

POŽADAVKY NA PROVEDENÍ A KVALITU NA DÁLNICÍCH A SILNICÍCH  
VE SPRÁVĚ ŘSD ČR

# PPK – FOL

Identifikace a možnosti použití retroreflexní folie pro svislé dopravní  
značky, dopravní zařízení a signalizační vozíky  
na dálnicích a silnicích ve správě Ředitelství silnic a dálnic



**ŘEDITELSTVÍ SILNIC A DÁLNIC ČR**

Vydání 12/2015

## OBSAH

	Strana
1. Všeobecně	3
2. Třída folie a konstanta retroreflexe	3
3. Použití folií na značkách a dopravních zařízeních	4
Příloha č. 1 – Rozdělení folií a jejich základní vlastnosti a označení	6
Příloha č. 2 – Žlutá, žlutozelená, oranžová a červená folie	8
Příloha č. 3 – Porovnání viditelnosti různých folií za denního světla a v noci	9
Příloha č. 4 – Ukázky špatné kombinace folií s různou odrazivostí v praxi	12

---

Zpracoval: ŘSD – provozní úsek GŘ, odbor správy dálnic 12 150, Praha  
Michal Prášil, tel. 241 084 414, [michal.prasil@rsd.cz](mailto:michal.prasil@rsd.cz)

ŘSD – provozní úsek GŘ, odbor správy silnic 12 210, Praha  
Ing. Michal Caudr, tel. 241 084 413, [michal.caudr@rsd.cz](mailto:michal.caudr@rsd.cz)

Schválil: Ing. Pavol Pecha, ředitel provozního úseku GŘ ŘSD ČR

Aktualizace jsou vydávány průběžně dle potřeby a jsou umístěny na webových stránkách ŘSD na adrese [www.rsd.cz/Technicke-predpisy/PPK-a-dopravni-znaceni](http://www.rsd.cz/Technicke-predpisy/PPK-a-dopravni-znaceni) a na intranetu ŘSD v sekci Odborné informace. Nová verze vždy ruší platnost předcházející.

## 1. VŠEOBECNĚ

- (1) Tento dokument je určen všem výrobcům značek, střediskům údržby dálnic, pracovníkům oddělení oprav, majetkovým správcům, dozorům na stavbách, pracovníkům provádějícím technické prohlídky a přejímky dopravního značení a dalším osobám, jejichž činnost souvisí se svislými dopravními značkami, dopravními zařízeními a signalizačními vozíky (předzvěstnými a výstražnými).
- (2) Dokument slouží jako pomůcka pro rozeznání druhu, třídy a dalších vlastností retroreflexní folie použité na konkrétní dopravní značce, dopravním zařízení nebo signalizačním vozíku při kontrole, zda je tato folie v souladu s ČSN EN 12 899-1, soupisem prací, projektem nebo požadavky následného správce, investora a dalších předpisů.
- (3) Dokument dále stanovuje požadavky na použití folií s různými vlastnostmi na značkách, dopravních zařízeních a dalších prvcích umístěných na komunikacích ve správě ŘSD.
- (4) Dokument se používá i při plánovaných změnách částí značek během jejich životnosti. Kontrolují se podle něj i přenosné značky použité při označování pracovních míst a objízdných tras cizími firmami.
- (5) Retroreflexní folie použité pro výrobu stálých dopravních značek a stálých dopravních zařízení musí mít podle ČSN EN 12 899-1 trvanlivé a viditelné označení. Trvanlivost označení musí odpovídat předpokládané životnosti folie a musí být na nalepené folii viditelné. Označení musí obsahovat nejméně tyto údaje:
  - identifikační označení výrobce, logo nebo znak,
  - identifikační kód výrobku,
  - třídu retroreflexe.
 Všechny informace musí být na folii pravidelně opakovány, a to nejméně jedenkrát na ploše 400 × 400 mm. U starších folií majících povrch s jedinečným vzhledem mohou tyto údaje chybět.

