ-Relax = cca. 40%</b> <b>bronz 1850 = cca. 50%</b>
Coeficient de transfer termic ASTM C 976/90	<b>2,0 W/m<sup>2</sup>K</b>
Coeficient de dilatare termica	<b>0,065 mm/m<sup>0</sup>C</b>
Dilatate posibile datorate temperaturii sau umidității	<b>3 mm/m</b>
Temperatura maxima de exploatare fara sarcina	<b>120 °C</b>
Coeficient de reducere fonica pe greutate	<b>19 dB</b>
Rezistenta la impactul cu mingea (DIN 18032), inclusiv cu pucul de hochei	
Comportament la foc	<b>transparent 1099, alb 1146, bronz 1850 = B-s1 d0 (EN 13501-1) - Europa</b> <b>transparent 1099 si 4099, alb 1146, bronz 1850 = B2 (DIN 4102) - Germania</b> <b>transparent 1099, alb 1146 = M1 (NF P 92501/505) - Franța</b> <b>bronz 1850 = M2 (NF P 92501/505) - Franța</b> <b>transparent 1099, bronz 1850 = Clasa 1Y (BS476) - Marea Britanie</b> <b>acoperis si perete = Clasa 1 (CSE/RF2/75A &amp; 3/77) - Italia</b>



Dimensiuni placi:	latime	grosime	latime celula	lungime
Transparent 1099	980 mm	16 mm	25 mm	6000 mm (stoc) 7000 mm (stoc)
	1200 mm	16 mm	25 mm	6000 mm (stoc) 7000 mm (stoc)
	2100 mm	16 mm	25 mm	6000 mm (stoc) 7000 mm (stoc)
Alb 1146	980 mm	16 mm	25 mm	6000 mm (stoc) 7000 mm (stoc)
	1200 mm	16 mm	25 mm	6000 mm (stoc) 7000 mm (stoc)
	2100 mm	16 mm	25 mm	6000 mm (stoc) 7000 mm (stoc)
Alb 1140 IQ-Relax	980 mm	16 mm	25 mm	6000 mm (stoc) 7000 mm (stoc)
Transparent 1099	1220 mm	16 mm	25 mm	6000 mm (semi stoc) 7000 mm (semi stoc)
Alb 1146	1220 mm	16 mm	25 mm	6000 mm (semi stoc) 7000 mm (semi stoc)
Alb 1140 IQ-Relax	1200 mm	16 mm	25 mm	6000 mm (semi stoc) 7000 mm (semi stoc)
Transparent 1099	1050 mm	16 mm	25 mm	comanda
Alb 1140 IQ-Relax	2100 mm	16 mm	25 mm	comanda
Albastru 1545	1050 & 2100 mm	16 mm	25 mm	comanda
Verde 1650	1050 & 2100 mm	16 mm	25 mm	comanda
Bronz 1850	1050, 1220 & 2100 mm	16 mm	25 mm	comanda

**Avantaje:** - duritate mare , izolare termica mare, buna capacitate portanta.

**Makrolon multi UV 3X/16-25** este o placa policarbonat multistrat cu o grosime de 16 mm, avand o structura in „x” pentru imbunatatirea duritatii. Aceasta placa combina foarte bine transmisia luminii cu capacitatea portanta, izolarea termica si cu rezistenta la intemperii. Aceasta placa are o greutate specifica mica, rezistenta mare la impact si este ușor de montat.

**Makrolon multi UV 3X/16-25** este ideal pentru aplicari in plan orizontal(luminatoare). Se poate instala si ca strat termoizolant.

#### APLICATII

Închideri la construcții industriale	Sere
Acoperiri galerii	șoproane, balcoane, refugii
Pereți despărțitori	Copertine
Acoperișuri	Luminatoare

Placa se produce cu protecție UV, omogena cu materialul plăcii. Partea cu protecție UV a plăcii trebuie montata in sus spre exterior. Se dovedește ca asigura o protecție ridicata împotriva agenților atmosferici, având o garanție de 10 ani.

<b>Incarcare</b>	<b>kN/m<sup>2</sup></b>	<b>0,75</b>	<b>1,0</b>	<b>1,25</b>	<b>1,5</b>	<b>2,0</b>	<b>latime in mm</b>
Lungime sau distanta	<b>m</b>	3,5	2,8	2,4	2,0	1,6	1050/980
de susținere A	<b>m</b>	3,2	2,5	2,1	2,0	1,5	1200
	<b>m</b>	2,8	2,3	2,0	1,8	1,5	2100

La comanda se poate asigura sistemul **IQ-Relax** (acoperire alba laptoasa) care reduce foarte mult transferul caldurii solare, lasand sa treaca lumina. Mai multa lumina, mai putina caldura.

Daca **Makrolon multi UV 3X/16-25** este folosit ca acoperis sau pereti, forta dezvoltata de vânt sau zăpada trebuie sa fie preluata de o infrastructura potrivita. Recomandam instalarea unor dispozitive de fixare potrivite.

Diagrama arata capacitatea portanta pentru **Makrolon multi UV3X/16-25** (pe toate planurile, cu adâncimea dintre caneluri  $\geq 20$  mm). Daca distanta dintre caneluri este mai mica, distantele dintre traverse se vor micșora proporțional. Daca placa de polycarbonat se montează într-o zona supusa vântului, distanta dintre traverse se poate mari pana la valoarea de 1.1.

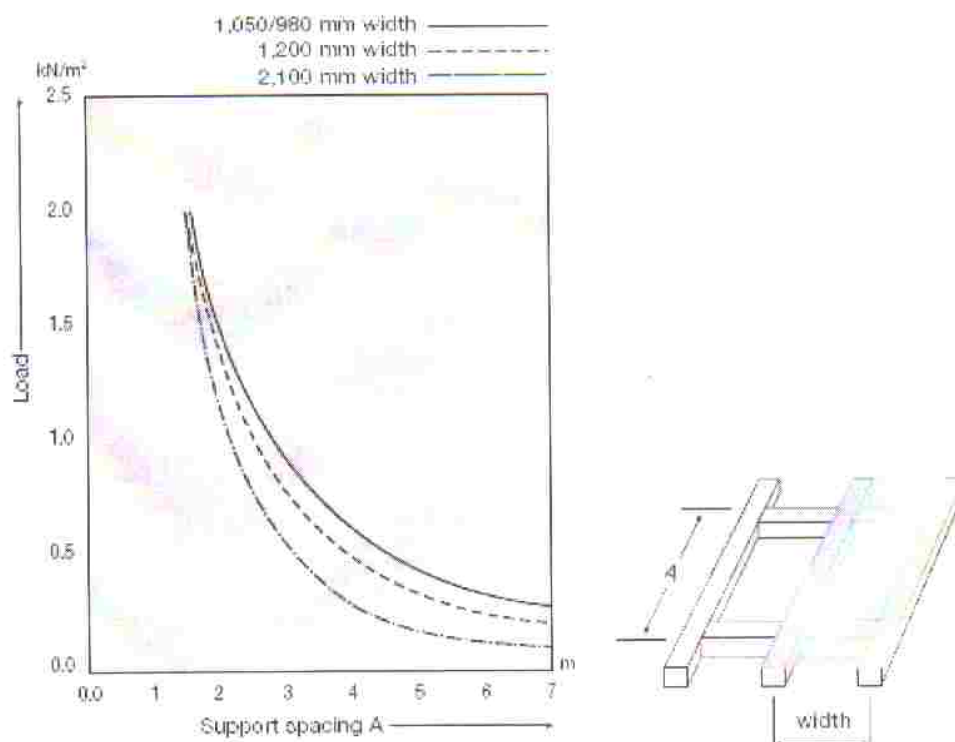
Daca sunt folosite profile destul de stabile, distanta poate fi mărita la o valoare de 1.2 (se vor monta doua placi cu lățimea de 1.050 mm). Puteți găsi grosimi complementare in manualul tehnic.

### Capacitatea portanta (determinări):

Rezistenta sistemului (limita capacitații portante) **Makrolon multi UV 3X/16-25** a fost determinata in conformitate cu normele ETAG 10 (Aprobarea tehnica europeana pentru sistemele de acoperisuri auto-portante – intrata in vigoare in septembrie 2002). Valorile de rezistenta caracteristice sistemului au fost determinate in condiții nefavorabile (de exemplu, plăcile nu au fost fixate). Sarcinile au fost aplicate uniform similar acțiunii factorilor de mediu (zăpada).

Acestea sunt valori informative ce au fost determinate prin testări reale efectuate de Centrul de testare, monitorizare si certificare KPF Erkelenz – Germania, recunoscut de Inspectoratul in construcții. Valorile de siguranța corespunzătoare, care au fost determinate pe fiecare caz in parte, trebuiesc luate in considerare. In general, experiența ne-a arătat ca factorul de siguranța corespunzător este 1.3, ținând cont si de valorile rezistentei. Acest factor de siguranța este inclus in tabelul de incarcari si in diagrama.

Toate aceste valori nu înlocuiesc valorile locale impuse de Inspectoratul in Construcții.

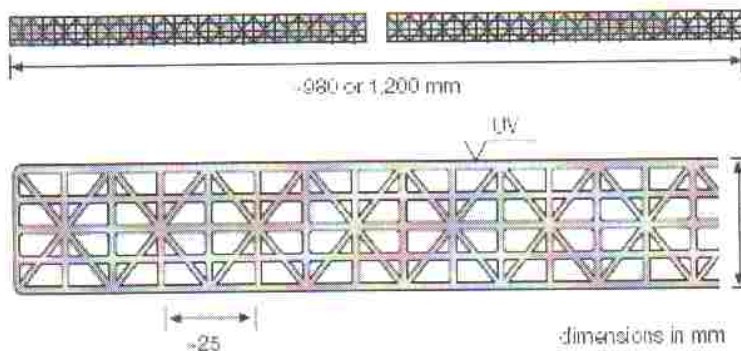




TUPLEX PLASTIC SRL ROMANIA

## Makrolon multi UV 5X/25-25 Placa multistrat policarbonat

<b>DATE TEHNICE</b>	
Greutate pe suprafata	<b>3,5 kg/m<sup>2</sup></b>
Latimea plăcii	<b>980 mm si 1200 mm</b>
Lungimi de livrare	<b>2.000 - 6.000 mm</b>
Transmisia luminii TD 65	<b>transparent 1099 = cca. 54%</b> <b>alb 1146 = cca. 40%</b> <b>IQ-Relax = cca. 37%</b>
Transmisia energetica	<b>transparent 1099 = cca. 51%</b> <b>alb 1146 = cca. 43%</b> <b>IQ-Relax = cca. 33%</b>
Coeficient de transfer termic ASTM C 976/90	<b>1,6 W/m<sup>2</sup>K</b>
Coeficient de dilatare termica	<b>0,065 mm/m<sup>0</sup>C</b>
Dilatate posibile datorate temperaturii sau umidității	<b>3 mm/m</b>
Temperatura maxima de exploatare fara sarcina	<b>120 °C</b>
Coeficient de reducere fonica la greutate	<b>19 dB</b>
Comportament la foc	<b>transparent 1099, alb 1146 = B2 (DIN 4102) – Germania</b> <b>transparent 1099 = C-s2, d0 (EN13501-1) – Europa</b> <b>transparent 1099 = M2 (NF P 92501/505) – Franta</b>



Dimensiuni placi:	latime	grosime	latime celula	lungime
Transparent 1099	980, 1200, 1230 mm	25 mm	25 mm	comanda
Alb 1146	980, 1200, 1230 mm	25 mm	25 mm	comanda
Alb 1140 IQ-Relax	980, 1200, 1230 mm	25 mm	25 mm	comanda

**Avantaje:** - grad mare de izolare termica, rigiditate mare, capacitate portanta buna.

**Makrolon multi UV 5X/25-25** este o placa policarbonat multistrat cu o grosime de 25 mm, cu o structura in X pentru imbunatatirea duritatii. Aceasta placa combina foarte bine capacitatea portanta, cu izolarea termica, cu o buna transmisie a luminii si cu rezistenta mare la intemperii. Aceasta placa are o greutate specifica mica, rezistenta mare la impact si este usor de montat.

**Makrolon multi UV 5X/25-25** este recomandat pentru dublarea ferestrelor expuse la impact.

#### APLICATII

Ferestre la constructii industriale	Sere
Sali de sport	Soproane, copertine
Pereti despărtitori	Placari fatade
Acoperisuri	Luminatoare

Placa se produce cu protecție UV, omogena cu materialul plăcii. Partea cu protecție UV a plăcii trebuie montata in sus spre exterior. Se dovedește ca asigura o protecție ridicata împotriva agenților atmosferici, având o garanție de 10 ani.

La comanda se poate aplica pe placa stratul activ **IQ-Relax**; este fuzionat in mod omogen pe placa, prin extrudare, ajutand ca la interior, sa se asigure o atmosfera placuta. Placa cu strat activ **IQ-Relax** reduce acumularea de caldura intr-o incapere. Mai multa lumina, mai putina caldura.

Daca **Makrolon multi UV 5X/25-25** este folosit ca acoperis sau pereti, forta dezvoltata de vânt sau zăpada trebuie sa fie preluata de o infrastructura potrivita. Recomandam instalarea unor dispozitive de fixare potrivite.

Diagrama arata capacitatea portanta pentru **Makrolon multi UV 5X/25-25** (pe toate planurile, cu adâncimea dintre caneluri  $\geq 20$  mm). Daca distanta dintre caneluri este mai mica, distantele dintre traverse se vor micșora proporțional. Daca placa de policarbonat se montează intr-o zona supusa vântului, distanta dintre traverse se poate mari pana la valoarea de 1.1.

