

Nowoczesne  
folie odblaskowe  
poprawiające  
widoczność znaków  
i tablic drogowych

Firma 3M powstała w 1902 r. w mieście Two Harbors, w Stanach Zjednoczonych USA

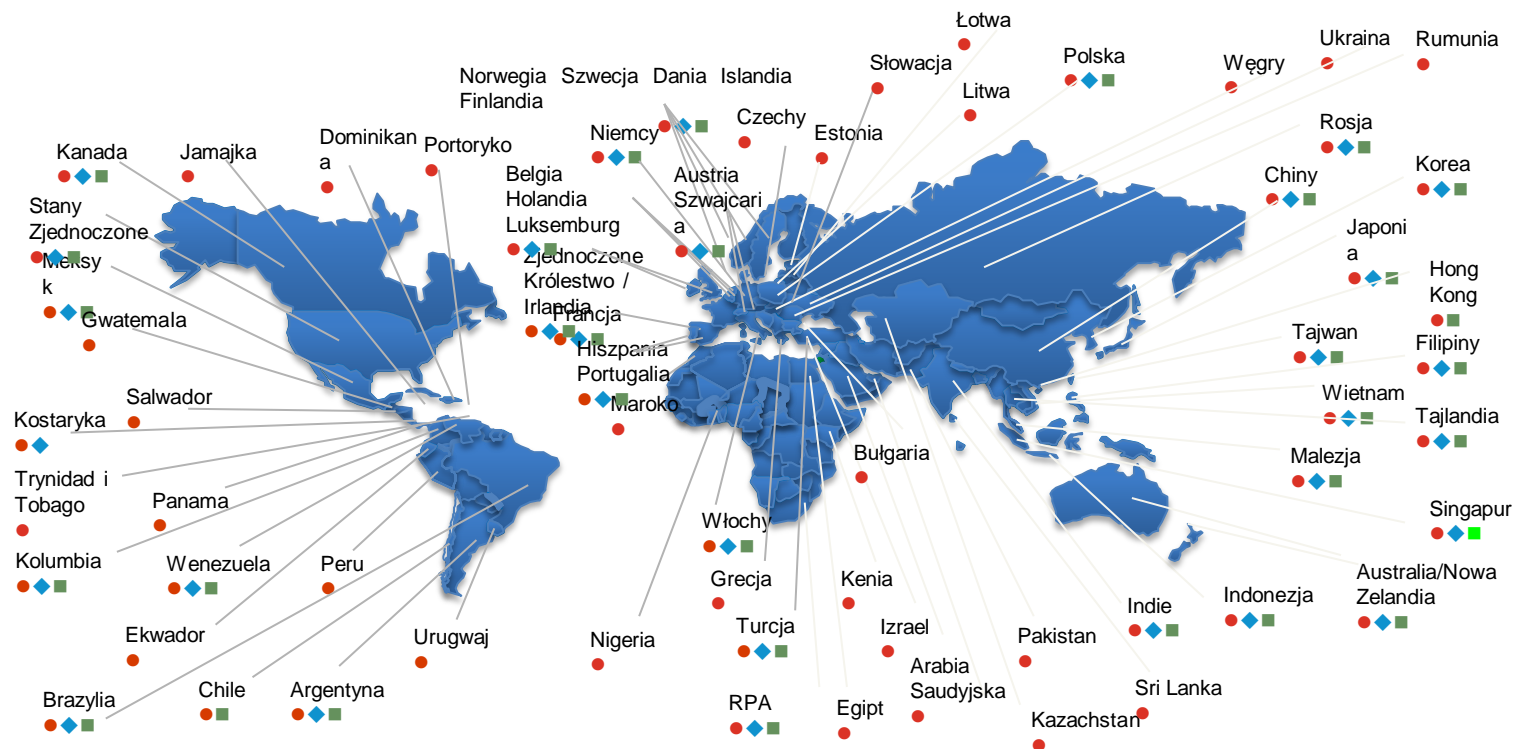
Dzisiejsza siedziba główna firmy mieści się w St. Paul, **Minnesota, USA**

3M rozpoczęła działalność,  
jako firma wydobywcza  
(= **Mining** – wydobywanie),  
a następnie rozpoczęła produkcję  
(= **Manufacturing** – produkcja).

Obecnie 3M jest zdywersyfikowaną  
firmą technologiczną, prowadzącą  
działalność na całym świecie.

Firma posiada obecnie oddziały  
w ponad 80 krajach na świecie!

Na działalność badawczo rozwojową 3M przeznaczają w skali świata około 1,7 mld usd rocznie!



