

Oznakowanie pionowe dróg:  
wpływ doboru folii odblaskowych na  
efektywność oznakowania  
i bezpieczeństwo  
ruchu drogowego

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

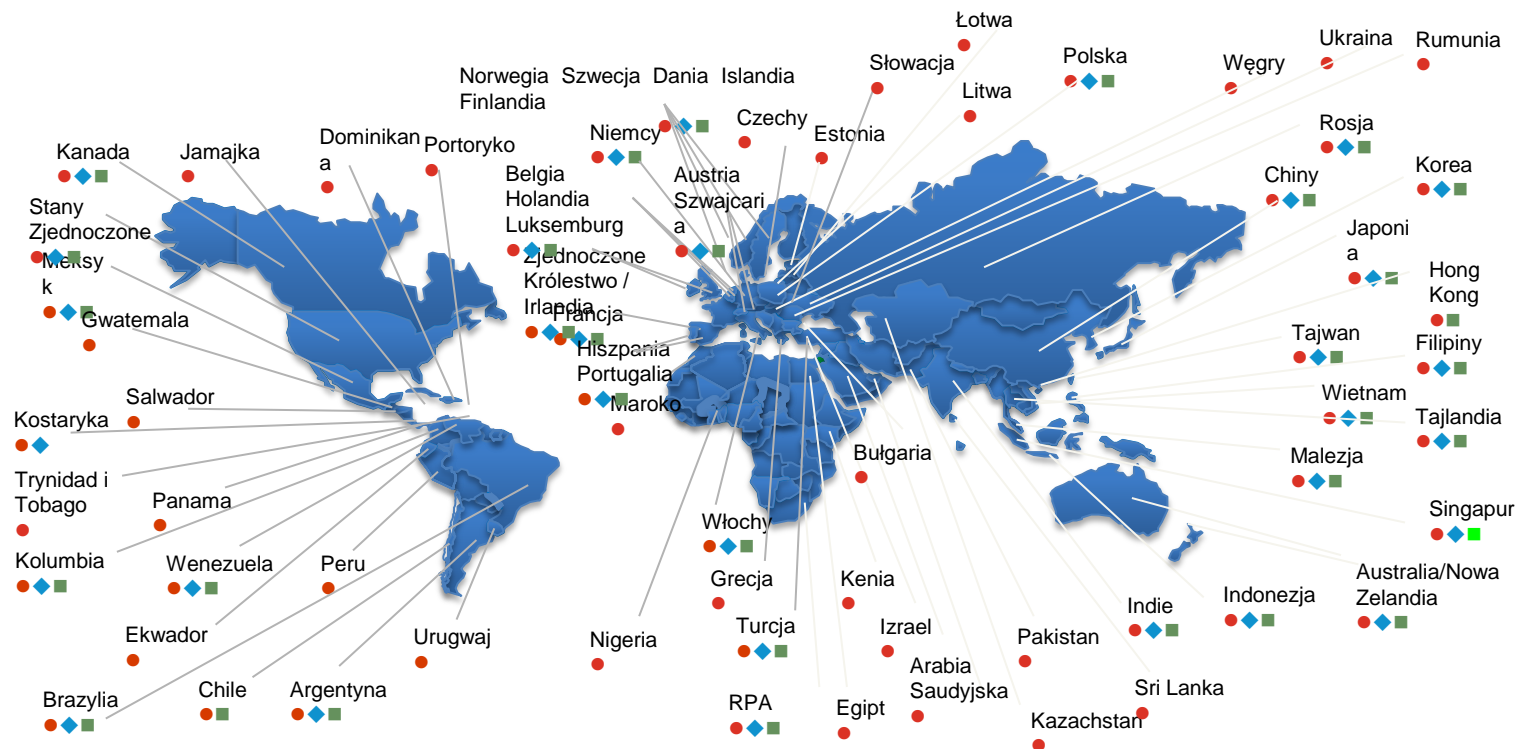
Dzisiejsza siedziba główna firmy mieści się w St. Paul, **Minnesota**, USA

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

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

Firma posiada obecnie oddziały  
w ponad 80 krajach!

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





<b>Ab</b> Materiały ściernicze	<b>Bi</b> Biotechnologia	<b>Ei</b> Materiały elektroniczne					
<b>Ac</b> Akustyka	<b>Ce</b> Ceramika	<b>Es</b> Elektronika i oprogramowanie					
<b>Ad</b> Substancje klejące	<b>Dd</b> Dostawa leków	<b>Fc</b> Elastyczne dopasowanie i opakowanie					
<b>Am</b> Zaawansowane materiały	<b>Di</b> Diagnostyka	<b>Fe</b> Elastyczna elektronika	<b>Fs</b> Filtracja, separacja i oczyszczanie	<b>Is</b> Zintegrowane systemy i projekty	<b>Me</b> Kompozyty metalowe	<b>Mo</b> Formowanie	<b>Op</b> Optoelektronika
<b>An</b> Analiza	<b>Do</b> Dostawa ortodontyczna	<b>Fi</b> Fluorescencja	<b>Ms</b> Inspekcja i pomiary	<b>Lm</b> Zarządzanie światłem	<b>Mf</b> Mechaniczne klamry	<b>Mr</b> Mikro-powielanie	<b>Pd</b> Obróbka cząsteczek i dyspersja
<b>Ar</b> Energetyczne	<b>En</b> Materiały fluorescencyjne	<b>Fl</b> Inspekcja i pomiary	<b>Md</b> Zarządzanie danymi medycznymi	<b>Pe</b> Inżynieria predykcyjna i modelowanie	<b>Pr</b> Produkcja	<b>Ps</b> Obróbka	<b>Py</b> Obróbka