Daca sunt folosite profile destul de stabile, distanta poate fi mărita la o valoare de 1.2. Puteți găsi grosimi complementare in manualul tehnic.

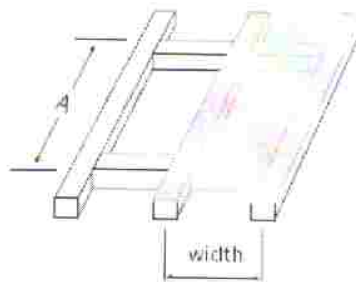
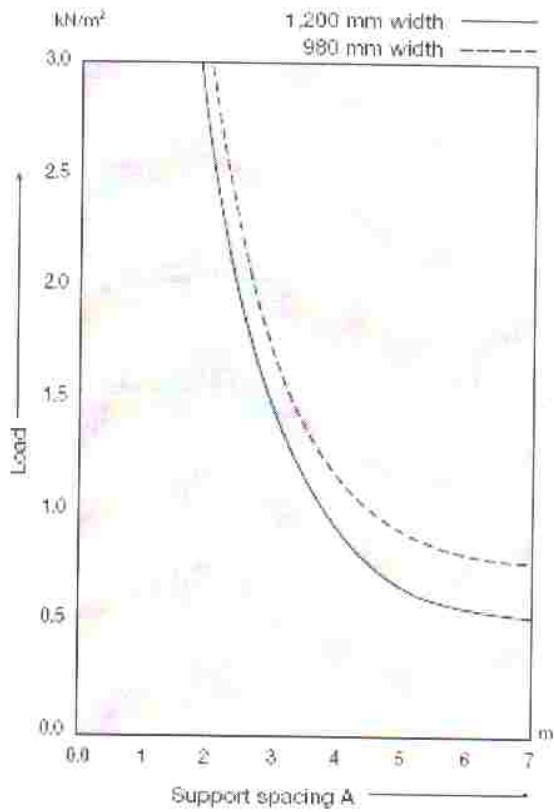
#### Capacitatea portanta (determinări):

Rezistenta sistemului (limita capacității portante) **Makrolon multi UV 5X/25-25** a fost determinata in conformitate cu normele ETAG 10 (Aprobarea tehnica europeana pentru sistemele de acoperișuri auto-portante – intrata in vigoare in septembrie 2002). Valorile de rezistenta caracteristice sistemului au fost determinate in condiții nefavorabile (de exemplu, plăcile nu au fost fixate). Sarcinile au fost aplicate uniform similar acțiunii factorilor de mediu (zăpada).

Acestea sunt valori informative ce au fost determinate prin testări reale efectuate de Centrul de testare, monitorizare si certificare KPF Erkelenz – Germania, recunoscut de Inspectoratul in construcții. Valorile de siguranța corespunzătoare, care au fost determinate pe fiecare caz in parte, trebuiesc luate in considerare. In general, experiența ne-a arătat ca factorul de siguranța corespunzător este 1.3, ținând cont si de valorile rezistentei. Acest factor de siguranța este inclus in tabelul de incarcari si in diagrama.

Toate aceste valori nu înlocuiesc valorile locale impuse de Inspectoratul in Construcții.





<b>Incarcare</b>	<b>kN/m<sup>2</sup></b>	<b>0,5</b>	<b>0,75</b>	<b>1,0</b>	<b>1,5</b>	<b>2,0</b>	<b>3,0</b>	<b>latime in mm</b>
Lungime sau distanta de susținere A	<b>m</b>	∞	∞	4,5	3,3	2,6	2,0	980
	<b>m</b>	∞	4,5	3,8	3,0	2,5	1,8	1200

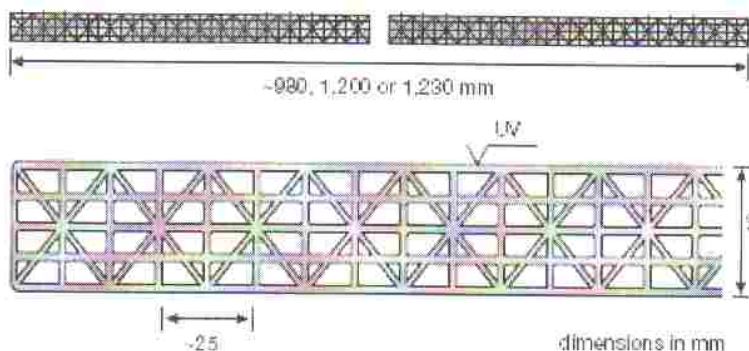


TUPLEX PLASTIC SRL ROMANIA

## Makrolon multi UV 5X/40-25 Placa multistrat policarbonat

### DATE TEHNICE

Greutate pe suprafata	<b>4,2 kg/m<sup>2</sup></b>
Latimea plăcii	<b>980 mm, 1200 si 1230 mm</b>
Lungimi de livrare	<b>2.000 – 6.000 mm</b>
Transmisia luminii TD 65	<b>transparent 1099 = cca. 54%</b> <b>alb 1146 = cca. 38%</b> <b>IQ-Relax = cca. 33%</b>
Transmisia energetica	<b>transparent 1099 = cca. 54%</b> <b>alb 1146 = cca. 44%</b> <b>IQ-Relax = cca. 33%</b>
Coeficient de transfer termic ASTM C 976/90	<b>1,2 W/m<sup>2</sup>K</b>
Coeficient de dilatare termica	<b>0,065 mm/m<sup>0</sup>C</b>
Dilatare posibila datorata temperaturii sau umidității	<b>3 mm/m</b>
Temperatura maxima de exploatare fara sarcina	<b>120 °C</b>
Coeficient de reducere fonica la greutate	<b>19 dB</b>
Comportament la foc	<b>transparent 1099, alb 1146, IQ-Relax = B2 (DIN 4102) – Germania</b>



Dimensiuni placi:	latime	grosime	latime celula	lungime
Transparent 1099	980, 1200, 1230, 2100 mm	40 mm	25 mm	comanda
Alb 1146	980, 1200, 1230, 2100 mm	40 mm	25 mm	comanda
Alb 1140 IQ-Relax	980, 1200, 1230, 2100 mm	40 mm	25 mm	comanda
Bronz 1845	980, 1200, 1230, 2100 mm	40 mm	25 mm	comanda

**Avantaje:** - grad mare de izolare termica, rigiditate mare, capacitate portanta buna.

**Makrolon multi UV 5X/40-25** este o placa policarbonat multistrat cu o grosime de 40 mm, cu o structura in X pentru imbunatatirea duritatii. Aceasta placa combina foarte bine capacitatea portanta, cu izolarea termica, cu o buna transmisie a luminii si cu rezistenta mare la intemperii. Aceasta placa are o greutate specifica mica, rezistenta mare la impact si este usor de montat.

**Makrolon multi UV 5X/40-25** este recomandat pentru dublarea ferestrelor expuse la impact.

#### APLICATII

Ferestre la constructii industriale	Sere
Sali de sport	Soproane, copertine
Pereti despărtitori	Placari fatade
Acoperisuri	Luminatoare

Placa se produce cu protecție UV, omogena cu materialul plăcii. Partea cu protecție UV a plăcii trebuie montata in sus spre exterior. Se dovedește ca asigura o protecție ridicata împotriva agenților atmosferici, având o garanție de 10 ani.

La comanda se poate aplica pe placa stratul activ **IQ-Relax**; este fuzionat in mod omogen pe placa, prin extrudare, ajutand ca la interior, sa se asigure o atmosfera placuta. Placa cu strat activ **IQ-Relax** reduce acumularea de caldura intr-o incapere. Mai multa lumina, mai putina caldura.

Daca **Makrolon multi UV 5X/40-25** este folosit ca acoperis sau pereti, forta dezvoltata de vânt sau zăpada trebuie sa fie preluata de o infrastructura potrivita. Recomandam instalarea unor dispozitive de fixare potrivite.

Diagrama arata capacitatea portanta pentru **Makrolon multi UV 5X/40-25** (pe toate planurile, cu adâncimea dintre caneluri  $\geq 20$  mm). Daca distanta dintre caneluri este mai mica, distantele dintre traverse se vor micșora proporțional. Daca placa de policarbonat se montează intr-o zona supusa vântului, distanta dintre traverse se poate mari pana la valoarea de 1.1.

Daca sunt folosite profile destul de stabile, distanta poate fi mărita la o valoare de 1.2. Puteți găsi grosimi complementare in manualul tehnic.

#### Capacitatea portanta (determinări):

Rezistenta sistemului (limita capacitații portante) **Makrolon multi UV 5X/40-25** a fost determinata in conformitate cu normele ETAG 10 (Aprobarea tehnica europeana pentru sistemele de acoperișuri auto-portante – intrata in vigoare in septembrie 2002). Valorile de rezistenta caracteristice sistemului au fost determinate in condiții nefavorabile (de exemplu, plăcile nu au fost fixate). Sarcinile au fost aplicate uniform similar acțiunii factorilor de mediu (zăpada).

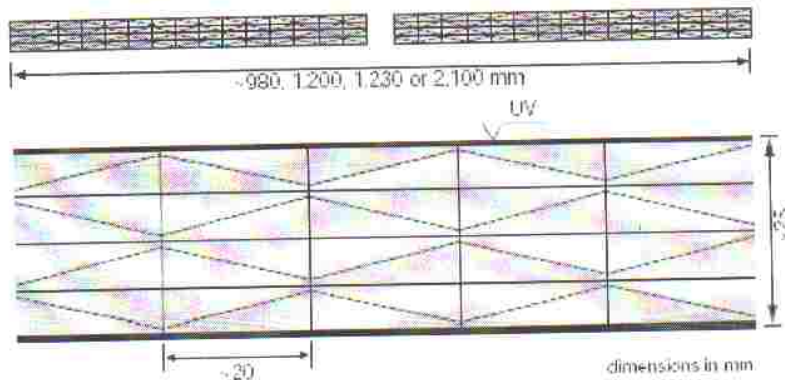
Acestea sunt valori informative ce au fost determinate prin testări reale efectuate de Centrul de testare, monitorizare si certificare KPF Erkelenz – Germania, recunoscut de Inspectoratul in constructii. Valorile de siguranța corespunzătoare, care au fost determinate pe fiecare caz in parte, trebuiesc luate in considerare. In general, experienta ne-a arătat ca factorul de siguranța



TUPLEX PLASTIC SRL ROMANIA

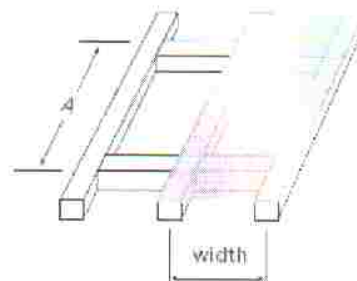
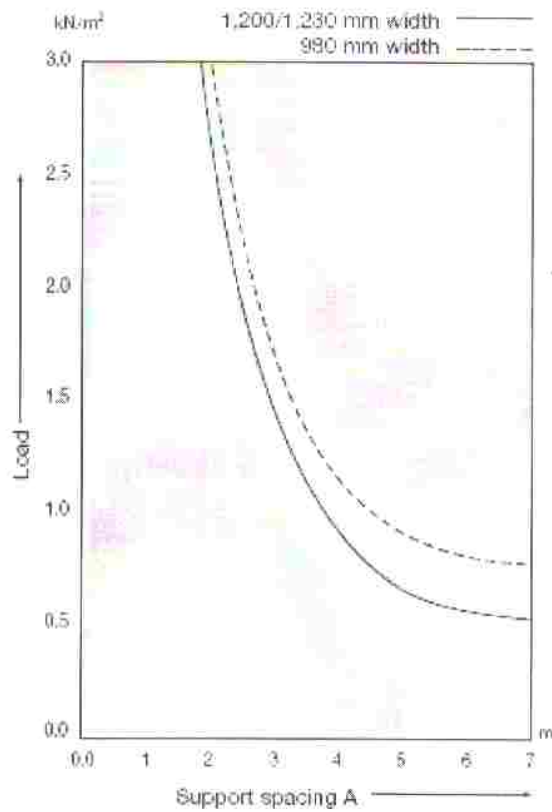
## Makrolon multi UV 5M/25-20 Placa multistrat policarbonat

<b>DATE TEHNICE</b>	
Greutate pe suprafata	<b>3,4 kg/m<sup>2</sup></b>
Latimea plăcii	<b>980 mm, 1200 mm, 1.230 mm, 2.100 mm</b>
Lungimi de livrare	<b>2.000 – 6.000 mm</b>
Raza minima de curbura la rece	<b>1.500 mm</b>
Transmisia luminii TD 65	<b>transparent 1099 = cca. 49%</b> <b>alb 1146 = cca. 40%</b> <b>IQ-Relax = cca. 32%</b> <b>Bronz 1845 = cca. 13%</b>
Transmisia energetica	<b>transparent 1099 = cca. 48%</b> <b>alb 1146 = cca. 42%</b> <b>IQ-Relax = cca. 34%</b> <b>Bronz 1845 = cca. 32%</b>
Coeficient de transfer termic ASTM C 976/90	<b>1,3 W/m<sup>2</sup>K</b>
Coeficient de dilatare termica	<b>0,065 mm/m<sup>0</sup>C</b>
Dilatare posibila datorata temperaturii sau umidității	<b>3 mm/m</b>
Temperatura maxima de exploatare fara sarcina	<b>120 °C</b>
Coeficient de reducere fonica la greutate	<b>19 dB</b>
Comportament la foc	<b>transparent 1099 = B-s2 d0 (EN 13501-1) - Europa</b> <b>transparent 1099 = B2 (DIN 4102) - Germania</b> <b>transparent 1099 = M1/M2 (NF P 92501/505) - Franța</b>



corespunzător este 1.3, ținând cont și de valorile rezistenței. Acest factor de siguranță este inclus în tabelul de încărcări și în diagrama.