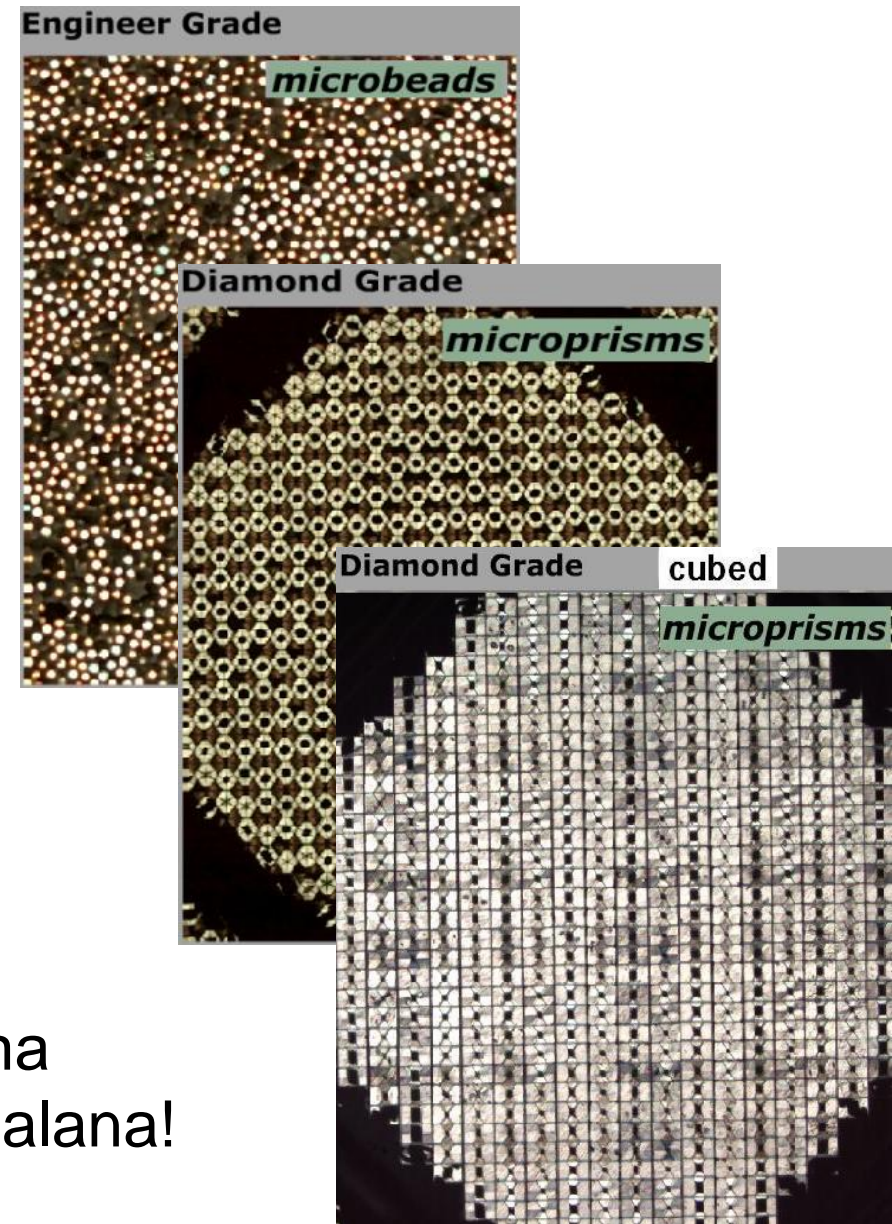


Firma 3M wprowadziła świat w technologię odblaskowych znaków drogowych.

W roku **1948** przedstawiła pierwsze folie odblaskowego do produkcji znaków drogowych opartych o technologię szklanych mikrokulek.

W roku **1988** opracowała i wprowadziła pierwszy materiał mikropryzmatyczny wykonany w technologii mikroreplikacji.

W roku **2006** ponownie ulepszyła technologię produkcji materiałów odblaskowych wprowadzając nową technologię oznakowania mikropryzmatycznego.



Technologia mikropryzmatyczna jest wciąż rozwijana  
i udoskonalana!

Z początkiem roku 2016 firma 3M wprowadza do oferty kolejną folię mikropryzmatyczną typu 1 zgodną z PN EN 12899-1:2010

## **3M™ Advanced Engineer Grade Prismatic seria 7930**

Nowa folia odblaskowe charakteryzuje się:

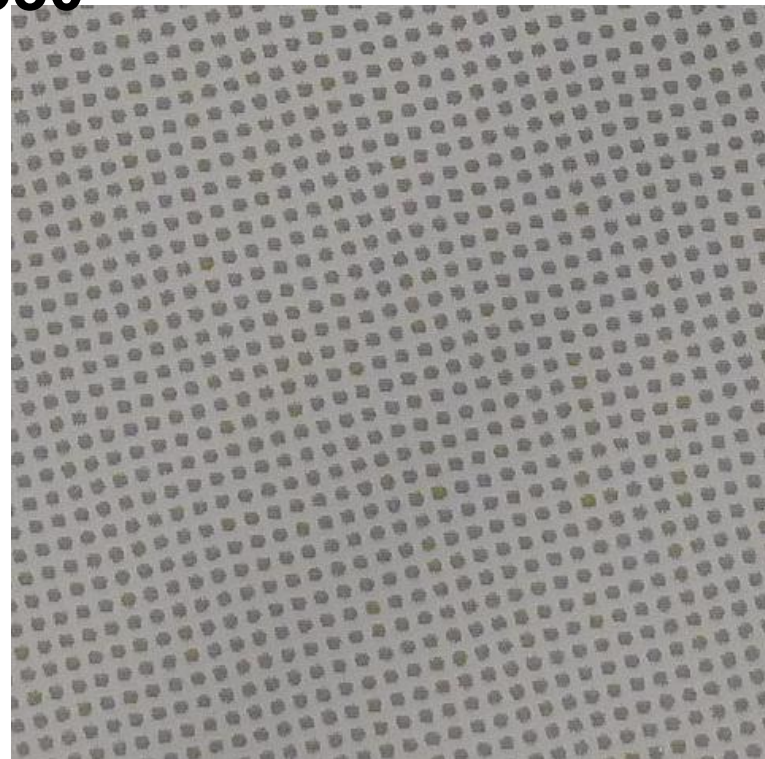
- wykonanie w nowej technologii mikropryzmatycznej
- żywą, jasną i jednolitą barwą widoczną w ciągu dnia i nocy
- cieńszym, bardziej elastycznym materiałem
- wygodniejszym przetwarzaniem
- zgodnością z istniejącymi materiałami peryferyjnymi