Firma 3M działa w oparciu o 46 platform technologicznych



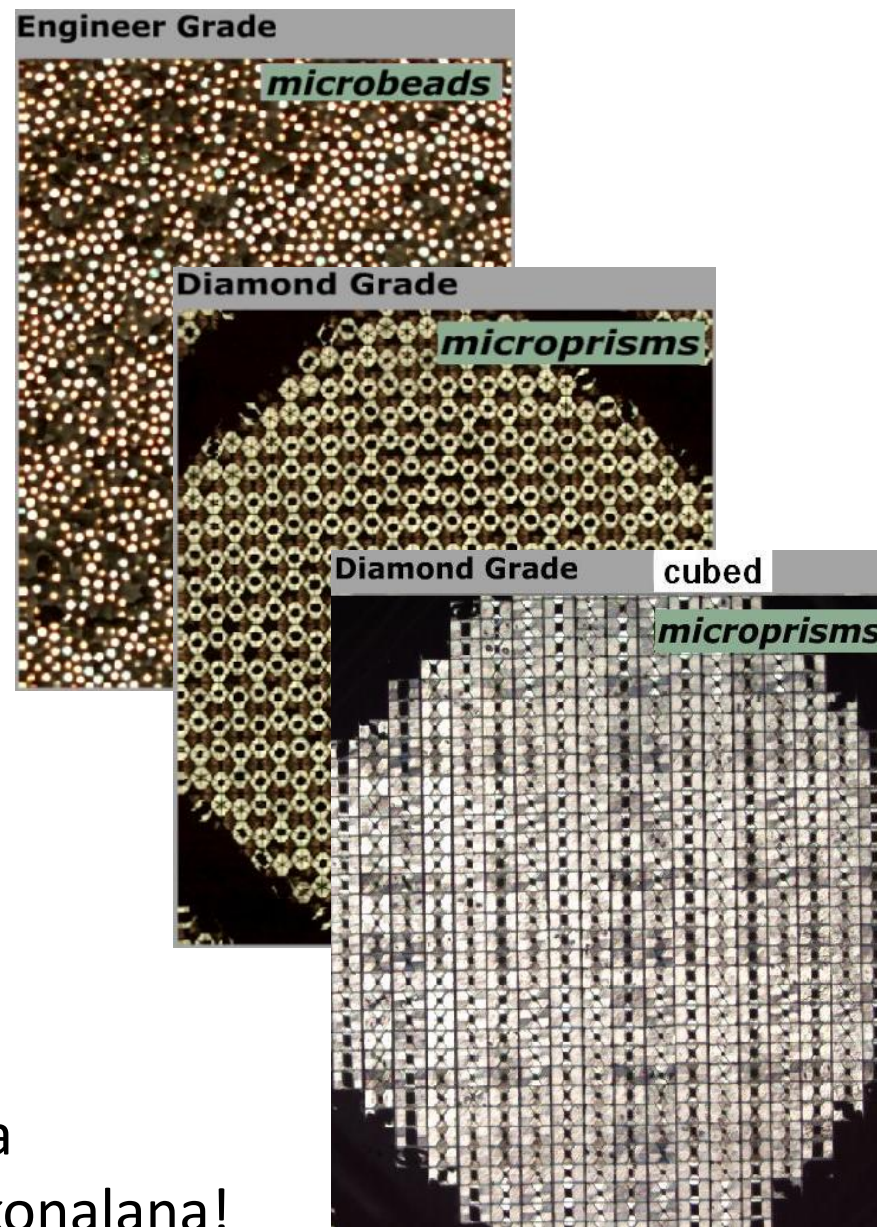
Firma 3M wprowadziła świat w technologię odblaskowych znaków drogowych.

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 tzw. pełnych pryzmatów.

W roku **2016** 3M wprowadziło technologię wysp pasywacyjnych jako nowatorskie rozwiązanie w produkcji materiałów mikropryzmatycznych.