Toate aceste valori nu înlocuiesc valorile locale impuse de Inspectoratul în Construcții.



<b>Încărcare</b>	<b><math>\text{kN/m}^2</math></b>	<b>0,5</b>	<b>0,75</b>	<b>1,0</b>	<b>1,5</b>	<b>2,0</b>	<b>3,0</b>	<b>latime in mm</b>
Lungime sau distanta de susținere A	<b>m</b>	$\infty$	$\infty$	4,5	3,3	2,6	2,0	980
	<b>m</b>	$\infty$	4,5	3,8	3,0	2,5	1,8	1200/1230

Dimensiuni placi:	latime	grosime	latime celula	lungime
Transparent 1099	980 mm	25 mm	20 mm	6000 mm (stoc) 7000 mm (stoc)
	2100 mm	25 mm	20 mm	6000 mm (stoc) 7000 mm (stoc)
Alb 1146	980 mm	25 mm	20 mm	6000 mm (stoc) 7000 mm (stoc)
	2100 mm	25 mm	20 mm	6000 mm (stoc) 7000 mm (stoc)
Bronz 1845	2100 mm	25 mm	20 mm	6000 mm (stoc)
Transparent 1099	1200 mm	25 mm	20 mm	6000 mm (semi stoc) 7000 mm (semi stoc)
Alb 1146	1200 mm	25 mm	20 mm	6000 mm (semi stoc) 7000 mm (semi stoc)
Alb 1140 IQ-Relax	980 mm	25 mm	20 mm	6000 mm (semi stoc) 7000 mm (semi stoc)
Transparent 1099	1230 mm	25 mm	20 mm	comanda
Alb 1146	1230 mm	25 mm	20 mm	comanda
Alb 1140 IQ-Relax	1200, 1230 & 2100 mm	25 mm	20 mm	comanda
Bronz 1845	980, 1200 & 1230 mm	25 mm	20 mm	comanda

**Avantaje:** - greutate redusa, flexibil la temperaturi scazute, protectie UV, capacitate mare de transmisie a luminii.

**Makrolon multi UV 5M/25-20** este o placa policarbonat multistrat cu o grosime de 25 mm, cu o structura in M pentru imbunatatirea duritatii. Aceasta placa combina foarte bine capacitatea portanta, cu izolarea termica, cu o buna transmisie a luminii si cu rezistenta mare la intemperii. Aceasta placa are o greutate specifica mica, rezistenta mare la impact si este usor de montat.

**Makrolon multi UV 5M/25-20** este recomandat pentru dublarea ferestrelor expuse la impact si pentru izolare termica.

#### APLICATII

Ferestre la constructii industriale	Sere
Sali de sport	Soproane
Pereti despărtitori	Copertine
Acoperisuri	Luminatoare

Placa se produce cu protecție UV, omogena cu materialul plăcii. Partea cu protecție UV a plăcii trebuie montata in sus spre exterior. Se dovedește ca asigura o protecție ridicata împotriva agenților atmosferici, având o garanție de 10 ani.

La comanda se poate aplica pe placa stratul activ **IQ-Relax**; este fuzionat in mod omogen pe placa, prin extrudare, ajutand ca la interior, sa se asigure o atmosfera placuta. Placa cu strat activ **IQ-Relax** reduce acumularea de caldura intr-o incapere. Mai multa lumina, mai putina caldura.

Daca **Makrolon multi UV 5M/25-20** este folosit ca acoperis sau pereti, forta dezvoltata de vânt sau zăpada trebuie sa fie preluata de o infrastructura potrivita. Recomandam instalarea unor dispozitive de fixare potrivite.

Diagrama arata capacitatea portanta pentru **Makrolon multi UV5M/25-20** (pe toate planurile, cu adâncimea dintre caneluri  $\geq 20$  mm). Daca distanta dintre caneluri este mai mica, distantele dintre traverse se vor micșora proporțional. Daca placa de policarbonat se montează intr-o zona supusa vântului, distanta dintre traverse se poate mari pana la valoarea de 1.1.

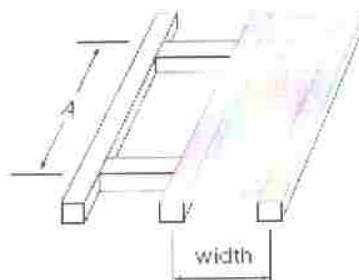
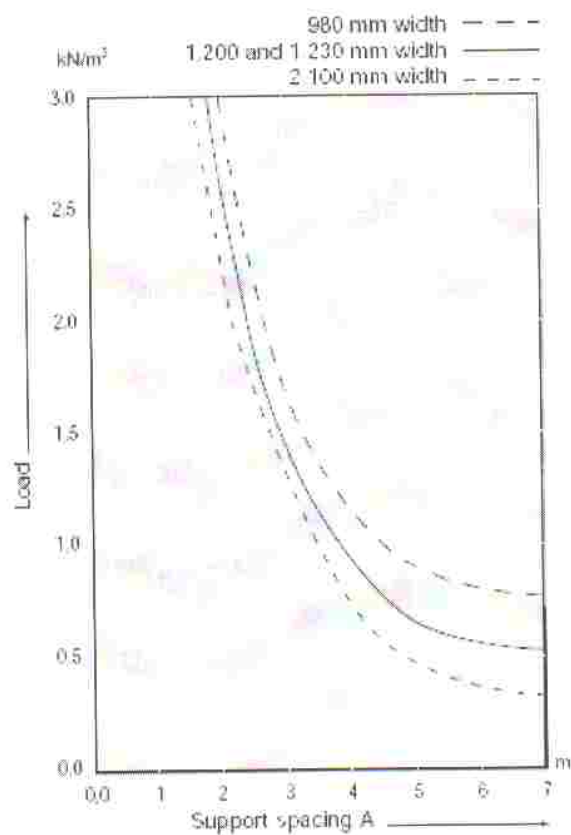
Daca sunt folosite profile destul de stabile, distanta poate fi mărita la o valoare de 1.2. Puteți găsi grosimi complementare in manualul tehnic.

### Capacitatea portanta (determinări):

Rezistența sistemului (limita capacității portante) **Makrolon multi UV 5M/25-20** a fost determinată în conformitate cu normele ETAG 10 (Aprobarea tehnică europeană pentru sistemele de acoperișuri auto-portante – intrată în vigoare în septembrie 2002). Valorile de rezistență caracteristice sistemului au fost determinate în condiții nefavorabile (de exemplu, plăcile nu au fost fixate). Sarcinile au fost aplicate uniform similar acțiunii factorilor de mediu (zăpada).

Acestea sunt valori informative ce au fost determinate prin testări reale efectuate de Centrul de testare, monitorizare și certificare KPF Erkelenz – Germania, recunoscut de Inspectoratul în construcții. Valorile de siguranță corespunzătoare, care au fost determinate pe fiecare caz în parte, trebuie luate în considerare. În general, experiența ne-a arătat că factorul de siguranță corespunzător este 1,3, ținând cont și de valorile rezistenței. Acest factor de siguranță este inclus în tabelul de încărcări și în diagrama.

Toate aceste valori nu înlocuiesc valorile locale impuse de Inspectoratul în Construcții.



Incarcare	kN/m <sup>2</sup>	0,5	0,75	1,0	1,5	2,0	3,0	latime in mm
Lungime sau distanta	<b>m</b>	∞	∞	4,5	3,3	2,6	2,0	980
de susținere A	<b>m</b>	∞	4,5	3,8	3,0	2,5	1,8	1200 și 1230
	<b>m</b>	∞	4,0	3,5	2,8	2,2	1,6	2100

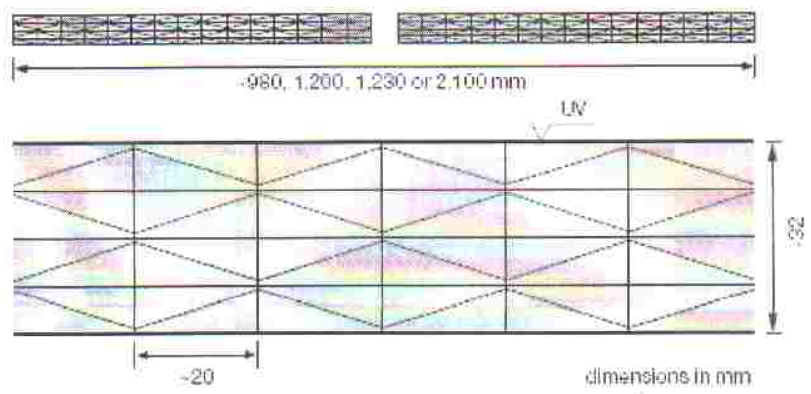


TUPLEX PLASTIC SRL ROMANIA

## Makrolon multi UV 5M/32-20

### Placa multistrat policarbonat

<b>DATE TEHNICE</b>	
Greutate pe suprafata	<b>3,7 kg/m<sup>2</sup></b>
Latimea plăcii	<b>980 mm, 1200 mm, 1.230 mm, 2.100 mm</b>
Lungimi de livrare	<b>2.000 - 6.000 mm</b>
Transmisia luminii TD 65	<b>transparent 1099 = cca. 48%</b> <b>alb 1146 = cca. 38%</b> <b>IQ-Relax = cca. 30%</b> <b>Bronz 1845 = cca. 12%</b>
Transmisia energetica	<b>transparent 1099 = cca. 47%</b> <b>alb 1146 = cca. 41%</b> <b>IQ-Relax = cca. 32%</b> <b>Bronz 1845 = cca. 30%</b>
Coeficient de transfer termic ASTM C 976/90	<b>1,1 W/m<sup>2</sup>K</b>
Coeficient de dilatare termica	<b>0,065 mm/m<sup>0</sup>C</b>
Dilatate posibila datorata temperaturii sau umidității	<b>3 mm/m</b>
Temperatura maxima de exploatare fara sarcina	<b>120 °C</b>
Coeficient de reducere fonica la greutate	<b>19 dB</b>
Comportament la foc	<b>transparent 1099 = EN 13501-1 - Europa</b> <b>transparent 1099 = B2 (DIN 4102) - Germania</b> <b>transparent 1099 = in testari - Franta</b>





Dimensiuni placi:	latime	grosime	latime celula	lungime
Transparent 1099	1230 mm	32 mm	20 mm	6000 mm (stoc) 7000 mm (stoc)
	2100 mm	32 mm	20 mm	6000 mm (stoc) 7000 mm (stoc)
Alb 1146	1230 mm	32 mm	20 mm	6000 mm (stoc) 7000 mm (stoc)
	2100 mm	32 mm	20 mm	6000 mm (stoc) 7000 mm (stoc)
Alb 1140 IQ-Relax	1230 mm	32 mm	20 mm	6000 mm (stoc) 7000 mm (stoc)
Bronz 1845	2100 mm	32 mm	20 mm	6000 mm (stoc) 7000 mm (stoc)
Alb 1146	980 mm	32 mm	20 mm	6000 mm (semi stoc) 7000 mm (semi stoc)
	1200 mm	32 mm	20 mm	6000 mm (semi stoc) 7000 mm (semi stoc)
Alb 1140 IQ-Relax	980 mm	32 mm	20 mm	6000 mm (semi stoc) 7000 mm (semi stoc)
	1200 mm	32 mm	20 mm	6000 mm (semi stoc) 7000 mm (semi stoc)
Transparent 1099	980 & 1230 mm	32 mm	20 mm	comanda
Alb 1140 IQ-Relax	2100 mm	32 mm	20 mm	comanda
Bronz 1845	980, 1200 & 1230 mm	32 mm	20 mm	comanda

**Avantaje:** - grad mare de izolare termica, rigiditate mare, capacitate portanta buna.

**Makrolon multi UV 5M/32-20** este o placa policarbonat multistrat cu o grosime de 32 mm, cu o structura in M pentru imbunatatirea duritatii. Aceasta placa combina foarte bine capacitatea portanta, cu izolarea termica, cu o buna transmisie a luminii si cu rezistenta mare la intemperii. Aceasta placa are o greutate specifica mica, rezistenta mare la impact si este usor de montat.

**Makrolon multi UV 5M/32-20** este recomandat pentru dublarea ferestrelor expuse la impact si pentru izolare termica.

#### APLICATII

Ferestre la constructii industriale	Sere
Sali de sport	Soproane, copertine
Pereti despărtitori	Placari fatade
Acoperisuri	Luminatoare

Placa se produce cu protecție UV, omogena cu materialul plăcii. Partea cu protecție UV a plăcii trebuie montata in sus spre exterior. Se dovedește ca asigura o protecție ridicata împotriva agenților atmosferici, având o garanție de 10 ani.

La comanda se poate aplica pe placa stratul activ **IQ-Relax**; este fuzionat in mod omogen pe placa, prin extrudare, ajutand ca la interior, sa se asigure o atmosfera placuta. Placa cu strat activ **IQ-Relax** reduce acumularea de caldura intr-o incapere. Mai multa lumina, mai putina caldura.

Daca **Makrolon multi UV 5M/32-20** este folosit ca acoperis sau pereti, forta dezvoltata de vânt sau zăpada trebuie sa fie preluata de o infrastructura potrivita. Recomandam instalarea unor dispozitive de fixare potrivite.

Diagrama arata capacitatea portanta pentru **Makrolon multi UV 5M/32-20** (pe toate planurile, cu adâncimea dintre caneluri  $\geq 20$  mm). Daca distanta dintre caneluri este mai mica, distantele dintre traverse se vor micșora proporțional. Daca placa de policarbonat se montează intr-o zona supusa vântului, distanta dintre traverse se poate mari pana la valoarea de 1.1.