## 3M™ Advanced Engineer Grade Prismatic seria 7930



seria 3290i

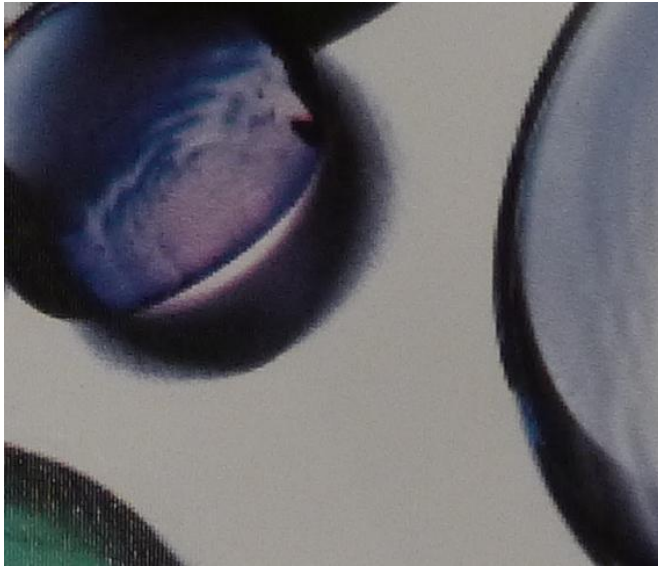


seria 7930

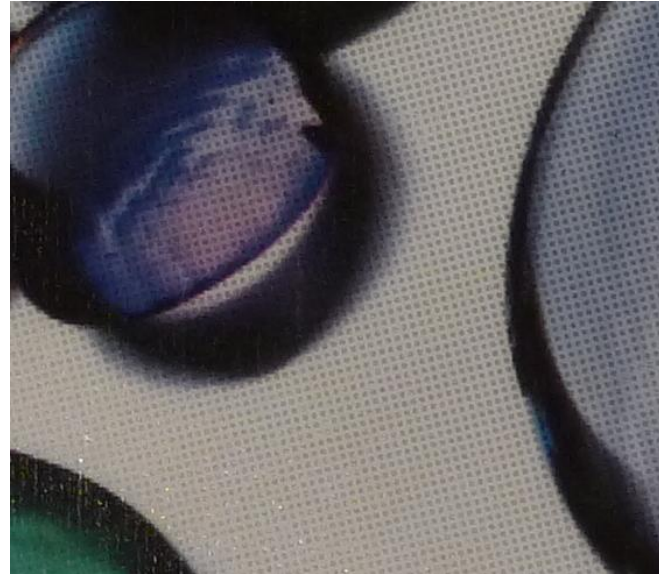


seria 3430

## 3M™ Advanced Engineer Grade Prismatic seria 7930



seria 3290i

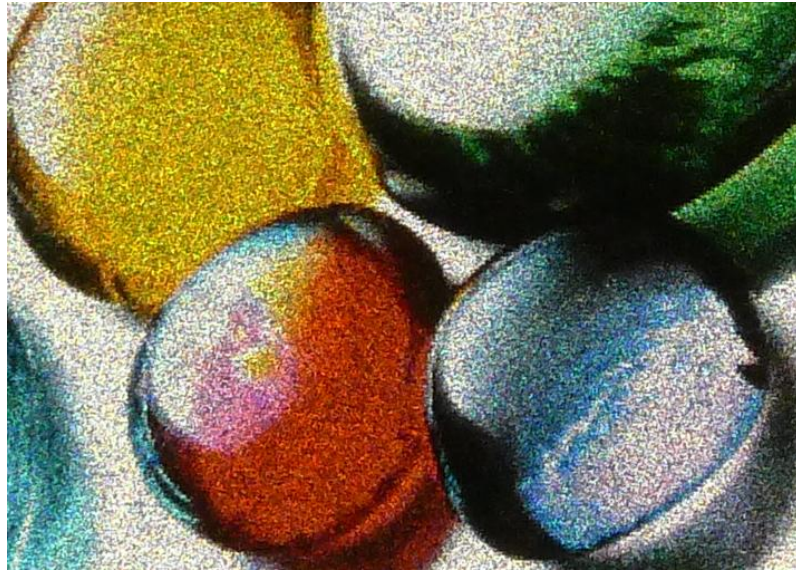


seria 7930



seria 3430

## 3M™ Advanced Engineer Grade Prismatic seria 7930



seria 3290i



seria 7930



seria 3430



## 3M™ Advanced Engineer Grade Prismatic seria 7930



seria 3290i

seria 7930

seria 3430

## 3M™ Advanced Engineer Grade Prismatic seria

7030



seria 3290i

seria 7930

seria 3430

## 3M™ Advanced Engineer Grade Prismatic seria

7000



seria 3290i

seria 7930

seria 3430

# 3M™ Advanced Engineer Grade Prismatic seria

**UBAAtc**  
Union belge pour l'Agrement technique de la construction

member of EOTA and BEAC

**ETA 16/0006**  
Version 01  
Date of issue: 2014-03-03

**EUROPEAN TECHNICAL ASSESSMENT**

UBAAtc Assessment Operator:  
COPRO  
Z.L. Researchpark, Kronenbergs 190  
91073 Erlangen  
www.copro.eu - info@copro.eu