Technologia mikropryzmatyczna jest wciąż rozwijana

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**

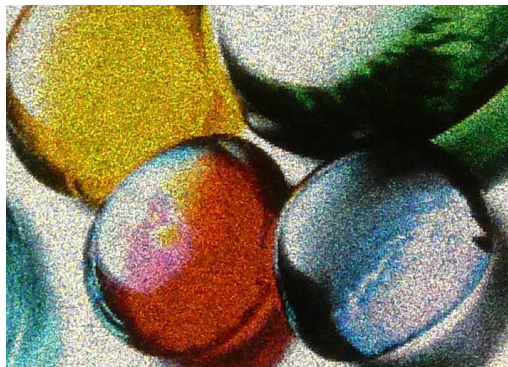
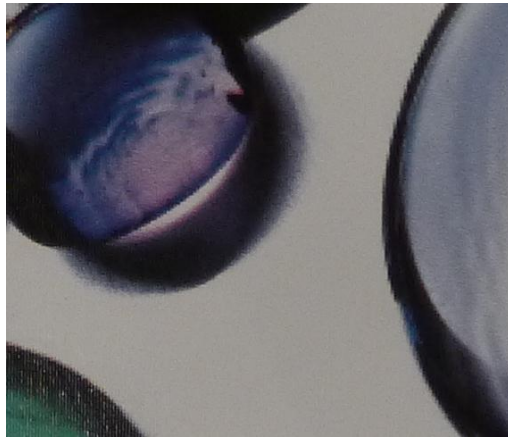
Nowa folia odblaskowe charakteryzuje się:

- 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

**UBA**tc  
Union belge pour l'Agencement technique de la construction

member of EOTA and UBALC

**ETA 14/0006**  
Version 01  
Date of Issue: 2014-03-03

**EUROPEAN TECHNICAL ASSESSMENT**

UBALC Assessment Operator:  
COPRO  
Z.I. Rechercheval, Roubaix Nord  
B.P. 730 - 59100 Roubaix  
www.copro.be - info@copro.be

**Technical Assessment Body issuing the European Technical Assessment: UBA**tc.  
UBALC 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 880N 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:**  
Microprismatic 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: 16 pages, comprising 3 annexes.

**EOTA** European Organisation for Technical Assessment

Union belge pour l'Agencement technique de la construction A.S.B.L.  
Rue du Commerce 42  
B-1000 Brussels  
http://www.ubaltc.be

Tel: +32 (0)2 716 44 12  
Fax: +32 (0)2 738 33 12  
info@ubaltc.be

**Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungs-gemeinschaft 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/UE 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.

Fagen, 22 March 2016

**StrAUS-Zert**  
Christian Barzen  
Dipl.-Ing.  
Leiter StrAus-Zert

Fleyer Straße 204, D-58097 Hagen  
info@strauszert.de  
Tel +49 2331 377 96 93, Fax +49 2331 377 98 94

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

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

- 3M Advanced Engineer Grade Prismatic Reflective Sheeting Series 7930
- 3M Advanced Engineer Grade Prismatic Reflective Sheeting Series 7930 printed with 3M Process Color Series 880N or I
- 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 12899-1)

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 12896-1)

**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** **CE**

**Advanced Engineer Grade Prismatic**  
Mikropryzmatyczna folia odbłaskowa serii 7930  
z warstwa klejąca aktywowaną przez docisk

**Biuletyn Produktu 7930** **Czerwiec 2016**

Informacje związane z bezpieczeństwem i ochroną zdrowia  
Należy bezwzględnie zapoznać się z wszelkimi instrukcjami zapobiegającymi wystąpieniu zagrożenia dla zdrowia oraz zasadami udzielania pierwszej pomocy, które zawarto w Karcie Charakterystyki (MSDS – Material Safety Data Sheet) produktu 3M serii 7930 i produktów zgodnych.

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

Unikalna 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 szklanych mikrokul, dzięki czemu widoczność poprawie uległo nasycenie kolorów podstawowych.

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

Folia odbłaskowa 3M serii 7930 występuje w następujących kolorach:

Kolor	Kod wyrobu
Biały	7930
Żółty	7931
Czerwony	7932
Niebieski	7935
Zielony	7937
Brazowy	7939

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

Folia 3M™ Advanced Engineer Grade Prismatic seria 7930 jest certyfikowanym materiałem odbłaskowym do produkcji pionowych stałych znaków drogowych zgodnie z wymaganiami normy PN EN 12899-1:2010.

**Właściwości fotometryczne**  
Wartości wstępnej powierzchniowej gęstości współczynnika odbłasku, mierzone zgodnie z wymaganiami EN 54.2, ze standardowym źródłem światła typu A, zgodnie z tabelą 3 normy EN 12899-1:2007 dla klasy RA1 materiałów odbłaskowych (Tabela A) dla materiału 7930 koloru białego, przekraczają wartości podane poniżej:

Składowa	Składowa	Składowa	Składowa	Składowa	Składowa
0°	15°	30°	45°	60°	75°
0,30	0,25	0,20	0,15	0,10	0,05
0,30	0,25	0,20	0,15	0,10	0,05
0,30	0,25	0,20	0,15	0,10	0,05
0,30	0,25	0,20	0,15	0,10	0,05
0,30	0,25	0,20	0,15	0,10	0,05
0,30	0,25	0,20	0,15	0,10	0,05

Tabela A – Minimalne wartości powierzchniowej gęstości współczynnika odbłasku RA [cd/(lx·m²)]

Folia odbłaskowa 3M serii 7930 spełnia wymagania typu 1 materiałów odbłaskowych stosowanych na stałych znakach pionowych zawarte w normie PN EN 12899-1:2010 w klasie odbłaskowości RA1.