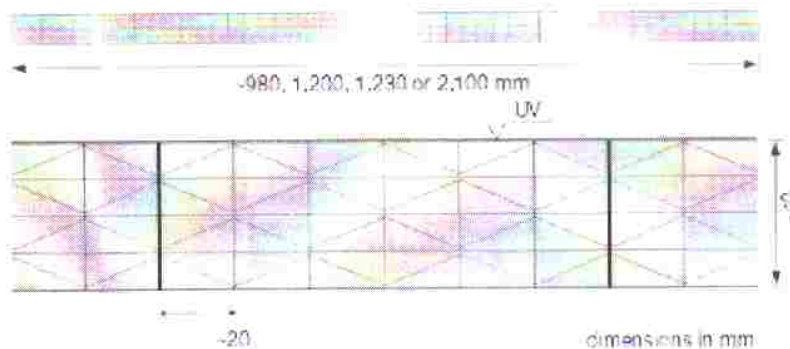


TUPLEX PLASTIC SRL ROMANIA

## Makrolon multi UV 5M/40-20

### Placa multistrat policarbonat

<b>DATE TEHNICE</b>	
Greutate pe suprafata	<b>4,2 kg/m<sup>2</sup></b>
Latimea plăcii	<b>980 mm, 1200 mm, 1.230 mm, 2.100 mm</b>
Lungimi de livrare	<b>2.000 – 6.000 mm</b>
Transmisia luminii TD 65	<b>transparent 1099 = cca. 49%</b> <b>alb 1146 = cca. 40%</b> <b>IQ-Relax = cca. 32%</b> <b>Bronz 1845 = cca. 13%</b>
Transmisia energetica	<b>transparent 1099 = cca. 48%</b> <b>alb 1146 = cca. 42%</b> <b>IQ-Relax = cca. 34%</b> <b>Bronz 1845 = cca. 32%</b>
Coeficient de transfer termic ASTM C 976/90	<b>1,0 W/m<sup>2</sup>K</b>
Coeficient de dilatare termica	<b>0,065 mm/m<sup>0</sup>C</b>
Dilatare posibila datorata temperaturii sau umidității	<b>3 mm/m</b>
Temperatura maxima de exploatare fara sarcina	<b>120 °C</b>
Coeficient de reducere fonica la greutate	<b>19 dB</b>
Comportament la foc	<b>transparent 1099 = B2 (DIN 4102) - Germania</b>



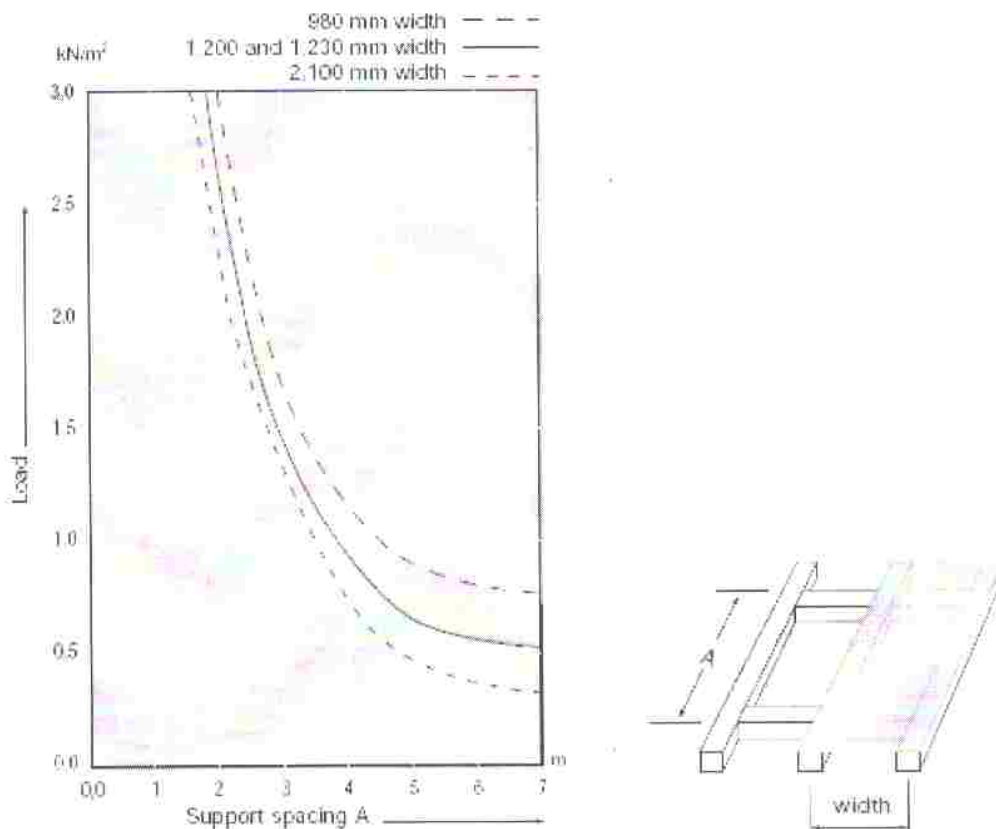
Daca sunt folosite profile destul de stabile, distanta poate fi mărita la o valoare de 1.2. Puteți găsi grosimi complementare in manualul tehnic.

**Capacitatea portanta (determinări):**

Rezistenta sistemului (limita capacitații portante) **Makrolon multi UV 5M/32-20** a fost determinata in conformitate cu normele ETAG 10 (Aprobarea tehnica europeana pentru sistemele de acoperișuri auto-portante – intrata in vigoare in septembrie 2002). Valorile de rezistenta caracteristice sistemului au fost determinate in condiții nefavorabile (de exemplu, plăcile nu au fost fixate). Sarcinile au fost aplicate uniform similar acțiunii factorilor de mediu (zăpada).

Acestea sunt valori informative ce au fost determinate prin testări reale efectuate de Centrul de testare, monitorizare si certificare KPF Erkelenz – Germania, recunoscut de Inspectoratul in construcții. Valorile de siguranța corespunzătoare, care au fost determinate pe fiecare caz in parte, trebuie luate in considerare. In general, experiența ne-a arătat ca factorul de siguranța corespunzător este 1.3, ținând cont si de valorile rezistentei. Acest factor de siguranța este inclus in tabelul de incarcari si in diagrama.

Toate aceste valori nu înlocuiesc valorile locale impuse de Inspectoratul in Construcții.



<b>Incarcare</b>	<b>kN/m<sup>2</sup></b>	<b>0,5</b>	<b>0,75</b>	<b>1,0</b>	<b>1,5</b>	<b>2,0</b>	<b>3,0</b>	<b>latime in mm</b>
Lungime sau distanta de susținere A	<b>m</b>	∞	∞	4,5	3,3	2,6	2,0	980
	<b>m</b>	∞	4,5	3,8	3,0	2,5	1,8	1200 si 1230
	<b>m</b>	∞	4,0	3,5	2,8	2,2	1,6	2100

Dimensiuni placi:	latime	grosime	latime celula	lungime
Transparent 1099	980, 1200, 1230, 2100 mm	40 mm	20 mm	comanda
Alb 1146	980, 1200, 1230, 2100 mm	40 mm	20 mm	comanda
Alb 1140 IQ-Relax	980, 1200, 1230, 2100 mm	40 mm	20 mm	comanda
Bronz 1845	980, 1200, 1230, 2100 mm	40 mm	20 mm	comanda

**Avantaje:** - grad mare de izolare termica, rigiditate mare, capacitate portanta buna.

**Makrolon multi UV 5M/40-20** este o placa policarbonat multistrat cu o grosime de 40 mm, cu o structura in M pentru imbunatatirea duritatii. Aceasta placa combina foarte bine capacitatea portanta, cu izolarea termica, cu o buna transmisie a luminii si cu rezistenta mare la intemperii. Aceasta placa are o greutate specifica mica, rezistenta mare la impact si este usor de montat.

**Makrolon multi UV 5M/40-20** este recomandat pentru dublarea ferestrelor expuse la impact.

#### APLICATII

Ferestre la constructii industriale  
Sali de sport  
Pereti despărtitori  
Acoperisuri

Sere  
Soproane, copertine  
Placari fatade  
Luminatoare

Placa se produce cu protecție UV, omogena cu materialul plăcii. Partea cu protecție UV a plăcii trebuie montata in sus spre exterior. Se dovedește ca asigura o protecție ridicata împotriva agenților atmosferici, având o garanție de 10 ani.

La comanda se poate aplica pe placa stratul activ **IQ-Relax**; este fuzionat in mod omogen pe placa, prin extrudare, ajutand ca la interior, sa se asigure o atmosfera placuta. Placa cu strat activ **IQ-Relax** reduce acumularea de caldura intr-o incapere. Mai multa lumina, mai putina caldura.

Daca **Makrolon multi UV 5M/40-20** este folosit ca acoperis sau pereti, forta dezvoltata de vânt sau zăpada trebuie sa fie preluata de o infrastructura potrivita. Recomandam instalarea unor dispozitive de fixare potrivite.

Diagrama arata capacitatea portanta pentru **Makrolon multi UV 5M/40-20** (pe toate planurile, cu adâncimea dintre caneluri  $\geq 20$  mm). Daca distanta dintre caneluri este mai mica, distantele dintre traverse se vor micșora proporțional. Daca placa de policarbonat se montează intr-o zona supusa vântului, distanta dintre traverse se poate mari pana la valoarea de 1.1.

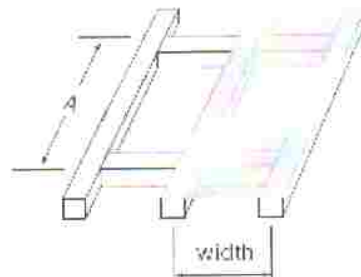
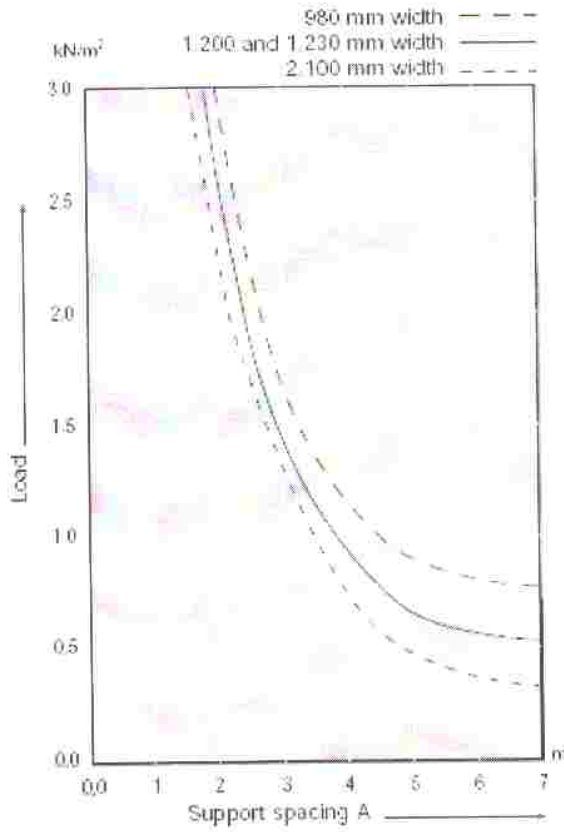
Daca sunt folosite profile destul de stabile, distanta poate fi mărita la o valoare de 1.2. Puteți găsi grosimi complementare in manualul tehnic.

#### Capacitatea portanta (determinări):

Rezistenta sistemului (limita capacitații portante) **Makrolon multi UV 5M/40-20** a fost determinata in conformitate cu normele ETAG 10 (Aprobarea tehnica europeana pentru sistemele de acoperisuri auto-portante – intrata in vigoare in septembrie 2002). Valorile de rezistenta caracteristice sistemului au fost determinate in condiții nefavorabile (de exemplu, plăcile nu au fost fixate). Sarcinile au fost aplicate uniform similar acțiunii factorilor de mediu (zăpada).

Acestea sunt valori informative ce au fost determinate prin testări reale efectuate de Centrul de testare, monitorizare si certificare KPF Erkelenz – Germania, recunoscut de Inspectoratul in construcții. Valorile de siguranța corespunzătoare, care au fost determinate pe fiecare caz in parte, trebuiesc luate in considerare. In general, experienta ne-a arătat ca factorul de siguranța corespunzător este 1.3, ținând cont si de valorile rezistentei. Acest factor de siguranța este inclus in tabelul de incarcari si in diagrama.

Toate aceste valori nu înlocuiesc valorile locale impuse de Inspectoratul in Construcții.