**Technical Assessment Body issuing the European Technical Assessment: UBAAtc. UBAAtc has been designated according to Article 29 of Regulation (EU) No 305/2011 and is member of EOTA (European Organisation for Technical Assessment)**

**Trade name of the construction product:**  
3M™ Advanced Engineer Grade Prismatic Reflective Sheeting Series 7930,  
3M™ Advanced Engineer Grade Prismatic Reflective Sheeting Series 7930 printed with 3M™ Process Color Series 850 N or I,  
3M™ Advanced Engineer Grade Prismatic Reflective Sheeting Series 7930 + 3M™ Piezo Inkjet Ink Series 8800UV + 3M™ Protective Overlay Film 1140

**Product family to which the construction product belongs:**  
Micro-prismatic retro-reflective sheeting for traffic signs

**Manufacturer:**  
3M Deutschland GmbH  
Carl-Schurz-Strasse 1  
D-41453 Neuss - Deutschland

**Manufacturing plant(s):**  
3M Brownwood  
4501 Highway 377 South  
Brownwood, Texas 76801  
USA

**Website:**  
www.mmm.com

This European Technical Assessment is issued in accordance with Regulation (EU) No 305/2011, on the basis of:

This European Technical Assessment contains:

14 pages, comprising 3 annexes.

**EOTA** European Organisation for Technical Assessment

Union belge pour l'Agrement technique de la construction A.S.B.L.  
Rue du Central 42  
B-1050 Brussels  
http://www.ubaatc.be

Tel: +32 (0) 2716 44 12  
Fax: +32 (0) 2716 32 12  
info@ubaatc.be

## 7930

**Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungs-gesellschaft der Straßenausstatter e.V.**  
Notifiziert unter 0913 durch DIBT nach BauPVO

**StrAus-Zert**

Certificate of constancy of performance  
No. 0913-CPR-2016/03

In compliance with Regulation 305/2011/EU of the European Parliament and of the Council of 9 March 2011 (the Construction Products Regulation or CPR), this certificate applies to the construction product

**Microprismatic Retro-reflective Sheeting**  
**3M™ Advanced Engineer Grade Prismatic Series 7930,**  
**Native Colours**  
for fixed, vertical road traffic signs,  
(modalities attached, pursuant to ETA 16/0006 from 2016-03-03);

produced by:  
**3M Deutschland GmbH**  
Carl-Schurz-Strasse 1  
D-41453 Neuss  
Germany

and produced in the manufacturing plant:  
**3M Brownwood**  
4501 Highway 377 South  
Brownwood, Texas 76801  
USA.

This certificate attests that all provisions concerning the assessment and verification of constancy of performance described in the ETA

**ETA 16/0006**

under system 1 for the performances set out in this certificate are applied and that

**the construction product fulfils all the prescribed requirements for these performances.**

This certificate was first issued on March 22<sup>nd</sup> 2016 and will remain valid as long as the ETA remains valid and the manufacturing conditions in the plant or the factory production control itself are not modified significantly, unless suspended or withdrawn by the product certification body.

Egen, 22 March 2016

**StrAus-Zert**  
Christian Dargatz  
Dipl.-Ing.  
Leiter StrAus-Zert

Fleyer Straße 204, D-58097 Hagen  
info@strauszert.de  
Tel: +49 2331 377 96 93, Fax: +49 2331 377 05 94

**Declaration of Performance / Leistungserklärung**  
**3M Advanced Engineer Grade Prismatic 7930**

**Construction Product Code / Bezeichnung des Bauproduktes**  
Microprismatic Retroreflective Sheeting

1. 3M Advanced Engineer Grade Prismatic Reflective Sheeting Series 7930  
2. 3M Advanced Engineer Grade Prismatic Reflective Sheeting Series 7930 printed with 3M Process Color Series 850N or I  
3. 3M Advanced Engineer Grade Prismatic Reflective Sheeting Series 7930 + 3M Piezo Inkjet Ink Series 8800UV + 3M Protective Overlay Film 1140

**Intended Use / Verwendungszweck**

The construction product is used to manufacture sign faces for permanent traffic signs. The intended use includes, for example:

- Retro-reflective signs, retro-reflective and transilluminated signs (see also EN 12899-1)
- Variable message signs (see also EN 12966-1)

Das Bauprodukt wird für die Herstellung von Signalbildern von ortsfesten, vertikalen Verkehrszeichen verwendet. Der Verwendungszweck schließt z.B. ein:

- Retroreflektierende Verkehrszeichen, retroreflektierende und innenbeleuchtete Verkehrszeichen (siehe EN 12899-1)
- Wechselverkehrszeichen (siehe EN 12966-1)

**Manufacturer / Hersteller**  
**3M** 3M Deutschland GmbH  
Carl-Schurz-Str. 1  
D – 41453 Neuss

**Assessment and Verification of Constancy of Performance / Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit**  
**System 1**

StrAus-Zert, notified body 0913, Fleyer Straße 204, D-58097 Hagen performs the continuous surveillance, assessment and evaluation of the factory production control under system 1 and issued the certificate of constancy of performance 0913-CPR-2016/03

StrAus-Zert, notifizierte Stelle Nr. 0913, Fleyer Straße 204, D-58097 Hagen führt die laufende Überwachung, Beurteilung und Anerkennung der werkseigenen Produktionskontrolle nach System 1 durch und hat die Konformitätsbescheinigung 0913-CPR-2016/03 ausgestellt.