- (6) Folie použité na přenosné svislé značky, přenosná dopravní zařízení a signalizační vozíky na komunikacích ve správě ŘSD musí mít stejné označení nebo jedinečný vzhled jako folie pro stálé značky a stálá dopravní zařízení. To platí i pro prvky používané cizími firmami při práci na komunikacích ve správě ŘSD.
- (7) Detailní požadavky na folie jednotlivých tříd a jejich použití na dopravních značkách, dopravních zařízeních a signalizačních vozících na komunikacích ve správě ŘSD jsou určeny ve standardech PPK – SZ, PPK – PRE, PPK – VOZ, PPK – TOM, PPK – PHS a příslušných výkresech opakovaných řešení (R-plánech).
- (8) Vývoj folií na dopravní značky není u konce. Výrobci uvádějí na trh nové folie se zlepšenými vlastnostmi. Tabulka v příloze č. 1 proto nemusí obsahovat všechny schválené folie a nelze ji brát jako závazný seznam schválených výrobků. Pokud jsou pochybnosti o schválení folie nebo o jejím správném použití či označení, je nutné obrátit se na provozní úsek GR ŘSD, případně na zkušební laboratoř č. 1182 Silniční vývoj – ZDZ, Brno.

## 2. TŘÍDA FOLIE A KONSTANTA RETROREFLEXE

- (1) Folie od různých výrobců mají rozdílnou retroreflexi, tj. vracejí v různém množství světlo vržené reflektory vozidla zpět k řidiči. Podle ČSN EN 12 899-1 se rozeznávají 3 třídy retroreflexe – třída RA1 (obecně zvaná třída 1), třída RA2 (třída 2), třída RA3 (třída 3). Čím vyšší třída folie, tím je značka/zařízení v noci lépe vidět.
- (2) Od konce 30. let XX. století se používá retroreflexní folie s odrazem světla zajišťovaným balotinou; jedná se o skleněné kuličky o velikosti několik desítek mikronů. Proto se tyto folie nazývají balotinové. V 70. letech se začaly používat výrazně výkonnější folie založené na principu hranolových odražečů; jde o stejný princip, jako jsou skleněné či plastové

odrazky na vozidlech. Tyto folie se nazývají mikroprizmatické.

- (3) Světlo odražené folií zpět k řidiči se měří při různých geometriích, tj. určitých vlastnostech a vzájemných nastaveních zdroje světla, folie a prvku přijímajícího odražené světlo. Folie nejvíce odrážejí světlo, pokud jsou kolmé k dopadajícím paprskům. Při natočení značky o  $40^\circ$  je již retroreflexe velmi nízká. To je patrné například u značek č. C 4a v ostrůvcích křižovatek, které mají být natočeny k řidiči (viz výkres opakovaných řešení R 6).
- (4) Jednou z geometrií použitých pro měření folií v ČSN EN 12 899-1 je diferenční úhel  $\alpha=20^\circ$ , osvětlovací úhel  $\beta_1=5^\circ$  a  $\beta_2=0^\circ$ , geometrie 45/0, normalizované světlo D 65. Bílá folie má při této geometrii požadovanou hodnotu pro třídu RA1 nejméně  $50 \text{ cd/m}^2/\text{lx}$ , pro třídu RA2 je nejméně  $180 \text{ cd/m}^2/\text{lx}$  a pro třídu RA3 nejméně  $300 \text{ cd/m}^2/\text{lx}$ .
- (5) V novém stavu folie uvedené normové hodnoty běžně převyšují. Během životnosti značky se vlivem agresivity prostředí a UV záření retroreflexe (a stejně tak i použité barvy) zhoršuje – folie bledne a v noci méně odráží světlo. Výrobci folií zaručují, že během funkční životnosti folie (je zpravidla vyšší než záruka na celou značku) bude mít tato vždy vlastnosti nejméně takové, jaké požaduje norma. Zaručené funkční životnosti různých folií jsou uvedeny v příloze č. 1.
- (6) Vzhledem k pokračujícímu vývoji nových a výkonnějších folií se stávající dělení retroreflexe do 3 tříd podle ČSN EN 12 899-1 ukazuje jako značně nedostačující. Do jedné třídy jsou totiž zařazeny folie jak s rozdílnou konstrukcí (balotinové × mikroprizmatické), tak s rozdílnou retroreflexí. Výsledkem je, že při použití více značek v jednom příčném řezu nebo značky a dodatkové tabulky mohou být různé prvky v noci velmi rozdílně viditelné. To platí i pro různé dolepy na značkách, tato vada rozdílné retroreflexe je velmi častá na přenosných značkách.
- (7) Pro v praxi použitelné posouzení skutečné výše retroreflexe bez ohledu na formální za-