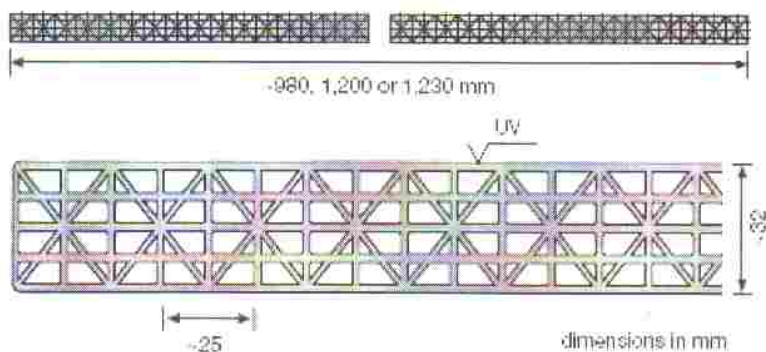
<b>Incarcare</b>	<b>kN/m<sup>2</sup></b>	<b>0,5</b>	<b>0,75</b>	<b>1,0</b>	<b>1,5</b>	<b>2,0</b>	<b>3,0</b>	<b>latime in mm</b>
Lungime sau distanta	<b>m</b>	∞	∞	4,5	3,3	2,6	2,0	980
de susținere A	<b>m</b>	∞	4,5	3,8	3,0	2,5	1,8	1200 si 1230
	<b>m</b>	∞	4,0	3,5	2,8	2,2	1,6	2100



TUPLEX PLASTIC SRL ROMANIA

## Makrolon multi UV 5M/32-25 Placa multistrat policarbonat

<b>DATE TEHNICE</b>	
Greutate pe suprafata	<b>3,7 kg/m<sup>2</sup></b>
Latimea plăcii	<b>980 mm, 1200 mm, 1.230 mm</b>
Lungimi de livrare	<b>2.000 – 6.000 mm</b>
Transmisia luminii TD 65	<b>transparent 1099 = cca. 54%</b> <b>alb 1146 = cca. 39%</b> <b>IQ-Relax = cca. 40%</b>
Transmisia energetica	<b>transparent 1099 = cca. 50%</b> <b>alb 1146 = cca. 43%</b> <b>IQ-Relax = cca. 35%</b>
Coeficient de transfer termic ASTM C 976/90	<b>1,4 W/m<sup>2</sup>K</b>
Coeficient de dilatare termica	<b>0,065 mm/m<sup>0</sup>C</b>
Dilatare posibila datorata temperaturii sau umidității	<b>3 mm/m</b>
Temperatura maxima de exploatare fara sarcina	<b>120 °C</b>
Coeficient de reducere fonica la greutate	<b>19 dB</b>
Comportament la foc	<b>transparent 1099 = EN 13501-1 - Europa</b> <b>transparent 1099 = B2 (DIN 4102) - Germania</b>



Dimensiuni placi:	latime	grosime	latime celula	lungime
Transparent 1099	1230 mm	32 mm	25 mm	6000 mm (stoc) 7000 mm (stoc)
Alb 1146	1230 mm	32 mm	25 mm	6000 mm (stoc) 7000 mm (stoc)
Alb 1140 IQ-Relax	1230 mm	32 mm	25 mm	6000 mm (stoc) 7000 mm (stoc)
Alb 1146	980 mm	32 mm	25 mm	6000 mm (semi stoc) 7000 mm (semi stoc)
	1200 mm	32 mm	25 mm	6000 mm (semi stoc) 7000 mm (semi stoc)
Alb 1140 IQ-Relax	980 mm	32 mm	25 mm	6000 mm (semi stoc) 7000 mm (semi stoc)
	1200 mm	32 mm	25 mm	6000 mm (semi stoc) 7000 mm (semi stoc)
Transparent 1099	980 & 1200 mm	32 mm	25 mm	7000 mm (semi stoc) comanda

**Avantaje:** - grad mare de izolare termica, rigiditate mare, capacitate portanta buna.

**Makrolon multi UV 5M/32-25** este o placa policarbonat multistrat cu o grosime de 32 mm, cu o structura in X pentru imbunatatirea duritatii. Aceasta placa combina foarte bine capacitatea portanta, cu izolarea termica, cu o buna transmisie a luminii si cu rezistenta mare la intemperii. Aceasta placa are o greutate specifica mica, rezistenta mare la impact si este usor de montat.

**Makrolon multi UV 5M/32-25** este recomandat pentru dublarea ferestrelor expuse la impact si pentru izolare termica.

#### APLICATII

Ferestre la constructii industriale	Sere
Sali de sport	Soproane, copertine
Pereti despărtitori	Placari fatade
Acoperisuri	Luminatoare

Placa se produce cu protecție UV, omogena cu materialul plăcii. Partea cu protecție UV a plăcii trebuie montată in sus spre exterior. Se dovedește ca asigura o protecție ridicata împotriva agenților atmosferici, având o garanție de 10 ani.

La comanda se poate aplica pe placa stratul activ **IQ-Relax**; este fuzionat in mod omogen pe placa, prin extrudare, ajutand ca la interior, sa se asigure o atmosfera placuta. Placa cu strat activ **IQ-Relax** reduce acumularea de caldura intr-o incapere. Mai multa lumina, mai putina caldura.

Daca **Makrolon multi UV 5M/32-25** este folosit ca acoperis sau pereti, forta dezvoltata de vânt sau zăpada trebuie sa fie preluata de o infrastructura potrivita. Recomandam instalarea unor dispozitive de fixare potrivite.

Diagrama arata capacitatea portanta pentru **Makrolon multi UV 5M/32-25** (pe toate planurile, cu adâncimea dintre caneluri  $\geq 20$  mm). Daca distanta dintre caneluri este mai mica, distantele dintre traverse se vor micșora proporțional. Daca placa de policarbonat se montează intr-o zona supusa vântului, distanta dintre traverse se poate mari pana la valoarea de 1.1.

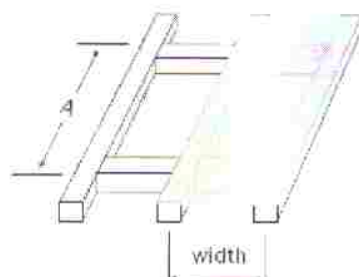
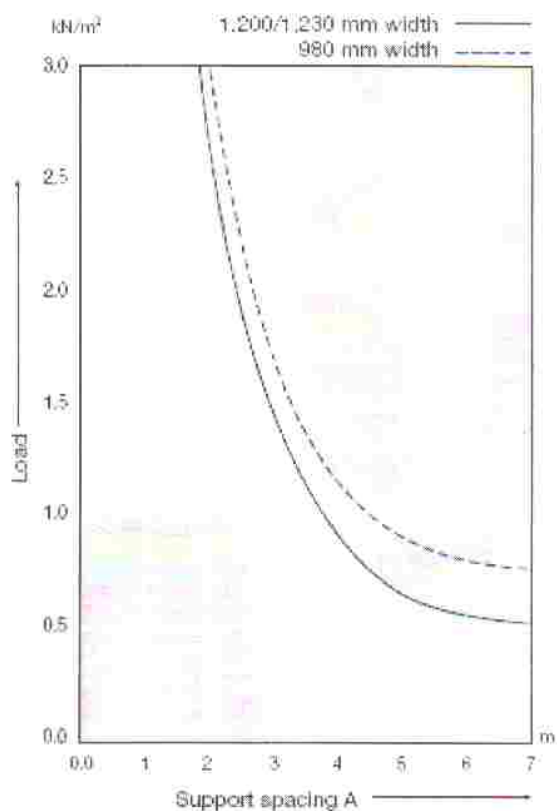
Daca sunt folosite profile destul de stabile, distanta poate fi mărita la o valoare de 1.2. Puteți găsi grosimi complementare in manualul tehnic.

### Capacitatea portanta (determinări):

Rezistența sistemului (limita capacității portante) **Makrolon multi UV 5M/32-25** a fost determinată în conformitate cu normele ETAG 10 (Aprobarea tehnica europeană pentru sistemele de acoperișuri auto-portante – intrată în vigoare în septembrie 2002). Valorile de rezistență caracteristice sistemului au fost determinate în condiții nefavorabile (de exemplu, plăcile nu au fost fixate). Sarcinile au fost aplicate uniform similar acțiunii factorilor de mediu (zăpada).

Acestea sunt valori informative ce au fost determinate prin testări reale efectuate de Centrul de testare, monitorizare și certificare KPF Erkelenz – Germania, recunoscut de Inspectoratul în construcții. Valorile de siguranță corespunzătoare, care au fost determinate pe fiecare caz în parte, trebuie luate în considerare. În general, experiența ne-a arătat că factorul de siguranță corespunzător este 1.3, ținând cont și de valorile rezistenței. Acest factor de siguranță este inclus în tabelul de încărcări și în diagrama.

Toate aceste valori nu înlocuiesc valorile locale impuse de Inspectoratul în Construcții.



Incarcare	kN/m <sup>2</sup>	0,5	0,75	1,0	1,5	2,0	3,0	latime in mm
Lungime sau distanta de susținere A	m	∞	∞	4,5	3,3	2,6	2,0	980
	m	∞	4,5	3,8	3,0	2,5	1,8	1200 și 1230





**ISTITUTO  
GIORDANO**



Istituto Giordano S.p.A.  
Via Rossini, 2 - 47814 Bellaria (RN) Italy  
Tel. +39 0541 343030 - Fax +39 0541 345540  
istitutogiordano@giordano.it - www.giordano.it  
Cod. Fisc./P. Iva 00 549 540 409 - Cap. Soc. € 880.000 i.v.  
R.E.A. c/o C.C.I.A.A. (RN) 156766  
Registro Imprese di Rimini n. 00 549 540 409  
Organismo Europeo notificato n. 0407  
Accreditamenti: SINCERT (057A) - SINIAL (0021) - SIT (20)

**RICONOSCIMENTI UFFICIALI MINISTERI ITALIANI:**

- Legge 1086/71 con D.M. 27/1/83 n. 22913 "Prove sui materiali da costruzione"
- D.M. 09/1/99 "Certificazione CE per le unità da dipinto"
- D.M. 04/08/94 "Certificazione CEE sulla macchina"
- Nota n. 257890 del 15/12/98 "Certificazione CEE per gli apparecchi a gas"
- D.M. 09/07/93 "Certificazione CEE in materia di recipienti semplici a pressione"
- D.M. 05/07/93 "Certificazione CEE concernenti la sicurezza dei giocattoli"
- Incarichi di verifica della sicurezza e conformità dei prodotti nell'ambito della sorveglianza sul mercato e tutela del consumatore
- D.M. 02/04/98 "Fiduciosi di attestazioni di conformità delle caratteristiche e prestazioni energetiche dei componenti degli edifici e degli impianti"
- Legge 81/84 e D.M. 26/03/85 con autorizzazione del 21/03/86 "Prove di reazione al fuoco secondo D.M. 26/06/84"
- Legge 81/84 e D.M. 26/03/85 con autorizzazione del 10/07/86 "Prove di resistenza al fuoco secondo Circolare n. 91 del 14/03/81"
- Legge 81/84 e D.M. 26/03/85 con autorizzazione del 01/07/82 "Prove di resistenza al fuoco secondo Circolari n. 7 del 03/04/81 nonché CNVVF/DCI LHM 9723"
- Legge 81/84 e D.M. 26/03/85 con autorizzazione del 12/04/86 "Prove su estintori di incendio portatili secondo D.M. 03/12/82"
- Legge 46/82 con D.M. 09/10/85 "Immersione nell'olio col lubrificante minerali e sviluppo iterativi di collaudi applicativi a favore della piccola e media industria"
- Protocollo n. 116 del 27/03/87 "Iscrizione allo Schedario Anagrafe Nazionale delle licenze con codice M 0490/93V"
- Decreto 24/01/87 "Certificazioni CE di rispondenza della conformità delle attrezzature a pressione"
- Decreto 14/05/87 "Certificazioni CE di conformità in merito di emissioni acustiche determinate per macchine a motore"
- Decreto 05/02/83 "Uscienze delle procedure di valutazione della conformità dell'equipaggiamento marittimo"
- G.U.R.I. n. 236 del 07/10/84 "Certificazioni CE sugli ascensori"
- Notifica per le attività di attestazione della conformità alle norme armonizzate della Direttiva 89/106 sui prodotti da costruzione

**ENTI TERZI:**

- SINIAL: Accreditemento n. 057A del 15/12/00 "Organismo di certificazione di sistemi di gestione per la qualità"
- SINIAL: Accreditemento n. 0021 del 14/1/99
- ITI "Centro multisede n. 26 (Bellaria - Pomezia) per grandezze termoelettriche ed elettriche"
- ICI: "Prove di laboratorio nell'ambito degli schemi di Certificazione di Prodotto"
- IAG: "Prove di laboratorio nell'ambito degli schemi di Certificazione di Prodotto per carne umana"
- UNISARL: Riconoscimento del 26/03/85 "Laboratorio per le prove di certificazione UNISARL su sementi e bacche continue"
- IAG-UNI: "Prove di laboratorio nell'ambito degli schemi di Certificazione di Prodotto per farmacimecchi a logica con l'uso di girantele ferrata"
- CS - IAI: "Prove di laboratorio in ambito degli schemi di Certificazione di Prodotto per sistemi di"
- REVASAR: per sistemi sanitari "Mezzi di conformità tecnica per materiali isolanti"
- I.E. "Prove di laboratorio e sorveglianza in azienda nell'ambito degli schemi di Certificazione di Prodotto per porte, finestre, chiusure scorrevoli (autofrenanti) e serramenti"
- ERSO: "Prove di laboratorio su cassonetti e altri mezzi di risalita"
- RENDE: "Verifica della conformità ai fini della marcatura CE per alcuni prodotti inseriti in direttiva prodotti da costruzione"
- VIT-Subaco: "Valutazione della conformità ai fini della marcatura CE per alcuni prodotti inseriti in direttiva prodotti da costruzione"
- C.C.I.A.A. Rimini: 28/01/96 "Verifica periodica dell'attività metrologica di strumenti metrici in materia di commercio"

**PARTECIPAZIONI ASSOCIATIVE:**

- A.I.A. Associazione Italiana di Acustica
- AICARH: Associazione Italiana Condizionamento dell'Aria, Riscaldamento, Refrigerazione
- ANCO: Associazione Toscana per la Qualità
- APNO: Associazione Italiana Prove non Distruttive
- ALB: Associazione Laboratori Italiani (Loci)
- ALPI: Associazione di Laboratori di Prove Indipendenti
- ASHRAE: American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers Inc.
- ASTM: American Society for Testing and Materials
- AITE: Associazione Tecnica Italiana del Gas
- CIE: Collegio dei Tecnici della Industrializzazione Edilizia
- CTF: Comitato Termotecnico Italiano
- EASMA: European Association of Research Managers and Administrators
- EARTV: European Association of Research and Technology Organizations
- EBDL: European Group of Official Laboratories for Fire Testing
- IRI: Ente Nazionale Italiano di Certificazione

**CLAUSOLE:**

Il presente documento si riferisce strettamente al campione o materiale sottoposto a prova.  
Il presente documento non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta del laboratorio.