**3M**  
**Advanced Engineer Grade Prismatic**  
Mikropryzmatyczna folia odbłaskowa serii 7930  
z warstwą klejącą aktywowaną przez docisk

**Biuletyn Produktu 7930** Luty 2016

Informacje związane z bezpieczeństwem i ochroną zdrowia EN 12899-1:2007 dla klasy RA1 materiału odbłaskowego (Tabela A) dla materiału 7930 koloru białego.

Należy bezwzględnie zapoznać się z wszelkimi instrukcjami zalecającymi wystąpieniu zagrożenia dla zdrowia oraz zasobami udzielanej pomocy, które zawarto w Karcie Charakterystyki (MDDO - Material Safety Data Sheet) produktu 3M serii 7930 i produktach zgodnych.

Opis  
Folia 3M™ Advanced Engineer Grade Prismatic Sheeting serii 7930 jest niemetalizowanym, elastycznym, mikropryzmatycznym materiałem odbłaskowym, przeznaczonym do produkcji odbłaskowych ić stałych pionowych znaków drogowych.

Unikajna mikropryzmatyczna warstwa wierzchnia folii serii 7930 zapewnia jej jednolity wygląd na całej powierzchni. Seria 7930 charakteryzuje się wyższym współczynnikiem luminancji niż odpowiadające folie produkowane z zastosowaniem cząstek mikrokul, dzięki czemu widoczne poprawie uległo nasycenie kolorów podstawowych.

Aplikowana w sposób zgodny z zaleceniami, folia odbłaskowa serii 7930 zapewnia właściwą trwałość kolorów i parametrów odbłaskowości.

Folia odbłaskowa 3M serii 7930 występuje w następujących kolorach:

Kolor	Kod wyrobu
Biały	7930
Czarny	7931
Czerwony	7932
Niebieski	7933
Zielony	7937
Brazowy	7939

Folia odbłaskowa serii 7930 występuje w nawojach 45,7m i szerokościach rolek 1220mm, 914mm (wszystkie kolory) oraz 762mm (biały i szary); inne szerokości dostępne są na specjalne zamówienie.

**Własności fotometryczne**  
Pomiar wstępnie powierzchniowej gęstości współczynnika odbłasku, mierzony zgodnie z wymaganiami CIE 54.2, ze standardowym źródłem i

luminelem światła typu A, zgodnie z tabelą 3 normy EN 12899-1:2007 dla klasy RA1 materiału odbłaskowego (Tabela A) dla materiału 7930 koloru białego.

Należy bezwzględnie zapoznać się z wszelkimi instrukcjami zalecającymi wystąpieniu zagrożenia dla zdrowia oraz zasobami udzielanej pomocy, które zawarto w Karcie Charakterystyki (MDDO - Material Safety Data Sheet) produktu 3M serii 7930 i produktach zgodnych.

Tabela A – Minimalne wartości powierzchniowej gęstości współczynnika odbłasku R<sub>a</sub> (cd/lx\*nm²)

d	0,2°	0,35°	0,50°	0,75°	1,0°
R <sub>a</sub> [cd/lx*nm²]	40	30	20	15	10
β <sub>1</sub> [β <sub>1</sub> ]	40	30	20	15	10
β <sub>2</sub> [β <sub>2</sub> ]	40	30	20	15	10
β <sub>3</sub> [β <sub>3</sub> ]	40	30	20	15	10
β <sub>4</sub> [β <sub>4</sub> ]	40	30	20	15	10
β <sub>5</sub> [β <sub>5</sub> ]	40	30	20	15	10
β <sub>6</sub> [β <sub>6</sub> ]	40	30	20	15	10
β <sub>7</sub> [β <sub>7</sub> ]	40	30	20	15	10
β <sub>8</sub> [β <sub>8</sub> ]	40	30	20	15	10
β <sub>9</sub> [β <sub>9</sub> ]	40	30	20	15	10
β <sub>10</sub> [β <sub>10</sub> ]	40	30	20	15	10
β <sub>11</sub> [β <sub>11</sub> ]	40	30	20	15	10
β <sub>12</sub> [β <sub>12</sub> ]	40	30	20	15	10
β <sub>13</sub> [β <sub>13</sub> ]	40	30	20	15	10
β <sub>14</sub> [β <sub>14</sub> ]	40	30	20	15	10
β <sub>15</sub> [β <sub>15</sub> ]	40	30	20	15	10
β <sub>16</sub> [β <sub>16</sub> ]	40	30	20	15	10
β <sub>17</sub> [β <sub>17</sub> ]	40	30	20	15	10
β <sub>18</sub> [β <sub>18</sub> ]	40	30	20	15	10
β <sub>19</sub> [β <sub>19</sub> ]	40	30	20	15	10
β <sub>20</sub> [β <sub>20</sub> ]	40	30	20	15	10
β <sub>21</sub> [β <sub>21</sub> ]	40	30	20	15	10
β <sub>22</sub> [β <sub>22</sub> ]	40	30	20	15	10
β <sub>23</sub> [β <sub>23</sub> ]	40	30	20	15	10
β <sub>24</sub> [β <sub>24</sub> ]	40	30	20	15	10
β <sub>25</sub> [β <sub>25</sub> ]	40	30	20	15	10
β <sub>26</sub> [β <sub>26</sub> ]	40	30	20	15	10
β <sub>27</sub> [β <sub>27</sub> ]	40	30	20	15	10
β <sub>28</sub> [β <sub>28</sub> ]	40	30	20	15	10
β <sub>29</sub> [β <sub>29</sub> ]	40	30	20	15	10
β <sub>30</sub> [β <sub>30</sub> ]	40	30	20	15	10