třídění folie slouží tzv. konstanta retroreflexe KR. Jako základ byly vzaty naměřené hodnoty retroreflexe dříve nejrozšířenější folie 3M Engineer Grade 3200 bílé barvy. Při výše uvedené geometrii dosahuje hodnota průměrně  $80 \text{ cd/m}^2/\text{lx}$ ; v tomto případě  $KR = 1$ . U jiných folií představuje konstanta poměr naměřené hodnoty k této základní. Konstanty retroreflexe a další vlastnosti různých folií uvádí příloha č. 1.






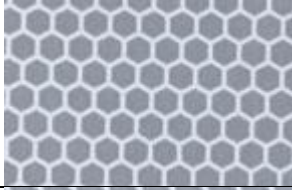
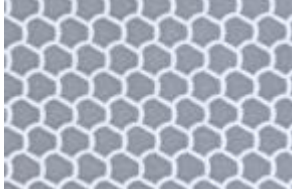

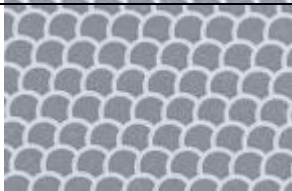


- (8) Je důležité mít na paměti, že konstanta KR slouží pouze pro bližší rozdělení folií v praxi. Její hodnota představuje zaokrouhlený průměr z určitého počtu měření u výrobců značek.
- (9) V projektech nových značek se konstanta KR nepoužívá, stačí základní rozdělení do 3 tříd s tím, že folie použitá na značce nebo sestavě značek musí být jednoho typu. Je ale vhodné konstantu použít v projektech úprav stávajících značek.








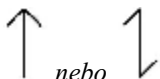







### 3. POUŽITÍ FOLIÍ NA ZNAČKÁCH A DOPRAVNÍCH ZAŘÍZENÍCH

- (1) Na dopravní značce nebo dopravním zařízení v novém stavu nesmí být současně použity folie s různým základem (balotinové × mikroprizmatické) nebo s rozdílem konstant retroreflexe KR větším než 1. To platí pro celou skupinu značek a dodatkových tabulek užitých v jednom příčném řezu.
- (2) Obdobně platí toto pravidlo při úpravách jednotlivých standardních dopravních značek, dodatkových tabulek a dopravních zařízení během jejich životnosti.
- (3) Výše uvedené pravidlo platí pro přenosné značky v novém stavu i při různých úpravách během jejich životnosti. Jedinou výjimku tvoří polepy nosných sloupků vůči ostatním prvkům sestavy.
- (4) Při nutnosti změn částí sestav více značek a dodatkových tabulek (výměna nebo doplnění celých jednotlivých prvků) či úprav velkoplošných značek (VLKP) během jejich život-