**CLASSIFICATION REPORT No. 220512**

**Place and date of issue:** Bellaria, 08/01/2007

**Customer:** BAYER SHEET EUROPE GmbH - Otto-Hesse-Strasse, 19/T9 - 64293 DARMSTADT (GERMANY)

**Order number:** 28610

**Purpose:** Fire classification of construction products and building elements - Classification using test data from reaction to fire tests in accordance with standard UNI EN 13501-1:2005

**Specimen origin:** supplied by Customer

**Product commercial name\***

This classification report details the reaction to fire class assigned to the "Makrolon® multi UV" product family.



(\* according to that stated by the Customer.

Comp. AV Revis. <i>Blh</i>	This classification report consists of 8 sheets and 1 annex. This document is the English translation of the test report No. 220512 of 08/01/2007 issued in Italian. Date of translation: 10/01/2007.	Sheet 1 of 8
-------------------------------	---	-----------------

### Details of classified product\*

The "Makrolon® multi UV" product family is defined as "cellular polycarbonate". Its classification is valid for the following end-use applications: wall, roofing and suspended ceiling installed without substrate, with minimum air gap of 120 mm and edges perpendicular to the direction of extrusion protected with aluminium foil tape.

The product family in question consists of multi-skin (two, three, four, six) with perpendicular ribs and multi-skin (three, five) with inclined ribs polycarbonate sheets, nominal thickness ranging from 6 mm to 20 mm, nominal density of raw material 1200 kg/m<sup>3</sup> and weight ranging from 1,3 kg/m<sup>2</sup> to 3,1 kg/m<sup>2</sup> in the colours "clear 1099", "clear 2099", "white 1145", "white 2145", "white 1146", "white 2146", "bronze 1850" and "bronze 2850".

A detailed description of every product family member is given in the respective test report and the entire list is set out in enclosure "A" herein.

### Normative references

Classification has been assigned in accordance with the provisions of classification standard UNI EN 13501-1:2005 dated 01/03/2005 "Classificazione al fuoco dei prodotti e degli elementi da costruzione - Parte 1: Classificazione in base ai risultati delle prove di reazione al fuoco" (*"Fire classification of construction products and building elements - Part 1: Classification using test data from reaction to fire tests"*).



(\* according to that stated by the Customer.

**Test reports and results to support classification**

**Test report**

Name of laboratory	Name of customer	Product name	Test Report No.	Test method
Istituto Giordano	BAYER SHEET EUROPE GmbH	Makrolon® multi UV 2/10-10,5 white 1145	199488	EN ISO 11925-2
			199489	EN 13823
Istituto Giordano	BAYER SHEET EUROPE GmbH	Makrolon® multi UV 3/16-16 white 1145	199490	EN ISO 11925-2
			199491	EN 13823
Istituto Giordano	BAYER SHEET EUROPE GmbH	Makrolon® multi UV 3X/16-25 white 1145	199494	EN ISO 11925-2
			199495	EN 13823
Istituto Giordano	BAYER SHEET EUROPE GmbH	Makrolon® multi UV 3X/16-25 bronze 1850	199492	EN ISO 11925-2
			199493	EN 13823
Istituto Giordano	BAYER SHEET EUROPE GmbH	Makrolon® multi UV 4/10-6 white 1146	199496	EN ISO 11925-2
			199497	EN 13823
Istituto Giordano	BAYER SHEET EUROPE GmbH	Makrolon® multi UV 6/20-20 white 1145	199498	EN ISO 11925-2
			199499	EN 13823
Istituto Giordano	BAYER SHEET EUROPE GmbH	Makrolon® multi UV 2/10-10,5 clear 2099	213082	EN ISO 11925-2
			213083	EN 13823



**Test results to support classification**

Test method		Parameters	No. tests	Results			
				Continuous parameter average	Compliance parameter		
EN ISO 11925-2	Surface flame impingement	Fs ≤ 150 mm within 60 s	6	(-)*	YES		
			6	(-)**	YES		
			6	(-)***	YES		
			6	(-)****	YES		
			6	(-)*****	YES		
			6	(-)******	YES		
			6	(-)*******	YES		
		Flaming droplets/particles	Ignition of filter paper	6	(-)*	YES	
				6	(-)**	YES	
				6	(-)***	YES	
				6	(-)****	YES	
				6	(-)*****	YES	
	Edge flame impingement	30 s exposure	Fs ≤ 150 mm within 60 s	6	(-)*	YES	
				6	(-)**	YES	
				6	(-)***	YES	
				6	(-)****	YES	
				6	(-)*****	YES	
				6	(-)******	YES	
				6	(-)*******	YES	
		Flaming droplets/particles	Ignition of filter paper	Ignition of filter paper	6	(-)*	YES
					6	(-)**	YES
					6	(-)***	YES
					6	(-)****	YES
					6	(-)*****	YES



Test method	Parameters	No. tests	Results	
			Continuous parameter average	Compliance parameter
EN 13823	HIGRA <sub>0,2M</sub> ≤ 120 w/s	3	9,948 *	(-)
		3	72,247 **	(-)
		3	96,457 ***	(-)
		3	21,518 ****	(-)
		3	6,287 *****	(-)
		3	49,898 *****	(-)
		3	1,435 *****	(-)
	LFS < edge	3	(-) *	YES
		3	(-) **	YES
		3	(-) ***	YES
		3	(-) ****	YES
		3	(-) *****	YES
		3	(-) *****	YES
		3	(-) *****	YES
	THR <sub>600s</sub> ≤ 7,5 MJ	3	0,778 *	(-)
		3	1,642 **	(-)
		3	1,713 ***	(-)
		3	1,399 ****	(-)
		3	0,631 *****	(-)
		3	1,837 *****	(-)
		3	0,395 *****	(-)
	SMOGRA ( 30 m2/s2	3	1,711 *	(-)
		3	14,701 **	(-)
		3	12,270 ***	(-)
		3	6,396 ****	(-)
		3	0,472 *****	(-)
		3	10,831 *****	(-)
		3	0,617 *****	(-)
	TSP <sub>600s</sub> ≤ 50 m <sup>2</sup>	3	23,071 *	(-)
		3	49,235 **	(-)
		3	42,735 ***	(-)
		3	43,571 ****	(-)
		3	19,620 *****	(-)
		3	45,063 *****	(-)
		3	22,257 *****	(-)



Test method	Parameters	No. tests	Results	
			Continuous parameter average	Compliance parameter
EN 13823	Flaming droplets/particles = none within the first 600 s	3	(-)*	YES
		3	(-)**	YES
		3	(-)***	YES
		3	(-)****	YES
		3	(-)*****	YES
		3	(-)******	YES
		3	(-)*******	YES
KEY	(-) Not applicable (*) for the product known as Makrolon® multi UV 2/10-10,5 white 1145 (**) for the product known as Makrolon® multi UV 3/16-16 white 1145 (***) for the product known as Makrolon® multi UV 3X/16-25 white 1145 (****) for the product known as Makrolon® multi UV 3X/16-25 bronze 1850 (*****) for the product known as Makrolon® multi UV 4/10-6 white 1146 (*****) for the product known as Makrolon® multi UV 6/20-20 white 1145 (*****) for the product known as Makrolon® multi UV 2/10-10,5 clear 2099			



### Classification and field of application

#### Reference and direct field of application

This classification is carried out in accordance with clause 10 of standard UNI EN 13501-1:2005.

The direct field of application is in accordance with clause 13 of standard UNI EN 13501-1:2005.

#### Classification

The product family "Makrolon® multi UV" in relation to its reaction to fire behaviour is classified:

**B**

The additional classification in relation to smoke production is:

**s1**

The additional classification in relation to flaming droplets/particles is:

**d0**

Therefore, the final reaction to fire classification is:

Fire behaviour		Smoke production		Flaming droplets/particles
<b>B</b>	-	<b>s1</b>	,	<b>d0</b>

or

**B – s1, d0**

#### Field of application

This classification is valid for the following end-use conditions:

- wall, roofing and suspended ceiling installed without substrate, with minimum air gap of 120 mm.



This classification is valid for the following parameters:

- thickness : variable from 6 mm to 20 mm;
- raw material: : polycarbonate; 1200 kg/m<sup>3</sup>;
- weight: : ranging from 1,3 kg/m<sup>2</sup> to 3,1 kg/m<sup>2</sup>;
- colour: : "clear 1099", "clear 2099", "white 1145", "white 2145", "white 1146", "white 2146", "bronze 1850", "bronze 2850";
- structure: : multi-skin (two, three, four, six) with perpendicular ribs and multi-skin (three, five) with inclined ribs;
- protections: : edges perpendicular to the direction of extrusion protected with aluminium tape.

### Limitations

#### Restrictions

This classification report is valid so long as product composition and structure remain unaltered.

#### Warning

This report does not represent type approval or certification of the product.

Chief Test Engineer  
(Dott. Gian Luigi Baffoni)

*Gian Luigi Baffoni*



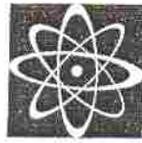
Head of Reaction to  
Fire Laboratory  
(Dott. Gian Luigi Baffoni)

*Gian Luigi Baffoni*

Chairman or  
Managing Director  
*Dott. Ing. Vincenzo Iommi*

*Vincenzo Iommi*





### RICONOSCIMENTI UFFICIALI MINISTERI ITALIANI:

- Legge 1085/71 con D.M. 27/11/87 n. 32913 "Prove sui materiali da costruzione"
- D.M. 09/1/88 "Certificazione CE per le unità di dilatare"
- D.M. 04/08/84 "Certificazione CE delle macchine"
- Nota n. 25/180 del 15/12/88 "Certificazione CE per gli apparecchi a gas"
- D.M. 09/07/83 "Certificazione CE in materia di recipienti serbatoi a pressione"
- D.M. 29/11/83 "Certificazione CE concernente la sicurezza dei giocattoli"
- Incarichi di verifica della sicurezza e conformità dei prodotti nell'ambito della sorveglianza sul mercato e tutela del consumatore.
- D.M. 02/04/89 "Rilascio di attestazioni di conformità delle caratteristiche a prestazioni energetiche dei componenti degli edifici e degli impianti"
- Legge 519/84 e D.M. 26/03/85 con autorizzazione del 21/03/86 "Prove di resistenza al fuoco secondo D.M. 26/06/84"
- Legge 918/84 e D.M. 26/03/85 con autorizzazione del 13/07/86 "Prove di resistenza al fuoco secondo Circolare n. 7 del 14/05/81"
- Legge 818/84 e D.M. 26/03/85 con autorizzazione del 13/07/86 "Prove di resistenza al fuoco secondo Circolare n. 7 del 14/05/81"
- Legge 818/84 e D.M. 26/03/85 con autorizzazione del 13/07/86 "Prove di resistenza al fuoco secondo Circolare n. 7 del 14/05/81"
- Legge 498/82 con D.M. 09/10/85 "Ingresso nella rete dei laboratori autorizzati a svolgere ricerche di carattere applicativo a favore delle piccole e medie industrie"
- Protocollo n. 110 del 27/3/87 "Inserimento allo Schedario Anagrafico Nazionale delle ricerche con codice RE04009WV"
- Decreto 24/06/82 "Certificazione CE di rispondenza delle conformità delle attrezzature a pressione"
- Decreto 14/02/82 "Certificazione CE di conformità in materia di eruzione acustica arbitraria per macchine e attrezzature"
- Decreto 05/02/83 "Esenzione delle procedure di validazione nella conformità dell'equipaggiamento marittimo"
- B.U.R.I. n. 236 del 9/7/10/84 "Certificazione CE sugli ascensori"
- Nota n. 102 del 21/01/84 "Attestazione della conformità alle norme armonizzate della direttiva 89/106 sui prodotti da costruzione"

### ENTI TERZI:

- SINCERT: Accreditation n. 057A del 20/12/00 "Organismo di certificazione di sistemi di gestione per la qualità"
- SINAL: Accreditation n. 5021 del 1/11/1991
- SIT Centro multisede di Bellaria (Piemonte) per grandezze termofisiche ed elettriche.
- IGM: "Prove di laboratorio nell'ambito degli sistemi di Certificazione di Prodotto"
- MD: "Prove di laboratorio nell'ambito degli sistemi di Certificazione di Prodotto per carne fumata"
- UNCSAAL: Riconoscimento del 26/03/85 "Laboratorio per le prove di certificazione UNCSAAL su serramenti e facciate esterne"
- IRCI-IRI: "Prove di laboratorio nell'ambito degli schemi di Certificazione di Prodotto per serramenti a legno con finitura a circolazione forata"
- CSI-IRI: "Prove di laboratorio in ambito degli schemi di Certificazione di Prodotto per serramenti esterni"
- REYMAH: per italiani termici: "Misura di conducibilità termica per materiali isolanti"
- ET: "Prove di laboratorio e sorveglianza in azienda nell'ambito degli schemi di Certificazione di Prodotto per porte, finestre, chiusure scorrevoli (infilatazione) e serramenti"
- ERSG: "Prove di laboratorio su cassoforte e altri mezzi di custodia"
- RENOR: "Valutazione della conformità ai fini della marcatura CE per alcuni prodotti inerenti la direttiva prodotti da costruzione"
- NT: "Inferenza: Valutazione della conformità ai fini della marcatura CE per alcuni prodotti inerenti la direttiva prodotti da costruzione"
- C.C.I.A.A. Rimini: 26/01/04 "Verifica periodica dell'affidabilità metrologica di strumenti metrici in materia di commercio"

### PARTICIPAZIONI ASSOCIATIVE:

- AI.A. Associazione Italiana di Acustica
- AICARR: Associazione Italiana Confezionamento dell'Acqua Riscaldatamente Refrigerazione
- AIQD: Associazione Italiana per la Qualità
- AIPIU: Associazione Italiana Prove inco Distruttive
- ALIF: Associazione Laboratori Italia Fuoco
- ALPI: Associazione Laboratori di Prova Ingegneristi
- ACHRAE: American Society of Heating, Refrigerating and AirConditioning Engineers Inc.
- ASTM: American Society for Testing and Materials
- ATIG: Associazione Tecnica Italiana del Gas
- CTI: Collegio dei Tecnici della Industrializzazione Edilizia
- CTI: Comitato Termometrico Italiano
- ENRMA: European Association of Research Managers and Administrators
- EARTO: European Association of Research and Technology Organization
- ERDFE: European Group of Official Laboratories for Fire Testing
- UNI: Ente Nazionale Italiano di Unificazione

### CLAUSOLE:

Il presente documento si riferisce solamente ai campioni o materiali sottoposti a prova.  
Il presente documento non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta dal laboratorio.