Ze względu na powyższe wartości reprezentujące wyniki wg metodyki CIE, materiał odbłaskowy 3M serii 7930 winien być aplikowany pod kątem rotacyjnym 0° lub 90° (gdzie kąt 0° oznacza osź wzdużną rozwiąsnej roli).

Wstępne wartości graniczne współrzędnych chromatycznych oraz współczynnika luminancji w klasie CR2 zgodnie z normą PN EN 12899-1:2010 dla klasy RA1 materiałów odbłaskowych (Tabela B).

kolor	1	2	3	4	Współczynniki luminancji						
x	y	x	y	x	y						
Biały	0,300	0,318	0,336	0,354	0,350	0,350	0,350	0,350	0,350	0,350	0,350
Żółty	0,494	0,559	0,624	0,689	0,693	0,697	0,702	0,707	0,712	0,717	0,722
Czerwony	0,730	0,265	0,740	0,280	0,750	0,300	0,760	0,320	0,770	0,340	0,780
Niebieski	0,130	0,068	0,140	0,073	0,150	0,078	0,160	0,083	0,170	0,088	0,180
Zielony	0,110	0,415	0,115	0,425	0,120	0,435	0,125	0,445	0,130	0,455	0,465
Brazowy	0,455	0,397	0,523	0,429	0,479	0,373	0,549	0,384	0,599	0,394	0,609

Tabela B – Wartości graniczne współrzędnych tróchromatycznych oraz współczynnika luminancji [Cd/(lx·m²)]

Biuletyn Produktu 3M serii 7930 06.2016 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!**





W roku 2016 dominującą technologią przetwarzania folii mikropryzmatycznych przeznaczonych do znaków drogowych zaczyna być druk cyfrowy. Każdy certyfikowany producent folii odblaskowych posiada dedykowaną i certyfikowaną drukarkę cyfrową.

3M we współpracy ze szwajcarską firmą Durst kończy pracę nad certyfikacją najnowszej i najwydajniejszej drukarki nowej generacji **Durst Rho 163 TS High Speed.**

3M w roku 2017 posiadać będzie 4 certyfikowane drukarki cyfrowe dopasowane do potrzeb przedsiębiorstw różnych wielkości.

Druk cyfrowy pozwala na prowadzenie produkcji w czystych i przyjaznych środowisku warunkach w szybki, energooszczędny, efektywny i wygodny dla użytkownika sposób, minimalizujący odpady materiałowe i chemiczne.



3M™ MCS™ Warranty

# Efektywność materiałów do oznakowania pionowego dróg



Efektywność materiałów odblaskowych stosowanych określana jest przez właściwości techniczne zapisane m.in. w normach zharmonizowanych EN 12899-1:2007 (tłumaczenie PL EN 12899-1:2010) oraz m.in. Dz. U. nr 220 poz. 2181 z 2003 roku.

Jakość i dobór użytych materiałów ma wpływ na:

- trwałość koloru oraz powłoki wierzchniej
- współczynnik odblaskowości lica znaku
- trwałość połączenia lica z podkładem
- czytelność oznakowania w różnych warunkach atmosferycznych
- czytelność oznakowania dla wszystkich grup kierujących