- nosti nesmí být použity folie s různým základem nebo s rozdílem konstant KR větším než dvě.
- (5) U mikroprizmatických folií se zjišťuje tzv. rotační symetrie. To znamená, do jaké míry je retroreflexe ovlivněna natočením folie na značce. Některé folie mají poměr největší a nejmenší retroreflexe při natočení pouze 1,1:1. Tento poměr však může být až 2,5:1. Při různě natočených částech folie na jedné značce by tak řidič viděl značně rozdílné hodnoty retroreflexe. Pokud výrobce značek nedoloží, že jím použitá folie je rotačně symetrická a může tedy být použita v kombinaci různých úhlů, je natočení různých částí folie na jednom prvku či sestavě prvků v jednom příčném řezu nepřijatelné.
- (6) Každá stálá dopravní značka a dodatková tabulka musí mít dle ČSN EN 12 899-1 jasné a trvalé označení – štítek. Trvanlivost štítku a jeho nalepení musí odpovídat předpokládané životnosti retroreflexní folie a na hotovém výrobku musí být označení viditelné. Označení musí obsahovat nejméně tyto údaje:
- označení a datum ČSN EN 12 899-1,
  - odpovídající třídy vlastností výrobku podle uvedené normy,
  - měsíc a rok výroby,
  - název, obchodní značka nebo jiné označení výrobce,
  - označení výrobní dávky nebo série.
- (7) Přenosné značky a dodatkové tabulky musí mít dle TP 143 štítek s označením výrobce, měsícem a rokem výroby, číslem schvalovacího dokumentu MD ČR a dále druhem a životností použité retroreflexní folie.
- (8) Jednou z tříd vlastností výrobku uvedených na štítku je i třída folie. Při prohlídkách nebo přejímkách je nutno kontrolovat, zda označení třídy folie na štítku odpovídá skutečně použité folii.
- (9) Pro zvýraznění dopravních značek a zařízení se používá žlutozelená fluorescenční folie. Fluorescence se uplatní hlavně na denním světle, fluorescenční barva oproti běžným barvám vysloveně září. Jedná se o folii se speciálními vlastnostmi, nelze je tedy nahradit běžnou žlutou nebo oranžovou folií. Nemůže být ani použita fluorescenční žlutá, kterou nabízejí někteří výrobci. Naopak na značkách pro objížďky a na hláskách SOS smí být použita pouze běžná oranžová folie a nikoliv fluorescenční oranžová. Není možno použít ani fluorescenční červenou. Správný odstín žluté, žlutozelené, oranžové a červené folie uvádí příloha č. 2.
- (10) Porovnání viditelnosti různých folií za denního světla a v noci obsahuje příloha č. 3.
- (11) Ukázky špatné kombinace folií různé výkonnosti na značkách v praxi uvádí příloha číslo 4.
- (12) Při výrobě lze barvy (odstínu) jednotlivých částí značek dosáhnout několika způsoby. Kromě bílé folie mohou být použity folie probarvené přímo v materiálu. Dále lze použít bílou folii pokrytou tenkou probarvenou samolepicí vrstvou (filmem), která je dle potřeby prořezána. Nalepení jedné folie na druhou se nazývá soulep. Kromě soulepu lze použít i bílou folii, na níž jsou sítotiskem (tiskařská metoda) nanесeny potřebné barvy; každá barva se tiskne samostatně. Také lze kombinovat i sítotisk se soulepem. Vývojově nejmladší metodou je digitální tisk, kdy bílá folie prochází velkou tiskárnou a při jedné operaci jsou nanесeny všechny potřebné barvy. Potištěná folie se chrání průhledným ochranným samolepicím filmem.
- (13) Požadavky na výrobní metodu (sítotisk, soulep...) jsou uvedeny v jednotlivých standardech PPK – SZ, PPK – PRE, Provozní směrnici 7/14 a dalších předpisech.
- (14) Folie, na nichž je vodoznak tvořen písmenem E s číslicí umístěnými v kroužku a pod tím je řádek číslic a písmen začínající skupinou „104 R“, jsou určeny pouze pro obrysové značení vozidel dle předpisu EHK a na dopravních značkách nesmí být použity.