Tabela B – Wartości graniczne współczynników anizotropijnych oraz współczynnik luminancji [cd/lx\*nm²]

Kolor	1	2	3	4	Współczynnik luminancji
1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1
8	1	1	1	1	1
9	1	1	1	1	1
10	1	1	1	1	1
11	1	1	1	1	1
12	1	1	1	1	1
13	1	1	1	1	1
14	1	1	1	1	1
15	1	1	1	1	1
16	1	1	1	1	1
17	1	1	1	1	1
18	1	1	1	1	1
19	1	1	1	1	1
20	1	1	1	1	1
21	1	1	1	1	1
22	1	1	1	1	1
23	1	1	1	1	1
24	1	1	1	1	1
25	1	1	1	1	1
26	1	1	1	1	1
27	1	1	1	1	1
28	1	1	1	1	1
29	1	1	1	1	1
30	1	1	1	1	1

Biuletyn Produktu 3M serii 7930 02.2016 1 / 4

Obecnie na rynku działa wielu certyfikowanych producentów folii odblaskowych oferujących różne produkty, o różnych stopniach odblaskowości, trwałości, przeznaczeniu, sposobach przetwarzania czy aplikacji.

Firma 3M oferuje najwyższej jakości folie odblaskowe przeznaczone do stosowania na drogach publicznych wszystkich kategorii i stałych pionowych znakach wszystkich typów.

3M™ Diamond Grade™ DG3 Reflective Sheeting Series 4090

3M™ High Intensity Prismatic Reflective Sheeting Series 3930

3M™ Advanced Engineer Grade Prismatic Sheeting Series 7930

3M™ Engineering Grade Prismatic Sheeting Series 3430

3M™ Engineering Grade Sheeting Series 3290



3M w dbałości o trwałość obecnego na drogach oznakowania pionowego oferuje komplet materiałów do przetwarzania folii odblaskowych jak również kolorowe i transparentne laminaty specjalnego przeznaczenia:

3M™ ElectroCut Film seria 1170

3M™ Protective Overlay Film serii 1140

3M™ Premium Protective Overlay Film serii 1170

3M™ Premium Protective Antygraffiti Overlay Film serii 1160

3M™ Dew Resistant Overlay Film serii 1180

**Tylko stosowanie komponentów jednego producenta jest gwarancją trwałości lic stałych pionowych znaków drogowych!**



Nowoczesne folie odblaskowe poprawiające widoczność znaków i tablic drogowych.

Stałe pionowe znaki drogowe są podstawowym elementem infrastruktury drogowej wpływającej na warunki BRD na drogach publicznych.

Prawidłowo wykonany znak pionowy charakteryzuje się wysoką czytelnością, łatwą rozpoznawalnością w stosunku do tła, kontrastowością treści oraz wysokim i adekwatnym do przeznaczenia znaku współczynnikiem odblasku.



Właściwy dobór klasy materiału  
odblaskowego z zależności od klasy drogi  
publicznej i warunków oświetlenia pozwala  
również zwiększyć czytelność i widoczność  
znaków pionowych.