3M 3290i

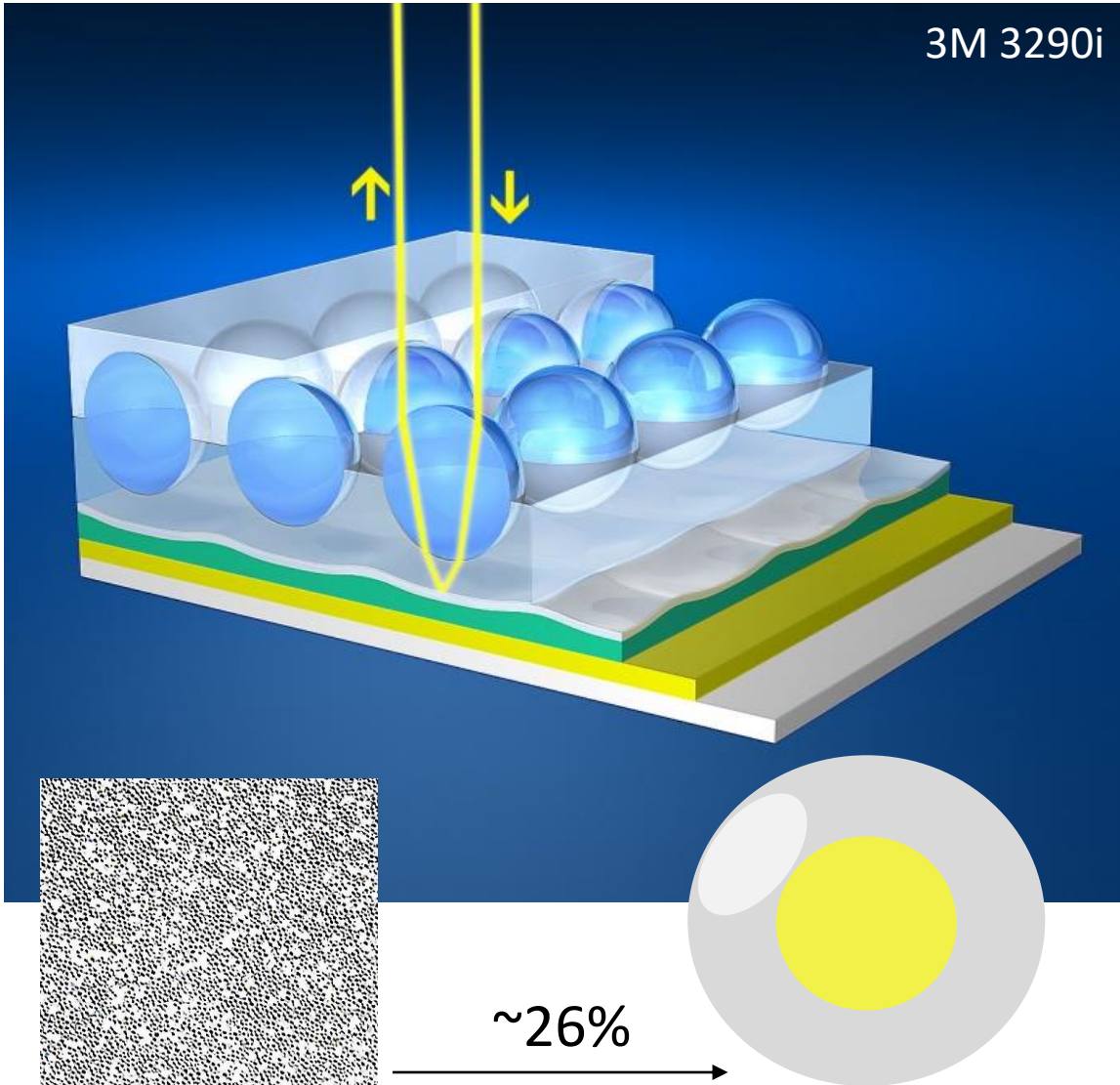


3M 7930

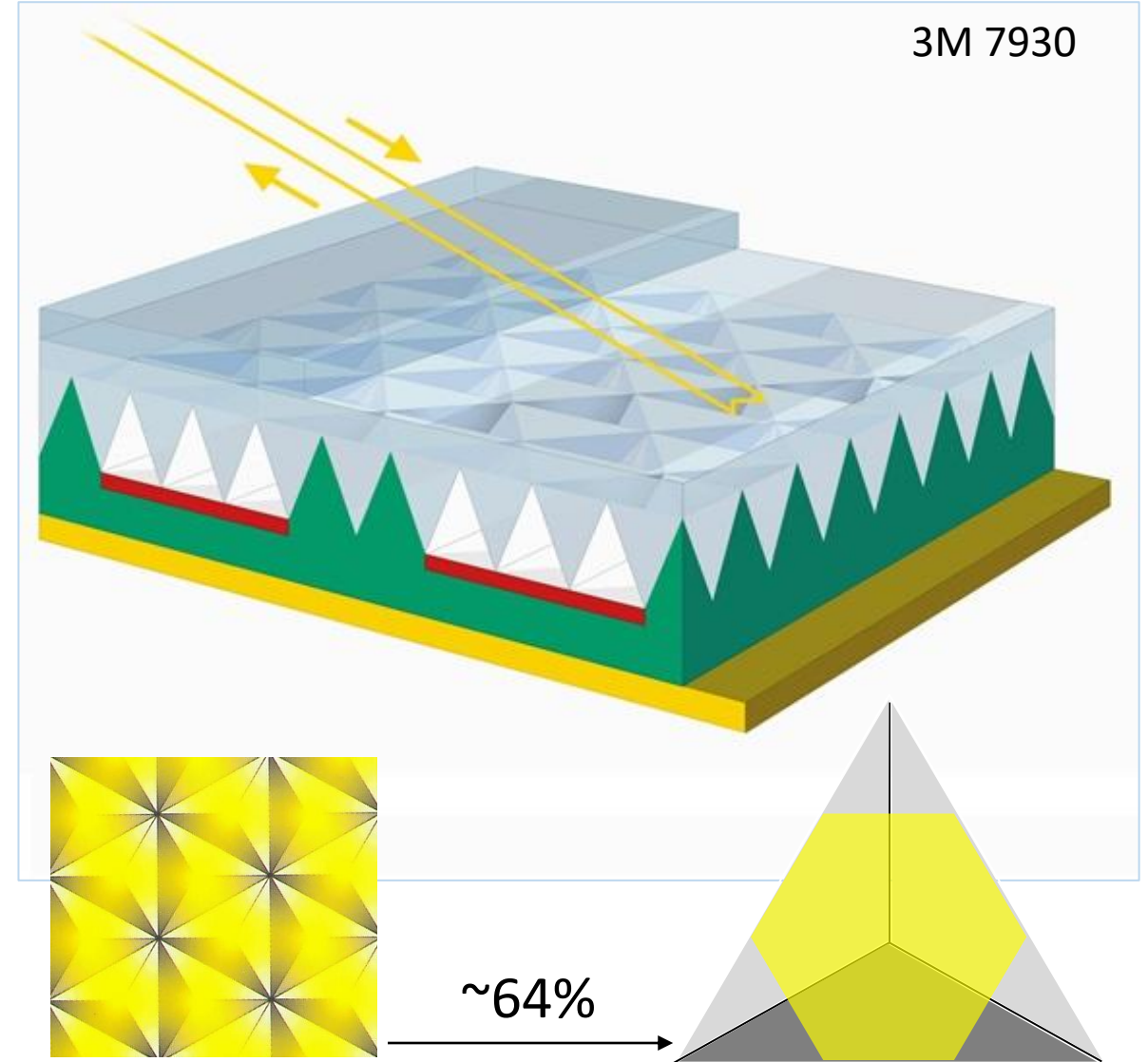