## Příloha č. 1 – Rozdělení folií a jejich základní vlastnosti a označení

Třída folie	Stručný popis	Příklady výrobků	Vzhled povrchu	Označení / logo na lícové ploše folie	Funkční životnost folie	KR
RA1 (třída 1)	Folie s balotinou (skleněnými kuličkami) opatřenými ze zadní strany zrcadlovou plochou	3M Engineer Grade (EG, série 3200)	Povrch je jednoduššího vzhledu, při detailním pohledu jsou vidět jednotlivé kuličky balotiny rovnoměrně rozmístěné vedle sebe po celé ploše	 CI1, 7 Years	7 let	1
		Nikkalite Engineer Grade (EG, série 8100 a 58100)		 nebo Nikkalite 7 years		1 až 1,3
		Avery Dennison Engineer Grade, Super Engineer Grade (EG, série 1500)		 CI 1 Type 1 7 years nebo RA1 7 years		1,2
		Oralite Engineer Grade Premium (série 5710)		OR 5710 7 Years RA1		0,9 až 1,3
	Mikroprizmatická folie – odraz světla zajišťují miniaturní hranoly (obdobá odrazek na vozidlech)	3M Engineer Grade Prismatic (EGP, série 3430)		 CI1, 7 Years EGP	7 let	1,8
RA2 (třída 2)	Folie s balotinou se vzduchovými kapsami (buňkami) a samostatně zrcadlicími částicemi balotiny	3M High Intensity (HI, série 3800, starý typ, již se nevyrobí)		Logo je nahrazeno vzhledem a sestavou buněk	10 let	2,5
		Nikkalite ULS Grade (série 500 a 800)		 RA2	10 let	2,3 až 2,6
		Avery Dennison High Intensity Grade (série 5500, starší typ)		 CI 2 10 years nebo RA2	10 let	2,3
		Oralite High Intensity Grade (série 5810)		OR 5810 10 Years RA2	10 let	2,5 až 3,3







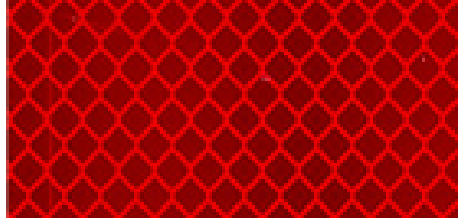
Třída folie	Stručný popis	Příklady výrobků	Vzhled povrchu	Označení / logo na lícové ploše folie	Funkční životnost folie	KR
RA2 (třída 2)	Mikroprizmatická folie – odraz světla zajišťují miniaturní hranoly (obdoba odrazek na vozidlech)	Avery Dennison (série 6500)		 CI 2 10Y <i>nebo</i> T-6500 HIP RA2 10 YEARS	10 let	3,4
		Oralite High Intensity Prismatic Grade (série 5910)		OR 5910 10 Years R2	10 let	4 až 4,3
		3M High Intensity Prismatic (HIP, série 3930)		  CI2 10 Years	10 let	6,8 až 7
RA3 (třída 3)	Mikroprizmatická folie – odraz světla zajišťují miniaturní hranoly (obdoba odrazek na vozidlech)	3M Diamond Grade (série 3900, VIP a LDP, starý typ, již se nevyrábí)		 <i>nebo</i>	12 let	5,3
		Avery Dennison MVP (série 7500)		 CL3 / Type 3 <i>nebo</i> T-7500 MVP RA3 10 YEARS	10 let	5,6
		3M Diamond Grade DG <sup>3</sup> (série 4090 a 4080)		  DG3 10Years+	10 let	8,1 až 8,5
		Nikkalite Crystal Grade (CG, série 9200)			10 let	10,2 až 10,7

## Poznámky:

Na vodoznaku na folii nemusí být uvedeno CE, avšak v tom případě musí výrobce prokázat, že má certifikovány značky s použitou folií.

Tabulka nemusí obsahovat všechny schválené folie.

## Příloha č. 2 – Žlutá, žlutozelená, oranžová a červená folie

	žlutá	běžné použití (kilometrovníky, cyklistické značky...)
	fluorescenční žlutá	NESMÍ BÝT POUŽITA
	fluorescenční žlutozelená	zvýrazněné pozadí značek
	oranžová	běžné použití (objížďky, hlásky SOS...)
	fluorescenční oranžová	NESMÍ BÝT POUŽITA
	fluorescenční červená	NESMÍ BÝT POUŽITA
	červená	běžné použití

Poznámka:

Tabulka slouží pouze pro hrubé srovnání odstínů a jasu, vzory na foliích se mohou lišit dle výrobce a třídy folie – viz příloha č. 1