Drogi klasy A i S – folie II i III typu

Drogi klasy GP i G – folie I i II typu

Drogi klasy Z, L i D – folie I typu

Odcinki nieoświetlone – folie I i II typu

Odcinki oświetlone – folie II typu

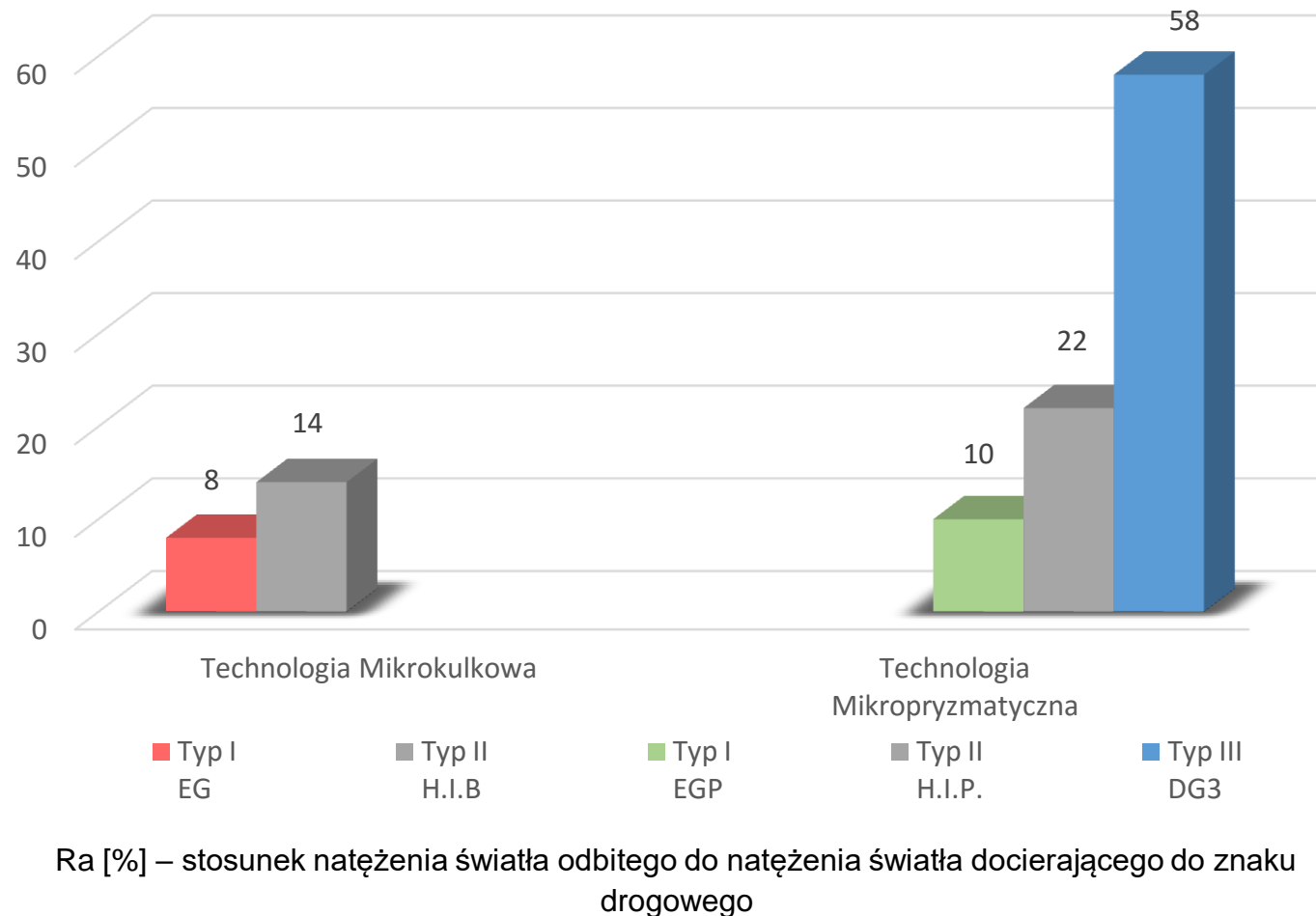




Na rynku dostępne są wciąż materiały odblaskowe wykonane w technologii szklanych mikrokulek, których wydajność odbiega znacząco od tych wykonywanych w technologii mikropryzmatycznej.

Przewagi technologii mikropryzmatycznych nie ograniczają się jedynie do efektów ekologicznych, ale przede wszystkim wydajności.

To z kolei przekłada się bezpośrednio na czytelność oznakowania na wszystkich kategoriach dróg publicznych i zwiększenie poziomu BRD.



Widoczność tych znaków z zależności od kąta obserwacji i oświetlenia różni się od siebie i znacząco wpływa na postrzegalność ich na drodze.

Badania, pomiary oraz obserwacje prowadzą do konkluzji, iż stosowanie materiałów mikropryzmatycznych jest bezpieczniejsze dla kierujących pojazdami oraz pozostałych uczestników ruchu.

W praktyce przekłada się to na wcześniejsze dostrzeżenie znaku i wydłużenie czasu na reakcję kierującego.



Znak D-6 wykonany z folii I typu, w technologii mikropryzmatycznej i mikrokulkowej

Niezwykle istotne jest czytelne oznakowanie ostrzegawcze, które widoczne z odpowiednim wyprzedzeniem pozwala na przygotowanie się przez kierującego na zagrożenie drogowe do którego się zbliża.

Z uwagi na obowiązujące przepisy sytuacje ustawienia znaku informującego o np. przejściu dla pieszych w ciągu łuku poziomego (lub pionowego) powodują zwiększenie kątów obserwacji i oświetlenia tego oznakowania i co za tym idzie utrudnione jest ich wczesne odczytanie.