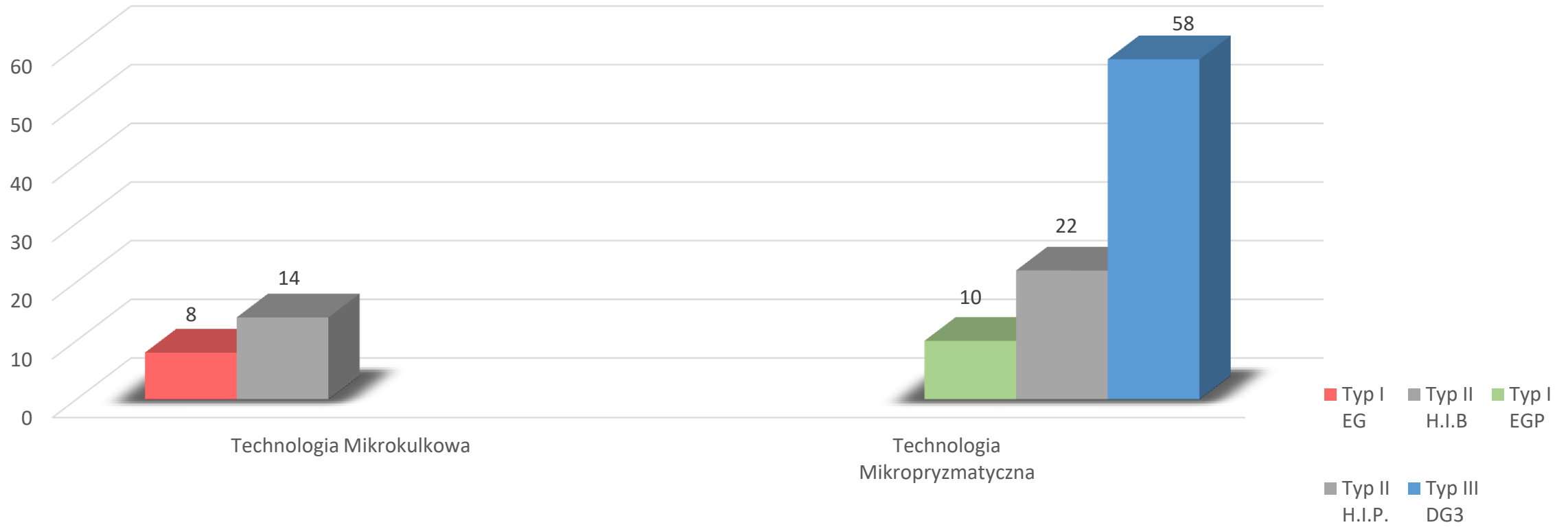
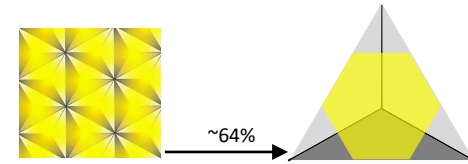
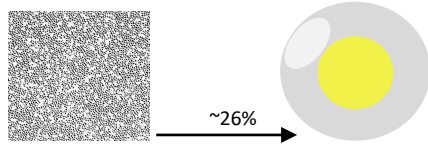