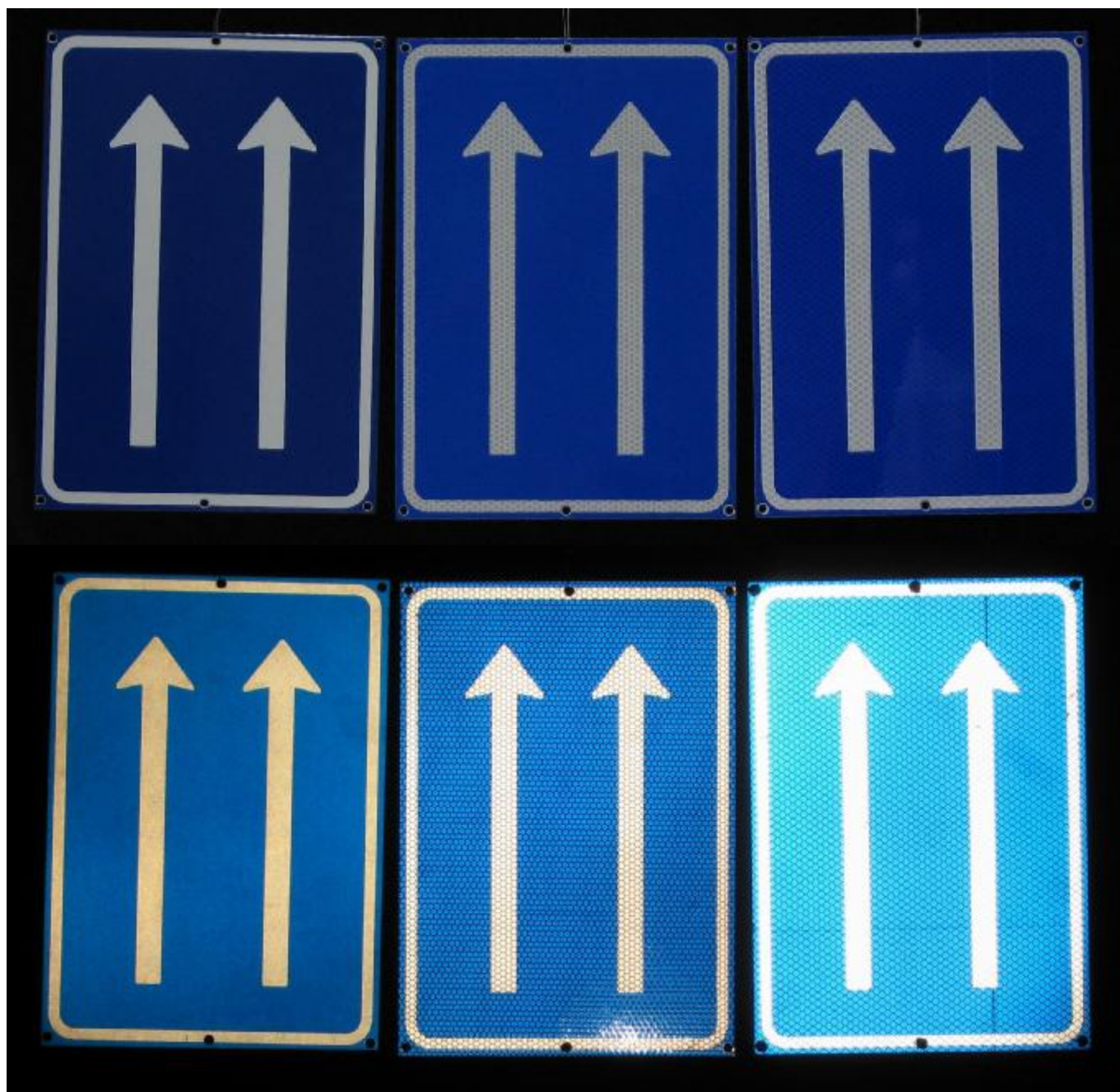


## Příloha č. 3 – Porovnání viditelnosti různých folií za denního světla a v noci



V horní řadě jsou tři různé značky za denního světla. V dolní řadě jsou pak tytéž značky, jak je může vidět řidič v noci

<p>Levá značka je celá provedena z neretroreflexní folie (<math>KR = 0</math>), v noci v podstatě není vidět</p>	<p>Prostřední značka má základní plochu z folie třídy RA1 (<math>KR = 1</math>), rámeček a šipky jsou z neretroreflexní folie (<math>KR = 0</math>)</p>	<p>Pravá značka je celá vyrobena z retroreflexní folie třídy RA 1 (<math>KR = 1</math>)</p>
--	---	---