## ANNEX "A" TO CLASSIFICATION REPORT No. 220512

Place and date of issue: Bellaria, 08/01/2007

Customer: BAYER SHEET EUROPE GmbH - Otto-Hesse-Strasse, 19/T9 - 64293 DARMSTADT (GERMANY)

Purpose: List of products meeting the requirements of this classification

Construction products belonging to the "Makrolon® multi UV" family and meeting the requirements of this classification are set out in the following list:

- Makrolon® multi UV 2/6-6 clear 1099 (weight 1,3 kg/m<sup>2</sup>);
- Makrolon® multi UV 2/6-6 white 1145 (weight 1,3 kg/m<sup>2</sup>);
- Makrolon® multi UV 2/6-6 white 1146 (weight 1,3 kg/m<sup>2</sup>);
- Makrolon® multi UV 2/6-6 bronze 1850 (weight 1,3 kg/m<sup>2</sup>);
- Makrolon® multi UV 2/10-10,5 clear 1099 (weight 1,7 kg/m<sup>2</sup>);
- Makrolon® multi UV 2/10-10,5 white 1145 (weight 1,7 kg/m<sup>2</sup>);
- Makrolon® multi UV 2/10-10,5 white 1146 (weight 1,7 kg/m<sup>2</sup>);
- Makrolon® multi UV 2/10-10,5 bronze 1850 (weight 1,7 kg/m<sup>2</sup>);
- Makrolon® multi UV 4/10-6 clear 1099 (weight 1,75 kg/m<sup>2</sup>);
- Makrolon® multi UV 4/10-6 white 1145 (weight 1,75 kg/m<sup>2</sup>);
- Makrolon® multi UV 4/10-6 white 1146 (weight 1,75 kg/m<sup>2</sup>);
- Makrolon® multi UV 4/10-6 bronze 1850 (weight 1,75 kg/m<sup>2</sup>);
- Makrolon® multi UV 3/16-16 (2,7 Kg/m<sup>2</sup>) clear 1099 (weight 2,7 kg/m<sup>2</sup>);
- Makrolon® multi UV 3/16-16 (2,7 Kg/m<sup>2</sup>) white 1145 (weight 2,7 kg/m<sup>2</sup>);
- Makrolon® multi UV 3/16-16 (2,7 Kg/m<sup>2</sup>) white 1146 (weight 2,7 kg/m<sup>2</sup>);



Comp. AV	This annex consists of 3 sheets.	Sheet
Revis. <i>AW</i>		1 of 3

- Makrolon® multi UV 3/16-16 (2,7 Kg/m <sup>2</sup> ) bronze 1850	(weight 2,7 kg/m <sup>2</sup> );
- Makrolon® multi UV 3/16-16 clear 1099	(weight 2,8 kg/m <sup>2</sup> );
- Makrolon® multi UV 3/16-16 white 1145	(weight 2,8 kg/m <sup>2</sup> );
- Makrolon® multi UV 3/16-16 white 1146	(weight 2,8 kg/m <sup>2</sup> );
- Makrolon® multi UV 3/16-16 bronze 1850	(weight 2,8 kg/m <sup>2</sup> );
- Makrolon® multi UV 3X/16-25 clear 1099	(weight 2,5 kg/m <sup>2</sup> );
- Makrolon® multi UV 3X/16-25 white 1145	(weight 2,5 kg/m <sup>2</sup> );
- Makrolon® multi UV 3X/16-25 white 1146	(weight 2,5 kg/m <sup>2</sup> );
- Makrolon® multi UV 3X/16-25 bronze 1850	(weight 2,5 kg/m <sup>2</sup> );
- Makrolon® multi UV 3X/16-25 ES clear 1099	(weight 2,7 kg/m <sup>2</sup> );
- Makrolon® multi UV 3X/16-25 ES white 1145	(weight 2,7 kg/m <sup>2</sup> );
- Makrolon® multi UV 3X/16-25 ES white 1146	(weight 2,7 kg/m <sup>2</sup> );
- Makrolon® multi UV 3X/16-25 ES bronze 1850	(weight 2,7 kg/m <sup>2</sup> );
- Makrolon® multi UV 6/16-20 clear 1099	(weight 2,8 kg/m <sup>2</sup> );
- Makrolon® multi UV 6/16-20 white 1145	(weight 2,8 kg/m <sup>2</sup> );
- Makrolon® multi UV 6/16-20 white 1146	(weight 2,8 kg/m <sup>2</sup> );
- Makrolon® multi UV 6/16-20 bronze 1850	(weight 2,8 kg/m <sup>2</sup> );
- Makrolon® multi UV 6/20-20 clear 1099	(weight 3,1 kg/m <sup>2</sup> );
- Makrolon® multi UV 6/20-20 white 1145	(weight 3,1 kg/m <sup>2</sup> );
- Makrolon® multi UV 6/20-20 white 1146	(weight 3,1 kg/m <sup>2</sup> );
- Makrolon® multi UV 6/20-20 bronze 1850	(weight 3,1 kg/m <sup>2</sup> );
- Makrolon® multi UV 2/10-10,5 clear 2099	(weight 1,7 kg/m <sup>2</sup> );
- Makrolon® multi UV 2/10-10,5 white 2145	(weight 1,7 kg/m <sup>2</sup> );
- Makrolon® multi UV 2/10-10,5 white 2146	(weight 1,7 kg/m <sup>2</sup> );
- Makrolon® multi UV 2/10-10,5 bronze 2850	(weight 1,7 kg/m <sup>2</sup> );
- Makrolon® multi UV 2/6-6 clear 2099	(weight 1,3 kg/m <sup>2</sup> );
- Makrolon® multi UV 2/6-6 white 2145	(weight 1,3 kg/m <sup>2</sup> );
- Makrolon® multi UV 2/6-6 white 2146	(weight 1,3 kg/m <sup>2</sup> );
- Makrolon® multi UV 2/6-6 bronze 2850	(weight 1,3 kg/m <sup>2</sup> );





- Makrolon® multi UV 2/8-10,5 clear 1099 (weight 1,5 kg/m<sup>2</sup>);
- Makrolon® multi UV 2/8-10,5 white 1145 (weight 1,5 kg/m<sup>2</sup>);
- Makrolon® multi UV 2/8-10,5 white 1146 (weight 1,5 kg/m<sup>2</sup>);
- Makrolon® multi UV 2/8-10,5 bronze 1850 (weight 1,5 kg/m<sup>2</sup>);
- Makrolon® multi UV 2/8-10,5 clear 2099 (weight 1,5 kg/m<sup>2</sup>);
- Makrolon® multi UV 2/8-10,5 white 2145 (weight 1,5 kg/m<sup>2</sup>);
- Makrolon® multi UV 2/8-10,5 white 2146 (weight 1,5 kg/m<sup>2</sup>);
- Makrolon® multi UV 2/8-10,5 bronze 2850 (weight 1,5 kg/m<sup>2</sup>);
- Makrolon® multi UV 4/8-6 clear 1099 (weight 1,65 kg/m<sup>2</sup>);
- Makrolon® multi UV 4/8-6 white 1145 (weight 1,65 kg/m<sup>2</sup>);
- Makrolon® multi UV 4/8-6 white 1146 (weight 1,65 kg/m<sup>2</sup>);
- Makrolon® multi UV 4/8-6 bronze 1850 (weight 1,65 kg/m<sup>2</sup>).

Chief Test Engineer  
(Dott. Gian Luigi Baffoni)



Head of Reaction to  
Fire Laboratory  
(Dott. Gian Luigi Baffoni)

*Gian Luigi Baffoni*

Chairman or  
Managing Director

*Dott. Ing. Vincenzo Iommi*

*Vincenzo Iommi*

1<sup>st</sup> Copy



Employer : Bayer Sheet Europe  
Otto-Hesse-Str. 19/T9  
64293 Darmstadt  
Germany

Order dated : 2006-11-09 Order No. or Reference :

Subject : **Testing for safety of thrown balls, as per DIN 18032-3:1997-04**

Test material : For detailed information regarding the tested product, see page 2

Sampling : unofficial; the tested product was delivered by the client

Samples received on : 2003-03-11

Provision clause : German is the official language of MPA Darmstadt statements. In the case of doubt or dispute due to textual, grammatical, semantical, hermeneutical or linguistical provisions to this English test report  
- in particular within legal procedures -  
MPA Darmstadt reserves the right of explanation in German.

Darmstadt, 2007-06-04  
Reference: B/Ve



Pages : 7  
Tables : 4  
Images : 2  
Attachments : -

The Managing Director

The Official in Charge

by order

(Dr.-Ing. P. Hof)

(Dipl.-Ing. (FH) L. Veith)

The test results and statements displayed in this test report refer exclusively to the described test material.  
The reproduction, duplication, translation or use of this test report for advertising purposes – no matter whether unabridged, abridged or in extracts – requires the written consent of the State Materials Testing Institute Darmstadt.

## 1 Project definition

On 9<sup>th</sup> November 2006, Bayer Sheet Europe GmbH instructed the Public Materials Laboratory, in writing, to test for the safety of thrown balls, as per DIN 18032-3:1997-04, for plates with the following marking:

Makrolon multi UV 3/16-16 white 1146  
Makrolon multi UV 6/16-20 white 1146  
Makrolon multi UV 5X/25-25 clear 1099  
Makrolon multi UV 5X/25-25 white 1146

## 2 Tested product

All the plates described below have been manufactured using the extrusion method. Up to the time of testing, the plates came with a protective film.

### Plate thickness 16 mm:

1 Plate: Makrolon® multi UV 3/16-16 white 1146  
980 mm x 2000 mm x 16 mm

1 Plate: Makrolon® multi UV 6/16-20 white 1146  
980 mm x 2000 mm x 16 mm

### Plate thickness 25 mm:

1 Platte: Makrolon® multi UV 5X/25-25 clear 1099  
980 mm x 2000 mm x 25 mm

1 Platte: Makrolon® multi UV 5X/25-25 white 1146  
980 mm x 2000 mm x 25 mm



### 3 Testing equipment / device

#### 3.1 Balls

For testing, balls were used which had the following properties:

Handball:	Mass:	431 g
	Diameter:	18.7 cm
	Internal pressure:	~1.2 bar (overpressure)
	Material:	Leather

Hockey ball:	Mass:	157 g
	Diameter:	7.1 cm
	Material:	Plastic

#### 3.2 Ball-throwing equipment

A mechanical device was used for throwing balls, where such a device can be used via a continuous displacement of the spring bias at different throwing velocities. The given velocities were measured using a photoelectric barrier at a 1-m interval, relating to the aperture of the ball-throwing equipment. The measured distance was also 1 m.

### 4 Mounting the plates

The delivered plates were kept in place using aluminum profiles on a wooden frame, which was attached to a massive steel structure (Image 2). The plates were only attached using the attached moldings. The moldings were attached using screws for façades "Faba type A thick-head screws, A2 6.5 x 75," made by the Würth Company. On the "long sides," there are 4 screws on either side; on the "short sides," there are 3 screws on either side.

### 5 Performing the test

The assembled plates were shot at intervals of around 3 m (plaque surface interval - aperture of the ball-throwing equipment). Thus, the angle of incidence would range from 90° to ± 45° in the plate surface (Image 1). In all, 54 shots were taken using a handball and 12 shots with a hockey ball, on separate plates. The shot velocities were around 23.6 m/s for the handball and around 18.2 m/s for the hockey ball.

After the shot, we visually checked for any damage and/or changes to the plates and the retaining structure.



## 6 Results

Results are shown and evaluated in the following tables.