3M 3290i

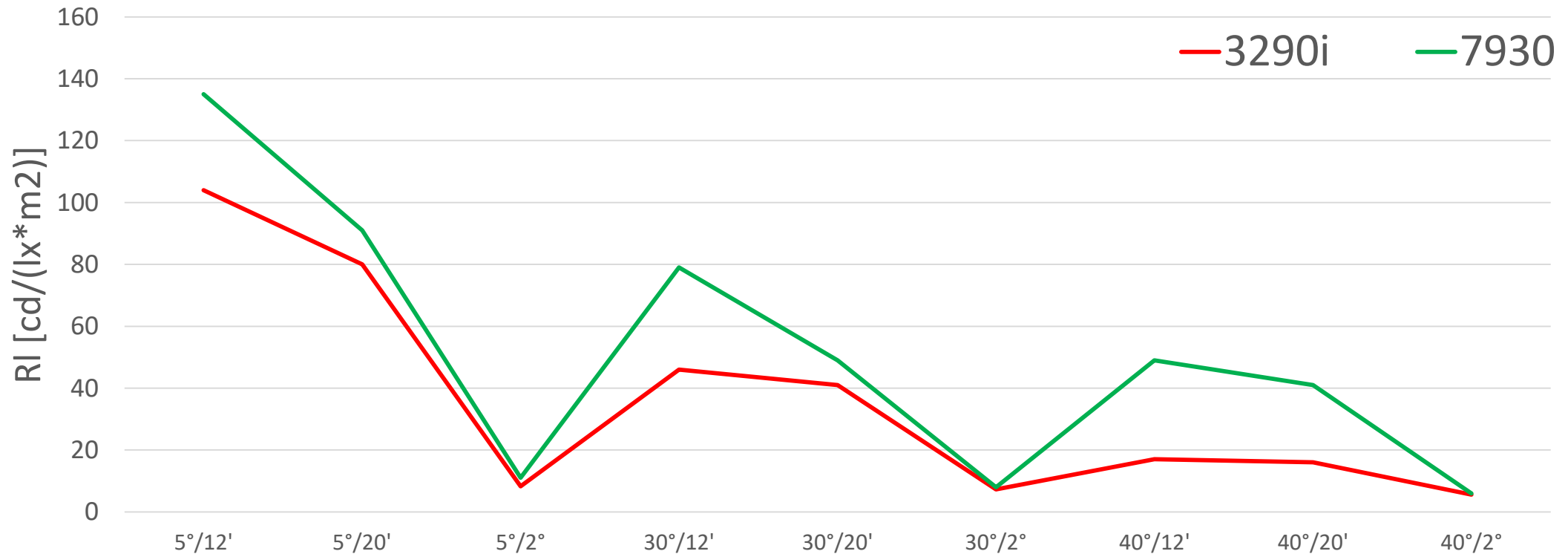
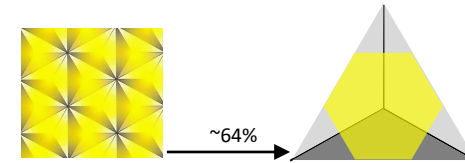
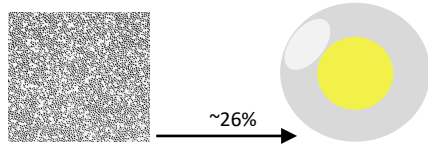