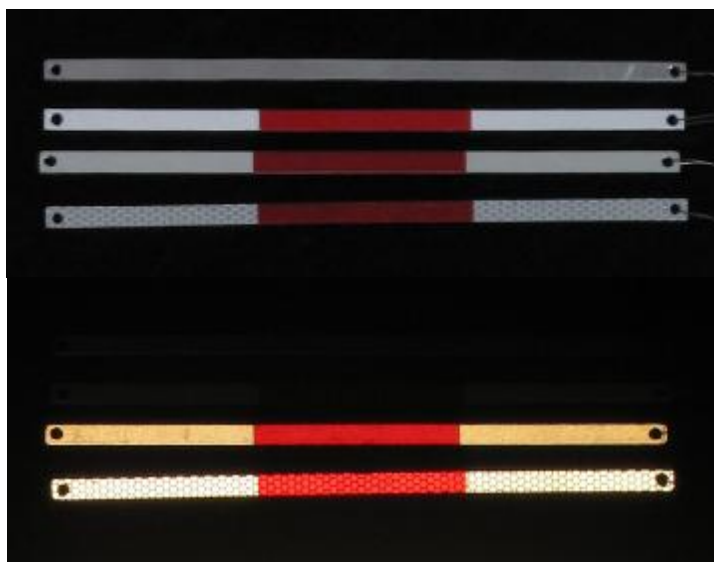
V horní řadě jsou tři různé značky za denního světla. V dolní řadě jsou pak tytéž značky, jak je může vidět řidič v noci

Levá značka je celá provedena z retroreflexní folie třídy RA1 (KR = 1)	Prostřední značka je celá provedena z retroreflexní folie třídy RA2 (KR = 2,5)	Pravá značka je celá provedena z retroreflexní folie třídy RA3 (KR = 5,3)
--	--	---



V horní řadě jsou tři různé značky za denního světla. V dolní řadě jsou pak tytéž značky, jak je může vidět řidič v noci

Levá značka má symbol A 15 z folie třídy RA1, zvýraznění je z fluorescenční folie třídy RA3	Prostřední značka má symbol A 15 z folie třídy RA2, zvýraznění je z fluorescenční folie třídy RA3	Pravá značka má symbol A 15 z folie třídy RA3, zvýraznění je z fluorescenční folie třídy RA3
---	---	--



V horní části jsou čtyři různé sloupky pro přenosné značky; odshora dolů je nepolepený sloupek v barvě kovu, sloupek polepený neretroreflexní folií, sloupek polepený folií třídy RA1, sloupek polepený folií třídy RA2.

V dolní části jsou tytéž sloupky, jak je řidič může vidět v noci. Vzhledem k problémům s polepem sloupků majících poměrně ostré hrany se v tomto případě používá pouze balotinová folie třídy RA 1.



## Příloha č. 4 – Ukázky špatné kombinace folií s různou odrazivostí v praxi



Základní plocha značky, rámeček, levá šipka a spodní část pravé šipky jsou z folie 3M HIP série 3900 (KR = 6,8 až 7). Symbol zákazové značky a horní část pravé šipky jsou z folie Nikkalite ULS série 500/800 (KR = 2,3 až 2,6). Údaj o vzdálenosti je z folie Oralite HI série 5810 (KR = 2,5 až 3,3)



Značka A 15 zvýrazněná žlutozeleným fluorescenčním pozadím – žlutozelená folie je ze tří různě natočených kusů (základní plocha musí být z jednoho kusu folie), symbol značky a dodatkové tabulky jsou z jiných druhů folie



Žlutozelená folie je typ 3M DG<sup>3</sup> série 4000 (KR = 8,1 až 8,5)  
 Výstražná značka je z folie Oralite 5810 (KR = 2,5 až 3,3)  
 Dodatková tabulka je z folie Nikkalite ULS série 500/800 (KR = 2,3 až 2,6)