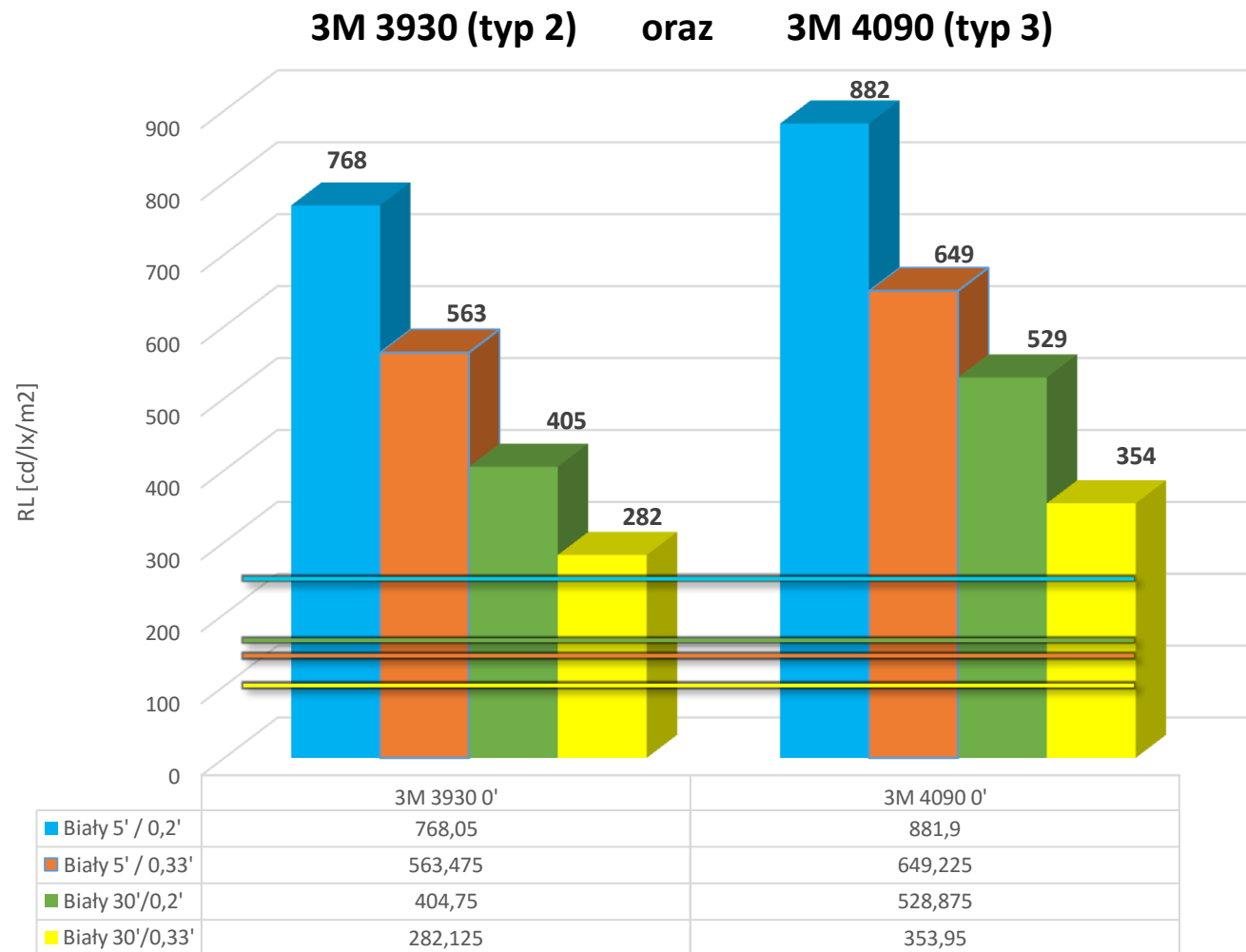


Znak ostrzegawczy wykonany z folii I typu, w technologii mikropryzmatycznej i mikrokulkowej

Warto również pochylić się nad kwestią samego oświetlenia oznakowania drogowego na istotę potrzeby stosowania materiałów odblaskowych wysokiej jakości.

Folie odblaskowe różnych, ale wciąż certyfikowanych producentów, spełniają wymagania stawiane przez normę PN EN 12899-1:2010 we wszystkich przypadkach.

Natomiast rzeczywisty poziom współczynnika odblasku może różnić się od siebie w zależności od producenta materiału odblaskowego.



Rzeczywisty poziom współczynnika odblasku folii odblaskowych II i III typu zestawiony z poziomem wymagań prawnych obowiązujących w Polsce wg. Dz. U. nr 220 poz. 2181 z 2003r

Warto również zwrócić uwagę, iż większość folii mikropryzmatycznych są to folie tzw. kierunkowe, a więc posiadają orientację warunkowaną poziomem współczynnika odbłasku rotacyjnego.

Nierzadko znaki drogowe są montowane niezgodnie z zaleceniami producentów folii odbłaskowych.

Paradoksalnie montaż znaku drogowego w niewłaściwy sposób może obniżyć poziom odbłasku nawet o kilkadziesiąt procent!



Znak C-5 wykonany z mikropryzmatycznej folii odbłaskowej I typu

Przy konieczności zmiany fragmentu treści lica znaku drogowego, co jest częstą praktyką, stosowane są wklejki z folii odblaskowych.

Dobór właściwego materiału, ze względu na klasę oraz na producenta pozwoli zachować w miarę jednolitą barwę i poziom współczynnika odblasku na całej tablicy.



Znak E-20a wykonany z materiału II typu z wklejonym fragmentem z materiału III typu oraz znaki E-21 wykonane w technologii mikrokulkowej II typu z wklejonym fragmentem z materiału typu I

Widoczność pieszego na przejściu może być znacząco poprawiona poprzez zastosowanie właściwego, kąтового doświetlenia tego przejścia.

Widoczność samego przejścia może być poprawiona np. poprzez stosowanie folii fluorescencyjnych III typu, których unikalne właściwości kolorystyczne zwracają uwagę kierujących pojazdami i, co wykazują badania przeprowadzone w krajach Unii Europejskiej, nie stają się z czasem elementem znanej dla kierujących rutyny. Ci ostatni regularnie odnotowują obecność takich znaków na drodze.



Widoczność oznakowania jest zmienna w zależności od pory dnia i nocy, warunków atmosferycznych, temperatury otoczenia, wilgotności powietrza, obecności opadów, a nawet stopnia zabrudzenia lica znaku czy aktów wandalizmu.



Dostępne na rynku folie odblaskowe mogą być pokryte laminatami specjalnego przeznaczenia jak laminaty antygrafitti lub laminaty antyroszeniowe.

Należy zwrócić uwagę, iż słowo „anty” nie likwiduje danego zjawiska, ale znacząco zmniejsza jego czas trwania i skutek!

	A1	E75	
Toruń			132
Łódź			305
Katowice			500
Gorzyczki			565
5	E261	Bydgoszcz	137



Przy oznakowaniu robót drogowych należy zwrócić uwagę, czy klasa materiału odblaskowego nie jest niższa niż klasa oznakowania stałego.

W praktyce obserwuje się, iż oznakowanie robót drogowych wykonane jest często z folii odblaskowej klasy I.

W wielu krajach świata oznakowanie ostrzegawcze dotyczące robót drogowych wykonywane jest z folii odblaskowych fluorescencyjnych dla wyróżnienia ich na tle pozostałego oznakowania stałego.



Dziękuję za  
uwagę!