3M 7930

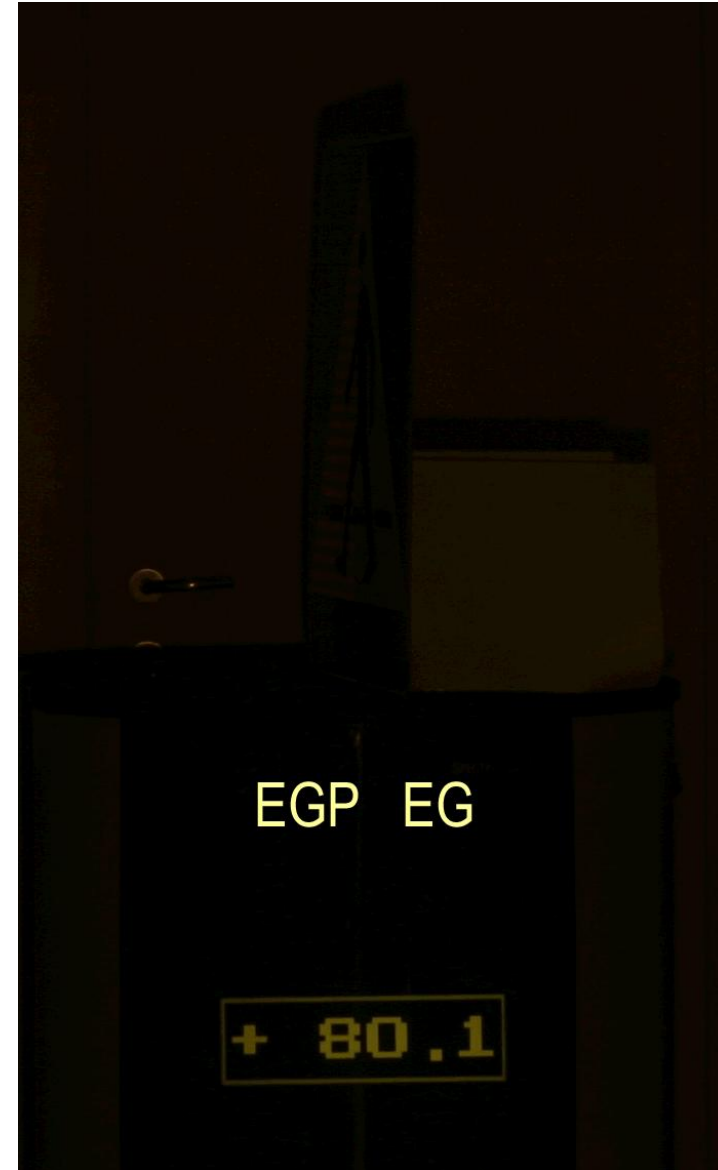




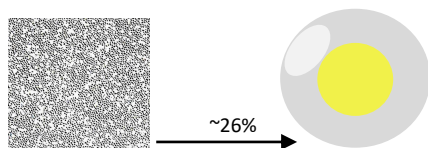




Różnica    **29,8%**    **13,8%**    **32,5%**    **71,7%**    **19,5%**    **9,6%**    **188,2%**    **156,3%**    **7,1%**

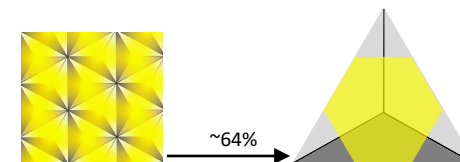


3M 3290i



- ok. 26% efektywnej powierzchni (typ I)
- natężenie odbitego światła to ~8% otrzymanego
- niska sprawność mikrokulek szklanych
- nie najlepsze właściwości kątowe folii
- brak regularności ułożenia kulek w materiale
- konieczność używania aluminium jako reflektora
- dzienny kolor bardziej szary niż biały
- kolor odblasku bardziej szary niż biały
- nie ekologiczny proces produkcyjny
- niski współczynnik odblasku [ $\sim 85 \text{ cd}/(\text{lx} \cdot \text{m}^2)$ ]
- trwałość do 7 lat, duża gradacja jakości

3M 7930



- ok. 64% efektywnej powierzchni (typ I/II)
- natężenie odbitego światła to ~10% otrzymanego
- wysoka sprawność mikropryzmatów
- bardzo dobre właściwości kątowe folii
- regularność zapewniona przez mikroreplikację
- brak elementów metalizowanych
- dzienny kolor bardziej biały niż szary
- kolor w odblasku bardziej biały niż szary
- kolory dzienny i w odblasku jednolite
- ekologiczny proces produkcyjny
- wysoki współczynnik odblasku [ $\sim 130 \text{ cd}/(\text{lx} \cdot \text{m}^2)$ ]
- trwałość powyżej 7 lat, stabilna jakość



# Wpływ materiałów na warunki bezpieczeństwa w ruchu drogowym



Wpływ doboru folii odblaskowych dla oznakowania pionowego na bezpieczeństwo ruchu drogowego z punktu widzenia kierowcy i zarządzającego ruchem i drogą jest niezwykle istotny!

Poprawne stosowanie materiałów pozwala zwiększyć czytelność tego oznakowania przez kierujących i widoczność.

- właściwy dobór typu folii odblaskowej do sytuacji drogowej
- ograniczanie informacji do rozsądnego minimum
- stosowanie wyższych kategorii liternictwa
- stosowanie wyższych typów folii na urządzeniach BRD i znakach prowadzących ruch drogowy
- poprawna aplikacja oznakowania
- stosowanie certyfikowanych materiałów
- stosowanie laminatów ochronnych
- utrzymanie czystości oznakowania
- utrzymanie otoczenia drogi



## SEMINARIA SZKOLENIOWE 3M

3M Poland Sp. z o.o. w ramach dbałości o stan wiedzy, działań na rzecz poprawy BRD w kraju przeprowadza bezpłatne seminaria szkoleniowe dla zarządców dróg, zarządzających ruchem, pracowników administracji drogowej lub firm utrzymaniowych z zakresu oznakowania pionowego i poziomego.

W ramach seminarium poruszane są zagadnienia teorii i praktyki zarówno samego stosowania materiałów odblaskowych jak i możliwości ich prawidłowego doboru w zależności od konkretnej sytuacji. Szkolenia szeroko opisują dostępne technologie aplikacji i przetwarzania oraz wachlarz dostępnych na rynku materiałów odblaskowych.

Podczas szkoleń dużą uwagę poświęca się również kwestii obowiązujących wymagań prawnych czy technicznych dotyczących materiałów odblaskowych, jak również kwestii zatwierdzania, odbieraniu i możliwości egzekwowania gwarancji istniejącego oznakowania dróg.

W tym roku firma 3M przeprowadziła 8 takich szkoleń, a do końca tego roku przeprowadzi kilka następnych.





**Dziękuję za  
uwagę!**