Table 1: Makrolon® multi UV 3/16-16 white 1146 (16 mm)

Type of ball	Angle of incidence in degrees	Number of shots	Changes to the components or the plate
Handball	90	30	slight dents and streaks on the surface subjected to the shots
Handball	45	12	
Handball	-45	12	
Hockey ball	90	4	slight dents and streaks on the surface subjected to the shots
Hockey ball	45	4	
Hockey ball	-45	4	

Table 2: Makrolon® multi UV 6/16-20 white 1146 (16 mm)

Type of ball	Angle of incidence in degrees	Number of shots	Changes to the components or the plate
Handball	90	30	slight dents and streaks on the surface subjected to the shots
Handball	45	12	
Handball	-45	12	
Hockey ball	90	4	slight dents and streaks on the surface subjected to the shots
Hockey ball	45	4	
Hockey ball	-45	4	



Table 3: Makrolon® multi UV 5X/25-25 clear 1099 (25 mm)

Type of ball	Angle of incidence in degrees	Number of shots	Changes to the components or the plate
Handball	90	30	slight dents and streaks on the surface subjected to the shots
Handball	45	12	
Handball	-45	12	
Hockey ball	90	4	slight dents and streaks on the surface subjected to the shots
Hockey ball	45	4	
Hockey ball	-45	4	

Table 4: Makrolon® multi UV 5X/25-25 white 1146 (25 mm)

Type of ball	Angle of incidence in degrees	Number of shots	Changes to the components or the plate
Handball	90	30	slight dents and streaks on the surface subjected to the shots
Handball	45	12	
Handball	-45	12	
Hockey ball	90	4	slight dents and streaks on the surface subjected to the shots
Hockey ball	45	4	
Hockey ball	-45	4	





**7 Evaluation of results**

The tested elements overcame strains from shots using handballs and hockey balls, without a significant change, which would have decreased resistance, function or safety.

**Thus, the tested are "safe with regard to balls thrown" as per DIN 18032-3:1997-04.**

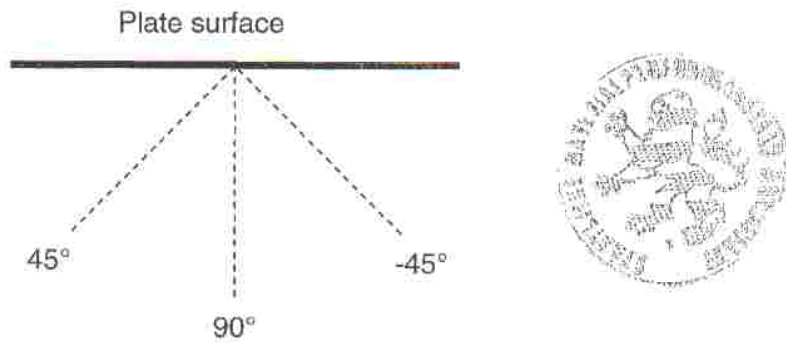


Image 1: Shot direction

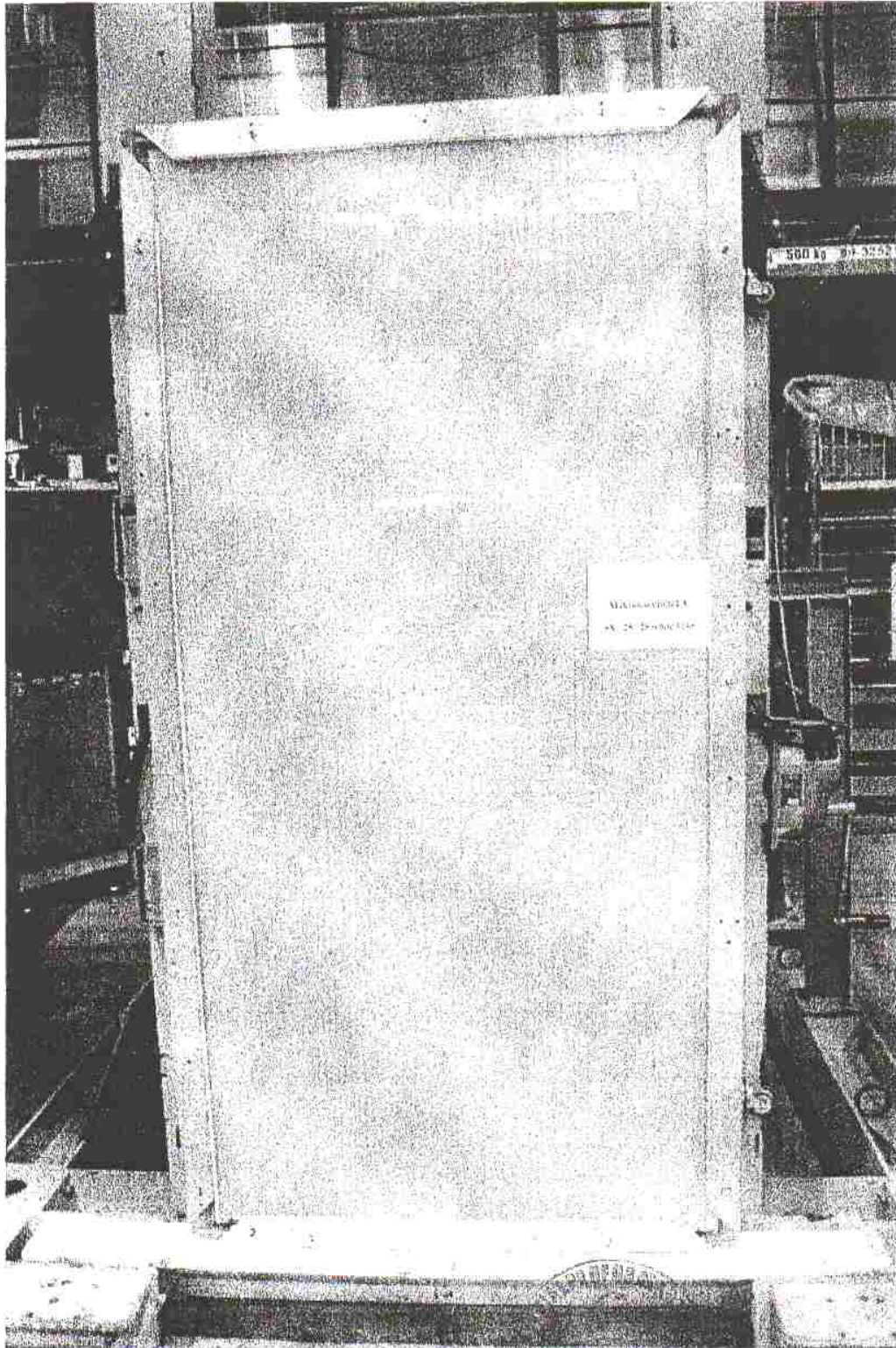


Image 2: Test assembly, tested element



## Warranty, April 2005

### Makrolon<sup>®</sup> multi UV Multiwall polycarbonate sheet

10 years warranty against weathering and hail.

This warranty covers the all configurations and standard weights of sheets with thickness  $\geq 6$  mm. It applies to Makrolon<sup>®</sup> multi UV sheets with or without a no drop coating.

#### Warranty statements

##### 1. Makrolon<sup>®</sup> multi UV retains its light transmission

This means that the sheets suffer a maximum loss of light transmission of 4 per cent points within 10 years of delivery. The transmittance is measured on clean, unscratched specimens according to DIN 5036.

##### 2. Makrolon<sup>®</sup> multi UV retains its rigidity

This means that sheets will have a modulus of elasticity of  $\geq 2100$  MPa after 10 years. This elastic modulus is measured in the tensile test according to ISO 527 at 23°C, as the average value established for 5 specimens with parallel faces which have been conditioned to the equilibrium state in the standard climate of 23°C and 50% RH.

##### 3. Makrolon<sup>®</sup> multi UV does not turn brittle and retains its strength

This means that the sheets have a tensile strength of  $\sigma_y \geq 50$  MPa after 10 years. This strength is determined in the tensile test according to ISO 527, at 23°C, as the average value established for 5 unscratched specimens with parallel faces which have been conditioned to the equilibrium state in the standard climate of 23°C and 50% RH.

##### 4. Makrolon<sup>®</sup> multi UV will not be broken by hail during the warranty period

Breakage by hail within the meaning of this warranty is defined as at least 5 holes at different points in the surface of the multiwall sheets, produced by 10 shots during the hail simulation test described below:

##### Hail simulation test

Pellets of 6.6 polyamide with a diameter of 20 mm (weight approx. 4.5 g) are shot against the weathered surface at a speed of 21 m/s, corresponding to a kinetic energy of 1 joule, at room temperature.

##### Note

According to an expertise, a natural hailstone of 23 mm in diameter has an average impact velocity of 17 m/s and a kinetic energy of 1 joule. Furthermore, a hailstone study has established that the average frequency of hailstones of more than 10 mm in diameter, e.g. in the Stuttgart area (Germany), is only approx. 2.9%. Hailstones of a greater diameter are even less frequent.

#### Conditions of warranty

Makrolon<sup>®</sup> multi UV multiwall sheets

- have to be stored, transported, fabricated and installed (or used) in a manner that suits the material,
- must not be (adversely) affected by connecting, fastening and sealing elements,
- have to be protected against aggressive chemicals,
- must not be thermoformed,

Product Liability Clause: This information and our technical advice – whether verbal, in writing or by way of trials – are given in good faith but without warranty, and this also applies where proprietary rights of third parties are involved. Our advice does not release you from the obligation to verify the information currently provided – especially that contained in our safety data and technical information sheets – and to test products as to their suitability for the intended processes and uses. The application, use and processing of our products and the products manufactured by you on the basis of our technical advice are beyond our control and, therefore, entirely your own responsibility. Our products are sold in accordance with the current version of our General Conditions of Sale and Delivery. Makrolon<sup>®</sup> is registered trademarks of Bayer AG.



**makrolon<sup>®</sup>**  
multi UV

MF 0018 UK

## Warranty, April 2005

### Makrolon<sup>®</sup> multi UV Multiwall Polycarbonate Sheet

- may only be exposed to the weather on the UV side, not on both sides (e.g. vertical glazing),
- must not be scratched or abraded.

This warranty applies throughout Europe.

#### Note

For reasons of testing technique it is impossible to establish characteristic material values on complicated profiles with sufficient accuracy. Therefore, specimens with parallel faces are cut out of the skins in the direction of the webs to measure the transmittance, modulus of elasticity and tensile stress at yield. Specimen surfaces obtained by mechanical treatment must be polished.

#### Applicability

A complaint under this warranty will be considered,

- if caused within the warranty period despite demonstrable observance of the conditions of warranty,
- if made without delay during the warranty period, and
- if an invoice issued by the salesperson is presented, showing the name and address of the buyer, the purchase date, complete product description and number of sheets purchased.

**If the complaint is justified, we will replace the material free of charge ex works as stipulated below.**

If, for some reason, replacement material cannot be supplied, the customer will be refunded with the original purchase price according to the same pattern. Further claims are ruled out.

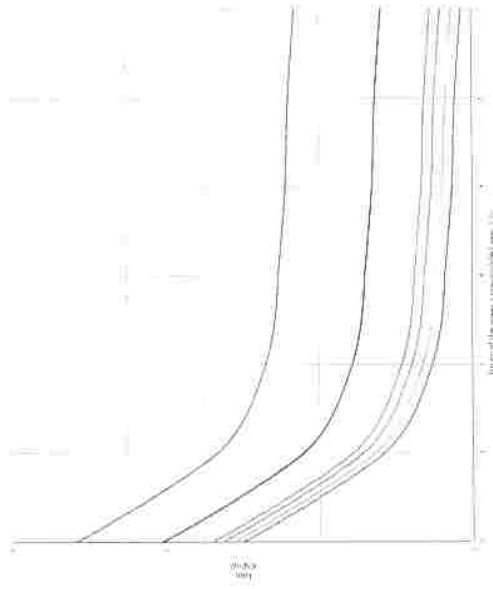
Period after purchase date	Percentage replaced in	
	case of weathering damage	case of damage by hail
up to 5 years	100 %	100 %
within 6 <sup>th</sup> year	75 %	50 %
within 7 <sup>th</sup> year	60 %	40 %
within 8 <sup>th</sup> year	45 %	30 %
within 9 <sup>th</sup> year	30 %	20 %
within 10 <sup>th</sup> year	15 %	10 %

Bayer Sheet Europe GmbH  
Otto-Hesse-Strasse 19/T9, 64293 Darmstadt, Germany  
Phone +49 6151 1303-0  
Fax +49 6151 1303 500  
www.bayersheeteurope.com  
sales@bayersheeteurope.com

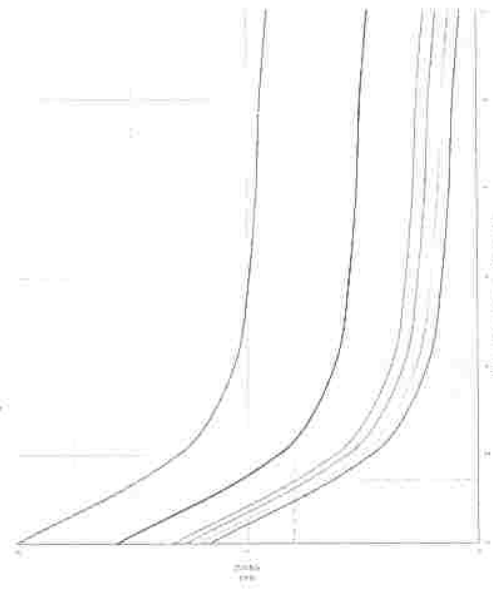


**makrolon<sup>®</sup>**  
multi UV

load bearing characteristics of Makrolon multi UV 218-8 flat glazed



load bearing characteristics of Makrolon multi UV 218-8 flat glazed



- width = 500 mm
- width = 700 mm
- width = 900 mm
- width = 1050 mm
- width = 1200 mm
- width = 1500 mm
- width = 2100 mm

- width = 500 mm
- width = 700 mm
- width = 900 mm
- width = 1050 mm
- width = 1200 mm
- width = 1500 mm
- width = 2100 mm